



JORNADA TÉCNICA

## **Cambio Climático en Navarra y su impacto en la Salud Laboral**

JARDUNALDI TEKNIKOA

## **Klima aldaketa Nafarroan eta horren eragina lan osasunean**

# Proyecto LIFE-NAdapta: Área de Salud

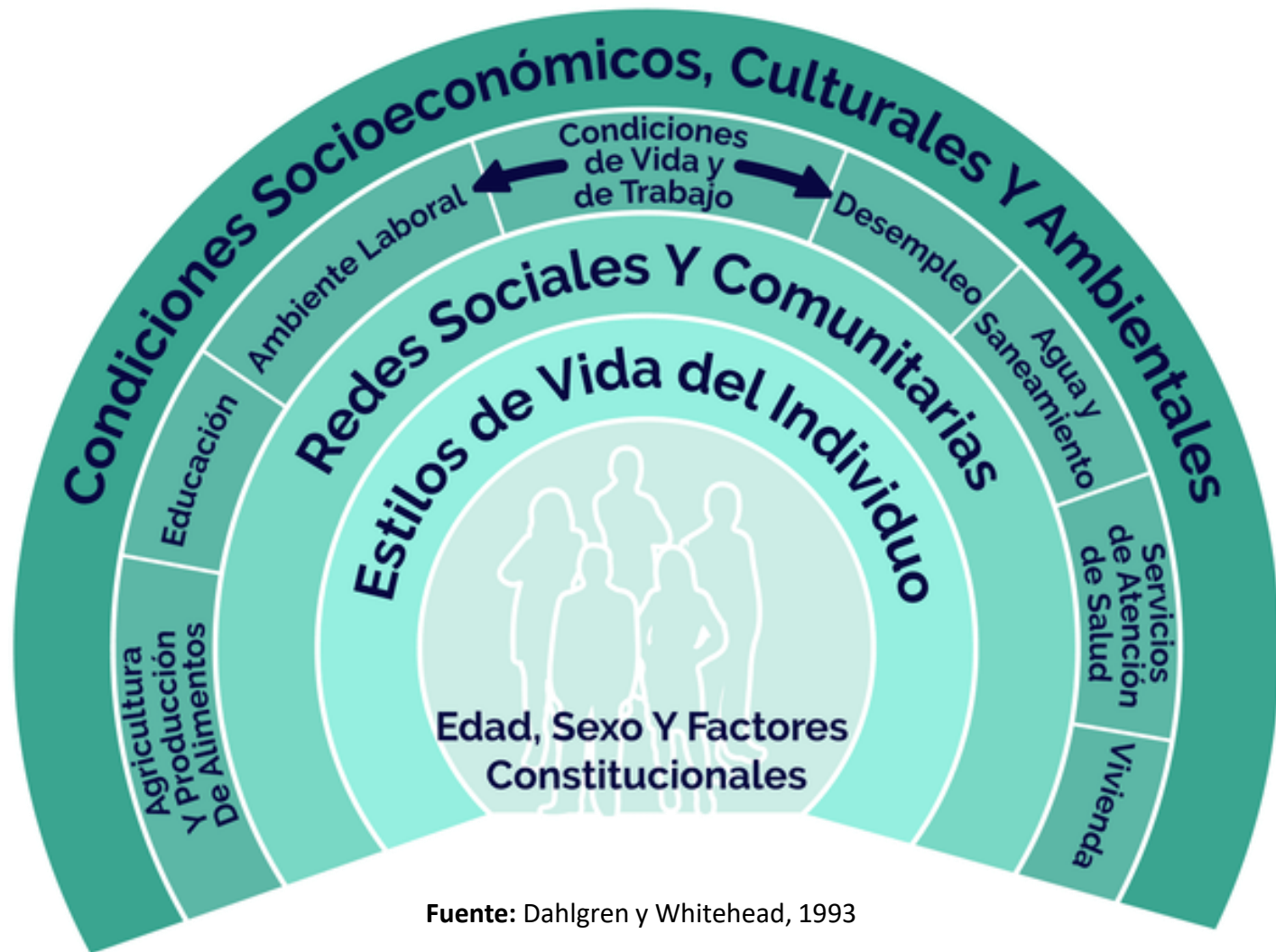
Estrella Miqueleiz  
2 junio 2022

# Objetivos de Desarrollo Sostenible



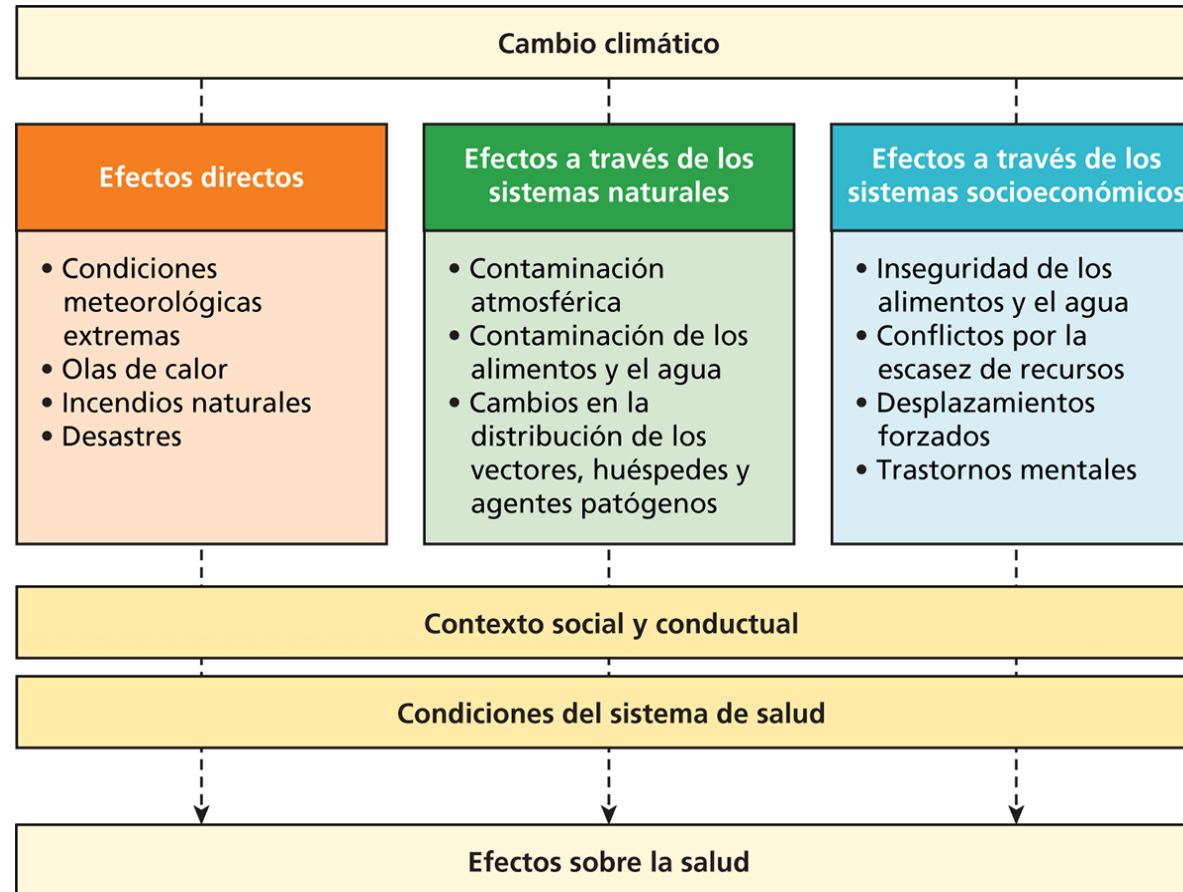


# Determinantes sociales de la salud



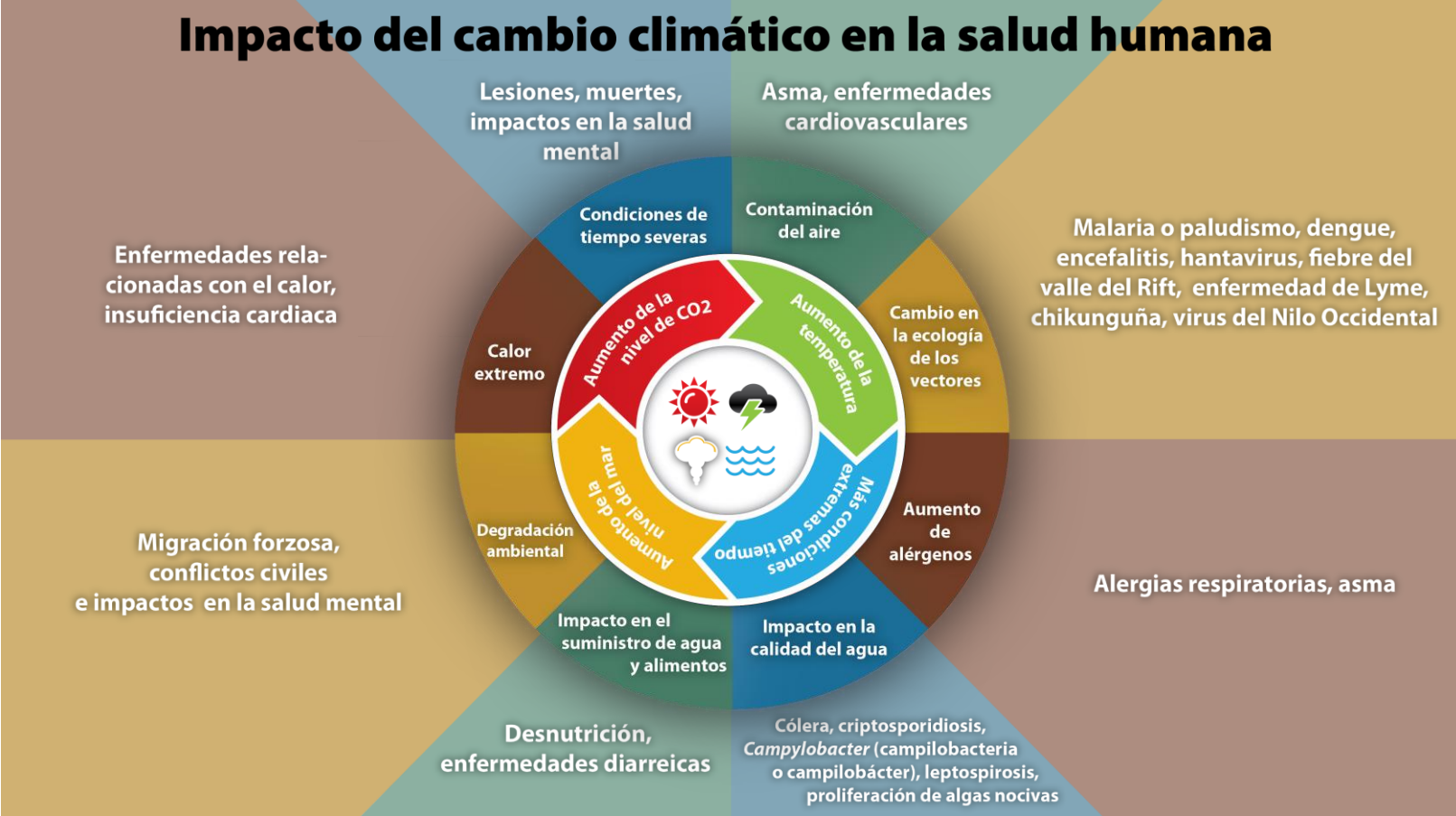
Fuente: Dahlgren y Whitehead, 1993

# Efectos del Cambio Climático en la Salud



Efectos del cambio climático sobre la salud humana

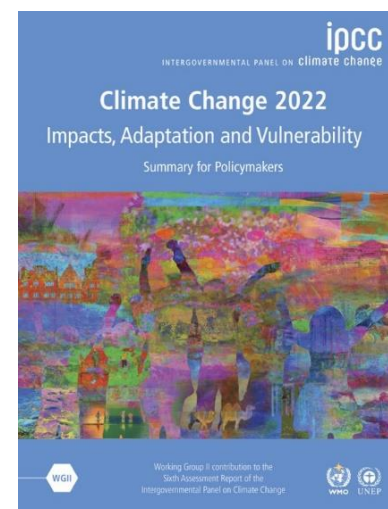
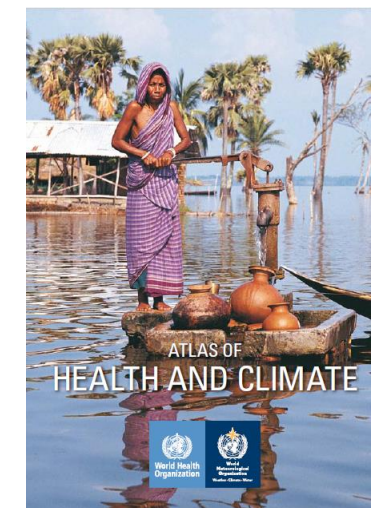
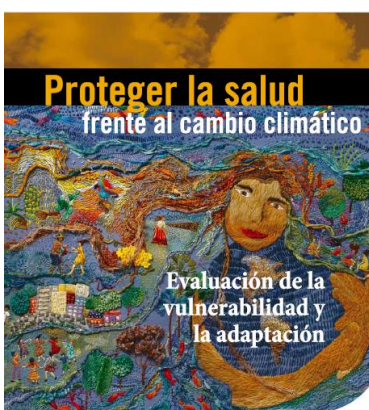
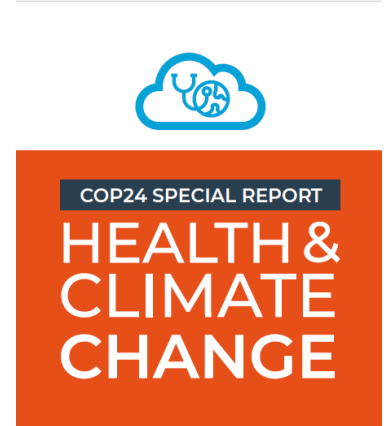
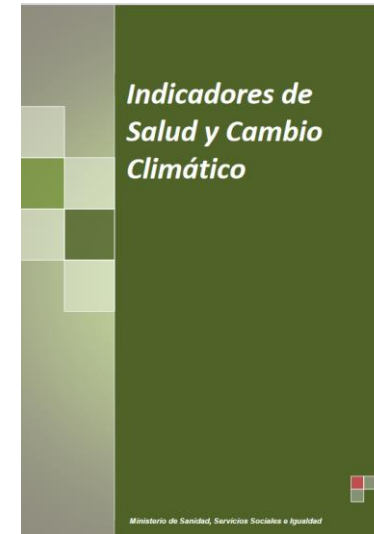
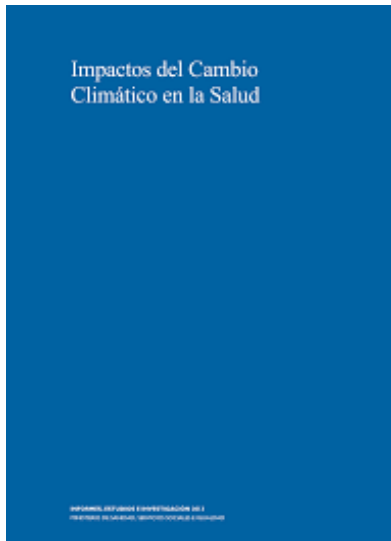
# Efectos del Cambio Climático en la Salud



Impacto del Cambio Climático en la salud humana

<https://www.cdc.gov/climateandhealth/effects/default.htm>

# Evidencia científica



**Panel 1: Working group indicator**

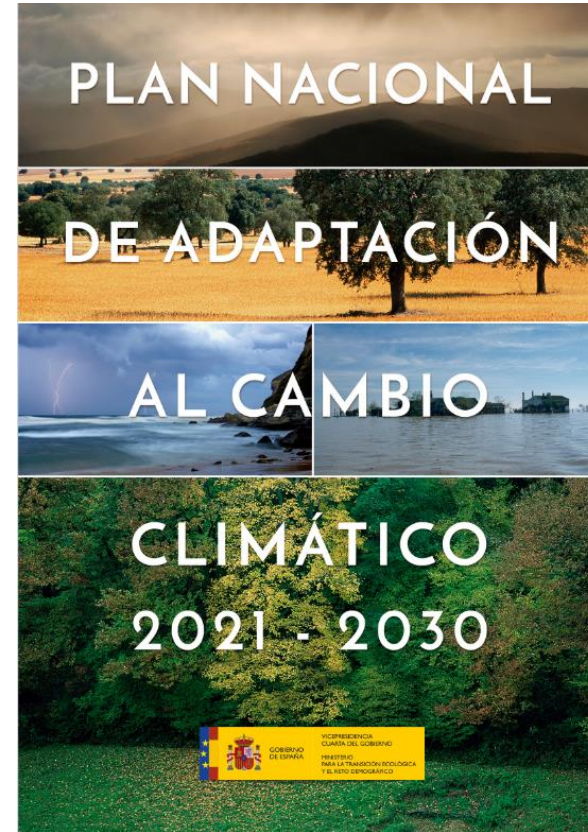
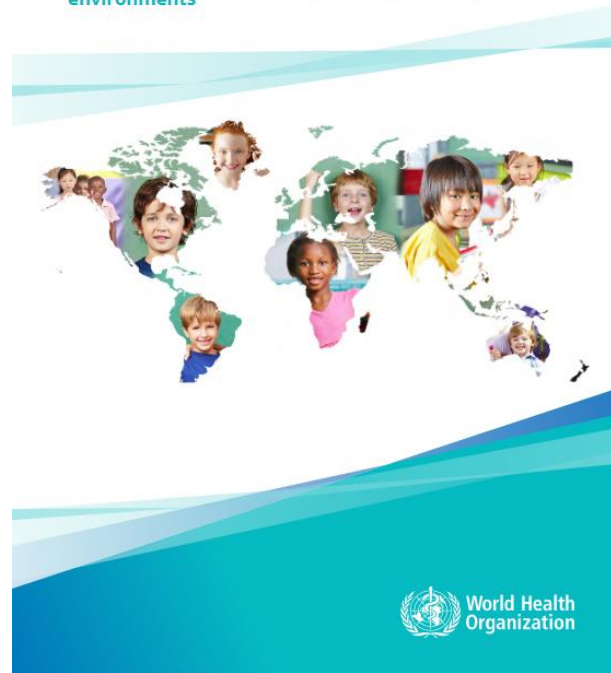
<p><b>Climate change impacts, exposures, and vulnerabilities</b></p> <p>1.1: health and heat</p> <p>1.1.1: vulnerability to extremes of heat</p> <p>1.1.2: exposure of vulnerable populations to heatwaves</p> <p>1.1.3: heat and physical activity</p> <p>1.1.4: change in labour capacity</p> <p>1.1.5: heat and sentiment</p> <p>1.1.6: heat-related mortality</p> <p>1.2: health and extreme weather events</p> <p>1.2.1: wildfires</p> <p>1.2.2: drought</p> <p>1.2.3: lethality of extreme weather events</p> <p>1.3: climate-sensitive infectious diseases</p> <p>1.3.1: climate suitability for infectious disease transmission</p> <p>1.3.2: vulnerability to mosquito-borne diseases</p> <p>1.4: food security and undernutrition</p> <p>1.4.1: terrestrial food security and undernutrition</p> <p>1.4.2: marine food security and undernutrition</p> <p>1.5: migration, displacement, and rising sea levels</p> <p><b>Adaptation, planning, and resilience for health</b></p> <p>2.1: adaptation planning and assessment</p> <p>2.1.1: national adaptation plans for health</p> <p>2.1.2: national assessments of climate change impacts, vulnerability, and adaptation for health</p> <p>2.1.3: city-level climate change risk assessments</p> <p>2.2: climate information services for health</p> <p>2.3: adaptation delivery and implementation</p> <p>2.3.1: detection, preparedness, and response to health emergencies</p> <p>2.3.2: air conditioning: benefits and harms</p> <p>2.3.3: urban green space</p> <p>2.4: health adaptation-related global funding and financial transactions</p>	<p><b>Mitigation actions and health co-benefits</b></p> <p>3.1: energy system and health</p> <p>3.2: clean household energy</p> <p>3.3: premature mortality from ambient air pollution by sector</p> <p>3.4: sustainable and healthy transport</p> <p>3.5: food, agriculture, and health</p> <p>3.5.1: emissions from agricultural production and consumption</p> <p>3.5.2: diet and health co-benefits</p> <p>3.6: mitigation in the healthcare sector</p> <p><b>Economics and finance</b></p> <p>4.1: the economic impact of climate change and its mitigation</p> <p>4.1.1: economic losses due to climate-related extreme events</p> <p>4.1.2: costs of heat-related mortality</p> <p>4.1.3: loss of earnings from heat-related labour capacity reduction</p> <p>4.1.4: costs of the health impacts of air pollution</p> <p>4.2: the economics of the transition to zero-carbon economies</p> <p>4.2.1: coal and clean energy investment</p> <p>4.2.2: employment in low-carbon and high-carbon industries</p> <p>4.2.3: funds divested from fossil fuels</p> <p>4.2.4: net value of fossil fuel subsidies and carbon prices</p> <p>4.2.5: production-based and consumption-based attribution of CO<sub>2</sub> and PM<sub>2.5</sub> emissions</p> <p><b>Public and political engagement</b></p> <p>5.1: media coverage of health and climate change</p> <p>5.2: individual engagement in health and climate change</p> <p>5.3: coverage of health and climate change in scientific journals</p> <p>5.4: government engagement in health and climate change</p> <p>5.5: corporate sector engagement in health and climate change</p>
---	--



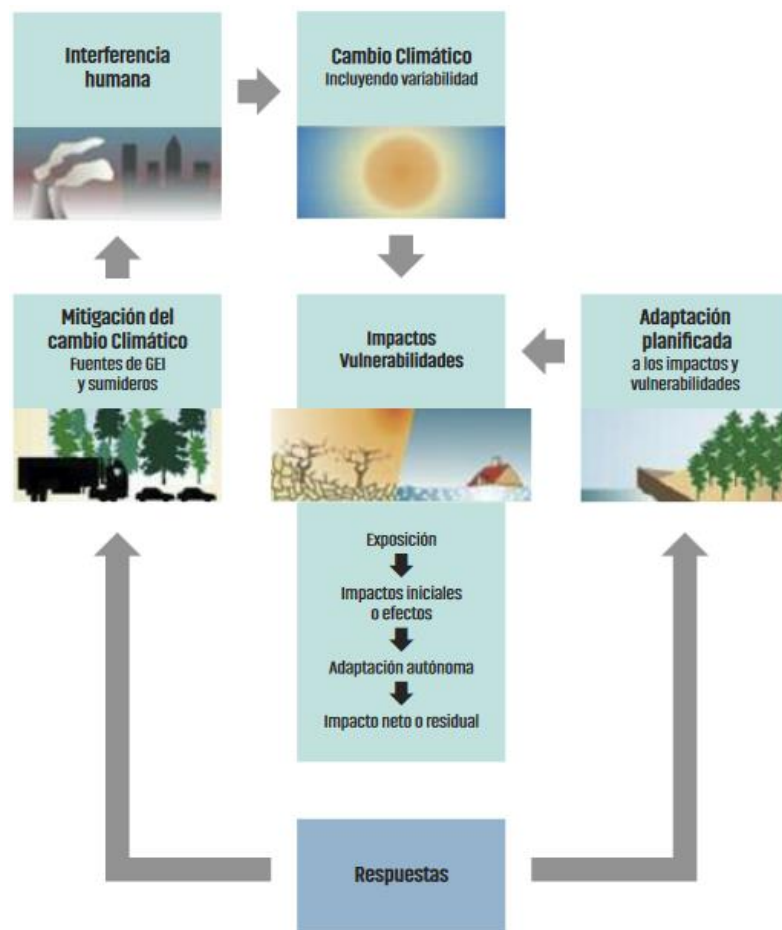
# Marco de Trabajo

## WHO Global Strategy on Health, Environment and Climate Change

The transformation needed to improve lives  
and wellbeing sustainably through healthy  
environments



# En Navarra...



LEX NAVARRA

**LEY FORAL 4/2022, DE 22 DE MARZO, DE CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSICIÓN ENERGÉTICA**  
 (Publicada en el Boletín Oficial de Navarra de 1 de abril de 2022; BOE de 19 de abril de 2022)

Integración de políticas de mitigación y adaptación al cambio climático



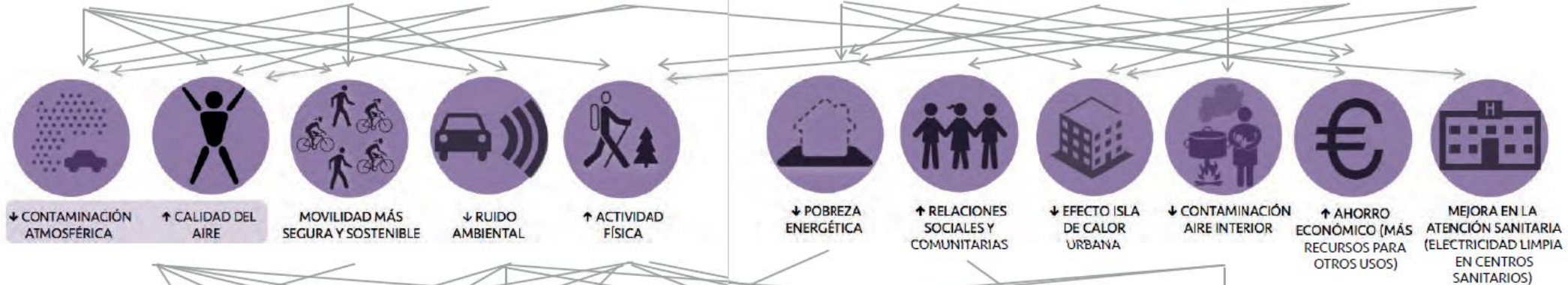
# Co-beneficios para la salud de la mitigación del Cambio Climático

## ALGUNAS ACCIONES DE MITIGACIÓN CON COBENEFICIOS

↓ EMISIONES GEI  
↑ SUMIDEROS GEI

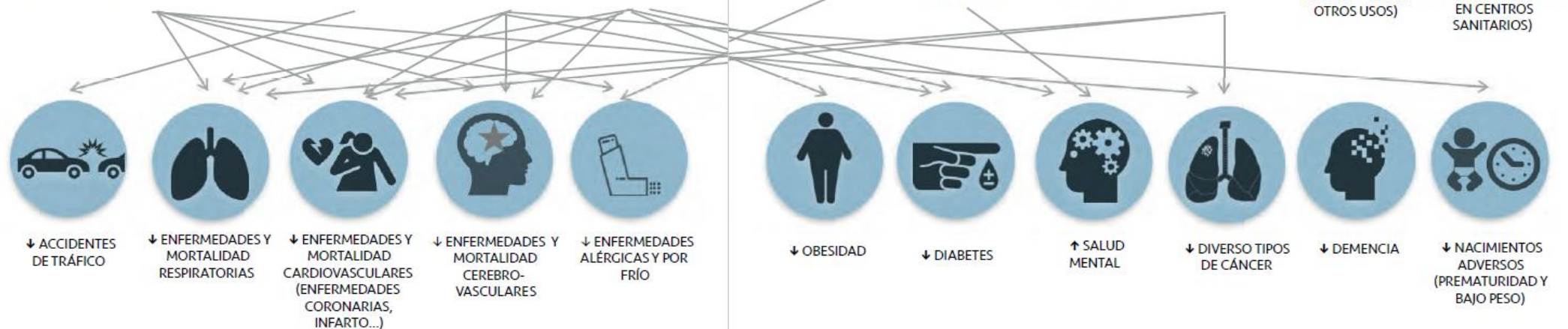


## MEJORA DETERMINANTES AMBIENTALES Y SOCIALES DE SALUD



## COBENEFICIOS EN SALUD

↓ MORTALIDAD Y MORBILIDAD POR VARIAS CAUSAS



# Proyecto Life NAdapta

Proyecto Europeo impulsado y coordinado por el Gobierno de Navarra

Periodo ejecución: 2017-2025

Presupuesto: 15.565,090 € (LIFE: 9.339,054 €)

Objetivo: Aumentar la capacidad de adaptación de Navarra frente al cambio climático de manera integrada

Medidas de adaptación en 5 sectores



## MONITORIZACIÓN CC

Aumentar el conocimiento del impacto del cambio climático en Navarra para adoptar medidas de adaptación.



## AGUA

- Planes y sistemas de alerta frente a riesgos de sequías e inundaciones
- Sistemas de drenaje sostenible
- Proyectos de restauración de ríos



## BOSQUES

Nuevos modelos de crecimiento forestal en las áreas más vulnerables al cambio climático para preservar su valor ecológico y mejorar la productividad forestal.



## AGRICULTURA

Técnicas innovadoras para la gestión de suelos, plagas, pastos, material vegetativo y uso del agua de riego. Gestión silvopastoral



## SALUD

Sistemas de vigilancia de las consecuencias del cambio climático en la salud humana y medidas de protección frente a los nuevos riesgos.



## INFRAESTRUCTURAS Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

Regeneración energética y adaptación del medio urbano y rural. Análisis de la vulnerabilidad de infraestructuras y paisaje.



# Determinantes Sociales de la Salud



## Acciones Área Salud Life NAdapta



Altas temperaturas en población general



Altas temperaturas en población trabajadora



Contaminación atmosférica



Riesgos emergentes en agua y alimentos



Vectores transmisores de enfermedades



Vigilancia de Polen

# Plan de Acción y Prevención de Clima y Salud

**Sistemas de vigilancia**  
Indicadores y previsiones  
(superación de umbrales)



Activación  
Sistema alerta  
temprana

Impacto altas temperaturas

Impacto calidad del aire

Impacto enfermedades transmitidas por vectores

Impacto enfermedades transmitidas por agua y alimentos

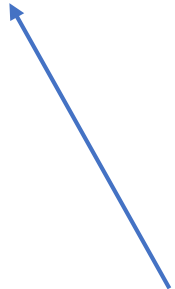
**Acciones para minimizar el impacto en salud**

- Actuación directa
- Acciones Salud Pública:
  - Acciones preventivas informativas
  - Alertas a la población
  - Planificación servicios de salud, servicios sociales

(asistencia especial a grupos vulnerables)

**Seguimiento y Evaluación**

- Evaluación Impacto en Salud
- Evaluación económica
- Mejoras en los sistemas de vigilancia





# Metodología de trabajo

Sistemas de  
Vigilancia

Acciones  
preventivas

Registro y  
difusión de la  
información

Guías para  
profesionales

# Acción C5.1. Desarrollo de nuevos Sistemas de Vigilancia e Información para el análisis de las consecuencias del CC en la salud humana



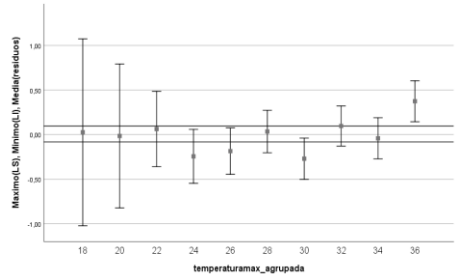
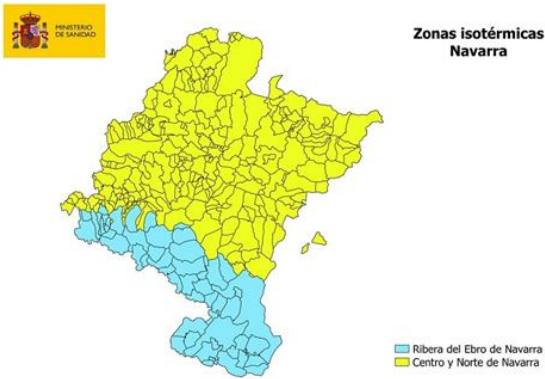
- Temperatura
- Mortalidad
- Morbilidad

- Zonas isoclimáticas
- Temperaturas umbrales

Plan de prevención de los efectos en salud del exceso de temperaturas en Navarra

- Mejora canales comunicación
- Materiales preventivos
- Encuesta evaluación

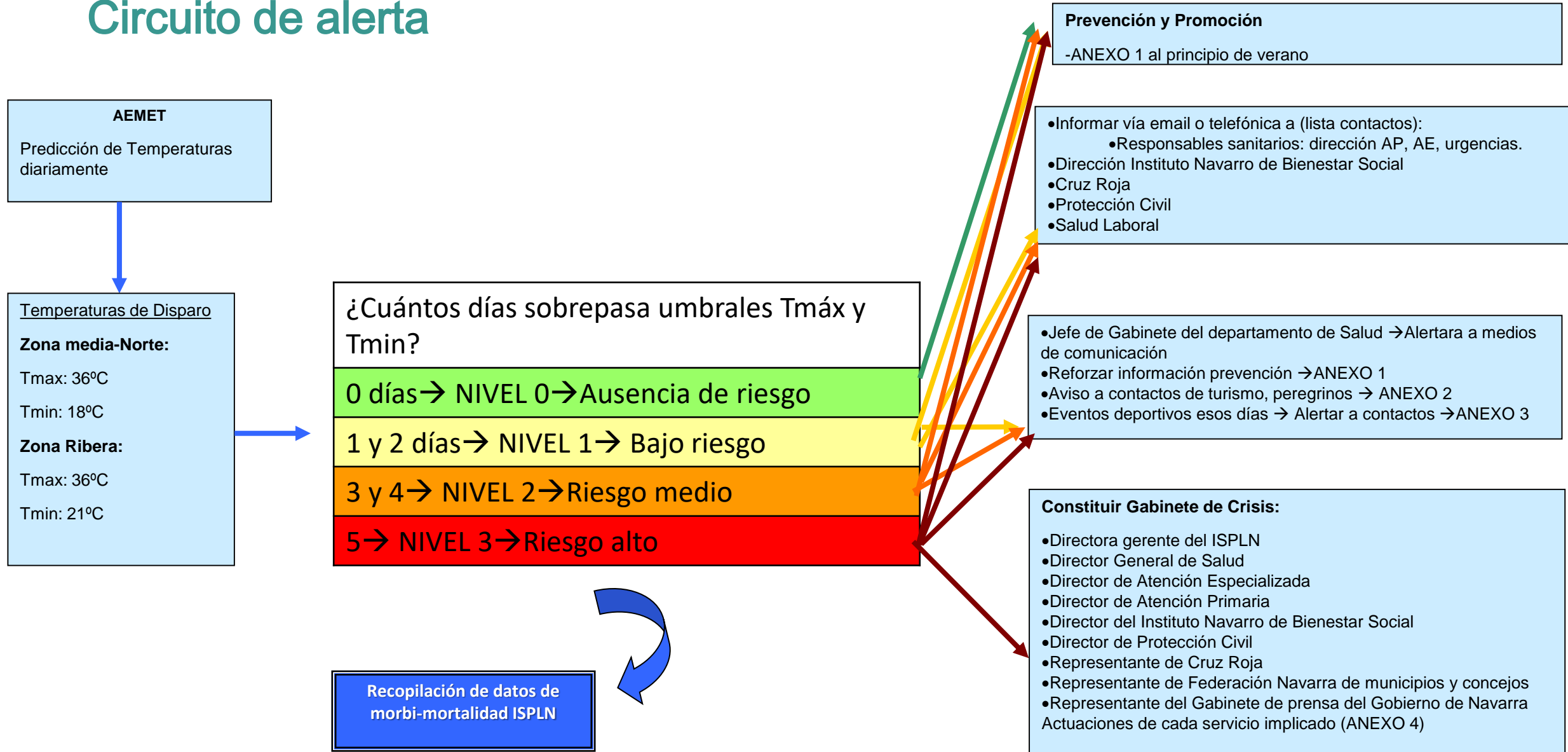
Nuevo documento Plan



	T <sup>a</sup> Maxima	T <sup>a</sup> Mínima
<b>Zona 1 (Zona Centro y Norte)</b>	36 °C	18 °C
<b>Zona 2 (Ribera del Ebro)</b>	36 °C	21 °C



# Circuito de alerta

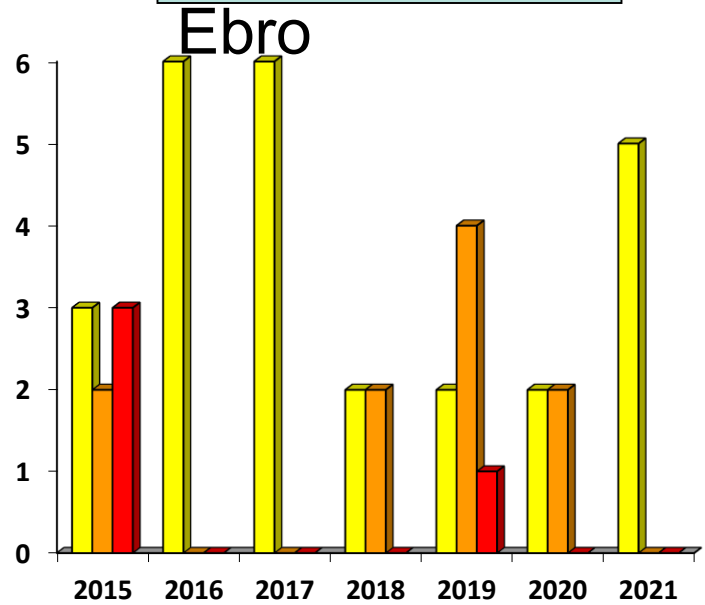




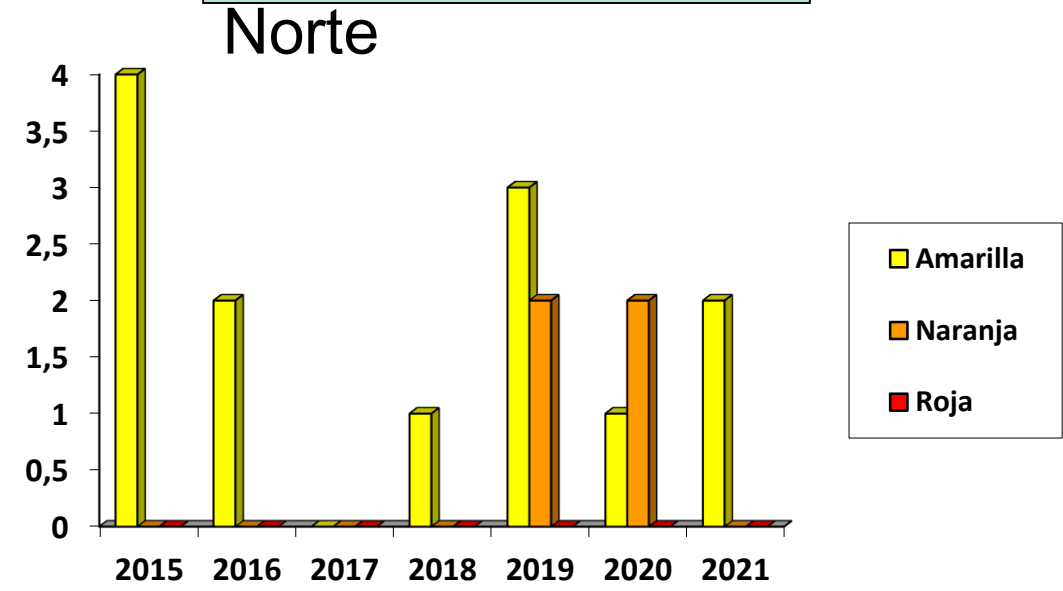


# Número de alertas por nivel de altas temperaturas

Ribera del Ebro



Zona Centro y Norte



Total	8	6	6	4	7	4	5
-------	---	---	---	---	---	---	---

Total	4	2	0	1	5	3	2
-------	---	---	---	---	---	---	---

	2019	2020	2021
Casos atendidos (H/M)	49 (32/17)	32 (27/5)	29 (20/9)
Ingresos	9	5	2
Fallecimientos	2	2	2

# Acción C5.2: Vigilancia de las condiciones de trabajo y de las consecuencias del CC y de las temperaturas extremas en la salud de la población trabajadora



Sistemas de Vigilancia

Acciones preventivas

Registro y difusión de la información

Guías para profesionales

- Registro población trabajadora expuesta
- Vigilancia epidemiológica

- Colaboración Plan Calor
- Elaboración material preventivo
- Campaña de visitas

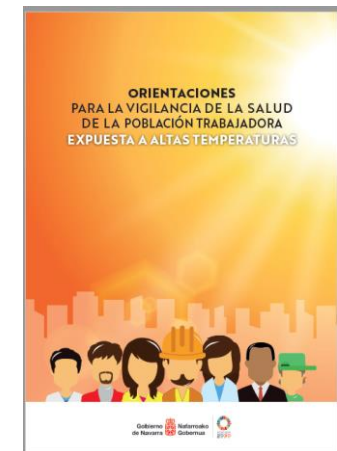
- Jornadas técnicos/as y delegados/as de prevención
- Visitas a empresas

Orientaciones para la vigilancia de la salud de la población trabajadora expuestas a altas temperaturas

Fuente: Fichero Trabajadores RÉGIMEN GENERAL (PROD) y AUTÓNOMOS - 2019

No se incluyen las siguientes actividades del Régimen General: 3831, 4110, 4332, 4334, 8110 y 8121

DIVISIÓN CNAE2009	RÉGIMEN GENERAL			AUTÓNOMOS			TOTAL		
	Hombres	Mujeres	TOTALES	Hombres	Mujeres	TOTALES	Hombres	Mujeres	TOTALES
01	4841	1113	5954	3759	1213	4972	8600	2326	10926
02	170	11	181	122	13	135	292	24	316
03	5	6	11	26	11	37	31	17	48
08	245	51	296	12	4	16	257	55	312
37	64	35	99	6	2	8	70	37	107
38	812	155	967	20	5	25	832	160	992
41	2892	276	3168	1209	73	1282	4101	349	4450
42	305	36	341	123	9	132	428	45	473
43	5112	699	5811	4332	267	4599	9444	966	10410
81	695	615	1310	114	71	185	809	686	1495
<b>TOTAL</b>	<b>15141</b>	<b>2997</b>	<b>18138</b>	<b>9723</b>	<b>1668</b>	<b>11391</b>	<b>24864</b>	<b>4665</b>	<b>29529</b>



# Acción C5.3: Mejora de la Vigilancia de la Calidad del Aire y de las herramientas de evaluación de sus efectos en la salud



Herramientas de evaluación sobre los efectos en salud

Estación	Índice de Calidad del Aire	Medida de contaminación	Clasificación de la estación	Partículas por metro cúbico (µg/m³)	Ozono (ppb)
Altozano	5	0.3	4	42	95
Arre	...	0.3	6	40	82
Leizaola	3	0.4	3	51	84
Olite	...	...	6	38	73
Parrotxa	...	...	...	...	...
Sancti Spiritus	...	...	7	62	...
Sancti Petri	3	0.3	10	55	84
Sancti Martini	3	...	3	49	80
Sancti Iuliani	3	0.5	6	32	82
Sancti Iuliani	...	...	7	41	79

Estudio Evaluación de impacto



PLAN DE MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE POR OZONO EN NAVARRA

Oferta Técnica:  
Evaluación de Impacto de la Contaminación Atmosférica y el Aumento de la Temperatura Ambiental sobre la Salud de la Población de Navarra



Septiembre de 2020  
Evelise Pereira  
Mark Nieuwenhuijsen  
Marta Cirach  
Natalie Mueller  
Carolyn Daher

PROYECTO LIFE NADAPTA

Mejora de la vigilancia de la calidad del aire y herramientas de evaluación sobre los efectos en la salud

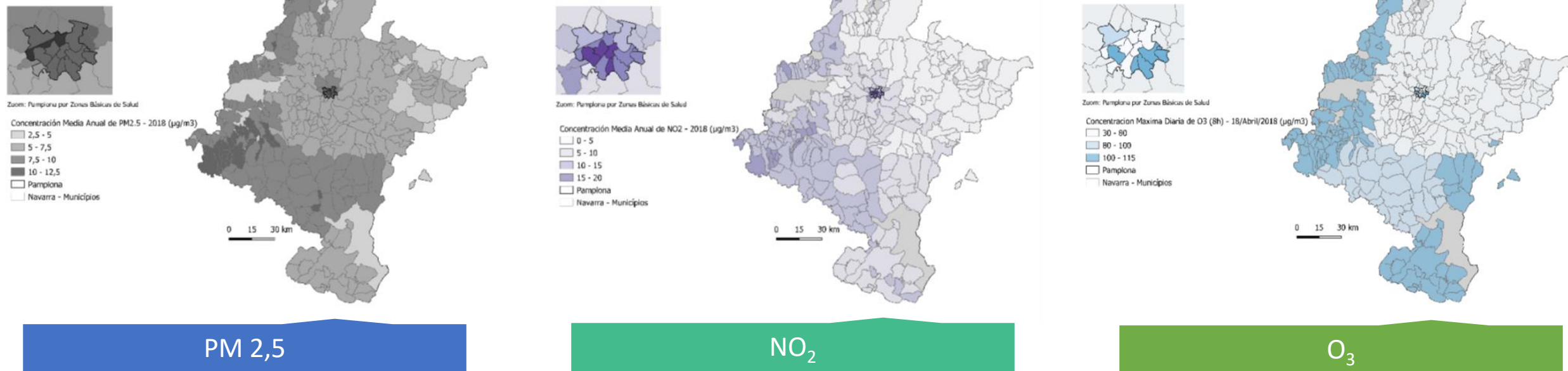


Tabla 3: Escenarios Hipotéticos de Exposición a Contaminación Atmosférica

Categoría de Exposición	Escenarios Hipotéticos ( <i>counterfactual</i> )	Referencia
PM <sub>2.5</sub>	Concentración media anual $\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	WHO, 2006
NO <sub>2</sub>	Concentración media anual $\leq 40 \mu\text{g}/\text{m}^3$	WHO, 2006
O <sub>3</sub>	Concentración máxima diaria $\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en un período de 8 horas consecutivas	WHO, 2006

Categoría de exposición	Directrices	Referencia
PM <sub>2.5</sub>	Concentración media anual $\leq 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	WHO 2021
NO <sub>2</sub>	Concentración media anual $\leq 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$	WHO 2021
O <sub>3</sub>	Concentración máxima diaria $\leq 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en un periodo de 8 h consecutivas	WHO 2021

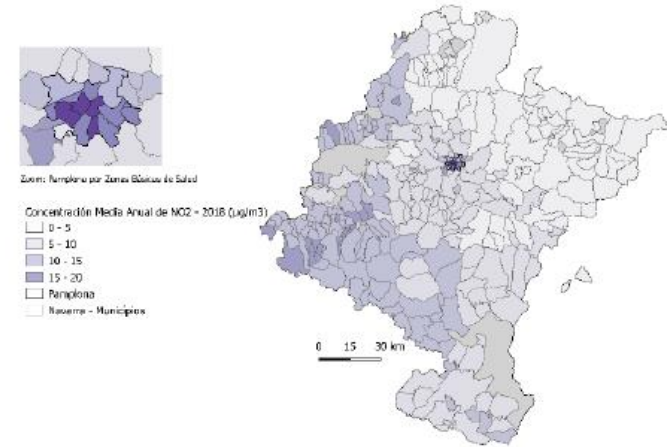
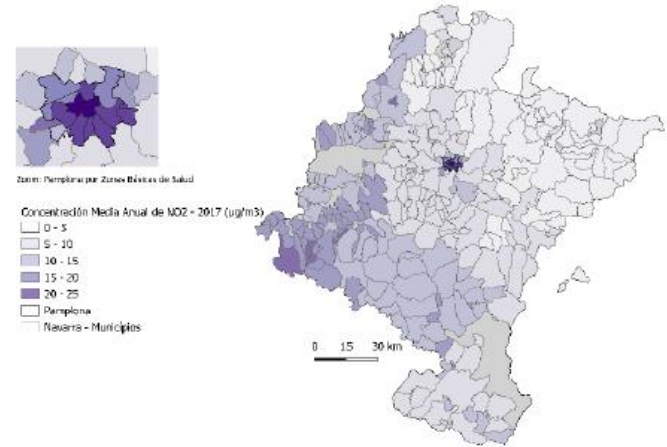
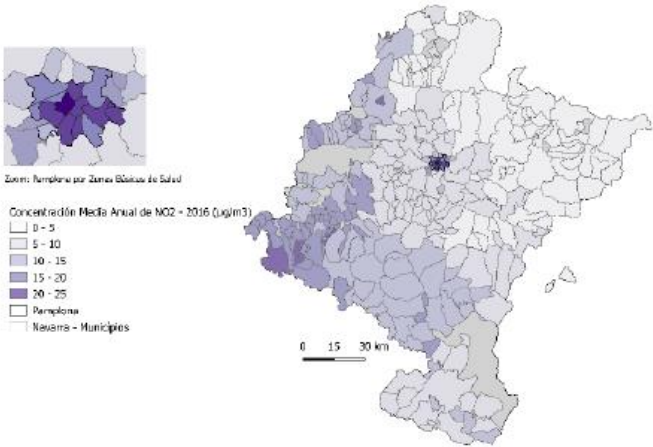
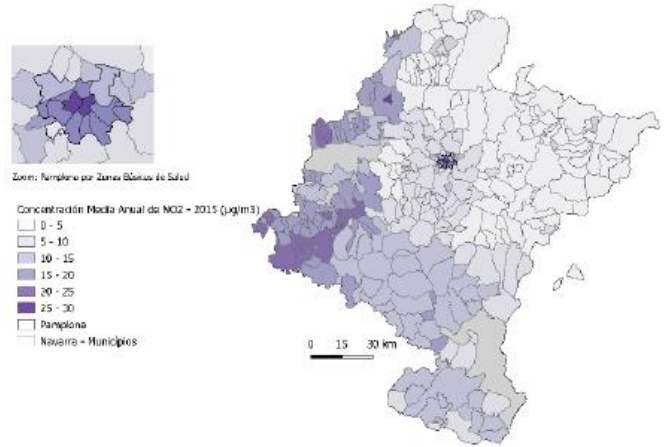
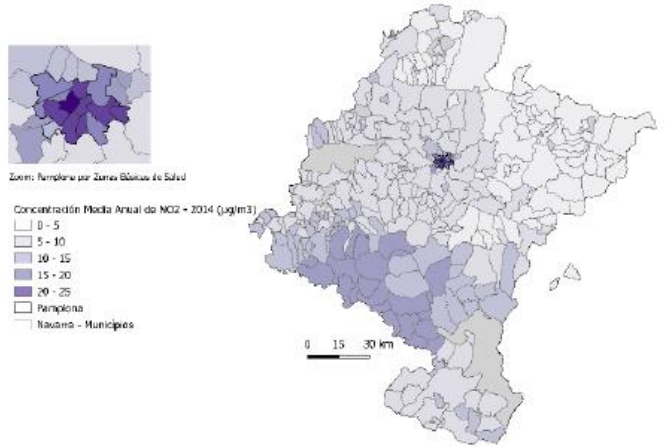
## Exposiciones ambientales por municipio. Año 2018



2014

2015

Concentración media anual de NO2

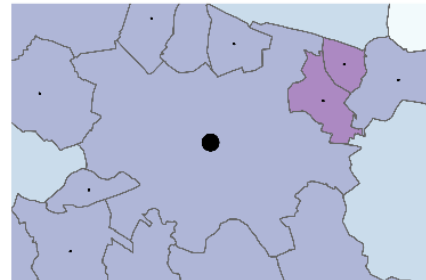


2016

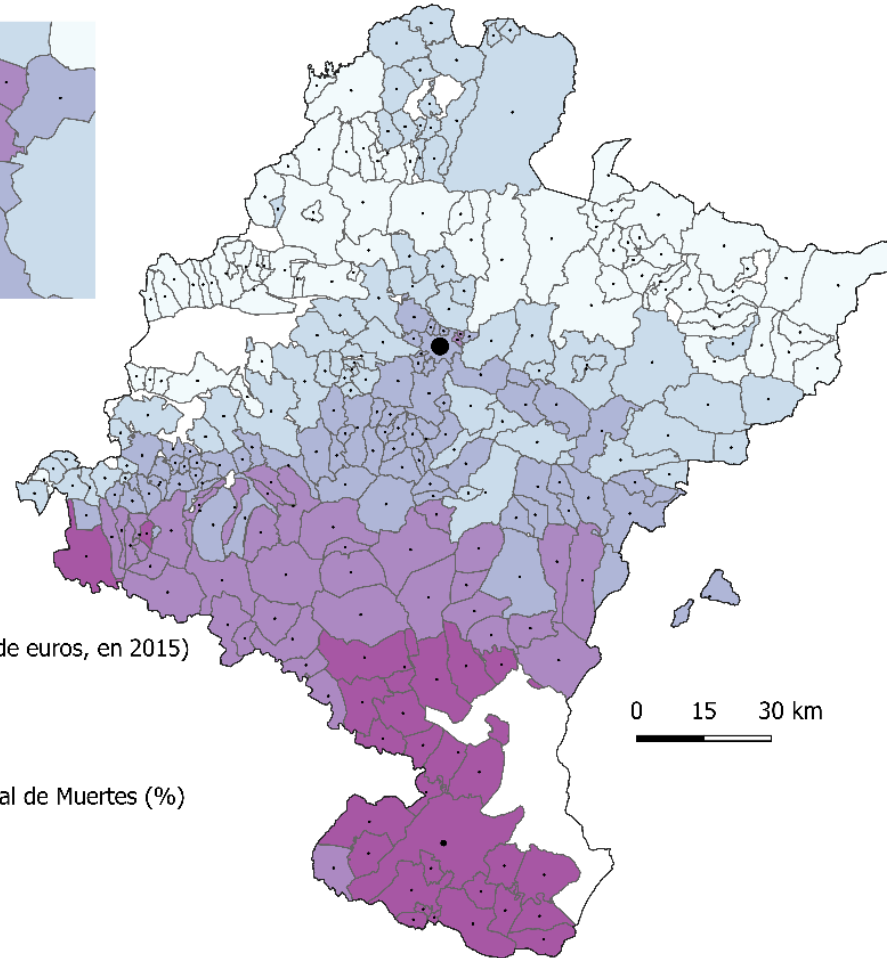
2017

2018

# Impacto sobre la Mortalidad y Economía por Municipio entre 2014 y 2018



Zoom: Pamplona



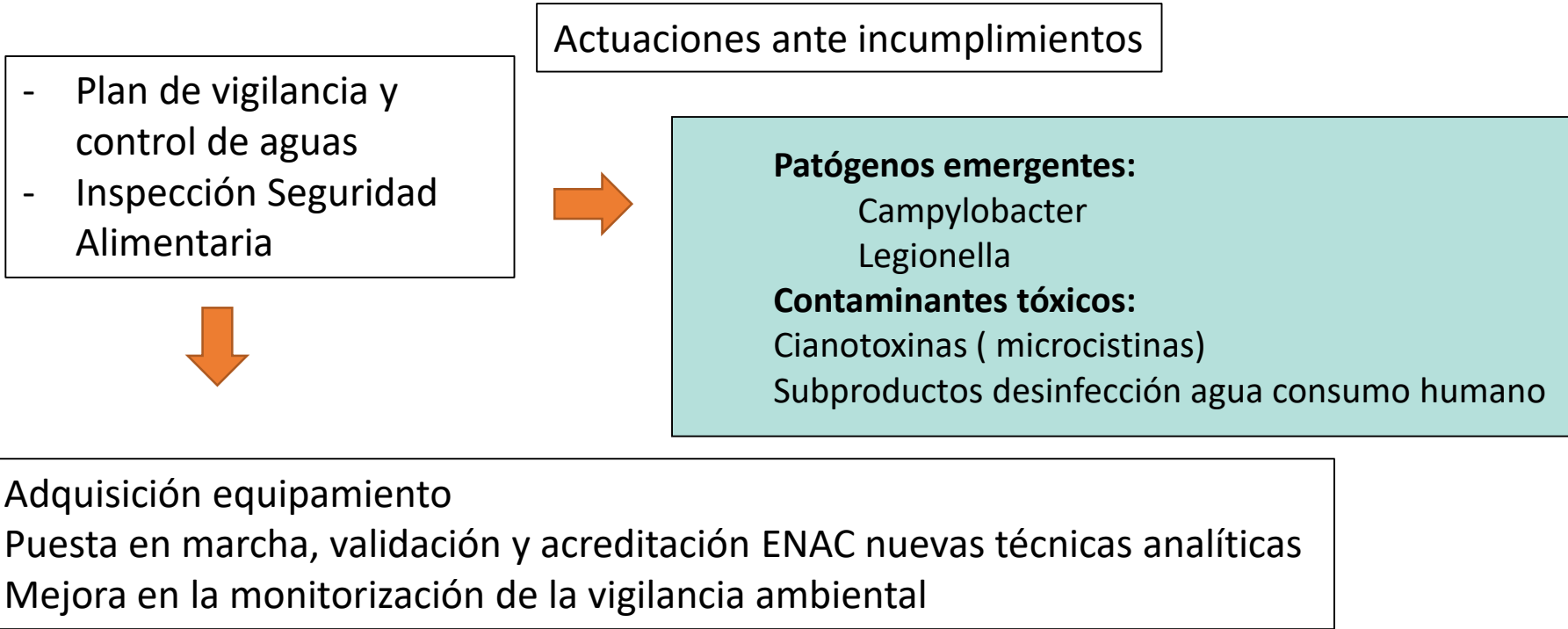
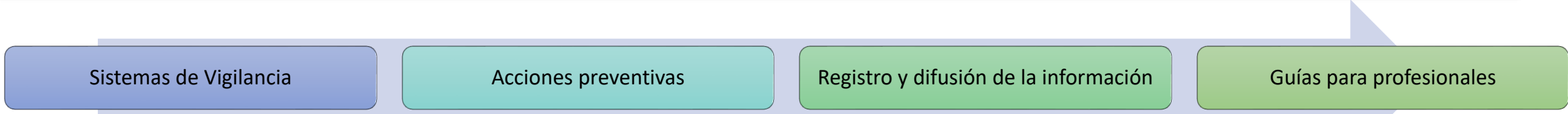
Impacto Económico (millones de euros, en 2015)

- 0 - 118
- 118 - 236
- 471 - 589

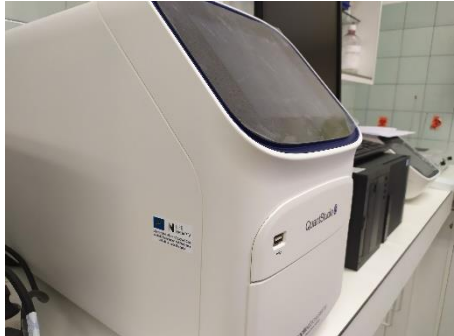
Impacto Atribuido sobre el Total de Muertes (%)

- 0 - 1,57
- 1,57 - 2,15
- 2,15 - 2,79
- 2,79 - 3,5
- 3,5 - 4,63

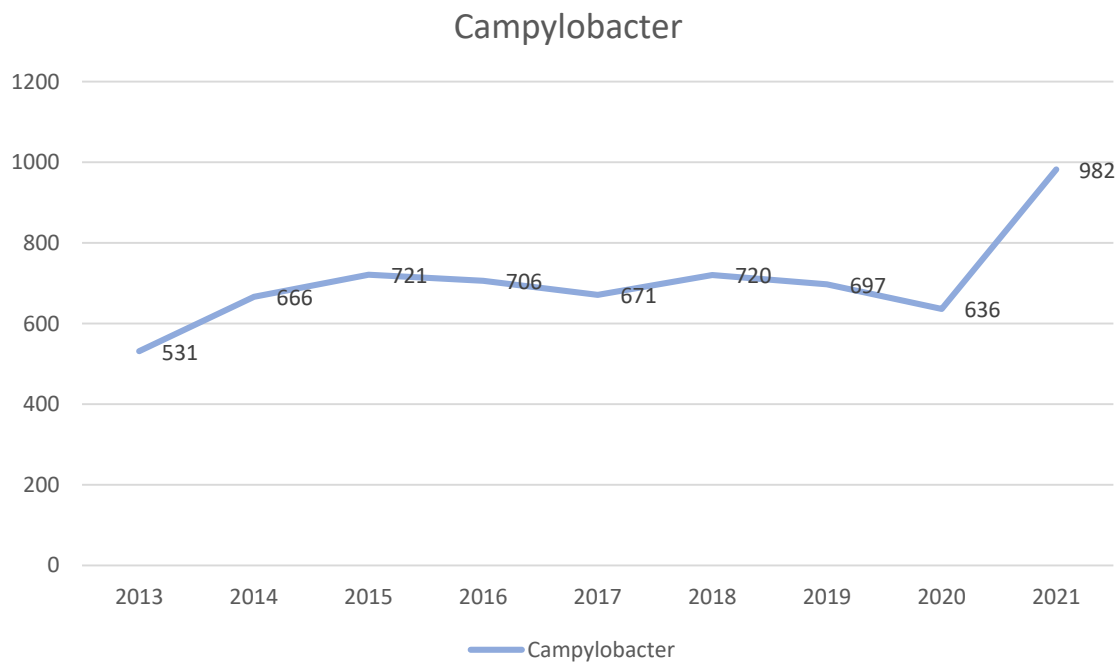
# Acción C5.4: Mejorar la Vigilancia de los Riesgos Emergentes como consecuencia del Cambio Climático



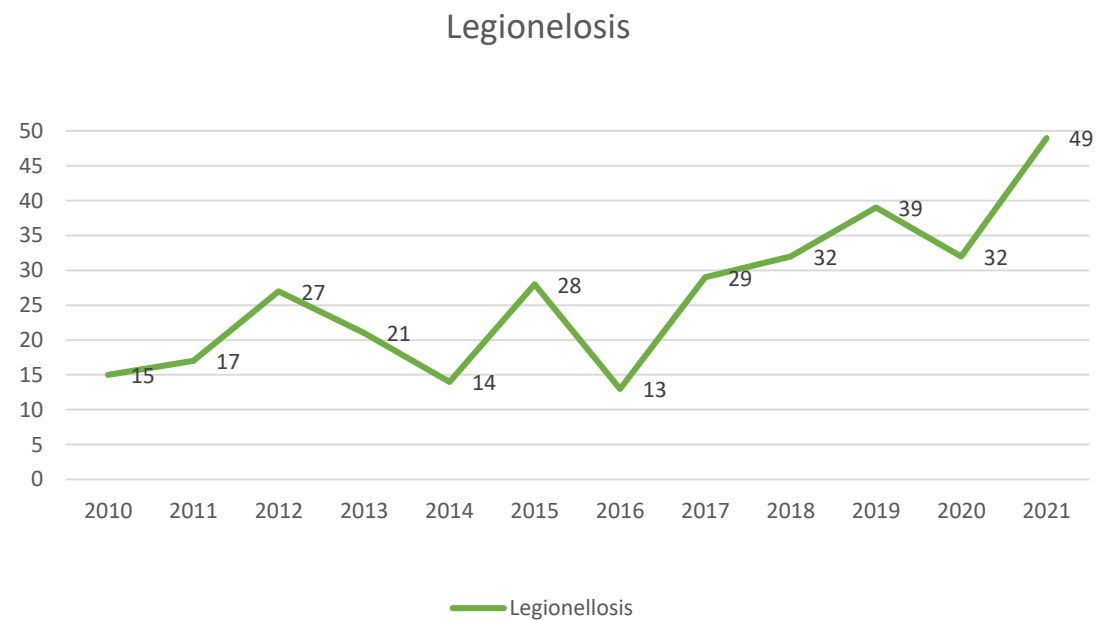
Elaboración de PNT



**Casos de Campylobacter notificados en Navarra en el periodo 2013-2021.**



**Casos de legionelosis notificados en Navarra en el periodo 2010-2021.**





## ¿Qué factores aumentan el surgimiento de las zoonosis? (Enfermedades transmitidas de animales a humanos)



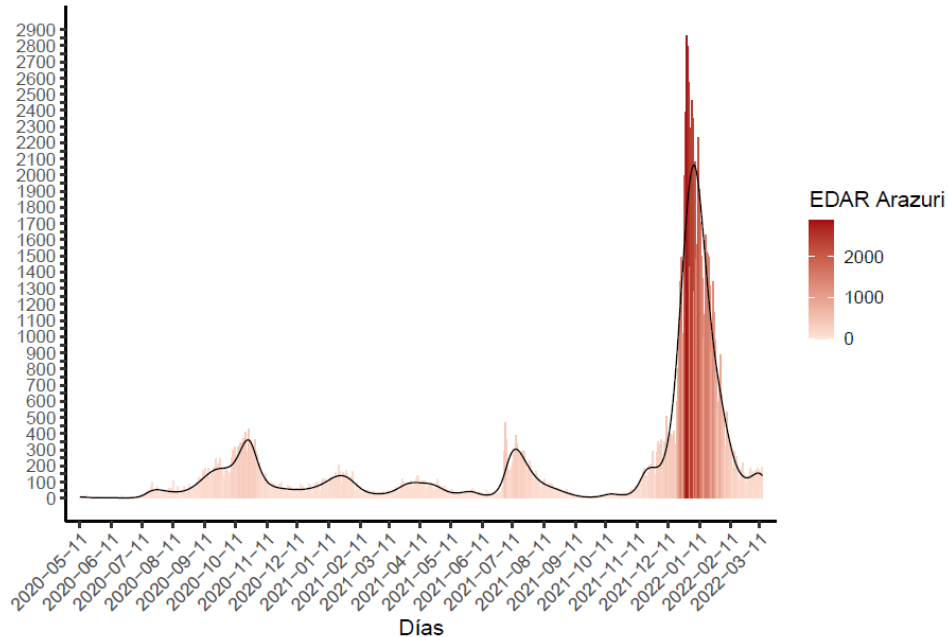
## ASISTENCIA TÉCNICA EN ANALÍTICAS DE SARS CoV-2 EN AGUAS RESIDUALES 2021 y 2022.

- Detección de distintos genes de SARS CoV-2 a partir de muestras de aguas residuales.
- Analítica y expresión de resultados
- Colaboración NILSA, NASERTIC, UPNA, ISPLN.

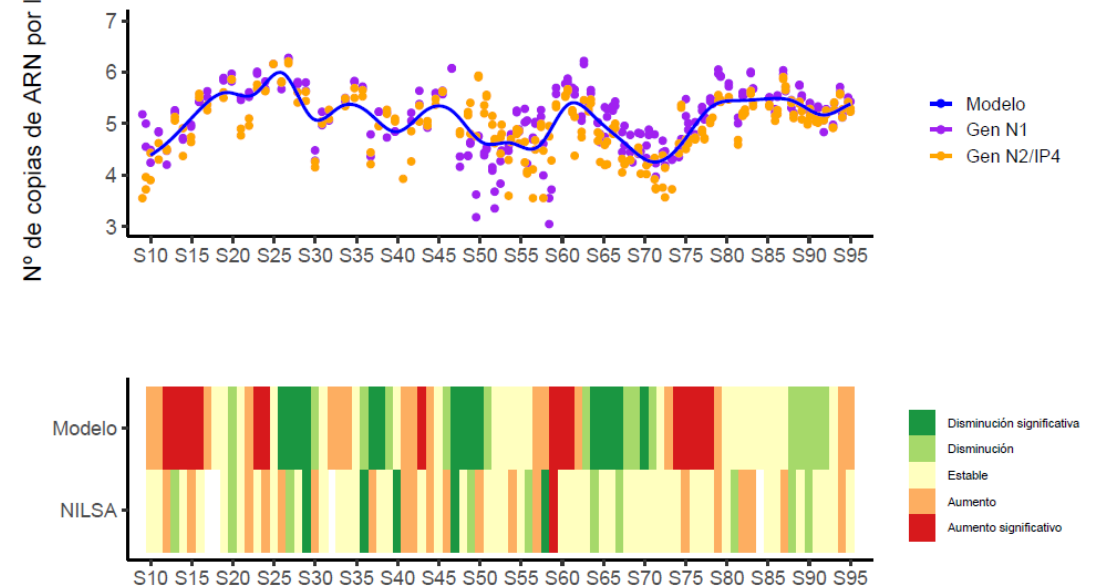
## #COVID19



Evolución casos diarios de COVID-19



Evolución de la presencia de material genético de SARS-CoV-2 EDAR Arazuri



## Conclusiones

1. La evolución de la curva de material genético de SARS-CoV-2 ha ido estrechamente relacionada con la evolución de la pandemia y las sucesivas olas de aumento y disminución de los casos clínicos, si bien la anticipación de la curva de material genético respecto a la de casos no ha sido igual a lo largo de la pandemia.
3. En el caso de que el seguimiento y rastreo de los casos diagnosticados por COVID-19 en Navarra se dejase de realizar de manera tan exhaustiva como hasta la fecha, monitorizar la presencia del virus SARS-CoV-2 en aguas residuales podría servir como **alerta de un posible aumento en la transmisión del virus** entre la población afectada
4. Este trabajo pone de manifiesto que las dos estaciones analizadas han mostrado en algunas olas comportamientos aparentemente distintos y que la variabilidad observada en la toma de muestras parece influir en los resultados.

# Acción C5.5: Desarrollo de una vigilancia para detectar vectores invasores de enfermedades humanas.



Sistemas de Vigilancia

Acciones preventivas

Registro y difusión de la información

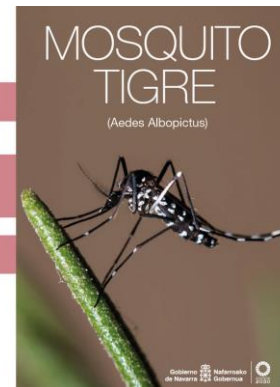
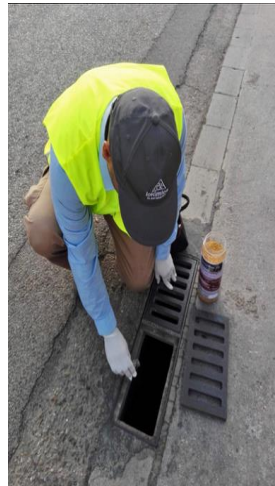
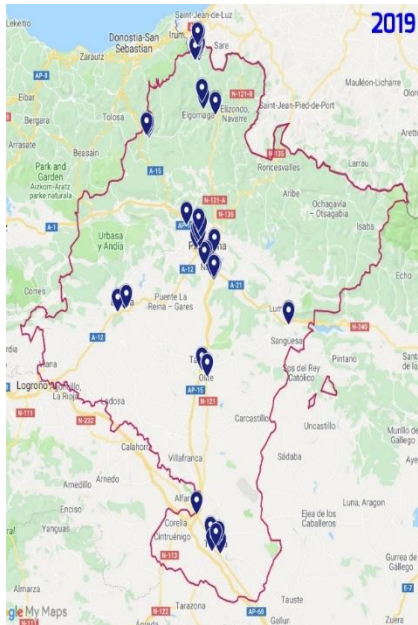
Guías para profesionales

Plan Vigilancia ambiental *A. albopictus*

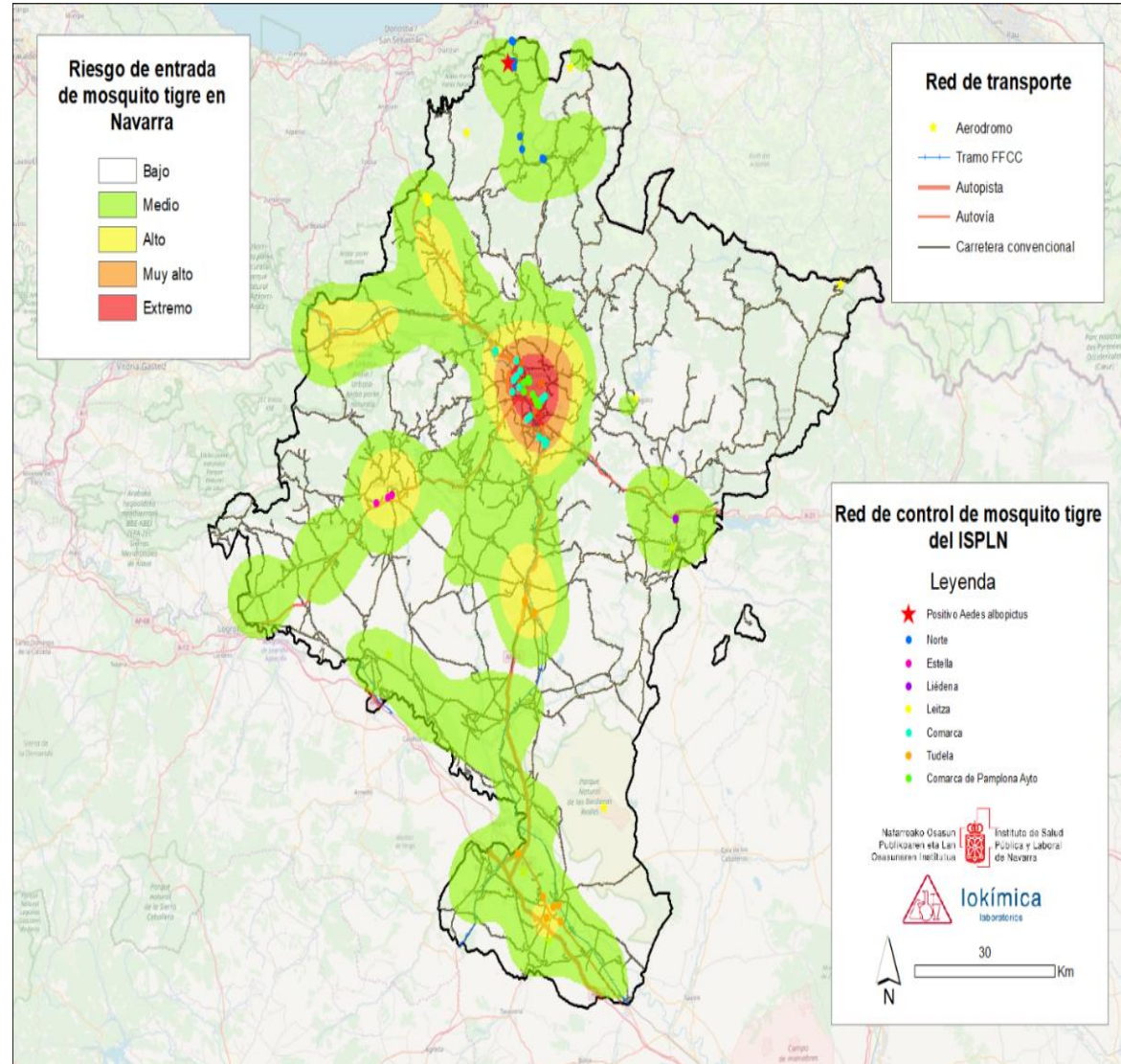
Tratamientos de control y bloqueo entomológico  
Trampas adultos

- Jornadas personal técnico ayuntamientos
- Tríptico informativo

Análisis de la vulnerabilidad del territorio y adaptación del Plan de vigilancia entomológica

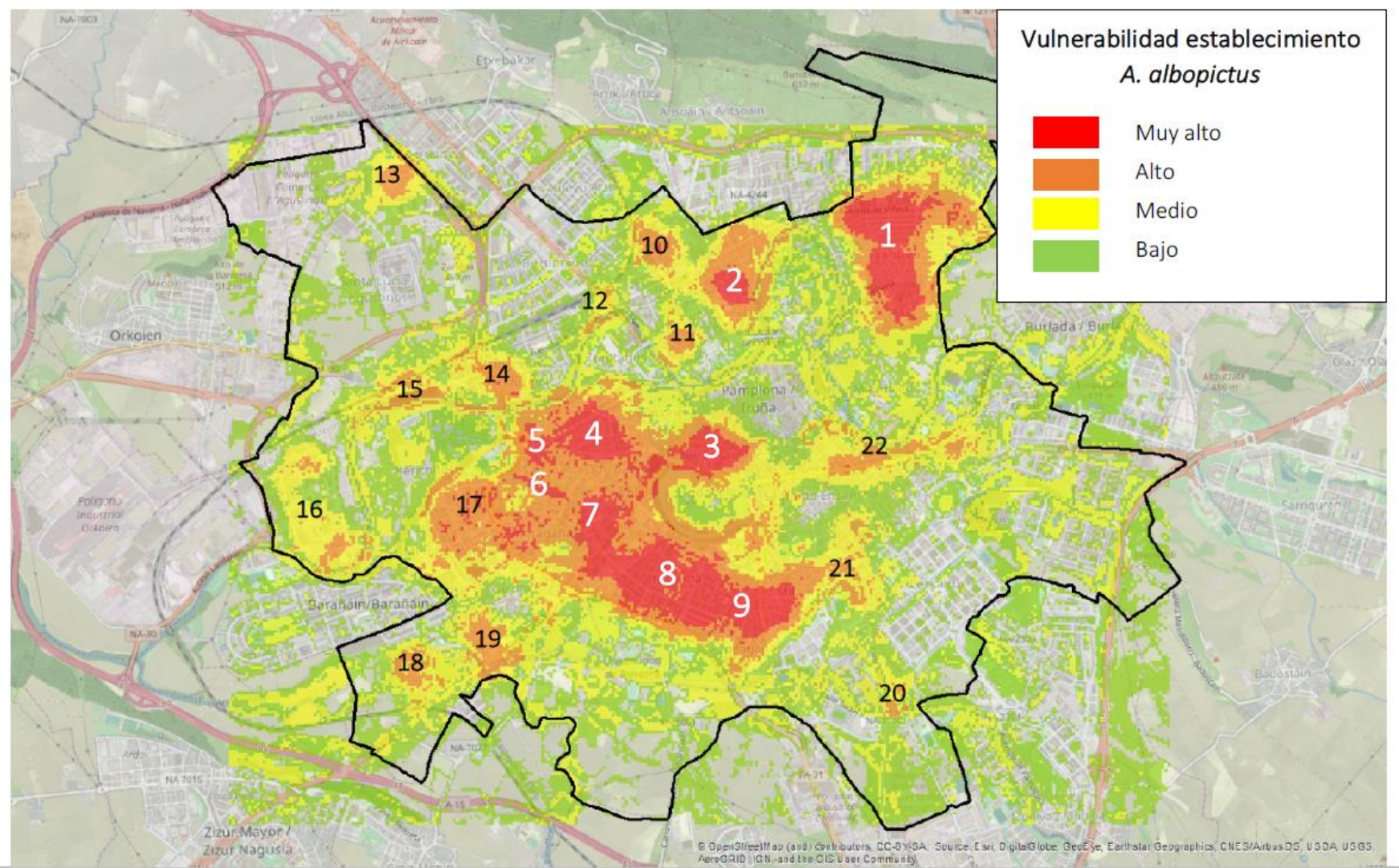


# Análisis de vulnerabilidad de entrada de *A. Albopictus*



- Vías de comunicación  
- Paradas

# Vulnerabilidad de establecimiento de Aedes Albopictus en Pamplona



-Imbornales  
-Índice de vegetación

Ponderación del espacio en función la tipología del imbornal y del valor de NDVI.

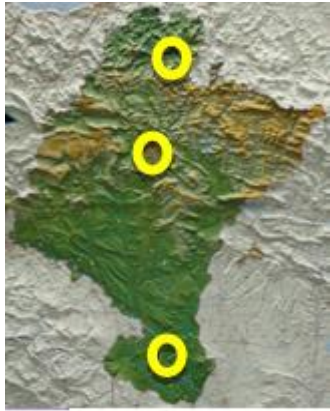
## Casos de enfermedades transmitidas por vectores objeto de vigilancia

	2017	2018	2019	2020	2021
Paludismo*	15	22	10	0	9
Dengue*	2	2	3	5	2
Chikungunya*	0	0	1	0	0
Zika*	1	0	1	0	0
Fiebre exantemática	18	21	17	10	20
Enfermedad de Lyme	6	6	5	4	32
*Casos importados					

# C5.6: Mejorar la vigilancia de la composición del polen y la variación de los periodos de polinización en relación con el CC



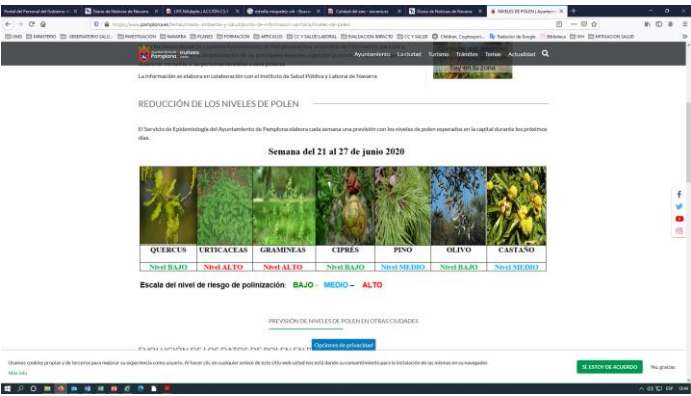
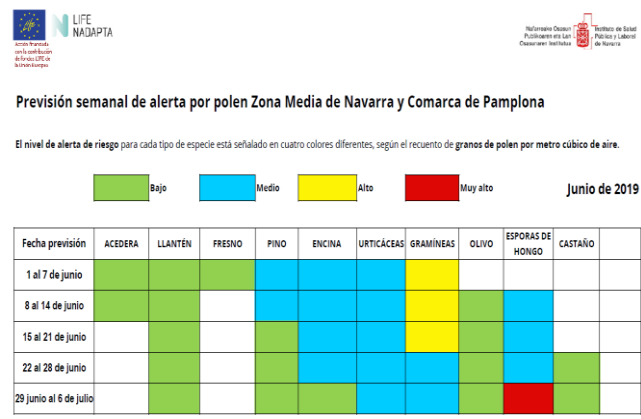
## Plan Control Palinológico



Recuentos diarios  
Previsiones semanales  
Calendario polínico

Página Web ISPLN  
Servicio Alergología  
Ayuntamientos  
Servicios Atención Ciudadanía  
SEIAC

Procedimiento normalizado de análisis polínico

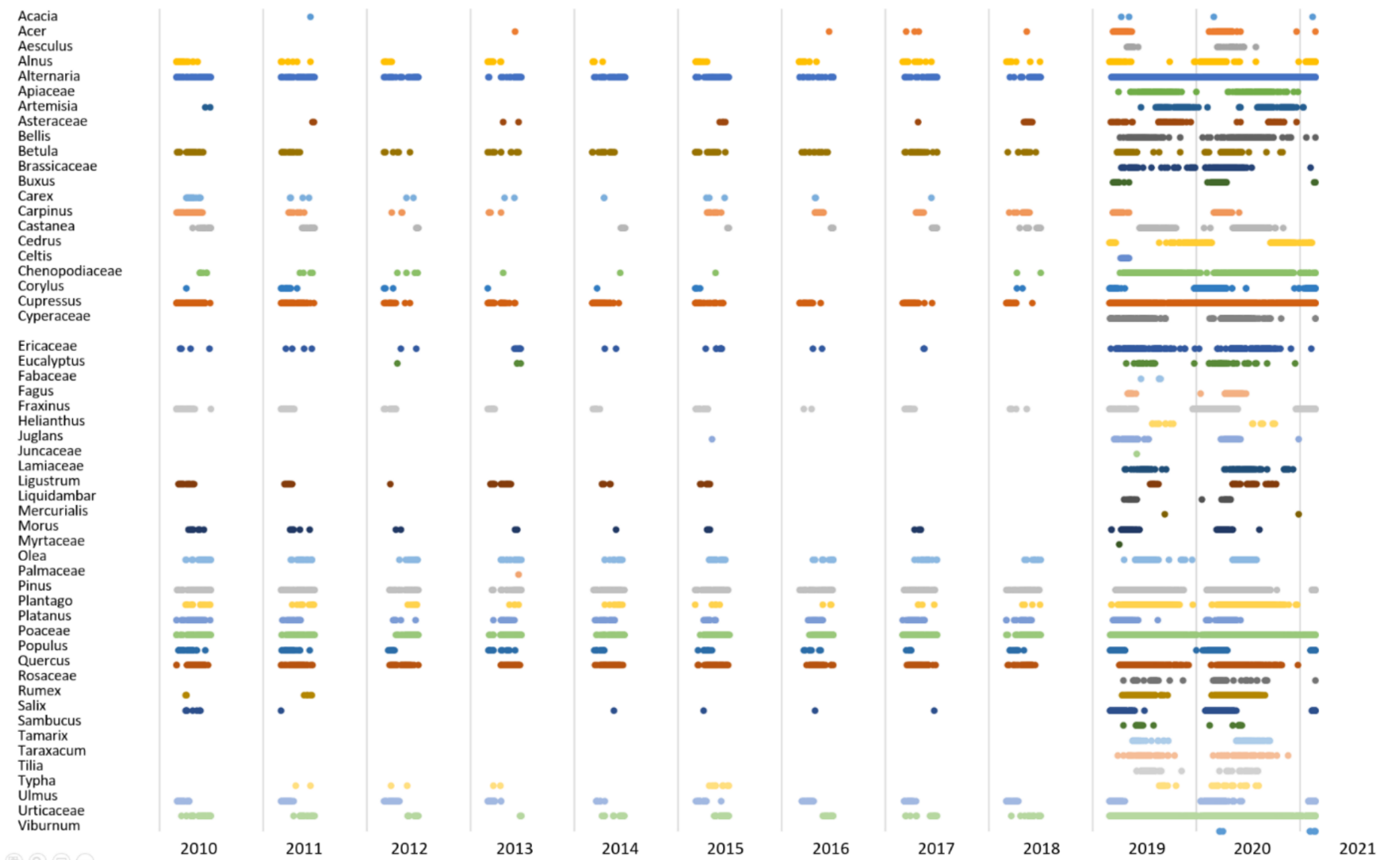


Procedimiento Normalizado de Análisis Polínico

Action C5.6

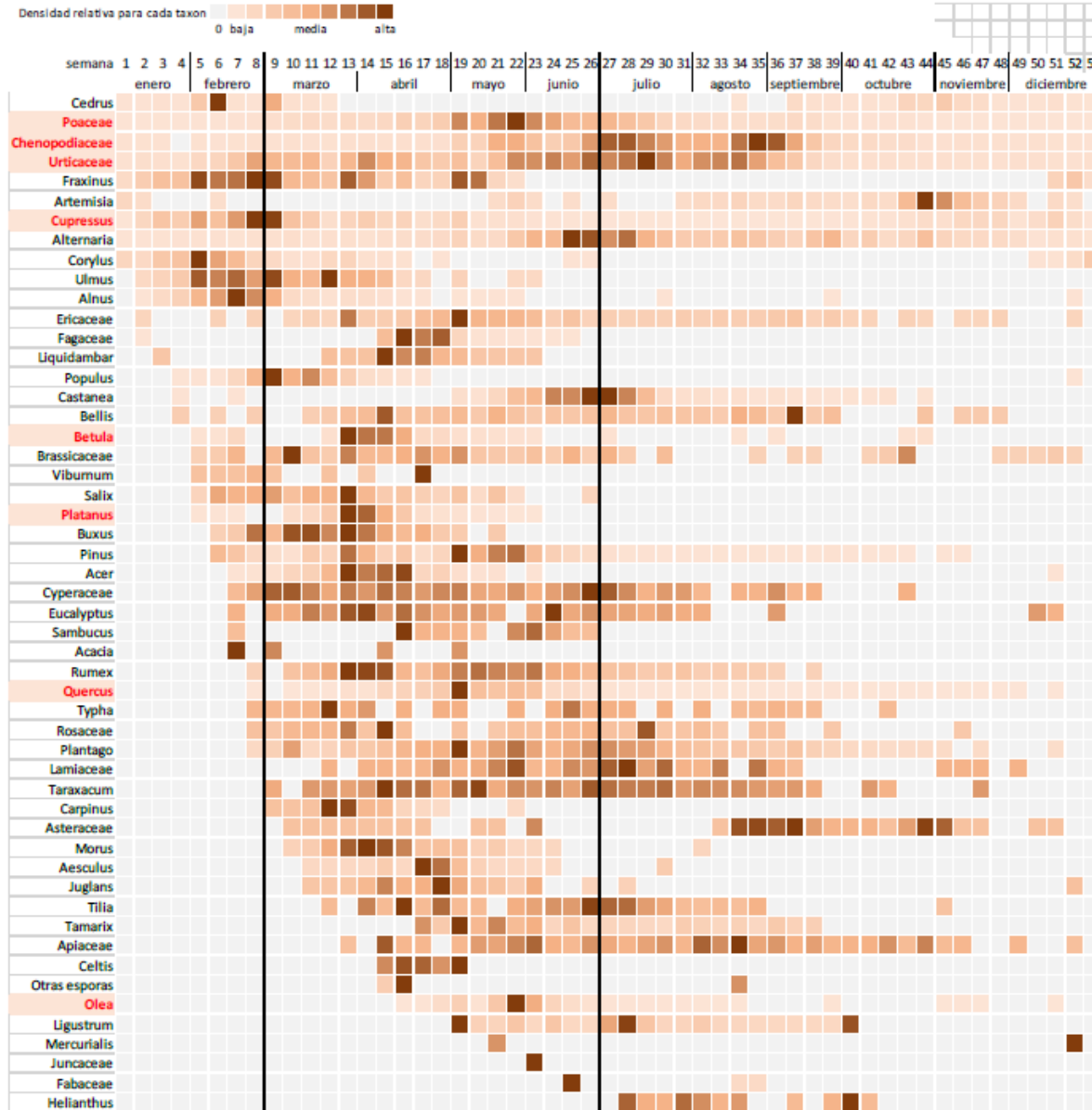
Grant Agreement n°: LIFE 18 IPCE5/00003  
Towards an integrated, coherent and inclusive implementation of Climate Change Adaptation policy in a region: Navarra  
(LIFE-IP NAdapta-CC)  
LIFE 2018 INTEGRATED PROJECTS CLIMATE ACTIONS  
Project start date: 2017-10-02 Project end date: 2020-12-31





Series de muestras



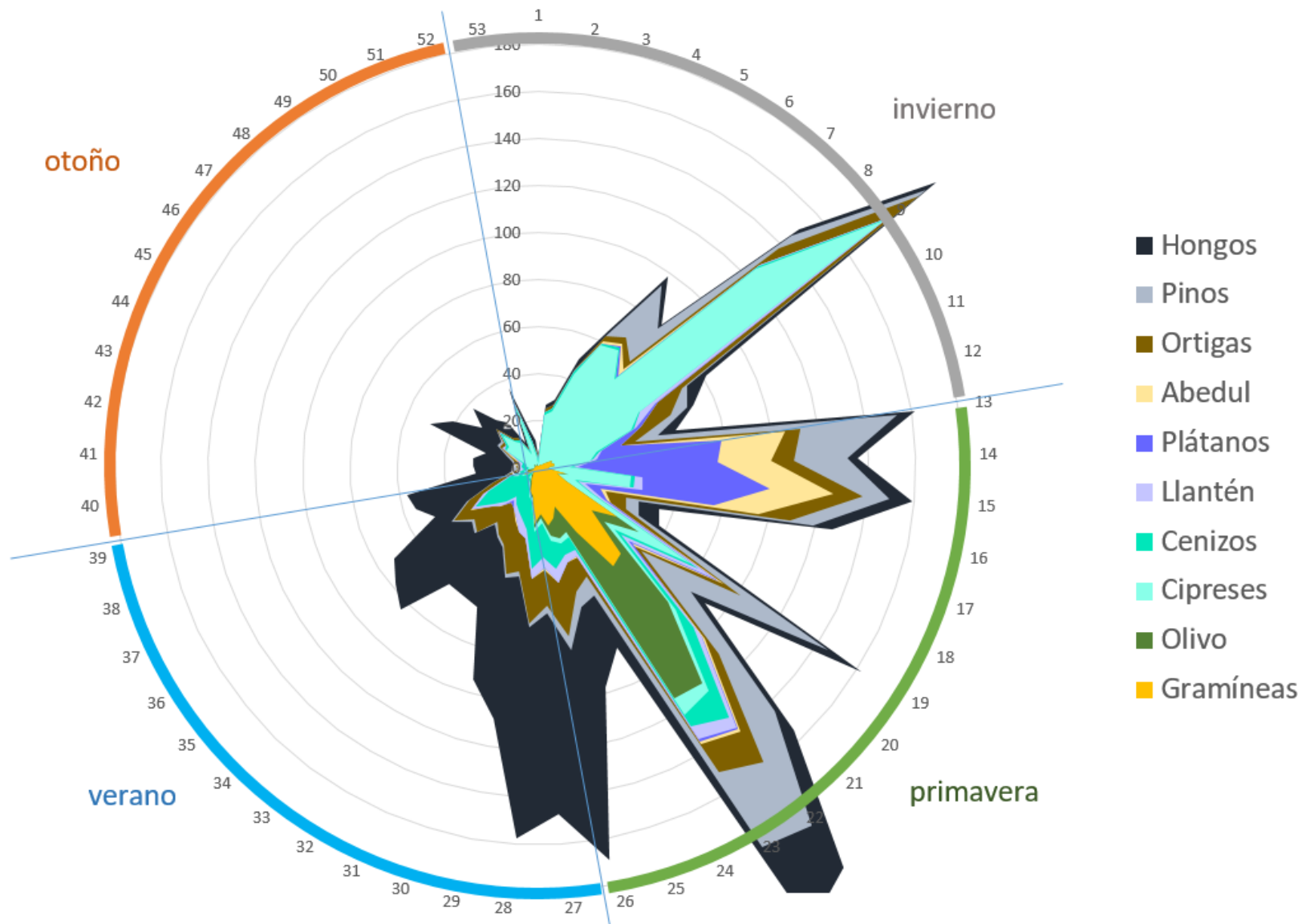


Calendario Polínico 2019-2021

Figura 7. Calendario polínico para Navarra con los datos de 2019 a 2021. La intensidad relativa de floración para cada taxón se aproxima por la densidad media de polen en la atmósfera de ese taxón. Resaltados, los ocho principales alérgenos.



### Concentraciones de los principales pólenes alérgenos en cada semana del año



# ESKERRIK ASKO! MUCHAS GRACIAS!



Instituto de Salud  
Pública y Laboral  
de Navarra



Nafarroako Osasun  
Publikoaren eta Lan  
Osasunaren Institutua

 LIFE  
NADAPTA 

<https://lifenadapta.navarra.es/es/>