

Retos y oportunidades de la adaptación al cambio climático a escala local

Efrén Feliu

Gerente de Adaptación al Cambio Climático

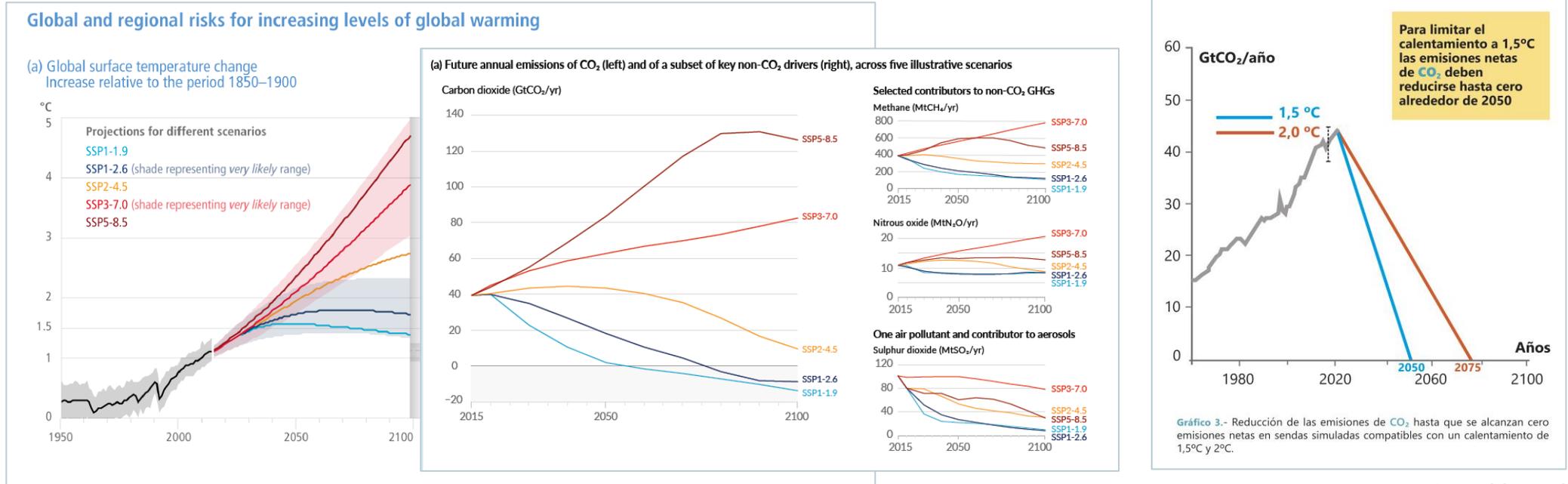
TECNALIA – Transición Energética, Climática y Urbana

RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA ADAPTACIÓN LOCAL

- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?
- II. Respuestas y soluciones Innovadoras
- III. Aproximaciones cualitativas
- IV. Reflexiones finales

RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA ADAPTACIÓN LOCAL

- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?**
- II. Respuestas y soluciones Innovadoras
- III. Aproximaciones cualitativas
- IV. Reflexiones finales



Fuente: IPCC AR6

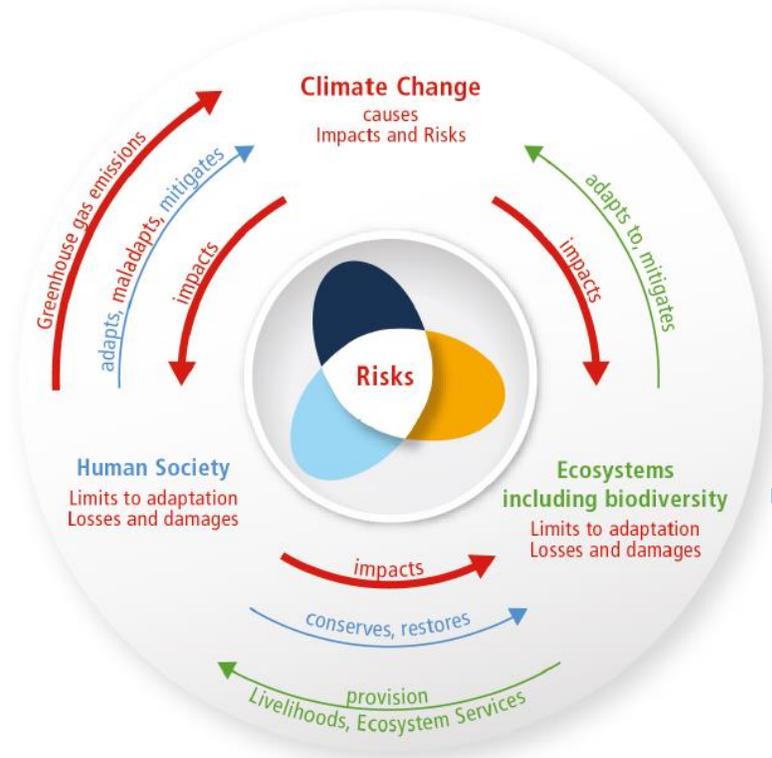
Fuente: IPCC 1,5°C

¡IMPORTANTES DIFERENCIAS ENTRE 1.5 Y 2°C!

- Se duplica disminución recurso hídrico y población expuesta a olas de calor
- Otras diferencias significativas como cambio en productividad agrícola

También necesario diferenciar el cambio progresivo y la modificación del patrón de eventos extremos

INTERACCIONES COMPLEJAS ENTRE CLIMA, SOCIEDAD Y NATURALEZA

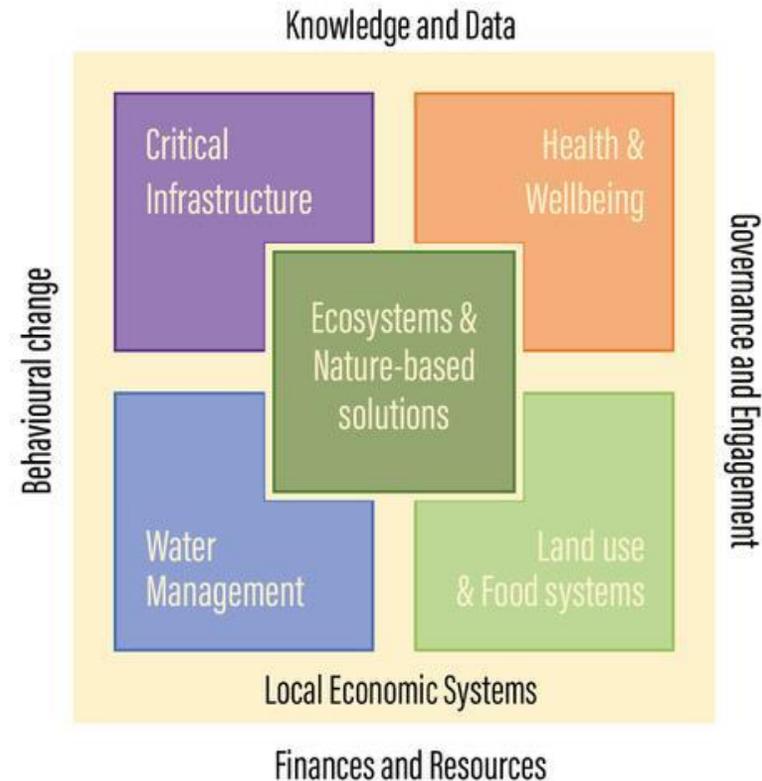


The risk propeller shows that risk emerges from the overlap of:

- Climate hazard(s)
- Vulnerability
- Exposure

...of human systems, ecosystems and their biodiversity

Fuente: IPCC AR6



Fuente: EU Climate Adaptation Mission, Implementation Plan 2021

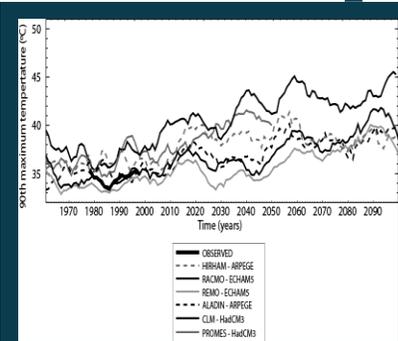
En Europa

- **Nueva Estrategia Europea de Adaptación** COM(2021) 82 final → inteligente, rápida, sistémica e internacional.
- **Misión de Adaptación de la CE**
- **Futura Ley Europea de Restauración de la Naturaleza (y Planes Urbanos de Renaturalización)**
No net loss of urban green spaces by 2030; increase urban green space by at least 3% by 2040 and 5% by 2050 (compared with 2021), net gain of urban green space integrated into existing and new building stock and infrastructure development; minimum of 10% tree canopy cover in every EU city by 2050.

En España

- **Plan Nacional de Adaptación (PNACC)** y programas de trabajo para su implementación.
- **Ley de Cambio Climático y transición energética Ley 7/2021**, de 20 de mayo, (BOE, 2021) que, en su **disposición final cuarta**, modifica el texto refundido de la **Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana**, aprobado por el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, incorporando la **necesidad de considerar los riesgos derivados del cambio climático en la ordenación de usos del suelo.**
- **Legislación específica y políticas en CCAA**

¿Cómo se analizan los impactos y la vulnerabilidad al cambio climático?



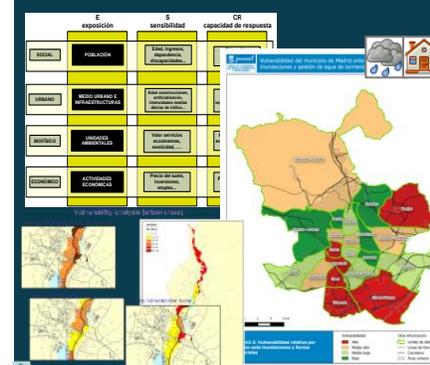
Escenarios de cambio climático (amenaza):

- Selección de escenarios, RCP
- Selección de modelos
- Ajuste de sesgo
- Análisis de tendencias, *spread*, incertidumbre, etc.



Modelización de impactos (exposición):

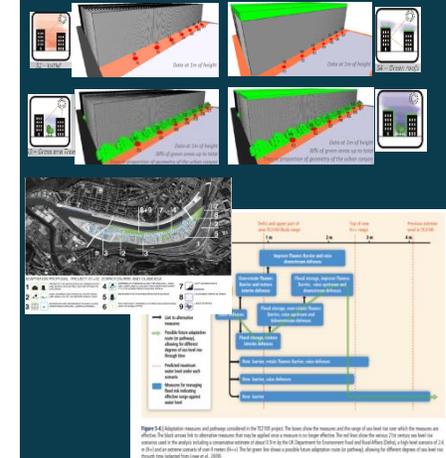
- Inundaciones
- deslizamientos
- UHI
- Calidad aire, etc.



Priorización de vulnerabilidad y riesgos según:

- Exposición
- Sensibilidad
- Capacidad de respuesta

Combinando análisis cualitativo y cuantitativo, GIS, estadística y cálculo probabilista.



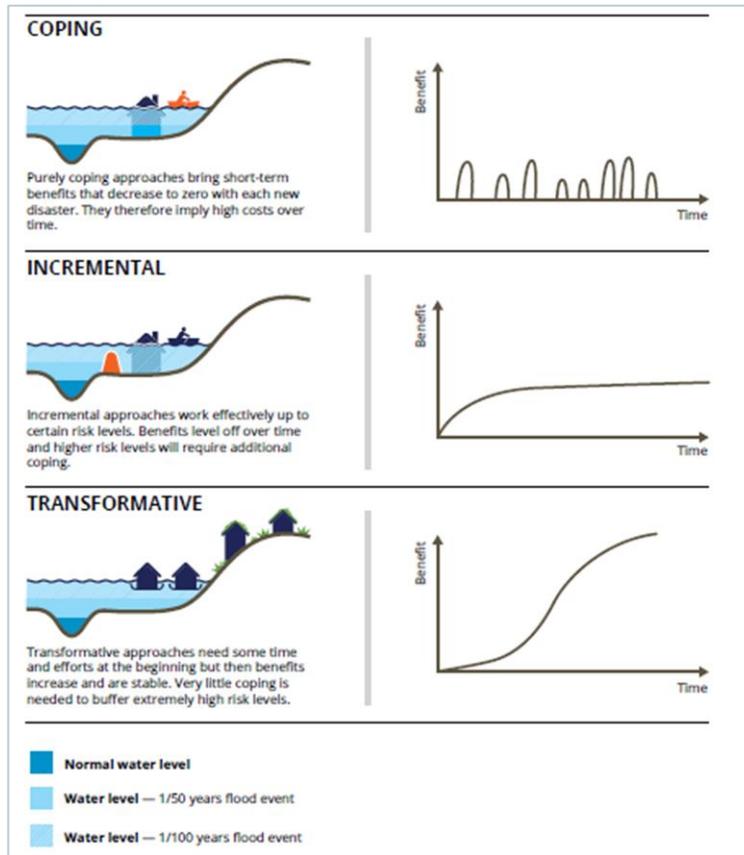
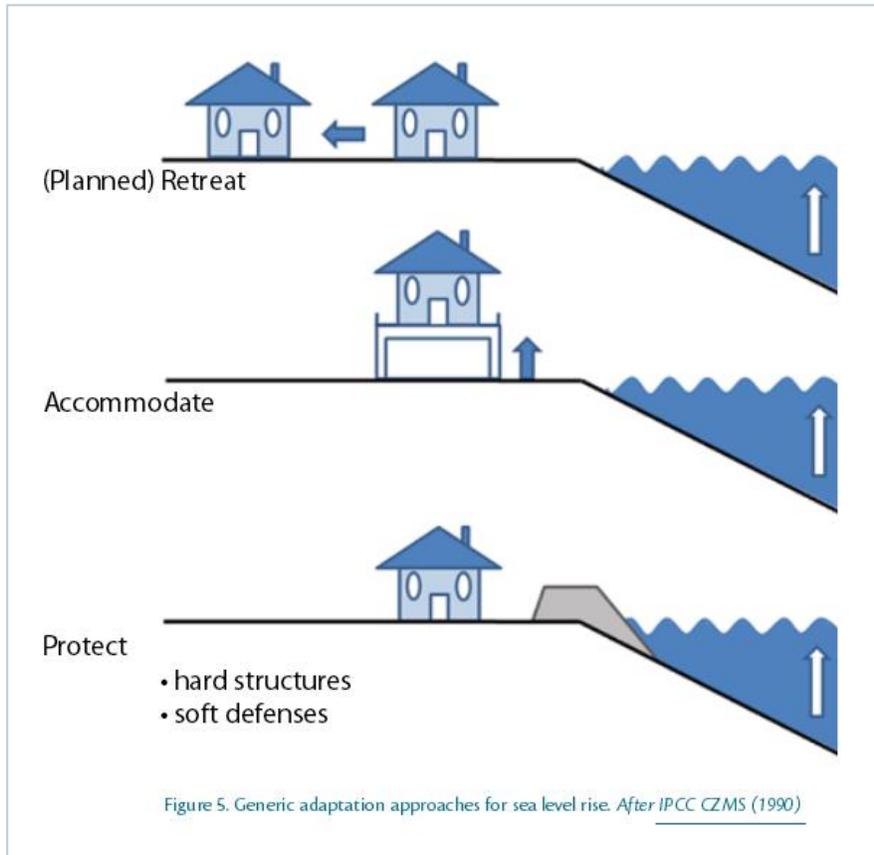
- Selección de medidas adaptación al cambio climático.
- Definición de hojas de ruta y estrategias.
- Integración en la planificación urbana, territorial y sectorial.
- Gestión y Monitoreo

Diseño, desarrollo e implementación de soluciones:

- Materiales y productos.
- Proyectos de ingeniería y construcción.
- Software, sistemas de alerta, etc.
- Legislación, modelos de negocio, etc.



Aproximaciones y enfoques



Fuente: Adaptations strategies to pluvial flooding, EEA (2016)

¿Cómo adaptarnos? Combinación de medidas

Inundaciones

- Defensas (diques, barreras, etc.)
- Tanques de tormenta.
- Llanuras de inundación, espacios de libertad fluvial, etc.
- Cobertura y permeabilidad de suelos, drenajes urbanos sostenibles, etc.
- Multifuncionalidad de usos del suelo (parques, equipamientos, etc.).
- Planeamiento urbanístico, ordenanzas, etc.
- Seguros, valoración suelo, etc.
- Planes de emergencia, protección civil, etc.

Olas de calor / Efecto isla de calor

- Materiales y mobiliario urbano.
- Vegetación y zonas verdes.
- Agua en la ciudad.
- Estructura, forma y volumetría urbana.
- Planeamiento urbanístico, ordenanzas, etc.
- Sistemas de alerta, planes de emergencia, salud, sensibilización, etc.

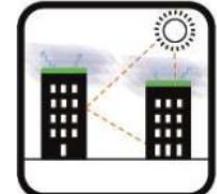
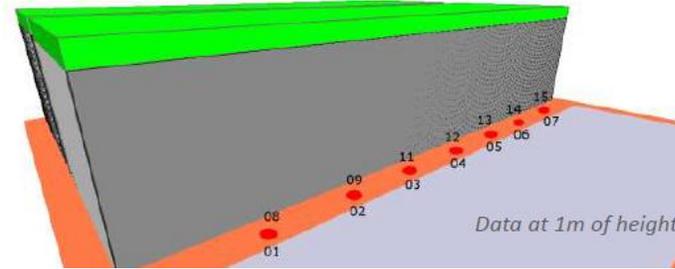
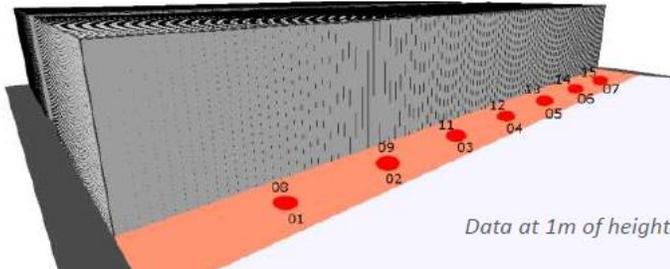
Sequías + aumento de temperaturas

- Cambio de especies en cultivos e infraestructuras verdes.
- Planes de ahorro y gestión de la demanda de agua.
- Tarifificación, incentivos, etc.

¿Cómo adaptarnos? Análisis de efectividad



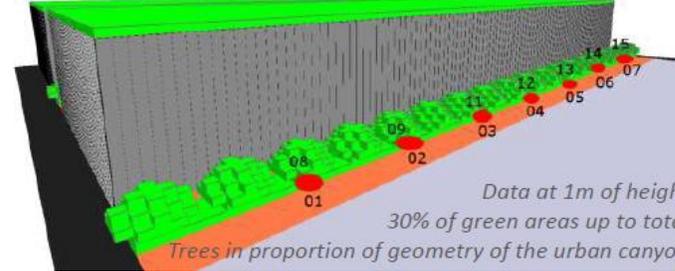
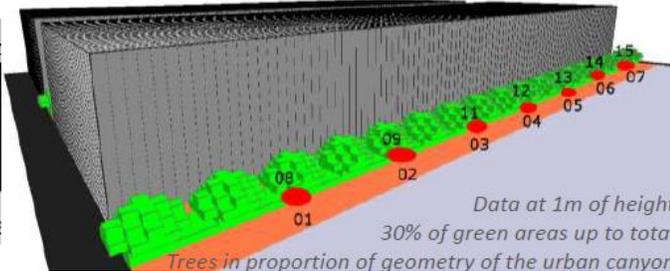
S1 - Initial



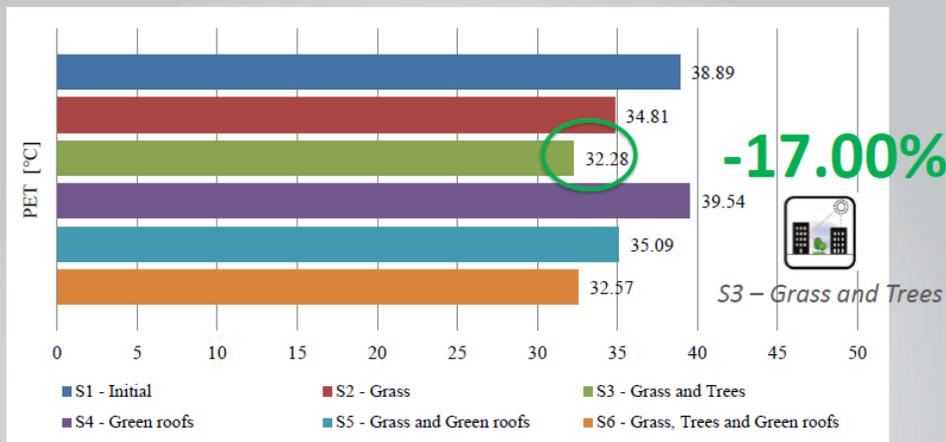
S4 - Green roofs



S3 - Grass and Trees



Scenarios of the Compact Lowrise urban areas

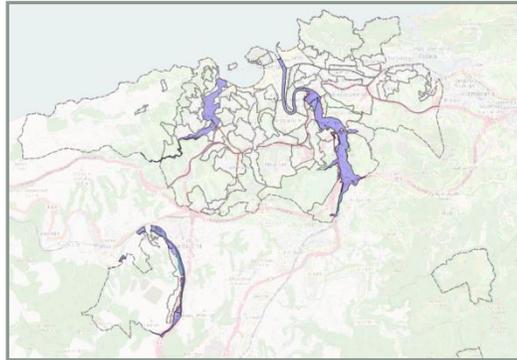


RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA ADAPTACIÓN LOCAL

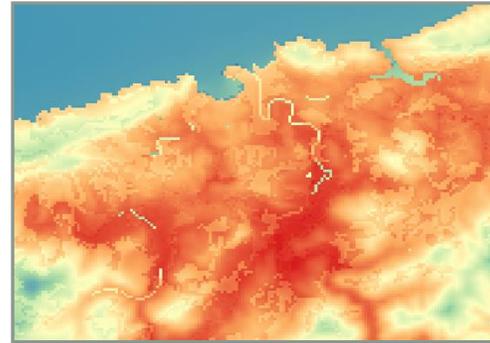
- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?
- II. Respuestas y soluciones Innovadoras**
- III. Aproximaciones cualitativas
- IV. Reflexiones finales

EJEMPLOS DEL ENTORNO CERCANO: PLAN DE ADAPTACIÓN DONOSTIA

Inundación por Oleaje



Inundación fluvial



Efecto Isla de Calor

1/ Escenarios e impactos.

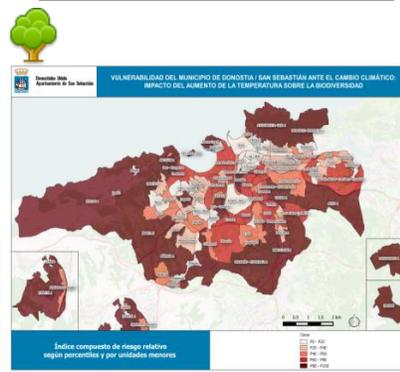
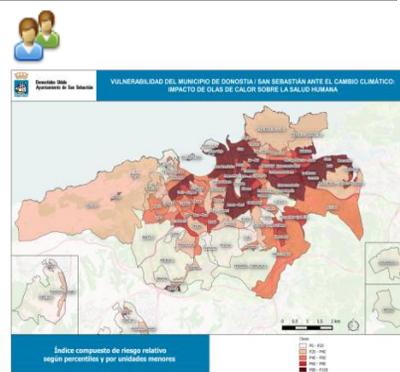
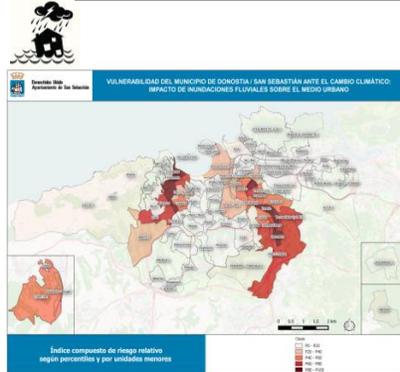
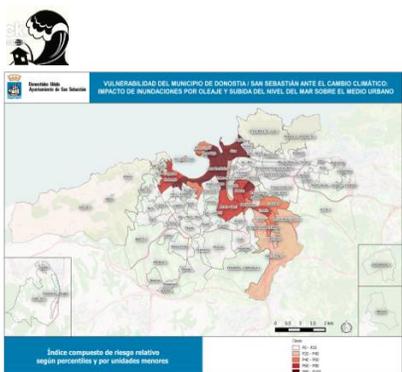
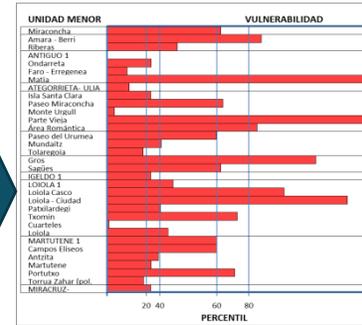
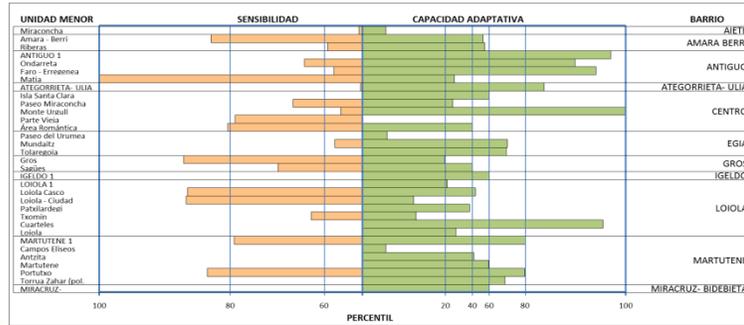
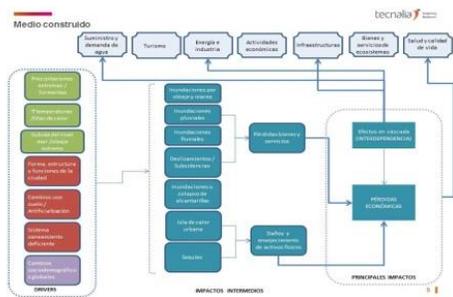
2/ Arboles de problemas por sectores (relaciones amenaza-receptor).

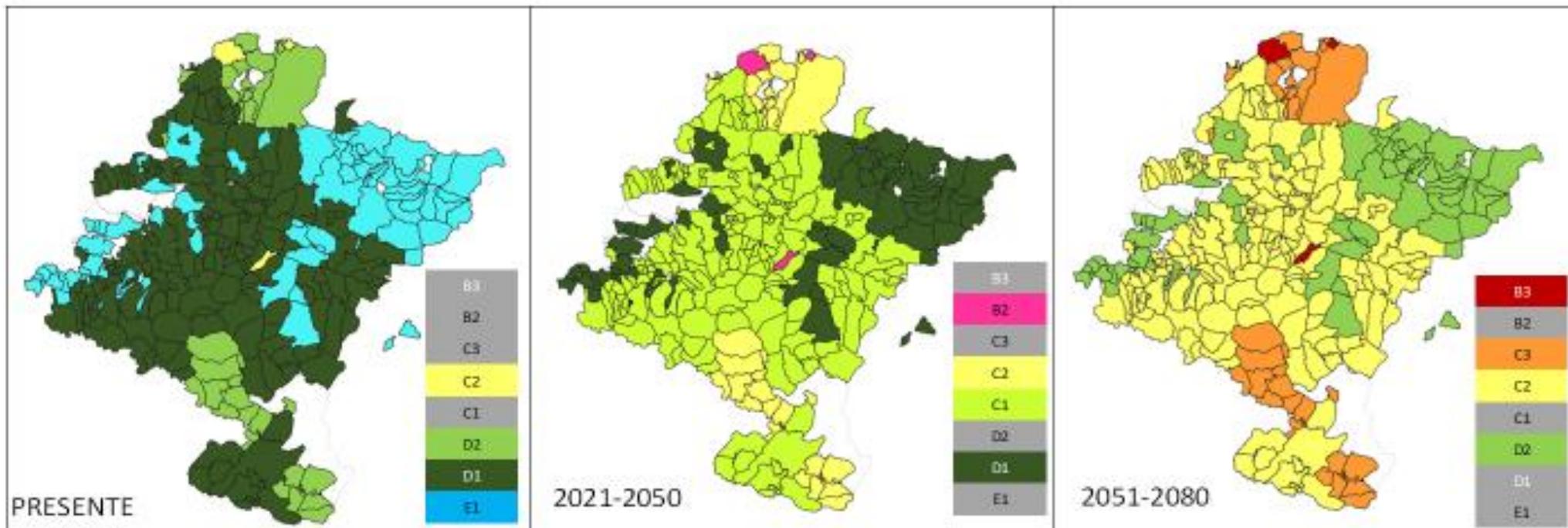
3/ Selección de cadena de impacto y diseño de modelos de datos estadísticos.

4/ Cartografía de vulnerabilidad y riesgo en unidades espaciales menores.

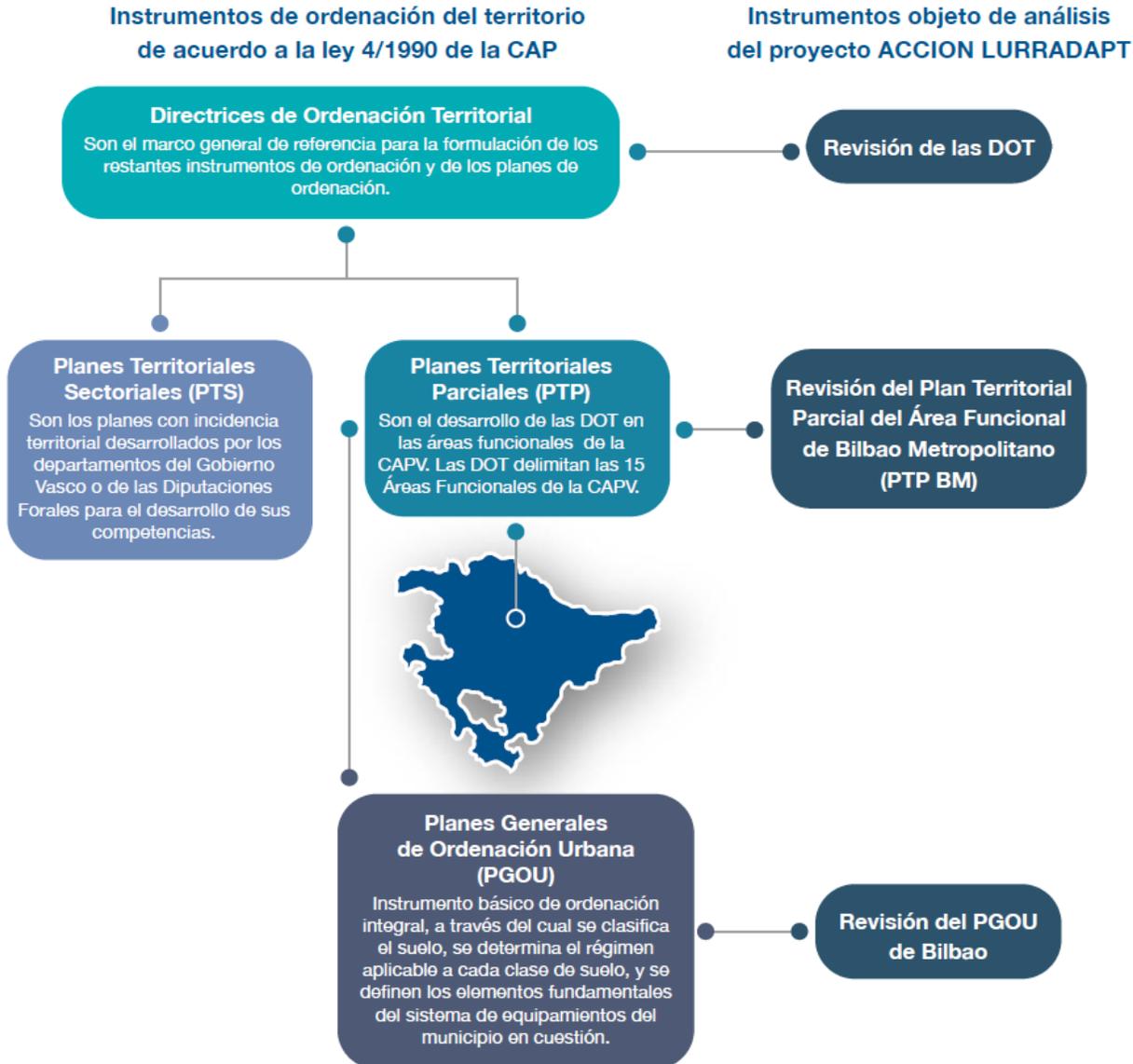
Potencial despliegue de soluciones basadas en la naturaleza

Inundación por SNMM



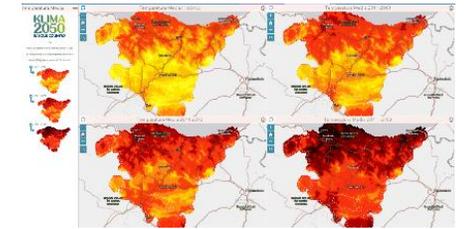


clasificación climática de los municipios Navarra según el CTE
para el presente (izquierda), el periodo futuro próximo
(centro) y finales de siglo (derecha).

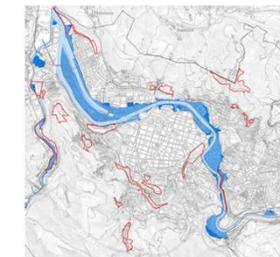
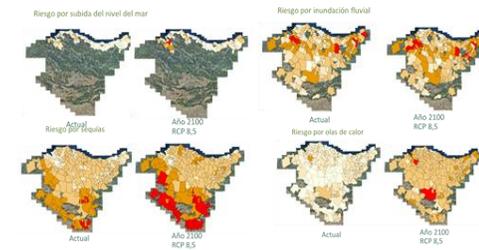


- Integración de **información y cartografía** climática.
 - Condicionante superpuesto en **matriz de usos**.
 - **Requerimiento** de integración en instrumentos de **escala intermedia**.
 - **Recomendaciones** y sinergias con infraestructura verde y Azul (IV-A).
-
- Consideración de **periodos de retorno altos** en inundabilidad.
 - Integración de información y **cartografía de vulnerabilidad (T^a)**.
 - **Requerimiento de estudios (T^a)** o motivación en determinados PGOU.
 - **Recomendaciones** para la adaptación al CC (IV-A, etc.).
-
- **Consideración de estudios existentes** en materia de inundabilidad y efecto isla de calor.
 - **Requerimiento de estudios** específicos para subámbitos con mayor exposición, definiendo **contenidos mínimos**.
 - **Recomendaciones** para la adaptación al CC (IV-A, etc.).

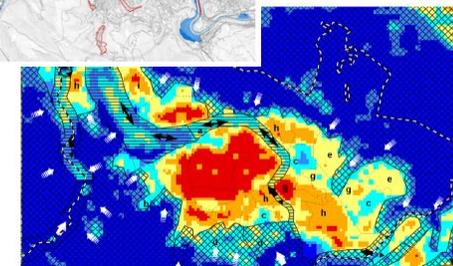
Escenarios climáticos regionalizados



Análisis de Vulnerabilidad y Riesgos de municipios



Estudios locales



PLANIFICACIÓN SECTORIAL (Energía)

KLIMATEK-RESET:

- Evaluación de riesgos y oportunidades asociadas al CC en el sector energético de la CAPV.
- Cálculo de índices de riesgo.
- Sensibilidad climática de las tecnologías. Bibliografía y criterio experto (agentes del sector).
- Evaluación de la resiliencia de las Estrategias Energéticas 2030 y 2050 (balances energéticos).
- Identificación de potenciales medidas de adaptación.
- Estimación del coste económico de la adaptación del sector.
- Plan Territorial Sectorial de Energías Renovables (PTSEERR) (sometido a información pública en nov-dic2021): incorpora en un anexo un estudio de sensibilidad de las tecnologías renovables a las amenazas del cambio climático.



Elemento del sistema energético	T° ambiente	Humedad	Viento	T° agua	Disponibilidad de agua-caudal	Precipitación	Presión	Radiación	Nivel del mar e inundaciones costeras	Inundaciones fluviales	Olas calor/Olas de frío	Tormentas*	Incendios forestales	Golpes de mar	Deslizamientos de tierra y erosión
RECEPCIÓN DE RECURSOS (signo + implica que favorece a la actividad)															
Terminal marítima (atraque)														-3	-3
RECURSOS (signo + implica aumento de actividad)															
Petróleo y derivados - Carga y descarga											-2				
Petróleo y derivados - Refino	-2		-1	3	-2						-3	-2	-3		
Petróleo y derivados - Almacenamiento (en puerto)	-1								-2		-2	-2		-2	
Petróleo y derivados - Almacenamiento (en interior)	-1				2	-2					-2	-2	-2		
Gas Natural - Carga y descarga											-1				
Gas Natural - Regasificación	-1	-1		1							-2		-1	-2	
Gas Natural - Almacenamiento	-1										-2		-1	-2	-2

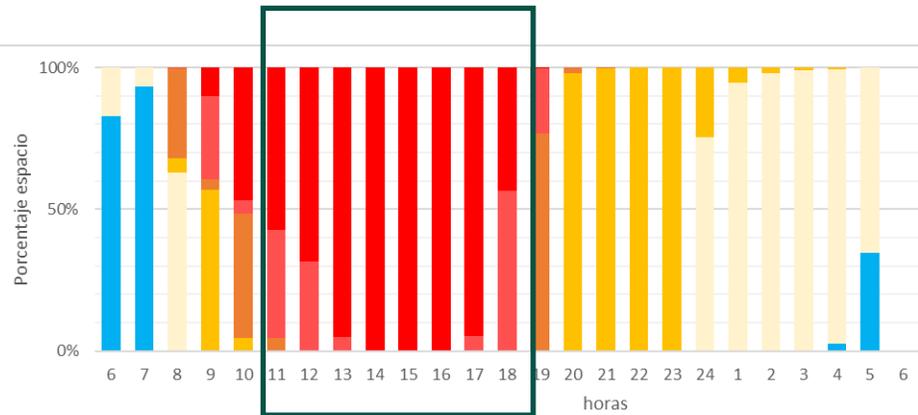
NECESIDAD DE ESTUDIO DE DETALLE	AMENAZA CLIMÁTICA	PROCESO / INFRAESTRUCTURA POTENCIALMENTE AFECTADA	DETALLE DEL POTENCIAL RIESGO/OPORTUNIDAD	CAPACIDAD ADAPTATIVA	MEDIDA DE ADAPTACIÓN O DE IMPULSO A OPORTUNIDADES	RANGO DE COSTE TOTAL ESTIMADO (euros)	HORIZONTE TEMPORAL DE APLICACIÓN
Alta	T° ambiente y olas de calor	Cogeneración y generación con biogás y biomasa	Disminución del rendimiento de las máquinas para temperaturas más altas.	La variación gradual de temperatura permitirá ir adaptando la tecnología a los cambios.	Investigación para mejorar el rendimiento de las máquinas para temperaturas más altas. Sustitución de las máquinas por otras diseñadas para las nuevas condiciones. Cambio de sistema de refrigeración. Sustitución de las máquinas por otras diseñadas para las nuevas condiciones. Cambio de sistema de refrigeración. (euros/kW)	3.723.000 / 3.723.000	Medio plazo 2041-2070
		Eólica on-shore	La densidad del aire disminuye con la temperatura y por tanto influye en la energía cinética del viento.		Investigación para adaptarse a las nuevas condiciones. Sustitución de palas por otras más eficientes para las nuevas condiciones. (euros/kW)	53.287.500 / 53.287.500	
		Eólica off-shore				0 / 0	
		Solar Fotovoltaica	A mayor temperatura, menor eficiencia de las células FV, por tanto, menor producción. Por otro lado, si va unido a una mayor radiación, tendríamos mayor recurso que favorecería la producción.		Investigación para adaptarse a las nuevas condiciones. (M€/)	6.250.000 / 6.250.000	

Ejemplo para el escenario 2011-2040. RCP 8.5.

PESOS 2030 (ktep)	Elemento del sistema	Variable/evento climático											Riesgo (valores adimensionales)				
		T° ambiente	Humedad	Viento	T° agua	Disponibilidad de agua-caudal	Precipitación	Presión	Radiación	Nivel mar e inundaciones costeras	Inundaciones fluviales	Olas calor / olas de frío	Tormentas (eléctricas y viento)	Deslizamientos de tierra y erosión	Incendios forestales	Impacto de olas	
12.346	RECEPCIÓN DE RECURSOS (signo + implica que favorece a la actividad)																
12.346	Terminal marítima (atraque)																-37.034
12.346	RECURSOS (signo + implica aumento de actividad)																
9.271	Petróleo y derivados - Carga y descarga																-18.447
9.171	Petróleo y derivados - Refino	-18.342				-8.171	-27.513	18.141									-25.226
917	Petróleo y derivados - Almacenamiento (en puerto)	-917															-1.814
8.254	Petróleo y derivados - Almacenamiento (en interior)	-8.254					-16.508										-13.016
3.125	Gas Natural - Carga y descarga																-3.125
3.125	Gas Natural - Regasificación																-6.250
3.125	Gas Natural - Almacenamiento																-3.125
	ENERGÍA Y TÉRMICA (signo + implica aumento de)																
	BBE, refriger. agua																-261
	Boro, refriger. aire																-127
	BBE, refriger. agua	-261															-517
	Boro, refriger. aire	-127															-127
	BBE, refriger. agua	-19	19														-37
	Boro, refriger. aire	-19	19														-37
	BBE, refriger. agua	-1.988															-994
	Boro, refriger. aire	-1.988															-994
	BBE, refriger. agua	-260	260														-260
	Boro, refriger. aire	-52	52														-78
	BBE, refriger. agua	-69															-104
	Boro, refriger. aire	25															25
	BBE, refriger. agua	40															40
	Boro, refriger. aire																39

SbN en Usera - Madrid

Thermal stress indicator (TSI): Desviación media del rango de PET que se considera confortable



- PET >41
Muy caluroso, estrés por calor extremo
- PET 35-41
Caluroso, estrés por calor alto
- PET 29-35
Calido, estrés por calor moderado
- PET 23-29
ligeramente calido, estrés por calor bajo
- PET_18_23
Confortable, no hay estrés térmico
- PET_13-18
ligeramente fresco, estrés por frío bajo
- PET_8_13
Fresco, estrés por frío moderado
- PET_4_8
Frio, estrés por frío alto

- 13,34623432 - 17,28147439
- 17,2814744 - 18,49782133
- 18,49782134 - 19,64261844
- 19,64261845 - 20,71586573
- 20,71586574 - 21,78911302
- 21,78911303 - 22,93391013
- 22,93391014 - 24,22180689
- 24,2218069 - 25,79590291
- 25,79590292 - 27,08379967
- 27,08379968 - 31,59143829

El TSI se calcula en los rangos que presentan mayor diferencia con el PET confortable (11 y las 18 horas).



- <20
- 20-22
- 22-24
- 24-26
- 26-28
- 28-30
- >30

Resultados de la Modelización-Escenarios
Con y sin NbS: clima actual y futuro (RCP 8.5)

TSI (area_%)	CLIMA_ACTUAL SIN_NBS	CLIMA ACTUAL CON_NBS	2040-2070 RCP 8.5 SIN NBS	2040-2070 RCP 8.5 CON NBS
<20	5.8%	21.6%	0.0%	1.8%
20-21	17.2%	22.3%	1.8%	12.4%
22-23	20.0%	18.3%	14.9%	25.3%
24-25	19.9%	14.8%	24.5%	23.1%
26-27	23.2%	19.6%	18.1%	19.5%
28-30	13.9%	3.4%	40.0%	17.6%
>30	0.1%	0.0%	0.7%	0.3%

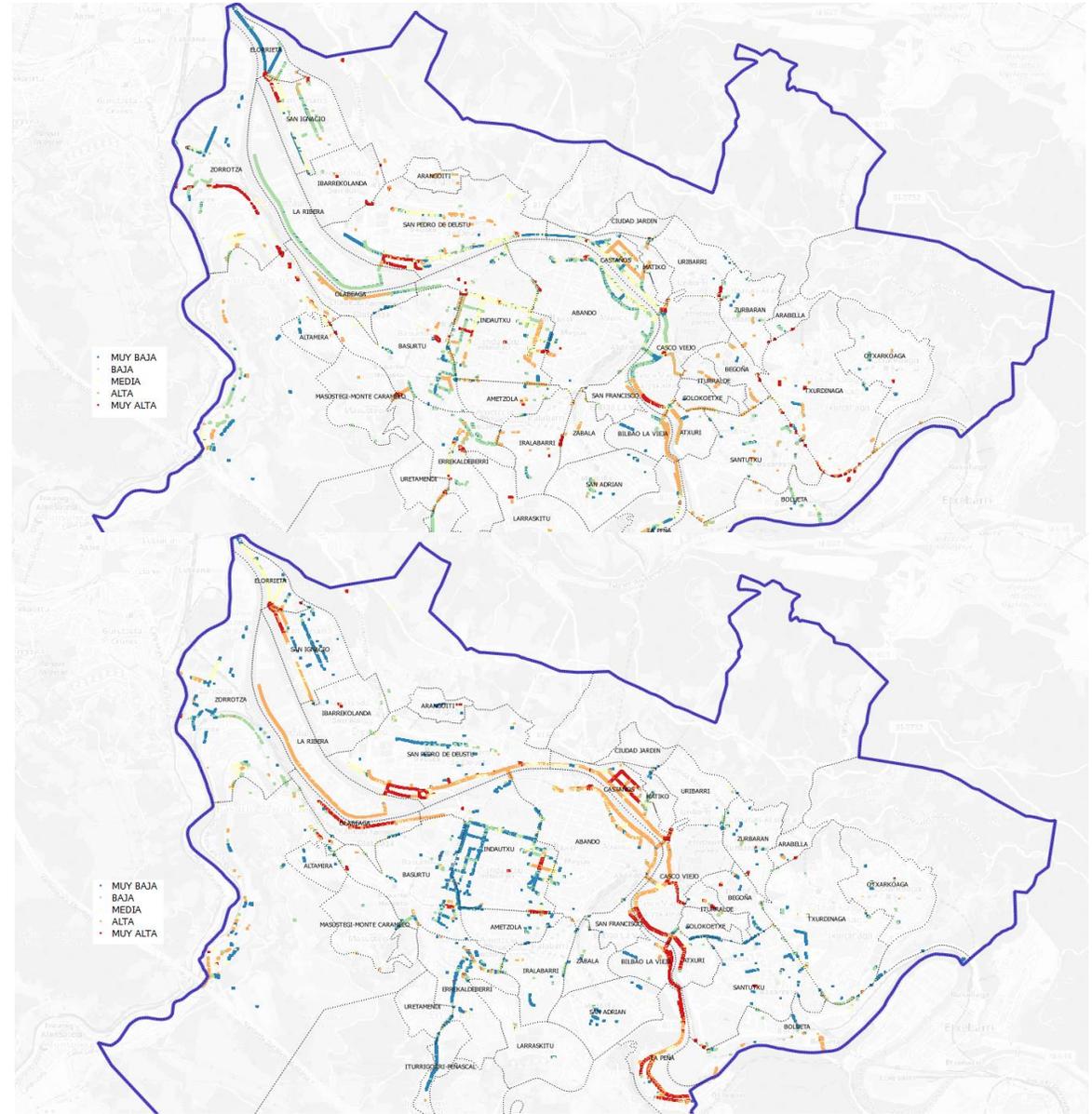
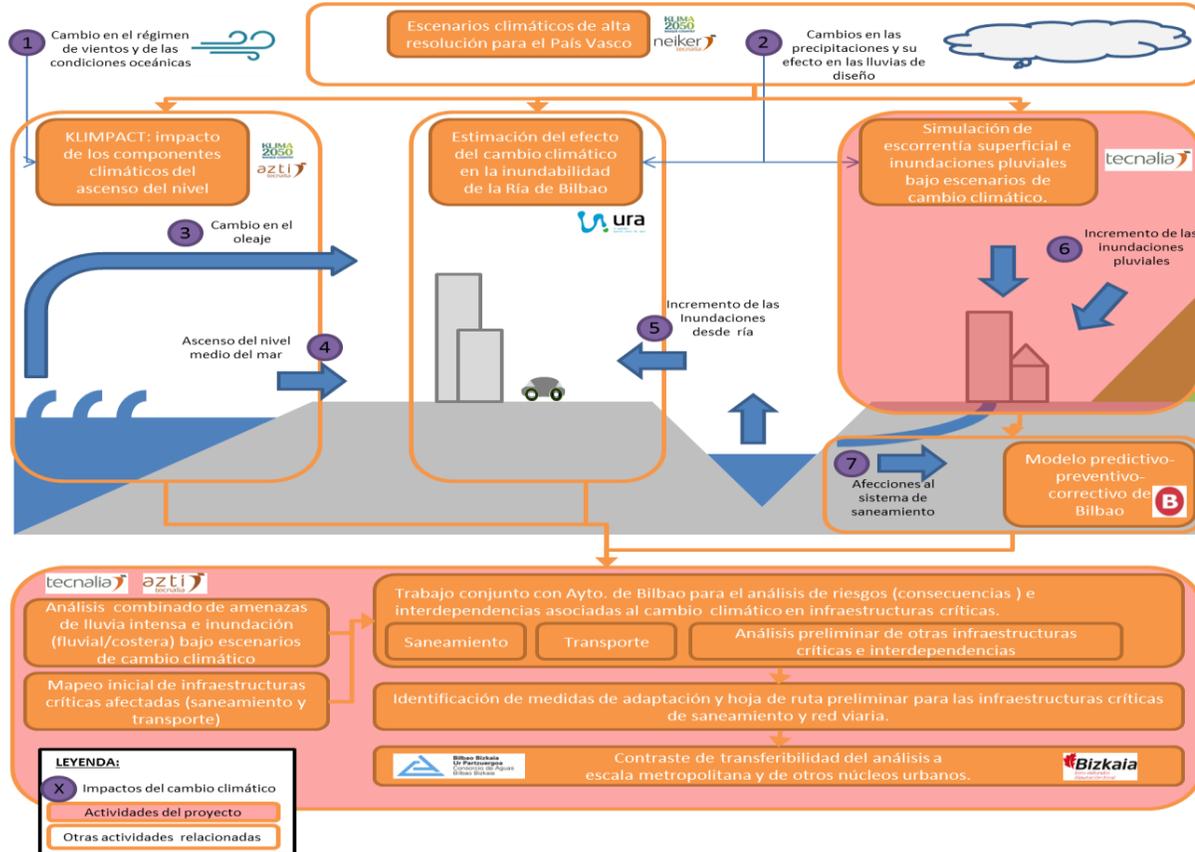
TSI (area_%)	CLIMA ACTUAL CON NBS-SIN NBS
<20	15.7%
20-21	5.2%
22-23	-1.7%
24-25	-5.1%
26-27	-2.6%
28-30	-10.5%
>30	0.0%



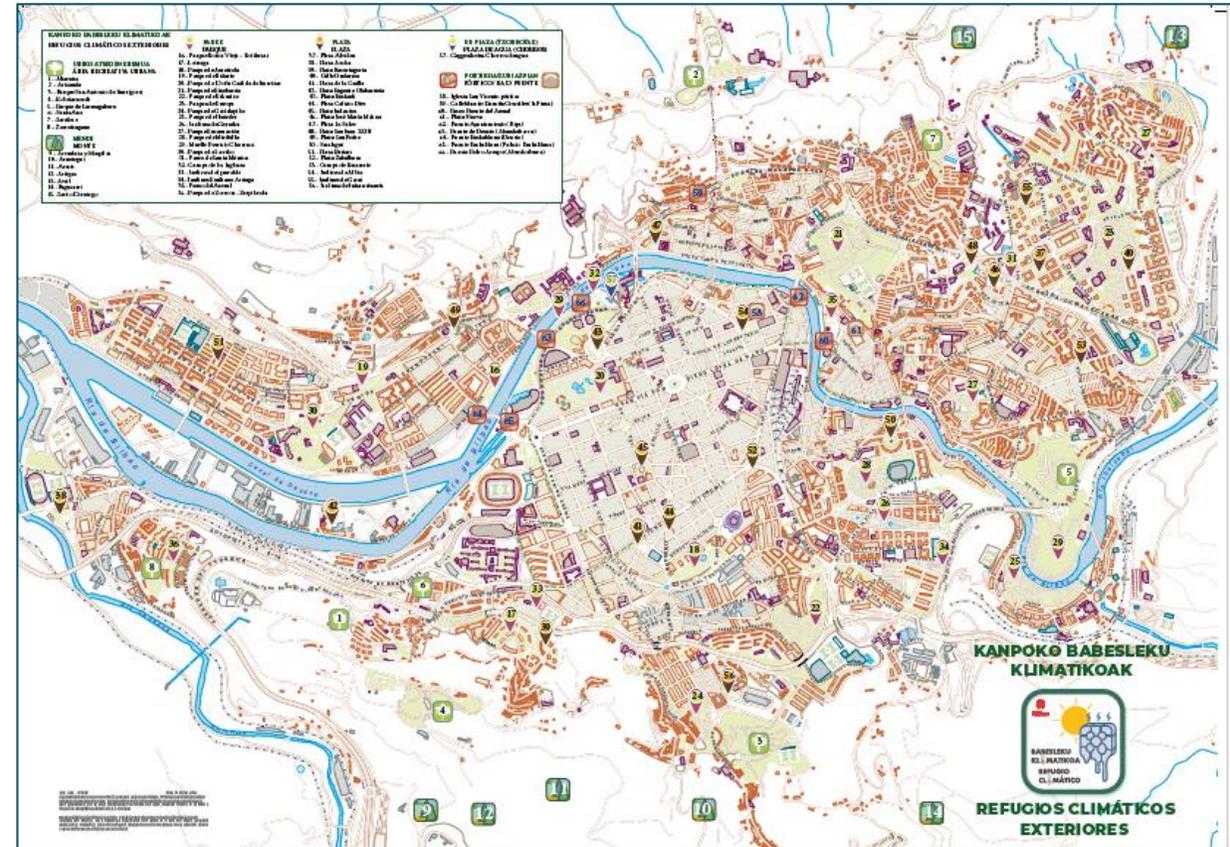
TSI (area_%)	CLIMA FUTURO CON NBS-SIN NBS
<20	1.8%
20-21	10.6%
22-23	10.4%
24-25	-1.4%
26-27	1.4%
28-30	-22.4%
>30	-0.4%

GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

Red viaria y tráfico



Refugios climáticos Bilbao



RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA ADAPTACIÓN LOCAL

- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?
- II. Respuestas y soluciones Innovadoras
- III. Aproximaciones cualitativas**
- IV. Reflexiones finales



NELS sarearendako Idazkaritza teknika eta laguntza | Secretaría Técnica y apoyo a la Red NELS:

Lankidetzan | Colaboran:



Ejemplos de integración de la adaptación en el planeamiento urbanístico: Navarra - Villatuerta

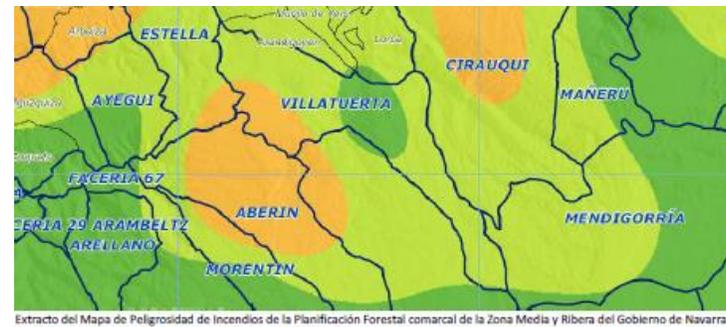
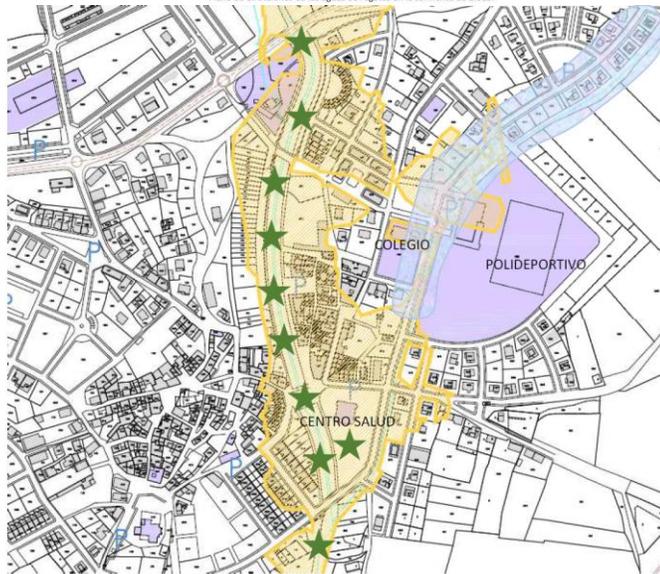
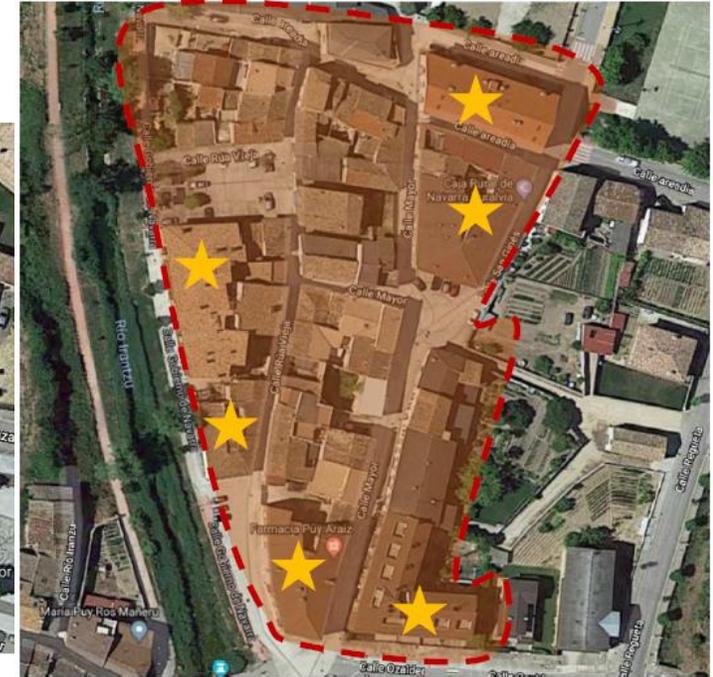
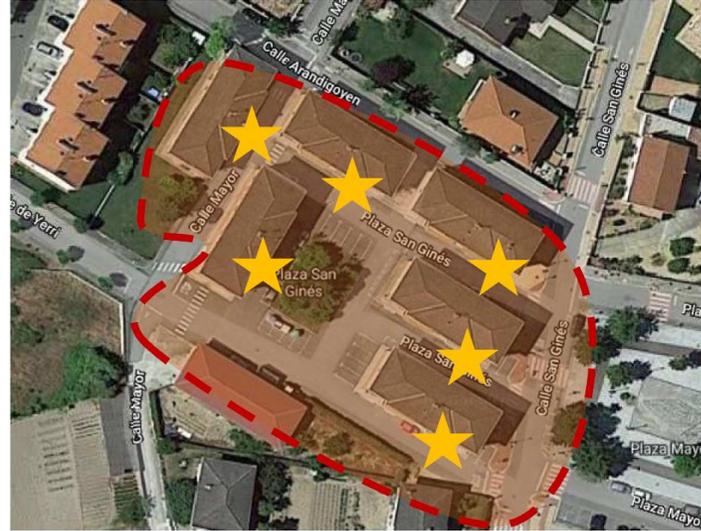
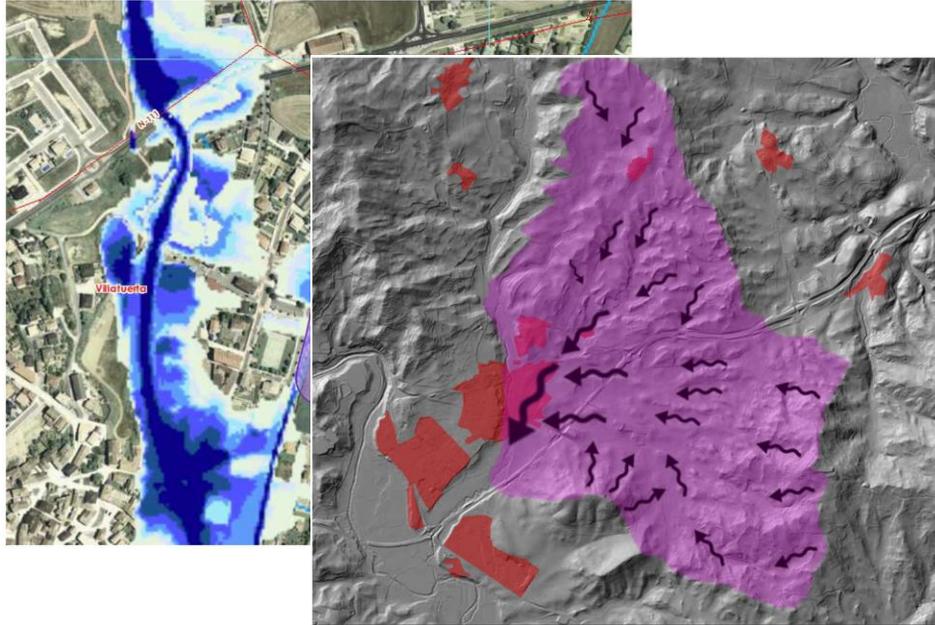
VILLATUERTA: Priorización y evaluación de cadenas de impacto

CADENA DE IMPACTO		RELEVANCIA	POTENCIALES EFECTOS	POSIBILIDADES DE ACTUACIÓN	PRIORIDAD	
TEMPORALIDAD DE LA PRECIPITACIÓN: INCREMENTO DE LA TEMPERATURA	Suministros y Demandas	Agua	Baja	Incremento del consumo de agua.	Disponibilidad de fuentes alternativas.	BAJA
		Energía	Indeterminada	Incremento de la demanda, principalmente en usos industriales.	Falta de datos. Es necesario un estudio exhaustivo de valores de consumo de conjunto que permitan la previsión de nuevas fuentes de suministro.	A DETERMINAR
		Emissiones GEI a la atmósfera	Indeterminada	Incremento de emisiones por incremento de consumos en los usos industriales.	Falta de datos. Es necesario un control de valores de emisión de conjunto que permitan la implantación de medidas correctoras.	A DETERMINAR
	Medio Natural	Cultivos	Media	Perdida y empobrecimiento de las cosechas.	Alternancia (barbecho) y optimización de cultivos frente al estrés.	BAJA
		Contaminación de los suelos	Media	Afección a los cauces fluviales.	Regulación urbanística del desarrollo, control de actividades y medidas correctoras.	BAJA
		Riesgos de incendios	Muy Alta	Afección a zonas industriales con potencial inflamable. Pérdida de valores naturales y de la biodiversidad.	Regulación urbanística del desarrollo, control de actividades y medidas correctoras. Creación de corredores ecológicos y zonas cortafuegos. Poda y limpieza.	ALTA
	Medio Construido	Sobrecalentamiento de espacio urbanizado	Alta	Empeoramiento del confort urbano y de la calidad de vida.	Desurbanización del espacio público y creación de áreas vegetadas.	ALTA
		Inundaciones	Muy Alta	Alto coste económico público y privado, afección al confort, afección a la salud.	Generación de balsas de regulación y cauces alternativos, limpieza y mejora de cauces y riberas.	ALTA
		Aceleración del proceso ruinoso	Media	Pérdida patrimonial y de valores arquitectónicos.	Exigencia municipal en la conservación de la edificación.	BAJA
	Medio Humano	Turismo	Baja	Pérdida económica.	Generación de nuevos atractivos y mejora de caminos.	BAJA
	Salud Pública	Media	Pérdida de socialización.	Creación de espacio urbano confortable y accesible.	BAJA	

TABLA DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO PARA CADA CADENA DE IMPACTO PRIORIZADA

AMENAZA	EXPOSICIÓN	SENSIBILIDAD	ADAPTABILIDAD	RIESGO		
Temporalidad de la precipitación	Inundación	Espacio Urbano: Zonas inundables en la zona de cota más baja y entorno del cauce del río Irantzu.	Espacio público en grado alto Redes de Saneamiento en grado alto Dotaciones y equipamientos en grado medio alto	Alta: afecta al confort, la accesibilidad, la salubridad y tiene repercusión económica	Limitada. Requiere de fuertes inversiones y de un plan de acción previo	MEDIO ALTO
Incremento de Temperatura	Incremento de incendios	Suelo Rústico	Particularmente el entorno de Muskildia. en grado alto.	Alta: Afecta a la seguridad. Puede afectar a áreas industriales próximas	Limitada. Regulación urbanística, medidas correctoras, corredores ecológicos, cortafuegos...	MEDIO ALTO
	Sobrecalentamiento Del espacio más urbanizado (Islas de calor)	Población Suelo Urbano	Entorno a calle Mayor y Rua Vieja y en la Plaza San Ginés, en grado alto. En el resto del suelo residencial, despreciable.	Alta en zonas concretas: afecta a la calidad de vida y al confort	Buena, requiere de inversiones en áreas específicas destinadas a desurbanización y generación de áreas de arbolado.	MEDIO BAJO

VILLATUERTA: Cartografía de amenaza y exposición



CADENA DE IMPACTO 1: INUNDACIONES SOBRE EL MEDIO URBANO

MEDIDA DE ADAPTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS PARA INTEGRARLA	MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN	ALCANCE Y OBJETO	OBSERVACIONES Y CONDICIONANTES EXTERNOS
<p>GENERACIÓN DE UNA Balsa de regulación del río Irantzú, junto al área residencial A-1</p> <ul style="list-style-type: none"> Evitar el desbordamiento antes de la entrada al suelo urbano Completar el espacio natural fluvial junto al área residencial 	<ul style="list-style-type: none"> PUM P. Especial en S. No Urbanizable 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa General Plano de categorías de suelo no urbanizable. Definición del ámbito del Plan Especial o de un Sistema General La obtención del suelo requerirá de permutas o expropiaciones 	<p>El Proyecto de ejecución deberá contemplar su conexión con el parque fluvial del A-1 creando una zona recreativa natural en áreas inundables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Informe preceptivo del organismo de cuenca. Autorización del Gobierno de Navarra.
<p>CREACIÓN DE UNA Balsa o CAUCE PARALELO AL IRANTZU DENTRO DEL NÚCLEO URBANO EN SUELO URBANIZABLE</p> <ul style="list-style-type: none"> Crear una zona natural de alivio ante posibles crecidas Ampliar la sección útil del cauce 	<ul style="list-style-type: none"> PUM P. Parcial 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa Particular Proyecto de Urbanización. Posibles Indemnizaciones por desaparición de un área residencial 	<ul style="list-style-type: none"> Podría aglutinar las cesiones de zonas verdes de los suelos urbanos no consolidados/urbanizables de las unidades previstas por el planeamiento. Debe crear un parque fluvial urbano conectado con el de Otxalder 	<ul style="list-style-type: none"> Requiere de la creación de una o varias unidades discontinuas en el planeamiento y la reubicación de los aprovechamientos urbanísticos Informe preceptivo del organismo de cuenca.
<p>GENERACIÓN DE UN CAUCE PARALELO Y UNA Balsa de regulación de la Regata Erregüeta en suelo no urbanizable.</p> <ul style="list-style-type: none"> Crear una zona natural de alivio ante posibles crecidas de las regatas Ampliar la sección útil del cauce de la regata 	<ul style="list-style-type: none"> PUM P. Especial 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa General Plano de categorías de suelo no urbanizable. La obtención del suelo requerirá de permutas o expropiaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> El proyecto de ejecución debería contemplar su conexión peatonal con el suelo urbano generando una zona de recreo. Cabría su integración a futuro en la zona deportiva municipal. 	<ul style="list-style-type: none"> Es precisa la realización de un estudio específico foral de las áreas inundables de las regatas Regüeta y El Prado para establecer las áreas de protección. Informe preceptivo del organismo de cuenca.
<p>ENSANCHAMIENTO DE CAUCE Y REVEGETACIÓN DE RIBERA DE LA REGATA EL PRADO FUERA DEL TÉRMINO MUNICIPAL.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ProSIS Infraestructura Verde Plan hidráulico 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa General Plano de categorías de suelo no urbanizable. Plano de Gestión del Suelo 	<p>Convendría integrarlo en un ámbito más amplio de carácter regional que incluya</p> <ul style="list-style-type: none"> la conservación de las regatas del entorno 	<ul style="list-style-type: none"> Informe preceptivo del organismo de cuenca. Requiere evaluarse a nivel comarcal
<ul style="list-style-type: none"> Ampliar la sección útil del cauce de la regata antes de llegar al suelo urbano 		<ul style="list-style-type: none"> Normativa Particular La obtención del suelo requerirá de permutas o expropiaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> el establecimiento de medidas preventivas generales. 	
<p>UTILIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA VIARIA DE LA AP-12 COMO DIQUE DE CONTENCIÓN.</p> <ul style="list-style-type: none"> Contención de las aguas procedentes del sureste. Minoración de los efectos de la inundación. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de Incidencia Ambiental 	<ul style="list-style-type: none"> Medidas correctoras y paliativas 	<ul style="list-style-type: none"> Deben evaluarse incompatibilidades con la accesibilidad de los caminos rurales. El mecanismo de cierre convendría integrarlo en el plan de mantenimiento de la A-12 	<ul style="list-style-type: none"> Informe preceptivo del organismo de cuenca. Informe de OOPP. Estudio técnico de afecciones a la infraestructura viaria Puede precisar de un refuerzo de la infraestructura viaria.



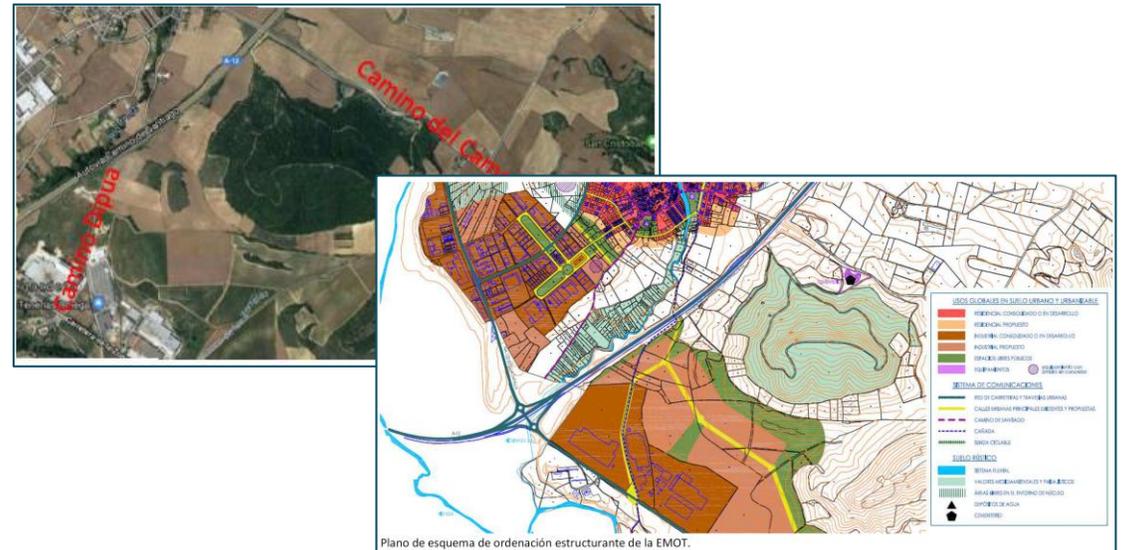
CADENA DE IMPACTO 3: OLAS DE CALOR SOBRE LA SALUD HUMANA

MEDIDA DE ADAPTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS PARA INTEGRARLA	MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN	ALCANCE Y OBJETO	OBSERVACIONES Y CONDICIONANTES EXTERNOS
<p>CREACIÓN DE UNA ZONA VERDE EN LA PLAZA SAN GINÉS.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mejora del confort urbano 	<ul style="list-style-type: none"> PUM 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa General Normativa Particular. Contribuciones especiales. 	<p>Convendría incluir en el Planeamiento una relación motivada de las áreas prioritarias de intervención en el suelo urbano, estableciendo el sistema para su gestión económica.</p>	<p>En la desurbanización debe asegurarse el mantenimiento de la red peatonal accesible y de una reserva mínima de aparcamiento.</p>
<p>REVEGETACIÓN DEL CAUCE DEL RÍO IRANTZU Y DE LA PLAZA RUA VIEJA.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mejora del confort urbano 	<ul style="list-style-type: none"> PUM 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa General Normativa Particular Contribuciones especiales en el entorno de la Plaza 	<ul style="list-style-type: none"> Incluirlo como Área de intervención urbana preferente. <p>Convendría coordinar la medida con la de Generación de un cauce paralelo y una balsa de regulación de la Regata Erregüeta en suelo no urbanizable para tener una actuación conjunta y unitaria.</p>	<p>La vegetación de ribera mejorará la retención de la lámina de agua en caso de inundabilidad</p>



CADENA DE IMPACTO 2: AFECCIÓN DEL INCREMENTO DE LA TEMPERATURA Y DE LOS PERIODOS DE SEQUÍA SOBRE EL SUELO RÚSTICO. INCENDIOS

MEDIDA DE ADAPTACIÓN Y JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS PARA INTEGRARLA	MECANISMOS DE IMPLEMENTACIÓN	ALCANCE Y OBJETO	OBSERVACIONES Y CONDICIONANTES EXTERNOS
<p>CREACIÓN DE UN CORTAFUEGOS PERIMETRAL ALREDEDOR DEL QUEJIGAR DE MUSKILDIA, Y PROLONGACIÓN DE LA RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</p> <ul style="list-style-type: none"> Evitar la pérdida de la biodiversidad y del hábitat natural. Evitar la extensión de un potencial incendio hacia áreas industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> PUM P. Forestal 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa General Plano de categorías de suelo no urbanizable. La obtención del suelo para ampliación de caminos puede requerir algunas permutas o expropiaciones. 	<p>Convendría incluir una categoría de suelo no urbanizable de preservación para protección de áreas potencialmente combustibles que englobara el entorno del quejigar y en el que se limitasen los usos y construcciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Autorización del Gobierno de Navarra. ¿Inclusión en el Plan de defensa contra incendios forestales?
<p>REGULAR EL DESARROLLO DE LA ZONA COLINDANTE A MUSKILDIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Evitar la aproximación de nuevas áreas industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> PUM P. Parcial 	<ul style="list-style-type: none"> Normativa General Normativa Particular 	<ul style="list-style-type: none"> El Plan parcial deberá tener en cuenta la proximidad del quejigar a la hora de establecer alineaciones edificatorias El Proyecto de Urbanización deberá establecer las especies arbustivas y de arbolado a implantar en el área de protección evitando en todo caso la expansión del incendio incidiendo en los cortafuegos y previendo medidas 	<p>El Proyecto de Urbanización deberá ser informado por el servicio de protección civil del Gobierno de Navarra</p>



RETOS Y OPORTUNIDADES DE LA ADAPTACIÓN LOCAL

- I. Impactos y adaptación ¿de qué estamos hablando?
- II. Respuestas y soluciones Innovadoras
- III. Aproximaciones cualitativas
- IV. Reflexiones finales**

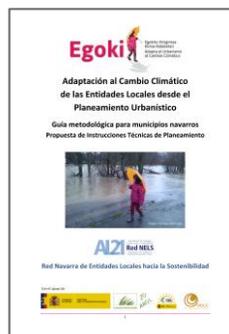
- Convergencia gestión riesgos y adaptación al cambio climático.
- Progresiva integración de mitigación y adaptación, sector energía como rótula
- Activos de adaptación como punto de partida.
- Transversalización y Gobernanza. Perspectiva multisectorial y multiescalar.
- Co-beneficios, no gastar más pero gastar diferente.
- No arrepentimiento vs. Maladaptation. Principio de precaución y sostenibilidad.
- Soluciones basadas en la naturaleza.
- Políticas clave (urbanismo, protección civil, salud....).
- Diferentes posibilidades para el marco de actuación: Agendas Urbanas, PACES, Urbanismo
- Mejora progresiva de capacidades y conocimiento. Toma de decisiones informada.
- Algunos retos: escenarios no climáticos, Interdependencias, incertidumbre y gestión adaptativa, adaptación transformativa, estándares.



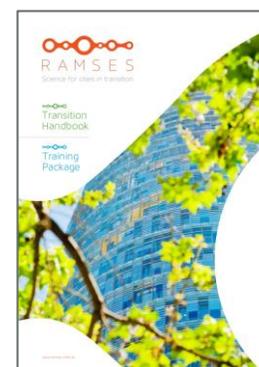
Guía para la elaboración de Planes de Adaptación, OECC, 2015



Cómo gestionar la adaptación al CC en municipios, Fundación Biodiversidad, 2019



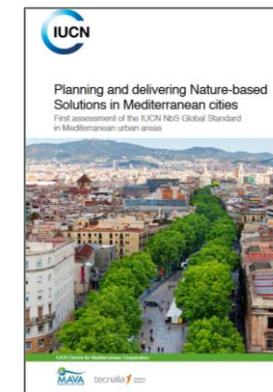
Guía para municipios Navarros de Adaptación al CC desde el Planeamiento Urbanístico, Red NELS 2018



Transition Handbook, Ramses-H2020 2017



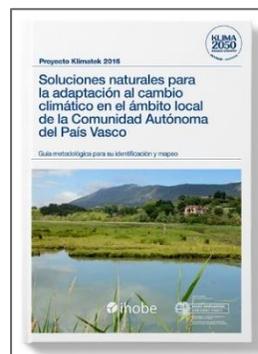
Guía para el análisis detallado de riesgo climático, CAF 2020



Soluciones basadas en la Naturaleza en ciudades mediterráneas, IUCN 2021



Manual planeamiento urbanístico en Euskadi, Udalsarea 2012



Soluciones naturales para la adaptación en País Vasco, IHOBE 2016



Evaluación de la efectividad y el diseño de soluciones naturales. Fundación Biodiversidad, 2018



Evaluación de la vulnerabilidad y riesgo de los municipios vascos ante el cambio climático, Udalsarea 2019



Adaptación al cambio climático en instrumentos de ordenación del territorio, IHOBE 2019



Guía para incorporación de cambio climático en Evaluación ambiental de planeamiento urbanístico, Junta de Andalucía 2021

Muchas gracias

efren.feliu@tecnalia.com



tecnalia.com