



## Ciudades **VERDES** CENCYL

---

# ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO DE LAS CIUDADES CENCYL

METODOLOGÍA DE DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD CLIMÁTICA

---

Guarda, enero de 2020

# Fases del proyecto

Fase 1. Elaboración de la estrategia municipal de Salamanca de adaptación al cambio climático	Fase 1.1. Diagnóstico y vulnerabilidad climática	Contextualización del municipio
		Determinación y jerarquización de riesgos existentes en Salamanca: mapa de vulnerabilidad
	Fase 1.2. Redacción de la estrategia municipal de adaptación al cambio climático de Salamanca	Proceso participativo elaboración estrategia adaptación
		Determinación del programa de actuaciones
		Definición del plan de seguimiento
Redacción, unificación y consolidación del documento del plan		
Fase 2. Elaboración de las directrices estratégicas para el desarrollo infraestructuras verdes en las ciudades CENCYL, mediante soluciones basadas en la naturaleza	Fase 2.1. Análisis transversal de las estrategias de las ciudades CENCYL	Benchmarking medidas adaptación (infraestructuras verdes) ciudades
	Fase 2.2. Evaluación de los estudios previos que sirvan de base para la elaboración de las directrices estratégicas	Contextualización climática ciudades red CENCYL
		Determinación y jerarquización de riesgos existentes en las ciudades de la red CENCYL: mapa de vulnerabilidad
		Elaboración de un informe comparativo sobre relevancia de soluciones basadas en la naturaleza
	Fase 2.3. Elaboración del documento de directrices estratégicas de adaptación al cambio climático de las ciudades CENCYL	Redacción de las directrices estratégicas

# Diagnóstico y vulnerabilidad climática

## Contextualización del municipio

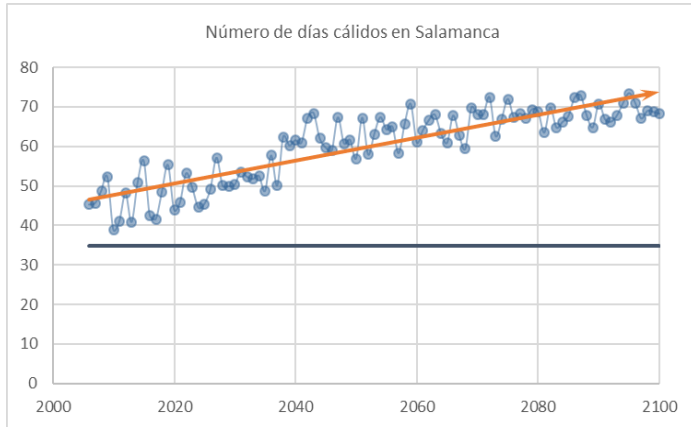
- Análisis sectorial:
  - ✓ Demografía
  - ✓ Sectores económicos
  - ✓ Medio ambiente y biodiversidad
  - ✓ Zonas fluviales
  - ✓ Recursos y vectores ambientales
  - ✓ Transporte y movilidad
  - ✓ Usos del suelo, urbanismo y edificación
  - ✓ Sistemas de salud
  - ✓ Servicios de emergencia y protección civil
- Capacidad de actuación
- Estrategias, planes y programas existentes

## Proyecciones Climáticas

- Fuente: Euro-Cordex
- Horizontes temporales: 2006-2040, 2041-2070, y 2071-2100.
- Datos históricos 1950-2005
- Escenario de emisiones: RCP4.5
- Análisis del clima actual
- Proyección de impactos climáticos:
  - ✓ Variación de temperaturas
  - ✓ Incremento de frecuencia e intensidad de olas de calor
  - ✓ Cambios en régimen de precipitación
  - ✓ Episodios de viento extremo

# Proyecciones climáticas

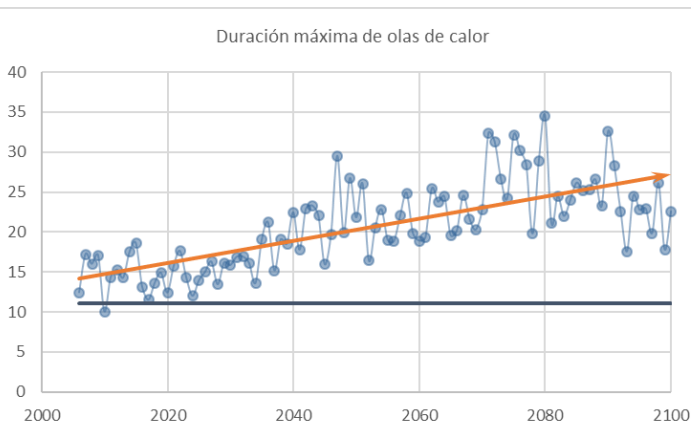
## 1. Variación de temperatura



Número de días cálidos			
Unidades: Número de días Escenario: RCP 4.5			
Periodo	Mínimo	Media (Anomalía)	Máximo
Histórico (1950 - 2005)	18,04	34,86	53,25
2006 - 2040	29,93	49,90 (+15,03)	71,89
2041 - 2070	41,95	<b>63,82 (+28,96)</b>	87,33
2071 - 2100	46,57	68,41 (+33,55)	92,47

Fuente: Proyecciones en rejilla procedentes de la iniciativa internacional Euro-CORDEX. Se define día cálido como días con temperatura máxima superior al percentil 90 del periodo de referencia.

## 2. Olas de calor



Duración máxima de olas de calor (nº de días de la ola de calor más larga)			
Unidades: Número de días Escenario: RCP 4.5			
Periodo	Mínimo	Media (Anomalía)	Máximo
Histórico (1950 - 2005)	2,90	11,02	22,43
2006 - 2040	6,17	15,64 (+4,62)	32,39
2041 - 2070	9,28	<b>21,70 (+10,68)</b>	46,18
2071 - 2100	10,30	25,47 (+14,45)	53,87

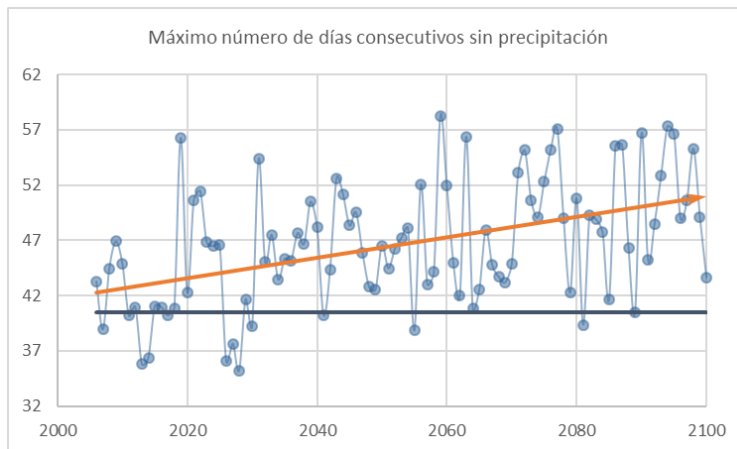
Fuente: Proyecciones en rejilla procedentes de la iniciativa internacional Euro-CORDEX. Se define una ola de calor como al menos 5 días consecutivos con temperatura máxima superior al percentil 90 del periodo de referencia.

# Proyecciones climáticas

## 3. Régimen de precipitación - Episodios de lluvias torrenciales

Precipitación máxima acumulada en 5 días			Unidades: mm Escenario: RCP 4.5
Periodo	Mínimo	Media (Anomalía)	Máximo
Histórico (1950 - 2005)	37,41	67,91	115,79
2006 - 2040	37,94	72,23 (+3,09)	129,26
2041 - 2070	38,40	<b>73,16 (+4,03)</b>	138,79
2071 - 2100	37,68	70,91 (+1,63)	125,10

## 4. Régimen de precipitación – Periodos de sequía



Máximo número de días consecutivos sin precipitación			Unidades: Número de días Escenario: RCP 4.5
Periodo	Mínimo	Media (Anomalía)	Máximo
Histórico (1950 - 2005)	18,08	40,49	82,65
2006 - 2040	18,76	43,98 (+3,49)	90,84
2041 - 2070	18,32	<b>46,31 (+5,82)</b>	102,60
2071 - 2100	19,72	50,15 (+9,66)	104,75

# Matriz de definición de riesgos

IMPACTO CLIMÁTICO	RIESGO ASOCIADO	SECTORES AFECTADOS											
		Medio ambiente y biodiversidad	Gestión del agua	Protección civil y emergencias	Transporte y movilidad	Salud	Residuos	Energía	Actividad económica: s. primario (agricultura y ganadería)	Actividad económica: s. secundario (industria)	Actividad económica: s. terciario (servicios y turismo)	Cultura e identidad local	Urbanismo y vivienda
Incremento de la temperatura	Aparición de nuevas enfermedades												
	Cambios en el patrón de demanda turística y ocio												
	Cambios en la distribución de los cultivos												
	Cambios en los patrones de demanda energética												
	Cambios en la productividad de los cultivos												
	Incremento de malos olores												
	Pérdida biodiversidad, cambios en las especies vegetales urbanas e incremento de las plagas												
	Cambios en la distribución de zonas cultivables												
	Disminución de la disponibilidad de agua												
	Efectos negativos del calor sobre el ganado												
	Empeoramiento del confort climático (acentuación del fenómeno de isla de calor)												

# Mapa de vulnerabilidad (preliminar)

GRADO DE RIESGO GLOBAL: PROBABILIDAD + CONSECUENCIAS	<b>MUCHO</b>	<p><b>RIESGOS RELEVANTES CON BAJA RESILIENCIA (ACTUACIÓN PRIORITARIA)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cambios en el patrón de demanda turística y de ocio</li> <li>2. Cambios en los patrones de demanda energética</li> <li>3. Empeoramiento del confort climático (acentuación del fenómeno de isla de calor)</li> <li>4. Aumento de alergias y enfermedades respiratorias por el aumento de la contaminación (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, O<sub>3</sub>)</li> <li>5. Incremento de la mortalidad asociada al calor</li> <li>6. Incremento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones</li> <li>7. Disminución de la disponibilidad de agua</li> <li>8. Afectación a los edificios, patrimonio arquitectónico e infraestructuras urbanas por deterioro de materiales de construcción e incremento costes mantenimiento</li> <li>9. Incremento de las necesidades de riego</li> <li>10. Daños en el estado cuantitativo y cualitativo de los acuíferos</li> </ol>	<p><b>RIESGOS RELEVANTES CON ALTA RESILIENCIA (MANTENIMIENTO DEL CONTROL)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aparición de nuevas enfermedades</li> <li>2. Pérdida biodiversidad, cambios en las especies vegetales urbanas e incremento de las plagas</li> <li>3. Mayor riesgo de incendio</li> <li>4. Mayor duración del estiaje de ríos y arroyos</li> </ol>	
	<b>POCO</b>	<p><b>RIESGOS POCO RELEVANTES CON BAJA RESILIENCIA (SEGUIMIENTO DEL RIESGO)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incremento de malos olores</li> <li>2. Incremento del uso del vehículo privado</li> <li>3. Pérdida de identidad/utilidad espacio público</li> <li>4. Cambios demanda de vivienda y/o crecimiento población</li> <li>5. Secado / transformación zonas húmedas</li> <li>6. Colapso de instalaciones municipales</li> <li>7. Afectación demanda estudiantes universitarios</li> </ol>	<p><b>RIESGOS POCO RELEVANTES ALTA RESILIENCIA (BAJO IMPACTO)</b></p> <p><i>(ver matriz, riesgos marcados en gris)</i></p>	
	<b>POCA</b>	<b>CAPACIDAD DE RESILIENCIA ACTUAL Y DISPONIBILIDAD DE MEDIDAS</b>		<b>MUCHA</b>

# Análisis de propuestas contempladas en el Plan Especial de Infraestructuras Verdes (PEPIVB 2020-2035)





## Análisis de propuestas contempladas en el Plan Especial de Infraestructuras Verdes (PEPIVB 2020-2035)

### Variación de temperaturas: 22 medidas del PEPIB

- **Riesgos tipo 1 (actuación prioritaria):** En el PEPIVB 2020-2035 se recogen **13 medidas transversales** relacionados con la variación de temperaturas. Estos riesgos son:
  - ✓ Cambios en el patrón de demanda turística y ocio
  - ✓ Cambios en los patrones de demanda energética
  - ✓ Empeoramiento del confort climático y acentuación del fenómeno de isla de calor.
  - ✓ Aumento de alergias y enfermedades respiratorias por el aumento de la contaminación (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> O<sub>3</sub>).
- **Riesgos tipo 2 (seguimiento del riesgo):**
  - ✓ Aparición de nuevas enfermedades
  - ✓ Malos olores
  - ✓ Pérdida de biodiversidad
  - ✓ Cambios en las especies vegetales

**El PEPIVB no contiene medidas transversales específicas**

**16 medidas transversales en el PEPIVB**

## Análisis de propuestas contempladas en el Plan Especial de Infraestructuras Verdes (PEPIVB 2020-2035)


### Olas de calor: 11 medidas del PEPIVB

- **Riesgos tipo 1:** El PEPIVB 2020-2035 incluye **4 medidas transversales** para los siguientes riesgos:
    - ✓ Incremento de la mortalidad asociada al calor
  - **Riesgos tipo 2 (seguimiento del riesgo):**
    - ✓ Incremento de uso del vehículo privado
    - ✓ Pérdida de identidad/utilidad del espacio público
    - ✓ Cambios en la demanda de vivienda
    - ✓ Afectación demanda estudiantes universitarios
- 9 medidas en el PEPIVB (3 de prioridad alta)**


## Análisis de propuestas contempladas en el Plan Especial de Infraestructuras Verdes (PEPIVB 2020-2035)

### Incremento de lluvias torrenciales e inundaciones: 5 medidas del PEPIVB

- **Riesgos tipo 1:**

- ✓ Incremento de la frecuencia e intensidad de las inundaciones  **3 medidas en el PEPIVB** (2 se ejecutarán durante los 5 primeros años de desarrollo y 1 se ejecutará durante los 10 primeros años de implementación del Plan).

- **Riesgos tipo 2:**

- ✓ Afectación a los edificios, patrimonio arquitectónico e infraestructuras urbanas por deterioro de materiales de construcción e incremento costes mantenimiento  **3 medidas en el PEPIVB** (las mismas que para el riesgo tipo 1) + **medidas transversales.**

## Análisis de propuestas contempladas en el Plan Especial de Infraestructuras Verdes (PEPIVB 2020-2035)

### Incremento de la frecuencia e intensidad de las sequías: 7

- **Riesgos tipo 1:**

- ✓ Disminución de la disponibilidad de agua
- ✓ Incremento de las necesidades de riego
- ✓ Daños en el estado cuantitativo y cualitativo de los acuíferos

4 medidas en el PEPIVB  
(2 de prioridad alta)

- **Riesgos tipo 2:**

- ✓ Mayor riesgo de incendio
- ✓ Secado/transformación de zonas húmedas
- ✓ Mayor duración del estiaje de ríos y arroyos

3 medidas en el PEPIVB

## Conclusiones

- Se considera que el PEPIVB aborda de forma adecuada los riesgos asociados al **incremento de las temperaturas**, ya que 5 de los riesgos identificados (4 como **tipo 1** y 1 como **tipo 2**) son abordados mediante estrategias de adaptación basadas en la naturaleza, y son además planteados en su mayoría como de prioridad alta, a desarrollar durante los 5 primeros años de implementación del PEPIVB.
- Las actuaciones que hacen referencia a varios de los riesgos asociados con las **olas de calor** deberían temporalizarse, pasando de prioridad media a prioridad alta.
- Para los riesgos asociados al **incremento de lluvias torrenciales** e inundaciones se recomienda ajustar la temporalidad de una de las actuaciones del PEPIVB, debido a que está relacionada con un riesgo **tipo 1**, y tiene un plazo de ejecución de 10 años.
- El PEPIVB aborda de forma adecuada los riesgos asociados al **incremento de la frecuencia e intensidad de las sequías**, mediante estrategias de adaptación basadas en la naturaleza. Sin embargo, sólo dos de las medidas están previstas durante los 5 primeros años de ejecución del Plan, por lo que se recomienda una revisión en la temporalidad de las mismas.

# GRACIAS

Carolina Trimiño  
Email: [carolina.trimino@anthesisgroup.com](mailto:carolina.trimino@anthesisgroup.com)  
Teléfono: +34 911732151

Catarina Vazao  
Email: [catarina.vazao@get2c.pt](mailto:catarina.vazao@get2c.pt)

Sara Pinela  
Email: [sara.pinela@get2c.pt](mailto:sara.pinela@get2c.pt)