



**Ayuntamiento de Tudela**  
**FEBRERO 2021**

**“PLAN DE ACCIÓN POR EL CLIMA Y LA ENERGÍA  
SOSTENIBLE (PACES)”**

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	6
<b>2</b>	<b>CONTEXTO ACTUAL</b> .....	9
<b>2.1</b>	<b>Comunidad Foral de Navarra Contexto de la</b> .....	9
<b>2.1.1</b>	<b>Estrategia Territorial de Navarra</b> .....	9
<b>2.1.2</b>	<b>Hoja de Ruta Cambio Climático de Navarra (2017)</b> .....	11
<b>2.1.3</b>	<b>Plan Energético de Navarra Horizonte 2030</b> .....	13
<b>2.1.4</b>	<b>Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Navarra</b> .....	17
<b>2.2</b>	<b>Contexto actual de Tudela</b> .....	21
<b>2.2.1</b>	<b>Contexto Territorial</b> .....	21
<b>2.2.2</b>	<b>Características geográficas</b> .....	25
<b>2.2.3</b>	<b>Planeamiento urbano</b> .....	28
<b>2.2.4</b>	<b>Calidad Ambiental</b> .....	31
<b>2.2.5</b>	<b>Estructura demográfica y social</b> .....	35
<b>2.2.6</b>	<b>Actividad económica</b> .....	40
<b>2.2.7</b>	<b>Infraestructuras (movilidad, residuos, aguas y energía)</b> .....	42
<b>2.2.8</b>	<b>Vivienda</b> .....	53
<b>3</b>	<b>INVENTARIO DE EMISIONES DE REFERENCIA</b> .....	56
<b>3.1</b>	<b>Consumos energéticos (MWh)</b> .....	59
<b>3.1.1</b>	<b>Consumos energéticos totales</b> .....	59
<b>3.1.2</b>	<b>Consumos eléctricos</b> .....	60
<b>3.1.3</b>	<b>Consumos de gas natural</b> .....	61

---

3.1.4	Consumos de GLP.....	62
3.1.5	Consumos de gasóleo .....	62
3.1.6	Consumo transporte municipio .....	63
3.1.7	Consumo transporte público.....	63
3.1.8	Consumo flota municipal .....	63
3.2	Emisiones de CO2.....	64
3.2.1.	Emisiones de CO2 totales (tCO2) .....	64
3.2.1	Emisiones del sector residencial .....	65
3.2.2	Emisiones del sector edificios del Ayuntamiento .....	66
3.2.3	Emisiones transporte total .....	67
3.3	Benchmarking respecto a municipios de Navarra .....	67
3.3.1	Consumo energético por habitante (MWh/hab) .....	67
3.3.2	Emisiones de CO2 por habitante (tCO2/hab).....	70
3.4	Inventario de emisiones de referencia según el pacto de alcaldías (COMO).....	73
4	EVALUACIÓN DE RIESGOS Y VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS .....	74
4.1	Resúmenes climáticos.....	76
4.2	Índices y clasificaciones climáticas .....	80
4.3	Análisis del riesgo en medio construido .....	82
4.3.1	Impacto de las temperaturas sobre las personas .....	82
4.3.2	Efecto de las lluvias intensas sobre el medio construido .....	84
4.4	Análisis del riesgo en el paisaje .....	86
4.4.1	Índices municipales de riesgo de paisaje.....	87
4.4.2	Ámbitos paisajístico bioclimáticos.....	87

<b>4.5</b>	<b>Evaluación de vulnerabilidad y riesgo en el pacto de alcaldías</b> .....	88
<b>5</b>	<b>ANÁLISIS DAFO</b> .....	91
<b>6</b>	<b>PLAN DE ACCIÓN</b> .....	95
<b>6.1</b>	<b>Estrategia a largo plazo, objetivos y compromisos hasta 2030</b> .....	95
<b>6.1.1</b>	Retos estratégicos para la mitigación y adaptación al cambio climático.....	96
<b>6.1.2</b>	Retos estratégicos para la adaptación al cambio climático que se incorporan a este documento procedentes de estrategias supramunicipales. ....	116
<b>6.1.3</b>	Alineación de los retos estratégicos con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible	117
<b>6.2</b>	Plan de acción.....	121
<b>6.2.1</b>	Plan de acción para mitigación y adaptación .....	122
<b>6.2.2</b>	Cuadro resumen de medidas .....	159
<b>6.2.3</b>	Proyectos demostradores .....	160
<b>6.2.4</b>	Justificación del análisis cuantitativo.....	171
<b>7</b>	<b>PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y DE LOS AGENTES SOCIALES</b> .....	172
<b>7.1</b>	<b>Proceso participativo a la ciudadanía</b> .....	172
<b>7.2</b>	<b>Proceso participativo asociaciones</b> .....	177
<b>7.2.1</b>	<b>Valoración del diagnóstico</b> .....	177
<b>7.2.2</b>	<b>Principales retos que debe abordar el plan</b> .....	178
<b>8</b>	<b>ANEXO 1</b> .....	180
<b>9</b>	<b>ANEXO 2</b> .....	183



Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES)  
AYUNTAMIENTO DE TUDELA (NAVARRA)



## 1 INTRODUCCIÓN

La ciudad de Tudela se adhirió al “Pacto de las Alcaldías por el Clima y la Energía” de manera voluntaria el 2 de abril de 2019 con el objetivo de mejorar la sostenibilidad de la ciudad, asumiendo el compromiso de reducir las emisiones de CO2 en un 40% antes del año 2030, mejorar la eficiencia energética y desarrollar medidas para adaptarse a las consecuencias del cambio climático.

Para traducir este compromiso político en medidas prácticas y proyectos, los firmantes del Pacto deberán preparar, en el plazo máximo de dos años, el Plan de Acción para el Clima y la Energía, junto con un Inventario de Emisiones de Referencia (IER) y una Evaluación de Riesgos y oportunidades. Con este paso se inicia un largo proceso de monitorización donde Tudela deberá informar cada dos años de los avances realizados mediante un informe de seguimiento.



El presente Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES) tiene como objetivo principal cooperar en políticas ambientales, aumentar la resiliencia del municipio frente al cambio climático, optimizar gastos en consumo energético impulsando la gestión integral del desarrollo económico, social y cultural. Y todo esto, respondiendo al compromiso fundamental de reducir las emisiones de CO2 en al menos, un 40% antes del año 2030.

La estructurada planteada en el presente documento, sigue la exigida por el Pacto de Alcaldías (Inventario de emisiones, Evaluación de riesgos y vulnerabilidades y Plan de acción), además de haber incorporado una contextualización de la ciudad de Tudela revisando toda la planificación presente en la ciudad, desde el punto de vista local pero también, comarcal y foral. De esta manera, el lector podrá entender la realidad de Tudela, no sólo desde el punto de vista del consumo y emisiones energéticas o del impacto del cambio climático, sino también, en su

contexto territorial, urbano, demográfico, económico, ambiental, de los servicios públicos, etc. Asimismo, se ha llevado a cabo una matriz DAFO que ha dado pie a la formulación estratégica de este plan y como consecuencia, a las acciones y proyectos demostradores que permitirán operativizar dicho plan.

Tudela viene llevando a cabo una importante trayectoria en el uso eficiente de los recursos, a través de la planificación estratégica. Muestra de ello son los distintos y numerosos procesos de reflexión, análisis y diagnóstico que se han llevado a cabo sobre el futuro de la ciudad en los últimos años. Tal es el caso de la Agenda 21 y sus posteriores revisiones, la estrategia DUSI y toda la cofinanciación que lleva asociada a los temas de regeneración urbana, movilidad y eficiencia energética, el Plan estratégico de la ciudad de Tudela como reflexión y priorización de estrategias de desarrollo urbano, el proceso de reflexión estratégico de la EMOT de 2019 como base del futuro PGM, etc. Todos estos diagnósticos han sido tenidos en cuenta a la hora de contextualizar la ciudad y alinear objetivos con los ya establecidos por la ciudad en la lógica de intervención del presente PACES.

Del mismo modo, la experiencia de la ciudad con el denominado “Plan Tudela Renove”, como caso de éxito del proceso de renovación del parque de viviendas, viene mostrando la voluntad de la ciudad en la apuesta por la rehabilitación de la vivienda y por tanto, el ahorro energético, la lucha contra la pobreza energética y el impacto del clima en la ciudad construida. El plan “Tudela Renove” abre las puertas al proyecto Global de rehabilitación del parque de viviendas de la ciudad de Tudela al que este plan pretende dar continuación.

Por otro lado y en línea con el contexto actual, se abre en Europa un nuevo período de financiación de recuperación económica conocido como “**Next Generation**”, en el que se acordó que el 37% de las inversiones que se llevaran a cabo en los países receptores de fondos estuvieran relacionados con el cambio climático y el medio ambiente. Esto supone para España un Plan de Recuperación de alrededor de **26.640 millones de euros para inversiones verdes**, relacionadas principalmente con la rehabilitación de viviendas, el impulso al coche eléctrico y proteger la biodiversidad, que se destinarán entre el año 2021 y 2023<sup>1</sup>. Todas estas políticas están alineadas con el pacto verde europeo “**Green Deal**”<sup>2</sup> como nueva estrategia de crecimiento cuyos principales objetivos son:

---

<sup>1</sup> [https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Paginas/2020/071020-sanchez\\_plan.aspx](https://www.lamoncloa.gob.es/presidente/actividades/Paginas/2020/071020-sanchez_plan.aspx)

<sup>2</sup> [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_es)

- Desplegar sistemas de transporte público y privado más limpios, más baratos y más sanos
- Garantizar que los edificios sean más eficientes desde el punto de vista energético
- Descarbonizar el sector energético
- Apoyar a la industria para que innove
- Invertir en tecnologías respetuosas con el medio ambiente

Teniendo en cuenta este período de financiación y la priorización del gasto dentro del Plan de Recuperación tanto a nivel europeo como estatal en “inversiones verdes”, **es fundamental que Tudela esté preparada y cuente con un detallado plan de acción para el clima y la energía, que no sólo presente una recopilación de acciones concretas, si no que desarrolle una serie de proyectos demostradores que transformen las mentalidades y emprendan la senda del desarrollo urbano, económico y social, a través de una estrategia de reducción de emisiones de GEI y de resiliencia, minimizando el impacto en el clima y aumentando la eficiencia de la energía de la ciudad.** Haciendo de Tudela una referencia en materia de eficiencia energética y de lucha contra el cambio climático como cabecera del Eje del Ebro.



## 2 CONTEXTO ACTUAL

Con el fin de caracterizar la ciudad de Tudela en su contexto actual se ha llevado a cabo la revisión y el análisis de toda la documentación relacionada con la planificación vigente desde dos puntos de vista de la planificación territorial: en primer lugar, analizando la planificación autonómica vigente en los ámbitos de la planificación estratégica del territorio, de la energía y del cambio climático, y en segundo lugar, analizando la planificación vigente en materia de planificación estratégica, urbanismo y ordenación del territorio, a una escala municipal pero también comarcal y regional, al actuar éstas dos últimas de una forma más local.

### 2.1 Comunidad Foral de Navarra Contexto de la

Se detallan a continuación los siguientes instrumentos de planificación bajo los que Tudela se encuentra enmarcada a escala de la comunidad foral desde los puntos de vista estratégico-territorial, energético, de cambio climático y desarrollo sostenible.

- Estrategia Territorial de Navarra
- Plan Energético de Navarra Horizonte 2030
- Hoja de Ruta Cambio Climático Navarra
- Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Navarra

#### 2.1.1 Estrategia Territorial de Navarra

La estrategia Territorial de Navarra viene a validar la Estrategia Territorial Europea, aplicando sus principios basados en los tres principales objetivos de desarrollo sostenible para la Unión Europea: una mayor **cohesión socioeconómica**, una **mejor conservación de los recursos naturales y del patrimonio cultural** y una **competitividad más equilibrada**.

Las políticas territoriales deben perseguir tres objetivos adicionales con el fin de avanzar hacia mayores niveles de bienestar y equilibrio. Estos objetivos son:

- El desarrollo de un sistema urbano y policéntrico equilibrado que, además, refuerce la colaboración urbano-rural
- Una mayor equidad en el acceso a los servicios, las infraestructuras y el conocimiento
- La gestión eficiente del patrimonio natural y cultural.

La estrategia territorial de Navarra, comprende una serie de criterios, directrices y guías de actuación sobre:

- ✓ La ordenación física del territorio
- ✓ Sus recursos naturales
- ✓ Sus grandes infraestructuras
- ✓ El desarrollo espacial y urbano
- ✓ Las actividades económicas y residenciales
- ✓ Los grandes equipamientos
- ✓ La protección del patrimonio cultural

La ETN tiene como objetivo último, el de **favorecer el desarrollo sostenible y territorialmente equilibrado de la Comunidad Foral**. En su modelo de desarrollo territorial, apuesta por un área central más amplia que la actual, y que integra los núcleos de población intermedios a 30-40 km, aquello que se denomina, Área Central Polinuclear. Contempla También, **un eje económico a lo largo del Eje del Ebro, con Tudela como centro principal**. Respecto al norte, propone fomentar la vocación de las áreas más cercanas al cantábrico, reforzando así su protagonismo en el arco Atlántico. Por último, hace referencia a la dinamización inteligente y sostenible del eje pirenaico y de otros ámbitos naturales y rurales.

Respecto a sus tres grandes estrategias a nivel regional, propone:

1. Lograr un territorio cohesionado y competitivo a nivel europeo. Dentro de esta estrategia recoge tres objetivos geográficos, económicos y sociológicos. Entre ellos se encuentra **impulsar el Eje del Ebro, en donde se encuentra Tudela enmarcada siendo el núcleo urbano de referencia de esta subregión**.
2. Conseguir que el territorio esté comunicado y conectado entre sí, mediante los diferentes sistemas de comunicaciones
3. Alcanzar un nivel de cultura y de calidad altos para todo el territorio navarro

La Estrategia Territorial de Navarra, sirve de marco como modelo de desarrollo territorial, que más adelante, se traducen en los siguientes instrumentos:

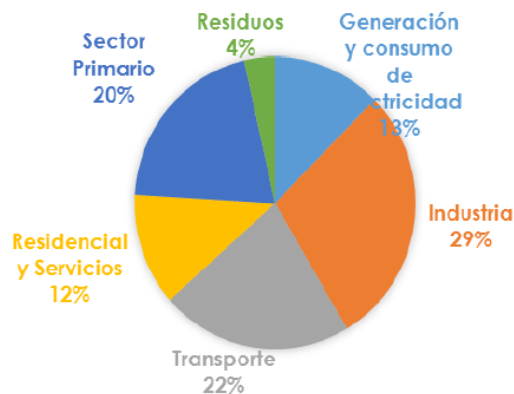
- ✓ Los POT (Planes de Ordenación Territorial) a nivel de área o subzona de Navarra. **En el caso de Tudela será el POT 5 del Eje del Ebro** que se analiza más adelante, en la caracterización por categorías de la ciudad de Tudela, en el punto 2.2.
- ✓ Los PGM. La relación entre el planeamiento urbanístico y la ETN se traduce en las EMOT (Estrategia y Modelo de Ocupación Territorial). En el caso de Tudela, se ha analizado su EMOT en el punto 2.2. siendo ésta del año 2019 y estando ya aprobada.

La ciudad de **Tudela por tanto, ocupa un papel definitivo en el territorio navarro**, siempre enmarcada en su paraje natural como es el Valle del Ebro y dotándola de un papel vertebrador y de referencia en esta subregión.

### 2.1.2 Hoja de Ruta Cambio Climático de Navarra (2017)

En 2015, **Navarra representaba el 1,7% de las emisiones total de GEI de toda España**, siendo la **tercera comunidad menos emisora en datos absolutos**, por detrás de la Rioja y Cantabria. En emisiones por habitante sin embargo, Navarra es la octava comunidad más emisora en España.

Atendiendo exclusivamente a las emisiones totales, el **primer sector emisor es la industria, seguida del transporte y del sector primario**, la generación y consumo de electricidad, el sector residencial y los servicios, y en último lugar, las emisiones procedentes de la gestión de residuos.



Fuente: Hoja de ruta Cambio Climático de Navarra (2017). Emisiones totales por sector en el 2015

Es interesante conocer las emisiones totales en el marco regional para luego poder compararlas con las emisiones de Tudela. Aunque las emisiones del sector industrial no ha sido seleccionado

como uno de los sectores a inventariar en el IER (Inventario de Emisiones de Referencia) por la dificultad de actuación desde la gestión municipal, así como tampoco lo ha sido el sector primario, el transporte será el sector que más emisiones produce en la mayoría de los municipios de España, y por tanto, uno de los sectores sobre los que habrá que actuar con el fin de reducir emisiones.

El año inventariado en Navarra respecto a las **máximas emisiones fue el 2008, 7.319.770 t CO<sub>2</sub>e y 6.754.221 t CO<sub>2</sub>e en emisiones directas y totales**, respectivamente. Desde dicho año, se ha mantenido una tendencia descendiente más o menos estable.

Comparando las emisiones de 2015 con las de 2005, año base fijado por la Unión Europea para el reparto de esfuerzos de reducción entre los estados miembros, se ha producido **un descenso del 27,1%** de las emisiones directas y de **22,0 % de las totales. Todos los sectores han tenido una tendencia descendente** en cuanto a emisiones totales desde 2008, con excepción del sector primario y las emisiones de residuos, manteniéndose estables en ambos casos a lo largo de los años inventariados. **Las principales reducciones se han dado en la generación y el consumo de electricidad, (-45 % en relación a 2005), en la industria (-29 % respecto a 2005) y en el sector residencial (-21 %, respecto a 2005).**

En el caso de Navarra, es importante aclarar la diferencia entre emisiones de GEI directas y emisiones de GEI totales. **Las emisiones directas, son aquellas que tienen lugar dentro del territorio de la Comunidad Foral.** Las emisiones totales, incluyen también las emisiones asociadas a la electricidad que se exporta. Para cumplir con la demanda eléctrica anual: ajusta emisiones de electricidad a la responsabilidad de nuestro consumo. Esta situación en el caso de Navarra ha dado un vuelco importante, ya que, en 1990 Navarra era importadora de electricidad porque no tenía instalaciones relevantes mientras que **en la actualidad, Navarra es exportadora y excedentaria de energía eléctrica.**

Respecto al **cambio climático**, la Hoja de Ruta ya establece un análisis de este fenómeno en la comunidad foral. Las principales fenómenos observados en Navarra en este campo son: **cambios en el régimen térmico y su distribución espacial y estacional, cambios en el régimen de las precipitaciones, en su tipología, volumen e intensidad, aumento de la variabilidad del caudal, muy relacionado con el cambio del nivel pluviométrico, cambios en los eventos climáticos extremos:** olas de calor, sequías, olas de frío. Como se verá más adelante en le capítulo 4. Evaluación de riesgos y vulnerabilidades, éstos fenómenos son los que se manifiestan también en el territorio de Tudela.

Es importante resaltar el hecho de que Navarra cuenta con una estrategia global frente al cambio climático a través del proyecto LIFE-NAdapta. En el 2017 se presentó la etapa 2 de este proyecto, dentro del marco del programa comunitario LIFE, como proyecto integrado de acción por el clima. El objetivo de este proyecto es aumentar la resiliencia de Navarra frente al cambio climático, con el objetivo específico de contribuir a la ejecución a la Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra.

**La Evaluación de Riesgos y vulnerabilidades climáticas que se ha llevado a cabo en el presente trabajo para Tudela, se ha basado en los numerosos estudios llevados a cabo por el proyecto LIFE- Nadapta.** Esta evaluación la ha llevado a cabo Nasuvinsa, junto con la Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidades de todos los municipios navarros que querían sumarse a esta voluntad de reducción de los GEI en un 40% para el 2030, tomando como referencia la base de todos los trabajos sobre cambio climático de proyecto LIFE-NAdapta para toda Navarra.

### 2.1.3 Plan Energético de Navarra Horizonte 2030

El diagnóstico de este Plan sobre la situación energética de partida de Navarra, presenta una evolución de indicadores energéticos.

De esta manera y tal y como muestra la siguiente tabla, es interesante resaltar que se ha producido un **aumento paulatino en el autoabastecimiento de energía primaria** desde el año 95, cumpliendo con creces los objetivos propuestos por la UE que eran del 12%, y situándose en el 2015 en el 18,93%. Importante resaltar también, la **relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida**, desde el año 1995 (con un 14,72%), hasta el 2015 (84,36%), cumpliendo con creces también el Objetivo marcado por la UE. De estos indicadores energéticos, también conviene destacar la **cuota de EERR en el consumo final de energía**, situándose en el **2015, en el 24,45%**, siendo el objetivo de la UE del 20%.

	1995	2005	2012	2013	2014	2015	2015 PEN 2020 <sup>(3)</sup>	Objetivo UE
Autoabastecimiento de energía primaria (corregida electricidad excedentaria)	7,94%	10,43%	16,36%	19,92%	20,77%	18,93%	15,51%	12% <sup>(1)</sup>
Relación entre electricidad generada con renovables y electricidad consumida	14,72%	68,90%	81,19%	88,73%	83,67%	84,36%	87,97%	29,4% <sup>(1)</sup>
Consumo de energía primaria (sin electricidad excedentaria) (miles TEP)	1.261,6	2.322,4	2.068,8	1.975,3	1.941,5	2.019,8	2.204,9	2.666,6 <sup>(2)</sup>
Intensidad energética final (TEP/euros constantes año 2010)	105,13	119,67	102,29	99,84	96,74	96,95	131,29	-
Cuota de EE.RR. en el consumo final bruto de energía	10,40%	16,92%	22,34%	25,02%	24,49%	24,45%	24,25%	20% <sup>(2)</sup>
Cuota de EE.RR. en el consumo final de energía en transporte	0,73%	0,32%	4,79%	4,85%	4,84%	4,81%	7,02%	10% <sup>(2)</sup>
Consumo energía final per capita (TEP/hab.)	2,28	3,44	2,94	2,83	2,80	2,89	2,96	-

Fuente: Plan Energético de Navarra Horizonte 2030

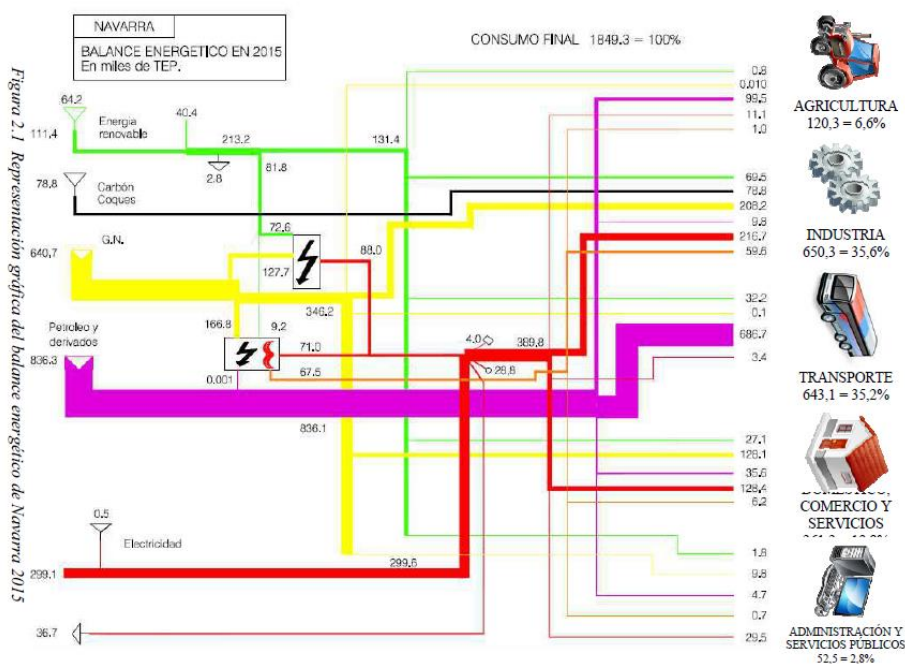
Respecto a la valoración de las emisiones de CO<sub>2</sub>, derivadas de los consumos, se ha tomado como referencia los siguientes factores de emisión medios:

Emisiones toneladas de CO <sub>2</sub>	2010 %	2011 %	2012 %	2013 %	2014 %	2014 %
<b>CARBON Y COQUES</b>	468.014 9,43%	450.838 9,51%	416.969 9,22%	353.915 8,36%	346.191 8,29%	378.528 8,72%
<b>PETROLEO Y DERIVADOS</b>	3.297.837 66,46%	3.135.278 66,11%	2.951.633 65,27%	2.711.622 64,08%	2.800.280 67,03%	2.927.092 67,46%
<b>GAS NATURAL</b>	1.195.845 24,10%	1.155.845 24,37%	1.153.188 25,50%	1.165.804 27,55%	1.030.780 24,67%	1.033.138 23,81%
<b>ELECTRICIDAD</b>	323 0,01%	328 0,01%	315 0,01%	310 0,01%	309 0,01%	317
<b>BIOMASA</b>	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0	0
<b>BIOGAS</b>	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0	0
<b>BIODIESEL</b>	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0	0
<b>BIOETANOL</b>	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0	0
<b>SOLAR TERMICA</b>	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0	0
<b>GEOTERMIA</b>	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%	0	0
<b>TOTAL</b>	4.962.020 100,00%	4.742.289 100,00%	4.522.104 100,00%	4.231.651 100,00%	4.177.560 100%	4.339.075 100%
<b>Reducción (%) respecto a 2009</b>	-5,89%	-1,20%	3,50%	9,70%	22%	19%

Fuente: Plan Energético de Navarra Horizonte 2030

Según los datos de esta tabla, se observa que ha habido un incremento de las emisiones en los dos primeros años, de aplicación del plan energético, y una reducción de las emisiones en los últimos 2 años. Aunque todavía **se está lejos del objetivo de reducción del 20%**.

La figura de a continuación, muestra la situación del consumo energético de Navarra en el 2015 en modo de diagrama de Sankey (diagrama de flujos energéticos) con la salida de flujos desde las entradas y producciones energéticas hasta sus consumos finales.

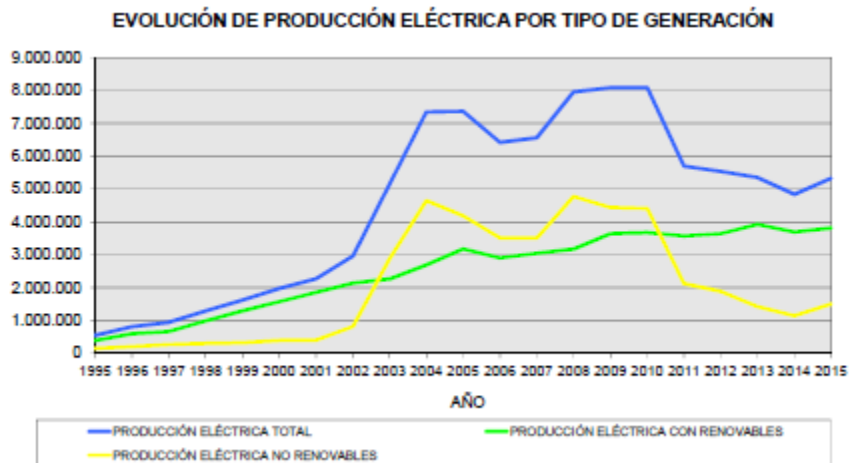


Fuente: Plan Energético de Navarra Horizonte 2030

Tal y como muestra la figura, los sectores que más energía consumen son **la industria, con el 35,6%**, **el transporte con el 35,2%** del consumo total, siendo los sectores que más consumen. Como sector que menos consumen estarían el sector primario con el 6,6% y el de la administración y de los servicios públicos, con un 2,8%. Estas proporciones de consumo energético se replican en mayor o menor medida en la mayoría de los municipios españoles y navarros, así como también ocurre en el municipio de Tudela.

Si recordamos los sectores que más GEI emitían según la Hoja de Ruta del Cambio Climático de Navarra, en primer lugar estaba la industria y en segundo lugar el sector transportes, tal y como ocurre con el consumo energético. Sin embargo, **el sector primario estaba en tercer lugar desde el punto de vista de emisiones, mientras que en consumo energético sería de los sectores que menos consumen**, tal y como muestra el gráfico (6,6%).

Desde el punto de vista de las **energías renovables**, es importante resaltar que la **electricidad generada por estas fuentes equivale al 88,73%** del consumo final. Navarra ha aumentado de manera espectacular su capacidad de generación eléctrica en dos décadas. Así, en los 80, era totalmente dependiente del exterior, mientras que en la actualidad, es una **exportadora de electricidad**.



Fuente: Plan Energético de Navarra Horizonte 2030

En la época de los 90, Navarra comienza la generación de energía por renovables (hidráulica), cogeneración (de gasóleo). Y a  **finales de los 90, hay un aumento espectacular de las renovables con la energía eólica, que continúa en los 2000.**

Los principales objetivos que se marca este Plan Energético Horizonte 2030, son:

- **Reducir las emisiones GEI energéticas en un 40%** respecto a las cifras de los años 90.



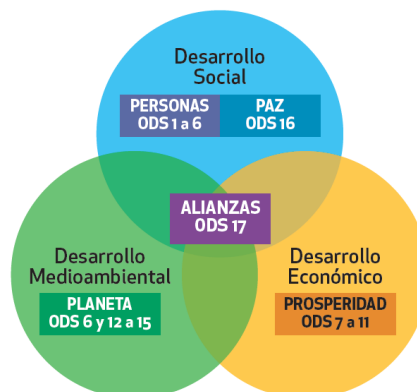
- **Alcanzar el 50% la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final y, al mismo tiempo, cubrir el 15% de las necesidades del transporte con energías renovables.**
- **Reducir un 10% el consumo de energía primaria** respecto a las cifras proyectadas para el 2030 por actuaciones de eficiencia energética.

#### 2.1.4 Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Navarra

La ONU acordó en el 2015 la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, una hoja de ruta universal para poner fin a la pobreza, luchar contra la desigualdad y la injusticia, y hacer frente al cambio climático.

En Navarra, el Parlamento Foral acordó en 2016 impulsar la alineación de las políticas públicas con los ODS y sus metas, y para ello el Gobierno de Navarra creó una Comisión Interdepartamental que ha elaborado el Informe sobre el estado actual de los ODS en Navarra, revisando por cada uno de ellos las orientaciones, tanto para la política interna de Navarra, como para la de Cooperación al Desarrollo.

La Agenda establece cinco esferas de importancia crítica para la humanidad y el planeta: Personas, Planeta, Prosperidad, Paz y Alianzas, en las que tendrán que desarrollarse esos 17 objetivos y sus 169 metas en los próximos 15 años.



Fuente: Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Navarra

Este informe recoge el estado actual de los ODS en Navarra, realiza un análisis de cada uno de ellos y sus metas para la región, identifica los planes y estrategias en la Comunidad Foral, señalando las correspondientes a ambas orientaciones, la interna y la externa. El resultado de todo ello es que Navarra **presenta una situación de mayor desarrollo social y económico que las medias europeas y española**. Respecto al desarrollo medioambiental, la situación es prácticamente idéntica a la de la Unión Europea

A continuación, se detallan los **17 objetivos de la Agenda 2030 del Desarrollo Sostenible de Navarra**. Se han presentado de manera más extensa aquellos que guardan una relación directa con el cambio climático, energía y el desarrollo sostenible, de acuerdo al presente documento:

1. Fin de la Pobreza: Poner fin a la pobreza en todas sus formas en el mundo.
2. Hambre Cero: Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria, y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
3. Salud y Bienestar: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todas las personas en todas las edades
4. Educación de calidad. Garantizar una educación inclusiva, equitativa, y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todas las personas.
5. Igualdad de género: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas
6. **Agua limpia y saneamiento: Garantizar la disponibilidad del agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos**

La política de acceso al agua y al saneamiento en Navarra, se orienta hacia la consecución de las siguientes metas:

- Lograr el acceso universal hacia el agua potable
- Lograr el acceso universal a los servicios de saneamiento
- Mejorar la calidad del agua
- Aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos y asegurar la sostenibilidad de la extracción y abastecimiento del agua dulce
- **Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua**

7. **Energía asequible y no contaminante: Garantizar el acceso a una energía sostenible, asequible y moderna para todos.**

La política energética en Navarra se orienta hacia la consecución de las siguientes metas de este ODS:

- **Garantizar el acceso universal a los servicios energéticos**

- **Aumentar las energías renovables**
  - **Mejorar la eficiencia energética**
8. Trabajo decente y crecimiento económico: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.
9. Industria, Innovación e Infraestructura: Promover infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
10. Reducción de las desigualdades: Reducir la desigualdad en los países y entre ellos.
- 11. Ciudades y comunidades sostenibles: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.**
- Las políticas de vivienda, transporte, urbanismo y ordenación del territorio en Navarra se orientan hacia la consecución de las siguientes metas:
- **Asegurar el acceso a viviendas y a servicios básicos de habitabilidad adecuados.**
  - **Proporcionar el acceso al transporte público**
  - **Aumentar la urbanización inclusiva y sostenible**
  - **Proteger el patrimonio cultural y natural**
  - **Proporcionar el acceso universal a espacios públicos seguros e inclusivos.**
- 12. Producción y consumo responsables: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles**
- La política de consumo y producción sostenibles en Navarra se orienta hacia la consecución de las siguientes metas
- **Aplicar el marco decenal de programas sobre modalidades de consumo y producción sostenibles.**
  - Lograr la gestión sostenible y eficiente de los recursos naturales
  - **Reducir los deshechos mediante reciclado y reutilización**
  - Alentar las prácticas de responsabilidad social corporativa
  - Promover compras públicas responsables
  - Promover la cultura de la sostenibilidad mediante acciones de sensibilización social
- 13. Acción por el clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.**
- La política medioambiental ligada al cambio climático en Navarra, se orienta hacia la consecución de las siguientes metas:

- **Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos climáticos**
- **Incorporación de medidas relativas al cambio climático**
- **Mejorar la educación medioambiental y la sensibilización social frente al cambio climático**

14. Vida submarina: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible. Navarra no tiene costas y por tanto, no cuenta con competencias que impliquen una política pública vinculada con este ODS.

15. **Vida de ecosistemas terrestres:** Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad.

La política medioambiental relacionada con los ecosistemas de Navarra se orienta en la consecución de las siguientes metas:

- **Asegurar la conservación de ecosistemas terrestres e interiores de aguas dulces**
- Promover la gestión sostenible de bosques
- Asegurar la conservación de ecosistemas montañosos
- Reducir la degradación de hábitats naturales y la pérdida de la biodiversidad
- Promover el acceso equitativo de recursos energéticos
- Adoptar medidas contra especies invasivas

16. Paz, justicia e instituciones sólidas: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas

17. Alianzas para lograr los objetivos: Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible

**Seis de los diecisiete objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030** de Navarra, hacen referencia directa al cambio climático, la energía y el desarrollo sostenible, siendo éstos los objetivos 6,7,11,12, 13 y 15, los cuales han sido más desarrollados con mayor profundidad en las líneas anteriores. La redacción de este Plan de Acción para el Clima y la Energía se encuentra por tanto alineado con la principal agenda del desarrollo sostenible de la Comunidad Foral en los objetivos detallados.

## 2.2 Contexto actual de Tudela

A continuación se detallan los documentos que han servido de base para la elaboración de este diagnóstico, dando lugar a una caracterización de la ciudad desde el punto de vista territorial, urbano, ambiental, económico, demográfico y social, de los servicios urbanos y también de la vivienda:

- Revisión Agenda 21 (2008)
- Plan Estratégico de Ciudad (2015)
- Estrategia DUSI (2016)
- Estrategia Comarcal Especialización Inteligente: Ribera Navarra (2017)
- Plan de Ordenación Territorial POT 5: Eje del Ebro
- Estrategia y Modelo de Ocupación del Territorio del Plan General Municipal de Tudela (2019)

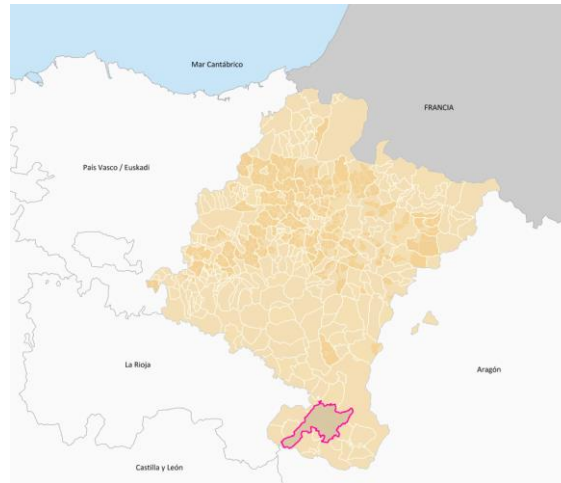
Asimismo, se ha consultado una serie de documentación para complementar y extender el diagnóstico de cada uno de los temas analizados:

- “Identificación de espacios para la transformación con enfoque de género. Tudela libre de agresiones sexistas” Ayuntamiento de Tudela
- “Tudela. Ciudad amigable con las personas mayores” Ayuntamiento de Tudela
- “La Calidad del Aire en el Estado español durante el 2019” editado por Ecologistas en Acción
- “La pobreza energética en España. Aproximación desde una perspectiva de ingresos” Cátedra de Sostenibilidad Energética del IEB. Universidad de Barcelona y Fundación Naturgy.
- Plan Estratégico de Inclusión Social de Navarra 2018-2021
- Informe sobre la pobreza y la desigualdad social en Navarra 2016. Observatorio de la realidad social.
- Plan de Vivienda de Navarra 2018-2028

### 2.2.1 Contexto Territorial

Tudela es la **segunda ciudad de la Comunidad Foral de Navarra**, con una población total de 36.258 habitantes (INE, 2019) y con un crecimiento poblacional que ha ido aumentando

paulatinamente en los últimos diez años. Como **cabecera de comarca de la Ribera y de la Merindad de Tudela**, ejerce un papel muy importante en la organización del territorio que le rodea, concentrando un gran número de competencias administrativas y de servicios. Bien comunicada con importantes ciudades situadas a menos de 100 km (Pamplona, Zaragoza, Logroño y Soria) y situada en el eje del Valle del Ebro, **Tudela forma parte de la red de ciudades que estructuran el territorio no sólo navarro sino también de las regiones colindantes.**



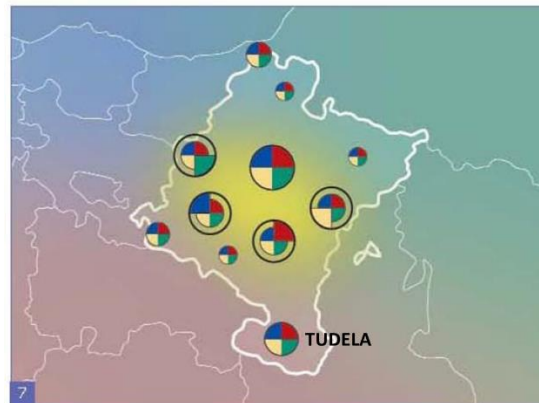
Fuente: IDENA

Las principales funciones que desarrolla Tudela desde el punto de vista territorial son:

- Tudela ha desempeñado y así es reconocida, como cabeza de Merindad y partido judicial para una población cercana a **100.000 habitantes**, en el sur de Navarra, en una parte del Eje del Ebro
- El “**área de influencia urbana de Tudela**” resultante de componentes históricas, geográficas, administrativas, de las comunicaciones y del tiempo de desplazamientos, se pueden concretar en 22 municipios navarros y en un total de **96.772 habitantes**
- Los instrumentos de ordenación territorial de Navarra, sitúan a Tudela como cabecera del eje del Ebro, espacio de cooperación interregional con un potencial de población superior a los **150.000 habitantes**
- Las principales funciones que desempeña Navarra son las **sanitarias y las educativas**, siendo ésta una clara referencia de cooperación en su denominada área de influencia que puede aglutinar hasta **150.000 habitantes**

- Desempeña también funciones administrativas intermunicipales
- Las organizaciones de base organizativa, tienen sus delegaciones o sedes en Tudela con una importante incidencia formativa
- Cumple funciones de actividades primaria y secundaria en actividades comerciales, de ocio y servicios profesionales más allá de su “área de influencia urbana”

Para entender el papel de Tudela en el entorno territorial en el que se enmarca, hay que tener en cuenta la ETN, Estrategia Territorial de Navarra, como herramienta de planificación supramunicipal y que ya ha sido analizado de manera más general en el punto anterior. La ETN establece un área central urbana más amplia que la actual y que integra los núcleos de población intermedios, situados a 30-40 km de Pamplona. **Es lo que se ha denominado “Área polinuclear central”, el cual contempla a su vez un espacio económico a lo largo del eje del Ebro y sitúa entonces a Tudela, como centro principal.**



Fuente: ETN. El gráfico muestra los centros de distribución de servicios ambientales, culturales, sociales y económicos. Tudela se presenta por tanto como centro que distribuye la actividad en la región del Valle del Ebro.

El Plan de Ordenación Territorial de Navarra, y en concreto el POT 5 Eje del Ebro, presenta a Tudela en el Eje del Ebro, y reconoce a Tudela, y su área de influencia, **“un espacio vertebrador a escala regional y aun suprarregional, del Eje del Ebro, pues, con independencia de que su influencia no alcance por igual al conjunto del ámbito, importa que la ciudad y su entorno próximo, ejerzan un liderazgo inequívoco en el Valle Medio del Ebro, cuyas relaciones funcionales exigen, el desarrollo de un núcleo vertebrador intermedio entre Zaragoza y Logroño, que debería situarse en Navarra”.**

Especial atención merece la **insuficiente centralidad que presenta Tudela según el diagnóstico que presenta el POT**, que, más allá de su competencia tradicional por la concentración y oferta de funciones y servicios con otros núcleos cercanos de similar rango del Eje del Ebro -Calahorra, Tarazona, Ejea-, se ve constreñida por la proximidad y crecimiento de Zaragoza, capital y ciudad central del Valle del Ebro.

El POT 5 en lo que a Tudela se refiere, refuerza la idea de **reforzar el papel de Tudela como núcleo vertebrador entre Logroño y Zaragoza**. El crecimiento demográfico del conjunto del ámbito y en especial de Tudela. El impulso de los servicios de rango superior en Tudela, con el fin de incrementar su centralidad, y su papel de núcleo de referencia en el ámbito de la cooperación interregional del Eje del Ebro.

Continuando con el análisis de la planificación en el que se encuentra Tudela, ya en el Plan Estratégico de la Ciudad, se establecía como primer objetivo, **“Establecer Tudela como ciudad líder real y efectiva de la subregión del valle medio del Ebro”**. La situación privilegiada de Tudela en el Valle Medio del Ebro, en un punto equidistante y con gran potencial entre el marco Atlántico y el marco Mediterráneo, le confiere una importancia relativa al tener un área poblacional de influencia real de 150.000 habitantes, repartidos en los municipio de la Ribera de Navarra, pero también, de las comunidades colindantes como es el caso de Aragón, La Rioja y Castilla y León.

La **Estrategia y Modelo de Ocupación del Territorio**, redactada en el 2019, es la primera fase del proceso de redacción del Plan General Municipal, el cual definirá el futuro desarrollo territorial, económico y poblacional de Tudela, como herramienta de planeamiento urbanístico. La EMOT por tanto, **es la reflexión estratégica** previa que define la dimensión directiva del plan y sienta las bases para el posterior desarrollo del planeamiento urbanístico de la ciudad. El principal objetivo territorial de la EMOT, es el de **“Convertir Tudela en ciudad líder Real y efectiva de la Subregión del valle medio del Ebro”**.

#### ELEMENTOS CLAVE DE SU CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL

- **Segunda ciudad** más importante de **Navarra**
- **Situada estratégicamente en el Valle del Ebro**, entre el arco Atlántico y Arco Mediterráneo



- **Cabecera de la Comarca de la Ribera y de la Merindad de Tudela** concentrando un área de influencia de más de 100.000 personas
- **Centro principal** del denominado **Valle del Eje del Ebro**, de un **área de influencia interregional de 150.000 habitantes** (comarca de la Ribera Navarra así como Aragón, La Rioja y Castilla y León)

### 2.2.2 Características geográficas

Ubicada en el **centro geográfico del Valle Medio del Ebro**, Tudela debe todo su desarrollo económico, urbano y social a su emplazamiento y a los recursos naturales del Valle. El propio desarrollo urbano de la ciudad, queda reducido a la morfología del entorno físico. Hasta el siglo pasado, el desarrollo de la ciudad quedó limitado por el Cerro de Santa Bárbara, al norte, el río Ebro al Este, y el río Queiles al oeste y Sur, situándose entre estos límites lo que es conocido como Centro Histórico de Tudela.

Desde el punto de vista paisajístico, Tudela presenta una diversidad única. Las condiciones geomorfológicas y climáticas han favorecido una realidad productiva, ecológica y paisajística de gran valor. Encontramos dentro de esta diversidad, tal y como detallaba la EMOT, suelos de alta capacidad agrológica, suelos de alta capacidad productiva gracias al agua, sol y aire; el sistema fluvial del Ebro; las zonas húmedas de carácter endorreico; el ámbito estepario, y el paisaje característico de los sotos y cortados.

El Sistema Fluvial, conformado por el río Ebro y sus afluentes, constituye un entorno ecológico, ambiental y paisajístico de primer orden, como elemento regulador de la dinámica fluvial tal y como detalla la EMOT en su diagnóstico, por los importantes reductos de biodiversidad que contiene, y por su función como corredor biológico, elemento básico y estructurante de la conectividad territorial y como elemento de relevante paisaje. Además, la cantidad de zonas húmedas existentes, de un grandísimo y reconocido valor ecológico-ambiental de primera categoría, complementan el entorno de características esteparias en el que se ubican, por el contraste entre el paisaje del agua con el entorno subdesértico.

Respecto a la vegetación actual, la EMOT detallaba que la superficie forestal de Tudela, alcanzaba la 5.800 has, lo que equivale al 27% de la superficie municipal. Es una cifra importante teniendo

en cuenta que no se dan las mejores de las condiciones para el desarrollo de este tipo de uso. La mayor parte de la superficie forestal corresponde a la ocupada por el monte bajo, matorral y pastizal, vegetación natural de xeroestepa de indudable valor ecológico aportando una gran diversidad desde el punto de vista biológico.

Desde el punto de vista faunístico, tal y como detalla la EMOT, es importante mencionar de manera relevante el biotopo estepario que encontramos en Tudela, en concreto en las zonas de matorral y pastizal, alternando con campos de cereal cultivados y en barbecho. Destacan las aves esteparias por depender totalmente para su alimentación refugio y reproducción del medio en el que viven, a diferencia de otras especies presentes que con menor dependencia.

A nivel geográfico es importante destacar que Tudela se encuentra completamente **condicionada por su ubicación en el curso fluvial del río Ebro**. El río Ebro y sus afluentes, han creado todo un sistema de terrazas y vegas que han ido conformando unas planas y cabezos que forman a día de hoy las grandes unidades territoriales en la que se ubica la ciudad y que ha influido claramente en su desarrollo. La ciudad nace en torno a uno de esos cabezos (Cabezo o Cerro de Santa Bárbara) y va desarrollándose saltando los ríos que bordean el cerro, primero un afluente del Ebro (el Mediavilla) y después el río Queiles, para crecer por la vega de la orilla derecha del río Ebro, urbanizando paulatinamente los cerros situados en esta orilla.

Como veremos más adelante, el hecho de estar tan influenciado por los ríos y cauces fluviales, es también uno de los principales riesgos a los que se encuentra sometida Tudela: **las crecidas de estos cauces fluviales, son las principales catástrofes naturales** que se repiten con gran frecuencia y que llegan a inundar partes del casco histórico de la ciudad.

Ya en la EMOT se detalla como uno de los **principales de riesgos ante los que se enfrenta Tudela son las crecidas del río Ebro y que en la propia Agencia Navarra de Emergencias** establece en su plan que Tudela es una zona de máximo riesgo por el desbordamiento de los ríos Queiles y Ebro, y cómo el PGM tendrá que poner ciertas limitaciones de forma genérica a cualquier tipo de construcción en la zona comprendida dentro de los límites de período de retorno de hidrológica inferior a 100 años de dichas corrientes de agua. Precisamente en la sesión participativa junto con las asociaciones y sociedad organizada, se puso de manifiesto la necesidad de que este PACES detalle la importancia de realizar un estudio sobre la inundabilidad y cómo ésta afecta a la ciudad de Tudela.

El IDENA (Instituto de datos espaciales de Navarra) cuenta con una cartografía muy detallada del riesgo de inundabilidad de la ribera del Ebro en el casco histórico de Tudela con los períodos de retorno detallados:



Fuente: IDENA Mapas de Hidrografía y zonas inundables

En cualquier caso, y respecto a cualquier proyecto situado en la zona o próximo a la zona de inundabilidad, en el “POT 5: Eje del Ebro” se detalla que cuando no se disponga de la cartografía temática de referencia, o se considere que ésta no tiene el suficiente detalle o que las condiciones hidráulicas han podido variar, **los planes, proyectos o actuaciones que puedan llevarse a cabo, tanto públicos como privados, que afecten a zonas potencialmente inundables, incorporarán, en su caso, el correspondiente estudio de inundabilidad que evalúe el riesgo y sus consecuencias previsibles para la iniciativa que se emprende, al objeto de su consideración en el procedimiento de autorización o aprobación de aquellos.**

Siendo el río Ebro uno de sus principales activos naturales del municipio, en la estrategia DUSI ya se detallaba cómo la ciudad lo había empleado como un foso natural, **sin haber conseguido integrarlo a la dinámica de la ciudad como un corredor natural verde**, a pesar de ser el tramo que discurre por el municipio el de mayor valor ambiental. La misma situación corre el río Queiles que, a pesar de haber perdido gran parte de sus propiedades naturales, representa con una gran oportunidad para integrar en la red de espacios verdes y de esparcimiento. Por esta razón, ya la

EMOT identifica el río Ebro, como uno de los principales objetivos ambientales, y propone **Integrar el río Ebro en la ciudad, y convertir Tudela en una ciudad con mejores y más integrados espacios libres y zonas verdes.**

Desde el punto de vista del clima, encontramos en Tudela el de tipo mediterráneo continentalizado, con precipitaciones escasas y largas sequías estivales. La temperatura media anual es de 14,6°C con un **invierno moderado**, en el que enero, siendo el mes más frío, tiene una temperatura media de 6,2°C y con un **verano caluroso** con un media de 24,1°C. Las precipitaciones medias son de 378,6 mm, con una distribución **de lluvias que presenta dos máximos no muy acusados en primavera y en otoño.**

Dos características de la climatología de la Ribera es la presencia del fuerte viento seco y frío del noroeste que es el cierzo, así como el alto índice de radiación solar, con 2.800 horas al año. Tal y como se analizará más adelante, **estas características climáticas extremas, hacen muy vulnerable a Tudela en los episodios de cambio climático.** El aumento de las temperaturas unido a la reducción de las precipitaciones durante el año pero concentradas y de carácter torrencial, tendrá consecuencias económicas, ambientales y paisajísticas, así como en la propia calidad de vida de sus habitantes.

#### ELEMENTOS CLAVE DE SU CARACTERIZACIÓN GEOGRÁFICA

- **Condicionada geográficamente** por su emplazamiento en el valle del Ebro y los distintos cauces fluviales así como por sus terrazas y planos
- **Gran diversidad paisajística:** contraste del paisaje del agua con el Ebro y las zonas húmedas frente a los entornos subdesérticos y esteparios
- Uno de sus **principales riesgos naturales son las crecidas y desbordamientos** de estos cauces fluviales, concretamente del río Ebro
- **El aumento de las temperaturas así como las lluvias torrenciales son a día de hoy,** los principales riesgos del cambio climático de Tudela con consecuencias económicas, ambientales y paisajísticas, así como en la propia calidad de vida de sus habitantes.

### 2.2.3 Planeamiento urbano

Hasta principios del S XX, el desarrollo de la ciudad quedó constreñido a los límites físicos ya detallados anteriormente (el cerro de Santa Bárbara al norte, el río Ebro al Este y el río Queiles al

oeste y el sur). Este espacio cerrado y definido por las murallas medievales se le conoce como Casco Histórico. Hasta entonces, toda actividad económica, social y residencial quedaba reducida a este espacio con una morfología urbana propia. Con la llegada del ferrocarril, el desarrollo de las actividades industriales así como la mecanización del espacio agrario a mediados de siglo, el centro histórico no pudo responder a todas estas nuevas necesidades. Sin embargo, **es importante resaltar la riqueza patrimonial de este entorno urbano**, declarado BIC, con carácter de Conjunto Histórico, por su rico patrimonio monumental, religioso y civil.



Fuente: EMOT Plano de Tudela de D. Luis Zapata, 1877

En las últimas décadas, el crecimiento urbano de Tudela ha sido espectacular con una extensión tanto de la urbanización residencial como de la industrial y del terciario. A pesar de que el modelo de expansión ha sido continuando la ciudad construida sin la aparición de nuevos núcleos segregados, se ha producido un **modelo extensivo de ocupación del suelo** (a diferencia del modelo anterior de crecimiento). Esto ha producido una **menor eficiencia en el consumo de los recursos** (agua, energía, etc.) además de fomentar el uso del coche privado, aumentando así los desplazamientos motorizados al propiciar zonas nuevas urbanizadas de gran vocación residencial dependientes de los tradicionales centros económicos y de servicios.

Respecto a las nuevas zonas urbanizadas, se ha agravado y prevalece la problemática de las zonas antiguas y en particular, del **Casco Antiguo: abandono y despoblamiento de la zona residencial, de baja calidad constructiva y que alberga las bolsas de población de mayor problemática** (personas de avanzada edad e inmigración). Este tipo de población, además, tiene una menor capacidad económica para mejorar las condiciones de las viviendas agravándose por tanto el

estado de las mismas y produciéndose una mayor diferencia entre este entorno urbano y las zonas urbanas de reciente construcción.

La **EMOT**, en su definición del modelo urbano a seguir, apuesta por una ciudad **compacta, compleja y cohesionada**, que apuesta por el modelo de ciudad sostenible, en donde el desarrollo urbano, y en concreto, el residencial, se desarrolle al interior de la ciudad construida y, en su defecto, en el interior de la periferia más inmediata al núcleo preexistente, definiendo claramente la diferencia entre el campo y la ciudad. Respecto a la ciudad **Compacta**, atiende a las problemáticas concretas **de rehabilitar y regenerar los barrios más degradados** como son los barrios del centro histórico y el barrio de Lourdes, respecto a la ciudad **Compleja**, su modelo de ciudad pretende **mezclar los usos residencial así como terciario, frenando así procesos de zonificación y de segregación funcional**, bajo un estrategia de frenar el uso del coche privado, fomentar los desplazamientos a pie o en transporte público. Por último, el modelo de ciudad **Cohesionada, relacionado con la perspectiva social**. Un modelo que aspira a la diversidad social, a través de soluciones residenciales que sean capaces de integrar poblaciones económica, demográfica y socialmente diversas.

El Plan de Ordenación Territorial de Navarra, y en concreto el POT 5 Eje del Ebro, **destaca Tudela como paisaje urbano relevante** junto con otras ciudades navarras, por el interés de su paisaje aledaño y la riqueza de su patrimonio urbano. Prueba de ello son las acciones encaminadas a la **recuperación de su patrimonio como el Castillo y los restos arqueológicos en el Cerro de Santa Bárbara** que ya aparecen contemplados en este Plan.

Por otro lado, y respecto a las características topográficas de Tudela y su desnivel, se plantea en el informe “Tudela. Ciudad amigable con las personas mayores” **la problemática de las cuestas para este tipo de colectivos, en concreto en los barrios de Lourdes y en el acceso a la torre de Monreal**. Del mismo modo, y desde el punto de vista de la accesibilidad para las personas mayores en estas mismas zonas, **las aceras se han quedado muy reducidas en detrimento de la calzada para el coche, por lo que pasos de cebra y semáforos se plantean fundamentales para garantizar el tránsito por las calles de las personas mayores**. Bajo este punto de vista, **la peatonalización es también una de las medidas que más favorecerían el calmado del tráfico** en entornos como el Casco Antiguo de Tudela, donde hay una mayor concentración de población envejecida y donde se favorece los desplazamientos a pie.

Desde una perspectiva de género y urbanismo, el informe llevado a cabo por el Ayuntamiento de Tudela denominado “Identificación de espacios para la transformación con enfoque de género.

Tudela libre de agresiones sexistas” pone en evidencia la **necesidad de intervenir en una serie de espacios en los que se ha identificado de forma participativa, algunos de los espacios inseguros para las mujeres en Tudela**, realizando propuestas de mejora y transformación de los mismos en beneficio de toda la ciudadanía. Tal y como mantiene este informe, las desigualdades derivan del hecho de que el espacio urbano está hecho por y para una parte de la sociedad, sin tener demasiado en cuenta las dificultades con las que se topan las socializadas como mujeres. A grandes rasgos la mayoría de los espacios identificados presentan **problemas de luminosidad, visibilidad, accesibilidad y pintadas con mensajes y dibujos sexistas**. La mayoría de las actuaciones propuestas, van encaminadas a la mejora de la iluminación, la colocación de murales empoderantes para las mujeres, mejorar la accesibilidad y la movilidad en los espacios abandonados y descuidados.

#### ELEMENTOS CLAVE DE SU CARACTERIZACIÓN URBANA

- **Centro histórico constreñido a sus límites naturales:** cauces fluviales y cerro de Santa Bárbara
- **Expansión de la ciudad moderna** continuando con la trama urbana pero de manera **extensiva en el territorio:** menor eficiencia de consumo de los recursos (agua, energía, etc.) y aumento del uso del transporte privado en los desplazamientos (zonas residenciales alejadas de los centros de consumo)
- **Casco Antiguo abandonado y con problemáticas sociales y físicas concretas:** abandono y despoblamiento del uso residencial, baja calidad constructiva y concentración de bolsas de población en vías de exclusión.
- **Debido a la topografía de la ciudad**, la problemática de las cuestas en los barrios como Lourdes o la Torre de Monreal se presentan poco accesibles para las personas mayores que viven en estos barrios. Medidas también como peatonalización, ensanchado de aceras y pasos de cebra facilitarían la movilidad de los colectivos mayores en la ciudad.
- El espacio urbano de Tudela presenta ciertos lugares que **necesitan ser intervenidos por haber sido identificados como inseguros** para las socializadas como mujeres. Los principales problemas identificados son: problemas de luminosidad, visibilidad, accesibilidad y pintadas con mensajes y dibujos sexistas

#### 2.2.4 Calidad Ambiental

Si bien en Tudela no se han superado en los últimos años el valor objetivo para la protección de la salud humana en lo que se refiere a los óxidos de azufre (SOx), óxido de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO), sí lo han hecho los valores del ozono troposférico y las partículas PM10 y PM2,5.

En efecto, y según el último informe “La Calidad del Aire en el Estado español durante el 2019” editado por Ecologistas en Acción, se detalla cómo en toda Navarra, los contaminantes que más incidencia presentaron fueron el ozono troposférico y las partículas PM10 y PM2,5. En concreto y durante este mismo año, **en el Valle del Ebro aumentaron significativamente las concentraciones de ozono**, coincidiendo con los momentos de mayores temperaturas registradas. En concreto, en las **dos estaciones de Tudela, se registraron hasta 75 superaciones del valor octohorario recomendado por la OMS**. Según detalla el informe, si se les aplicara el mismo criterio establecido en la normativa para evaluar el ozono (un máximo de 75 superaciones del objetivo legal en tres años), sólo en 2019 se habrían sobrepasado todas las superaciones admisibles durante tres años.

Por otro lado, el departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra proporciona los datos desde el año 2014. Según estas fuentes, el cumplimiento del objetivo se evalúa con el promedio trienal de las superaciones del umbral establecido para el promedio octohorario.

En la tabla de a continuación, se muestran los promedios trienales y tal y como muestra la tabla, **desde el año 2016 se cumplen los valores de protección de la salud siendo éstos menores de 25, mientras que en los años superiores se superaban**.

Sin embargo, **lo que si se incumple son los objetivos a largo plazo, y el objetivo de protección de la vegetación**, tal y como se detalla en la párrafo de a continuación

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tudela	34	28	24	22	20	22	18
Tudela II						15	8

Fuente: Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra (2020)



Además, hay que añadir que, en las estaciones de Tudela y Funes (también en la Ribera) siendo éstas las estaciones de referencia en la Comunidad para la evaluación de los niveles de protección de la vegetación, se superó el objetivo legal establecido para el ozono durante el periodo 2015-2019, situándose la estación urbana de Tudela (Tudela II) por encima de este objetivo, teniendo sólo un año de registros. Esto daría como conclusión que **los cultivos, montes y espacios naturales estuvieron expuestos a niveles de ozono que dañan la vegetación.**

Desde el Gobierno de Navarra informan de estar elaborando un estudio sobre la situación del ozono troposférico en la región pero avanzan que, **todo parece indicar de que el origen de este ozono es externo: niveles de fondo y aportes de otras zonas, que en el caso de Tudela, y su ubicación en el Valle del Ebro, se incrementan por el efecto del Valle.**

Durante el 2019 y a diferencia de lo que ocurrió en el 2018, en la estación de Tudela II (ubicada en el caso urbano) se superó en más de tres días el valor medio diario recomendado por la OMS para las partículas PM10 así como con las partículas PM2,5.

El eje del Valle del Ebro está identificado en el informe de “La calidad del aire del estado español 2019” como uno de los principales ejes de contaminación de Navarra. **Las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón y de Arrúbal en La Rioja, Guardian Glass y Faurecia en Tudela,** además de **las autopistas AP-15 y A-68,** son infraestructuras que contribuyen a estos niveles de contaminación.

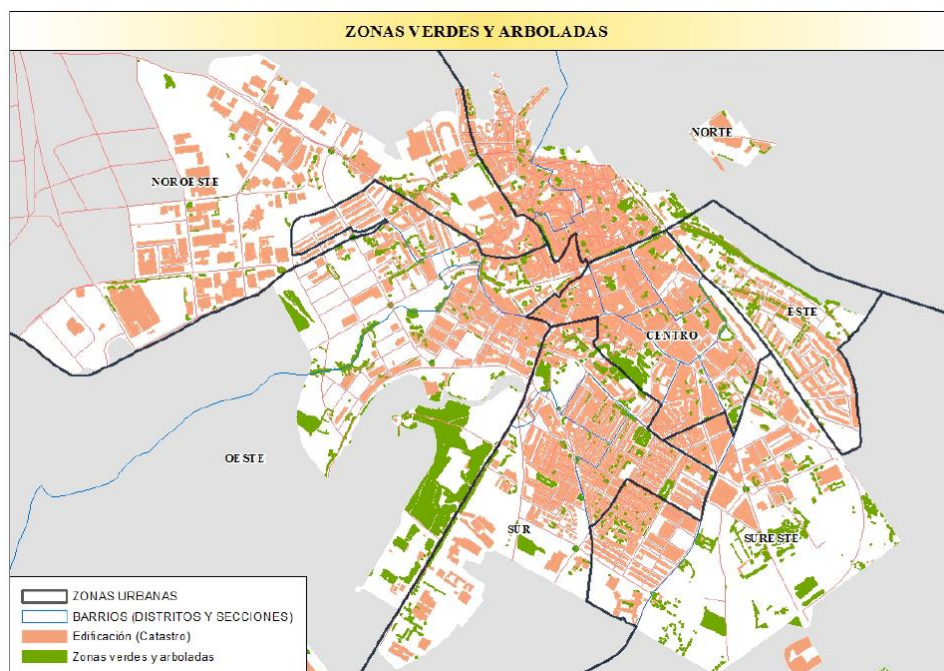
A pesar del escenario anteriormente presentado, **Navarra no cuenta hasta la fecha con un Plan de la calidad del aire,** a pesar de las repetidas solicitudes por parte de muchos colectivos. En mayo del 2019, Ecologistas en Acción volvió a solicitar a Medio Ambiente y Desarrollo Rural del Gobierno de Navarra, la adopción urgente de este plan, sin haber recibido respuesta. Esta organización ha denunciado la inactividad administrativa ante el Tribunal Superior de Justicia de Navarra, con la finalidad de que los jueces obliguen a las autoridades a que cumpla con sus responsabilidades en cuanto a la calidad del aire se refiere. Este hecho es importante de resaltar puesto que, **si el origen del ozono troposférico es externo y no producido en Tudela, la estrategia para disminuir estas emisiones tiene que ser desde el punto de vista regional e incluso, interregional o estatal, superando por tanto la estrategia puramente local.**

Desde el punto de vista de la contaminación acústica de Tudela y que se desprenden del mapa de contaminación acústica elaborado en el año 2012 (detallado de manera exhaustiva en la

estrategia DUSI), muestra que de los 50 puntos tomados como muestras, en **17 de ellos se superan los niveles de contaminación acústica residencial**. De estos 17 puntos, 14 son problemas de ruido derivados del tráfico y del paso de la vía del ferrocarril en el interior del casco urbano, superando los límites establecidos dentro de la normativa.

En paralelo, existe **un importante déficit y degradación de las zonas verdes** tanto al interior como al exterior de la ciudad, lo que dificulta el disfrute por parte de estos espacios por los ciudadanos. Tudela cuenta con una superficie de zonas verdes de 58 hectáreas, siendo esta relación de 8,5% de la superficie total del casco urbano. Esto supone un total de 15,9 m<sup>2</sup> por habitante, que según la OMS, se encontraría esta cifra en la proporción recomendada por la organización (entre 10 y 15 m<sup>2</sup>).

Sin embargo, y según detallaba la estrategia DUSI, **la red de zonas verdes de Tudela se encuentran todas ellas inconexas y fragmentadas**, distribuidas de manera muy heterogénea en el territorio, y sin aprovecha la oportunidad que ofrece las zonas arboladas de Santa Quiteria y Torre Monreal, estando ahora en su mayor parte degradadas e inconexas (a excepción de un tramo del río Queiles y el Paseo del Prado a orillas del río Ebro).



Fuente: Estrategia DUSI

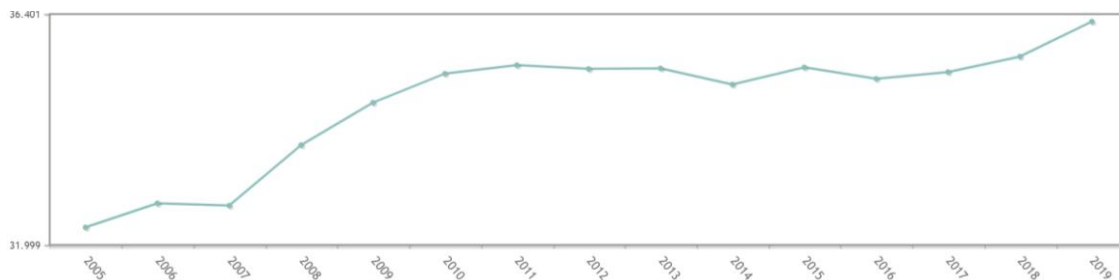
El Plan de Ordenación Territorial de Navarra, y en concreto el POT 5 Eje del Ebro, viene a reconocer la necesidad que **a nivel regional, ya se contempla la recuperación del corredor fluvial del Ebro a modo de parque, en el que se integran itinerarios peatonales y ciclables a su paso por Tudela.** Desde el punto de vista de las vías verdes y siempre dentro del POT 5 del Eje del Ebro, existe en Tudela la línea verde del Tarazonica que corresponde con la antigua línea férrea que tenía su inicio en Tudela y llegaba hasta el municipio de Tarazona en Aragón. Esta vía contribuye ahora a la movilidad peatonal o en bici entre distintos municipios, además de ser lugar de esparcimiento y ocio.

#### ELEMENTOS CLAVE DE SU CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

- **Buena calidad del aire** en lo que se refiere a los óxidos de azufre (SOx), óxido de nitrógeno (NOx) y monóxido de carbono (CO) ya que no se han superado los valores límite en ninguna ocasión.
- **Los indicadores de concentración de ozono troposférico son, sin embargo, muy altos.** A pesar que desde al año 2016 no se han superado los niveles establecidos como peligrosos para la salud humana si lo hacen las superaciones para la protección de la vegetación y la salud humana a largo plazo.
- **Contaminación acústica en los puntos de mayor densidad de tráfico de la ciudad**
- Buena proporción de zonas verdes por habitante sin embargo, **red de zonas verdes inconexas, esparcidas por el territorio y en muchos caso, degradadas**
- Necesidad a nivel regional pero también en Tudela, de **recuperar el Ebro como corredor verde para integrarlo en la red de espacios verdes de Tudela.**

#### 2.2.5 Estructura demográfica y social

Desde el punto de vista de la estructura demográfica de Tudela, existen dos fenómenos fundamentales a la hora de entender su comportamiento: por un lado, el **paulatino proceso de envejecimiento de la población**, típico y extendido en gran parte del territorio español y por el otro, **la llegada y asentamiento en importantes volúmenes de población inmigrante extranjera**, lo que ha garantizado el saldo positivo poblacional, tal y como se detallaba en la estrategia DUSI.



Fuente: INE (2005-2019), Evolución de la población de Tudela

La **población extranjera de Tudela** alcanzaba en el 2016, las 4.586 personas **representando un 13% de la población** total de Tudela. Esta población representa diferentes nacionalidades principalmente del norte de África (del Magreb) así como de varios países al interior de América Latina. En los últimos años sin embargo, se asiste a una disminución de la población latinoamericana y un mantenimiento de la población magrebí y asiática. La integración de esta población ha sido muy desigual, tanto por razones culturales como por razones económicas. En general, la integración del norte de África ha presentado mayores problemas de integración que la proveniente de América Latina.

Tras la crisis económica, estos colectivos han sido lo más vulnerables por tener una baja cualificación profesional y por tanto una mayor dificultad de reintegrarse en el mercado laboral. Si a ello se le suma los problemas de integración social, estas bolsas de población se encuentran permanentemente en un grave peligro de exclusión social.

Más allá de la población inmigrante y extranjera, existe un **empobrecimiento de la población que no ha podido recuperarse de la crisis económica**, produciéndose grandes desigualdades sociales en aquellos colectivos que ya estaban en situaciones de gran vulnerabilidad. La estrategia DUSI ya ponía en evidencia que, **Tudela es una de las poblaciones de Navarra que peor situación presenta en indicadores socioeconómicos en comparación con el resto de Navarra**, muy alejada por el resto de los indicadores obtenidos en el resto de Navarra.

Desde el punto de vista del nivel de formación de la población de Tudela y de la región de la Ribera, se han mantenido siempre niveles más bajos de la media mantenida en la Región de Navarra. Ya en el Plan Estratégico de Ciudad, se detallaba el porcentaje de población con estudios de 3er grado de Tudela y en comparación con el entorno en el que se encuentra ubicada:

ESTUDIOS 3er GRADO	%
Tudela	18,16%
La Ribera	13,4%
Navarra	21,2%

Fuente: Estrategia DUSI Tudela

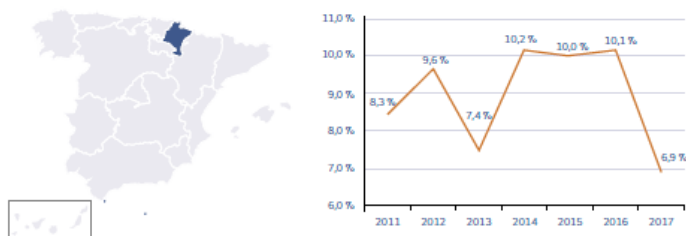
La **mayor concentración de población extranjera** se encuentra localizada tanto en el **Casco Histórico (20%)** como en el **barrio de Lourdes (centro y este)** concentrando un **21% y 24%** respectivamente. **Es en estos mismos barrios, donde encontramos un mayor envejecimiento de la población** (del 20% en la zona centro y barrio de Lourdes), así como en el centro histórico (18%).

No existen en la actualidad diagnósticos sobre la situación de la pobreza energética en Tudela. Sin embargo y según la metodología utilizada y explicada en el “La pobreza energética en España – Cátedra de Sostenibilidad Energética. Universidad de Barcelona” **la pobreza energética, surge por la combinación de bajos ingresos, elevado gasto e ineficiencias en las viviendas, donde las necesidades específicas de los hogares, expresadas a través de circunstancias socioeconómicas y demográficas (tales como composición del hogar, el género, la ocupación o el nivel de estudios) juegan un papel fundamental.** La generalización es fundamental para todos los temas en general, sin embargo, hay que entender que existen grandes especificidades por países o regiones.

En general, las tasas de pobreza energética experimentan diferencias por regiones: las islas y las regiones del norte de España, donde está incluida Navarra registran menos tasas de pobreza energética. Sin embargo, **Navarra presenta un alto gasto energético respecto a otras regiones en España, debido a las condiciones climáticas (zona más fría), parques residenciales más envejecidos y cantidad de viviendas rurales** peor acondicionadas y a falta de principios de eficiencia energética.

## Caracterización de la pobreza energética Navarra

Tasa pobreza energética (LIHC) 2011-17



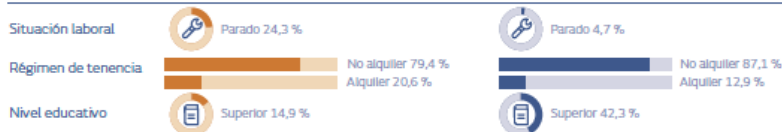
### Características de la vivienda



### Características del hogar



### Ingreso y riqueza



Hogares pobres energéticos

Otros hogares

Fuente: “La pobreza energética en España: Aproximación desde una perspectiva de ingresos – Cátedra de Sostenibilidad Energética. Universidad de Barcelona. Fundación Naturgy” 2019

La caracterización de la pobreza energética en Navarra, tal y como detalla en la imagen anterior, se caracteriza por tener una tasa de pobreza energética del 6,9%, siendo del 8,3% en el resto de España. **La caracterización del hogar pobre energéticamente de Navarra sería la siguiente:**

- Ligeramente más urbano que rural, aunque es muy ligera la diferencia.
- La antigüedad de la vivienda si es definitiva, ya que la gran mayoría, un 80%, tiene más de 80 años.
- La composición familiar es también importante, ya que más del 50% de los hogares pobres energéticamente hablando son unipersonales.

- La situación laboral es también definitoria, al tener **un 24,3% de población en el paro dentro de los hogares con pobreza energética**, frente al 4,7% de los hogares que no lo son.
- El nivel educativo a su vez, toma una gran importancia, al encontrar sólo un 14,9% con estudios superiores en los hogares pobres energéticamente, frente al **42,3% en los hogares que no presentan pobreza energética**.

Tal y como detalla el Plan Estratégico de Inclusión Social de Navarra, **la dificultad al acceso a una vivienda digna es uno de los principales factores de exclusión**. En el caso de Tudela, este plan ya ubica importantes problemas de degradación de la vivienda, en concreto en el Casco Viejo de Tudela, así como en entornos de viviendas degradados y situaciones aisladas de infravivienda, que todavía encontramos en las 13 casetas de Tudela, con población rumana y magrebí. La propia Evaluación del Plan de Inclusión Social, plantea como medidas: **“Reforzar la presencia del EISOVI (Equipo de incorporación social a través de la vivienda) en las zonas con mayor problemática de vivienda como es Tudela y comarca”**.

También, el **Informe sobre la pobreza y la desigualdad social en Navarra** detalla cómo, en cuanto a la distribución territorial de la **pobreza severa, Tudela es el área que presenta un porcentaje más alto con un 15,8%**, cuando la media en Navarra está en 11,2%. Asimismo, Tudela es la **región un mayor porcentaje de personas que reciben la Renta Garantizada** (prestación económica que ayuda a cubrir las necesidades básicas de las personas que así lo necesitan) **con 7,7%**, mientras que en las zonas del noroeste y noreste tiene entre un 2,5% y un 2,7% respectivamente, siendo la media de Navarra de un 5,7%.

#### ELEMENTOS CLAVE DE SU CARACTERIZACIÓN DEMOGRÁFICA Y SOCIAL

- Envejecimiento de la población
- Crecimiento vegetativo positivo gracias a la llegada de **población inmigrante**
- **Menor nivel de formación** que el resto de Navarra
- **Concentración de bolsas de población más vulnerable** (población inmigrante y población envejecida) **en los barrios del Casco Histórico y en el barrio de Lourdes**.

#### POBREZA ENERGÉTICA

- **Tudela concentra los mayores índices de pobreza que el resto de Navarra en varios de los indicadores: pobreza severa (15,8% respecto a 11,2% de media), personas que reciben la renta garantizada (7,7% frente al 5,7% de media)**
- **Pobreza energética:** Teniendo en cuenta las variables que influyen sobre la pobreza energética: alta incidencia del paro, antigüedad de las viviendas, viviendas unipersonales (envejecimiento de la población), entornos urbanos y nivel de estudios, **en Tudela se podrían localizar estos casos de pobreza energética en los barrios de Centro Histórico y Lourdes.**

### 2.2.6 Actividad económica

Tudela conoció un importante crecimiento económico como centro de actividad y empleo, gracias al sector terciario y al sector de la construcción. Sin embargo y debido a la crisis del año 2007, perdió un gran número de empleo en el sector de la construcción, sufriendo una pérdida de casi el 60% de las empresas. Como consecuencia de ello, la tasa de ocupación de la población durante la primera década del siglo XXI estaba incluso por debajo de la media de Navarra, llegando a situarse incluso al 75% de su población activa. Como suele ocurrir en estos períodos de alto desempleo, los grupos poblacionales más vulnerables son las mujeres, los jóvenes de menos de 25 años y los inmigrantes.

Tras el impacto de la crisis, **la economía tudelana se transformó hacia una importante terciarización** así como un relevante sector industrial, teniendo los sectores primario y de la construcción un carácter testimonial tal y como detallaba la estrategia DUSI. Una descripción del peso de los distintos sectores económicos en Tudela sería según el **número de empresas** sería:

- 84% sector terciario
- 8% sector industrial
- 5% sector construcción
- 3% sector primario

La EMOT ya identifica una **ligera salida de esta crisis**, situándose en un **13,47% la tasa de paro en el 2018**, respecto al punto más alto registrado durante el 2012, situándose esta tasa en el 21,14%. Se percibe un cambio de sectores en el empleo, que tienden a una mayor terciarización



del mismo, **perdiendo muchos empleos antes destinados a la construcción y la agricultura y ganándolos en el sector servicios**, vinculados principalmente a la administración.

Interesante resaltar el análisis realizado en la EMOT respecto al movimiento en la demanda de trabajo producido en la oficina de servicio de empleo de Navarra: las **demandas de empleo** que se llevan a cabo, **son fundamentalmente del sector servicios**, así como en industria y en un rango de menor importancia en el sector agroalimentario. Tudela por tanto, pasa a convertirse más en un perfil **más de ciudad**, caracterizada también por su papel de proveedora de servicios en su entorno comarcal y regional, destacando entre otros la actividad minorista, los servicios administrativos, la restauración y la hostelería, y los perfiles privados especializados, **despareciendo por tanto el perfil rural**.

En el Plan Estratégico de la Ciudad, ya se plasma la **pérdida de protagonismo del sector agrícola**, cuando un siglo antes era la base de la estructura económica de la ciudad. Los recursos naturales con los que cuenta el municipio de suelos fértiles, agua y un clima propicio, hasta obtener los productos de la huerta, sus transformados y por tanto, su cultura gastronómica, habían dotado a Tudela de un importante renombre y prestigio. No obstante, en las últimas décadas, el sector ha sufrido una importante regresión como sector de actividad, no sólo por la disminución de la superficie cultivada para otros usos, sino también por el envejecimiento de los agricultores, la falta de remplazo generacional, la falta de mano de obra en general.

Sin embargo, **recientemente han surgido iniciativas del sector agroalimentario** en los subsectores de cuarta y quinta gama, que unidas a acciones de envasado, almacenamiento y comercialización, conforman un sector integrado por alrededor de **50 empresas** y un total de **800 puestos de trabajo**.

#### ELEMENTOS CLAVE DE SU CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

- **Importante terciarización** de la economía en detrimento de otros sectores como la construcción, perdiendo una gran importancia el sector agrario
- **Mayor tasa de paro** respecto al resto de Navarra
- **Demanda de empleo concentrado fundamentalmente en el sector servicios**, industrial, y en un rango de menor importancia en el sector agrario.

- **Sector agroalimentario incipiente de cuarta y quinta gama** (procesado, almacenado y comercialización) de productos tradicionales de la huerta de Tudela, recuperando así un cierto protagonismo en el sector

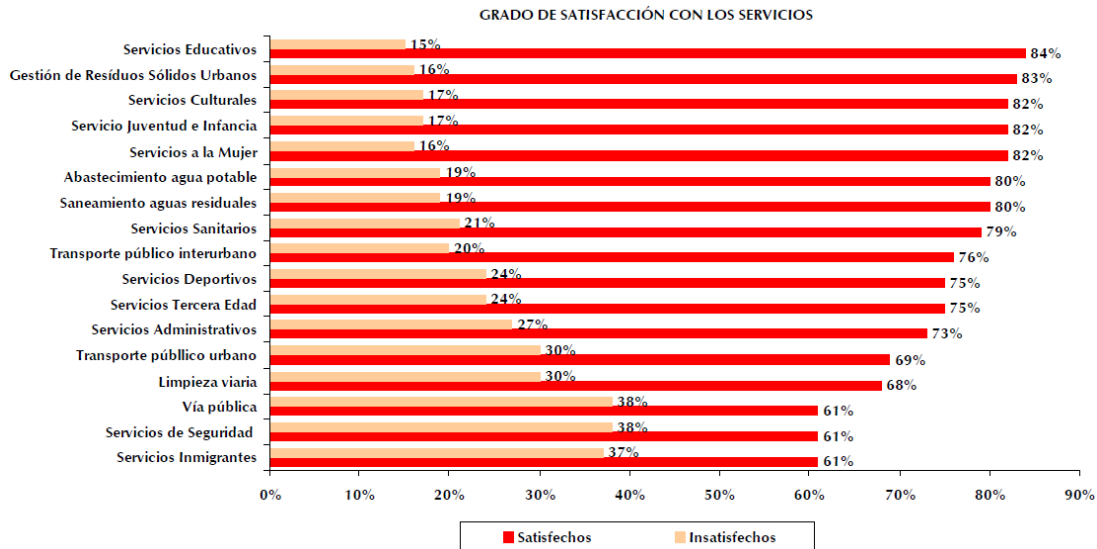
### 2.2.7 Infraestructuras (movilidad, residuos, aguas y energía)

Las conclusiones obtenidas en la encuesta elaborada durante de la revisión de la Agenda 21 de Tudela en el año 2008, muestra que los tudelanos se encuentran bastantes satisfechos respecto a los servicios urbanos ofrecidos. En concreto, encontramos los mayores índices de satisfacción en los siguientes servicios:

- Saneamiento de aguas residuales: 80% de satisfacción
- Abastecimiento de agua potable: 80% de satisfacción
- Gestión de residuos: 83% de satisfacción

Los índices de menor satisfacción respecto a la calidad de los servicios urbanos, los encontramos en los siguientes servicios:

- Transporte público urbano: 69%
- Vía Pública: 61%
- Limpieza viaria: 68%



Fuente: Agenda 21 de Tudela. Revisión 2008

## Movilidad

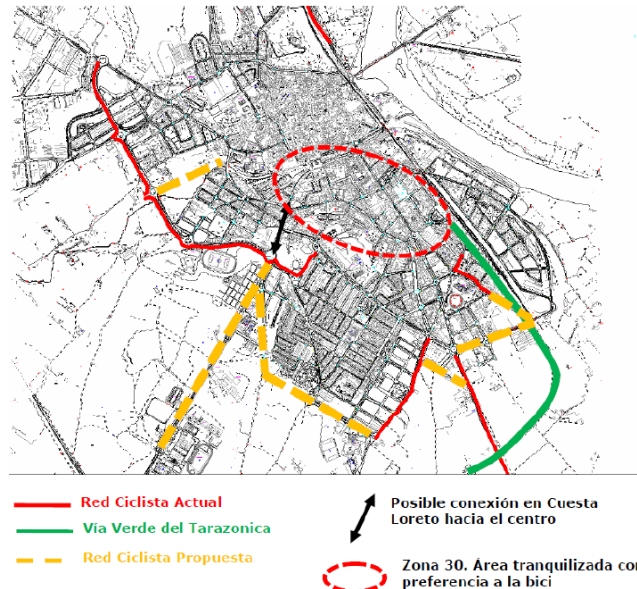
Uno de los problemas indisolubles al modelo urbano extensivo en el territorio que se ha detallado en los párrafos anteriores, es que el **modelo de movilidad que prevalece en la ciudad es el motorizado**, a pesar de tratarse de una ciudad de tamaño medio donde los desplazamientos a pie deberían prevalecer sobre los demás. **La separación formal entre las zonas residenciales y las zonas dotacionales**, comerciales, centros de trabajo y educativos, favorecen este tipo de movilidad de coche privado, como ya lo detallaba la Estrategia DUSI de la ciudad.

El Plan Estratégico Urbano de Tudela, contemplaba como uno de sus objetivos principales el de **“Favorecer una movilidad sostenible priorizando los modos de desplazamiento peatonal y ciclista”**. Según detalla el Plan Estratégico de Ciudad, los **desplazamientos motorizados son los predominantes** por una separación de usos de los barrios residenciales de los centros de trabajo, de compras, educativos y demás. A estos desplazamientos internos de los tudelanos hay que **sumar también los desplazamientos de los que vienen de fuera** a realizar actividades centralizadas en Tudela desde el punto de vista administrativo y de servicios. Respecto **al uso del transporte interurbano, este acapara fundamentalmente la mayoría de los desplazamientos hacia los centros educativos**.

Los últimos estudios sobre el comportamiento de la movilidad de los tudelanos al interior del municipio procedentes de la estrategia DUSI, detalla una **alta bipolaridad: la movilidad a pie representa el 47%, mientras que el vehículo privado representa el 45%**. En los desplazamientos internos es significativa la alta incidencia de los desplazamientos motorizados con aproximadamente 7000 viajes de menos de 5 minutos y 15.000 viajes de menos de 10 minutos.

A esta concentración de tráfico interno hay que añadir el tráfico que soporta Tudela de **las personas que llega de la región atraídas por el efecto de cabecera de comarca y que suponen el 25% de los desplazamientos motorizados**. Se detalla también la alta movilidad interna que presenta el municipio: **el 64% de la movilidad total de sus residentes y el 78% de su movilidad por motivo laboral se realiza dentro del municipio**.

Las distancias al interior de Tudela tal y como detalla la EMOT respecto a un primer proyecto de PMUS que no se llegó a aprobar en Tudela, muestra la **gran accesibilidad peatonal** de la mayoría de la población, **ya que desplazamientos de 10 a 15 mins permiten recorrer el municipio**. Este mismo documento detallaba que Tudela contaba con **una red ciclista con tramos ejecutados en distintas áreas de la ciudad pero sin conexión entre ellos**. Proponía unirlos formando una malla periférica con conexión a puntos centrales de la ciudad. Según este plan, la unión del recorrido existente junto con el recorrido propuesto en el plan, se complementaría con la unión a la vía verde del Tarazónica. Esta vía formaría parte de la red de espacios verdes de Tudela, que aprovecharía la antigua línea del tren que unía Tudela con Tarazona de 22 km, convirtiéndose en una pista ciclable y peatonal. Este PMUS proponía también, un área interna protegida (zona 30), dotación progresiva de aparcamientos y un sistema de préstamo de bicis.



Fuente: EMOT extraído del PMUS Tudela 2008. Propuesta Red Ciclista

La revisión de la Agenda 21 de Tudela en el año 2008, puso de manifiesto cómo la Línea Estratégica 5 de su plan de acción: “Ordenar el tráfico rodado y disminuir la presencia del vehículo privado en la ciudad” había sido largamente implementada, con acciones como la elaboración de un Plan de Movilidad, la mejora del transporte público, peatonalización de calles, plan de accesibilidad, etc.

Sin embargo, la EMOT detalla en su análisis de la movilidad, el hecho de que Tudela, a pesar de haber redactado un PMUS (no aprobado) con un PMUS, un Plan de Accesibilidad y un Plan de Tráfico, **no cuenta en la actualidad con una verdadera planificación de la movilidad de la ciudad.**

A través de la Asociación Recicleta, se ha tenido acceso al actual recorrido ciclable que existe en Tudela a día de hoy, y las actuaciones llevadas a cabo en los dos últimos años.

En el mapa de a continuación, se detallan distintas zonas o avenidas con una leyenda específica cada una de ellas:

A continuación, este es el recorrido existente a día de hoy en Tudela:



Red de ciclable previa a 2019	Propuestas Red Ciclable	Ejecutado en Junio de 2019	EJECUTADO 2020
<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuente Canónigos-Instituto</li> <li>Av Instituto-Plaza Europa-Eroski</li> <li>Añón Baigorri</li> <li>Arcos Escribano</li> <li>... 21 más</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZONA 20: Convivencia Peatón Bici</li> <li>ZONA 30 Convivencia Bici-Coche</li> <li>ZONA 30 Convivencia Bici-Coche</li> <li>ZONA 30 Convivencia Bici-Coche</li> <li>... 47 más</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ZONA 20: Convivencia Peatón Bici</li> <li>ZONA 30 Convivencia Bici-Coche</li> <li>ZONA 30 Convivencia Bici-Coche</li> <li>ZONA 30 Convivencia Bici-Coche</li> <li>... 5 más</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paso ciclista Carril Bici Carretera de Cor...</li> <li>Paso ciclista Plaza Europa</li> <li>Conexión Final de pasarela Azucarera-C...</li> <li>Paso ciclista Avenida Merindades y con...</li> <li>... 28 más</li> </ul>

Fuente: Asociación, RECICLETA. Elaboración propia, 2020.

Según la leyenda que aparece en el mapa anterior, la zona marcada en verde coincide con el centro histórico, es una denominada zona 20, peatón-bici. En este caso la convivencia es entre el peatón y la bici y el vehículo privado pero sólo de los residentes. El peatón siempre tendrá prioridad sobre la bicicleta, y cuando el circular en bici suponga un problema, se deberá bajar de la bici y caminar a pie.

Las zonas y arterias marcadas en azul oscuro están denominadas zonas 30. En este caso la convivencia es de la bicicleta con el coche en la calzada. En estas zonas, la bici tiene prioridad

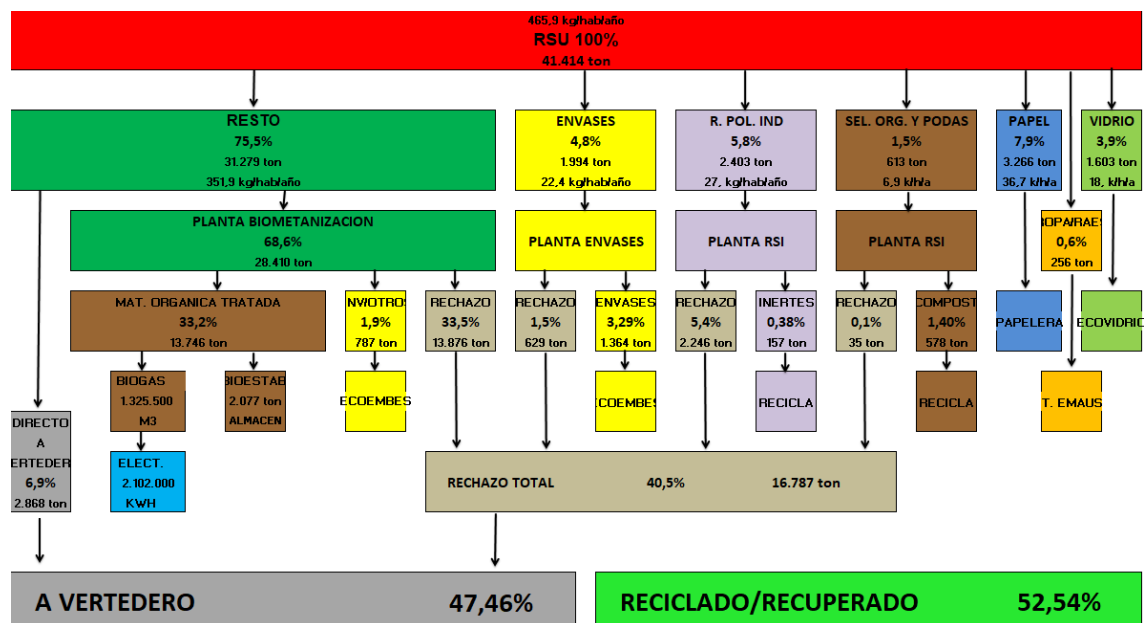
sobre los vehículos en general, excepto cuando se detalle específicamente. Los tramos en amarillo se han ejecutado durante el 2020 y representan aquellas conexiones que se han realizado en cruces de carriles bici, pasos de cebrá de peatón y bici así como señales verticales de ciclo-calles.

Es importante resaltar que, a pesar de no existir una planificación de la movilidad, en Tudela se lleva trabajando desde hace años en establecer y facilitar una movilidad alternativa a la del coche privado a través de la incentivación del uso de la bicicleta.

## Residuos

La mancomunidad de la Ribera es la responsable de la gestión de los residuos de la ciudad de Tudela. Según los datos proporcionados por la propia entidad gestora de la mancomunidad, en el 2019 se recogieron unas 41.400 tn, lo que equivale a **465,9 kg/hab/año** (la media española está en 480 kg/hab/año y la navarra en 436 kg/hab/año).

Según sus estadísticas, el **47,46% es “rechazo total”** y va al vertedero y el **52,54% es recuperado o reciclado**. Del total de residuos recogidos, el 68,6% de la materia orgánica va a la planta de biometanización que se convierte en biogás y produce una energía total de 2 millones de Kw, tal y como muestra el gráfico de a continuación:



Fuente: Entidad gestora de residuos urbanos de la Mancomunidad de la Ribera, 2019

Es importante resaltar que existen ciertas discrepancias entre los criterios utilizados por la Mancomunidad y los utilizados por el Gobierno de Navarra: la mancomunidad en el 2019 declara que recicla el 52,54% de todos los residuos y que vierte el 47,46%, mientras que Gobierno de Navarra afirmaba en el “Informe de seguimiento: Plan de residuos 2017-2027” que en el 2017 sólo se reciclaba el 28% y el 72% iba al vertedero.

Según Gobierno de Navarra (Departamento DR y MA), hasta el 2017 el criterio para considerar reciclado se computaba: los materiales computados en el pretratamiento (recogida selectiva) más la materia orgánica transformada biogás. Gobierno de Navarra aporta la siguiente tabla:

2017	2018	2019
28%	46%	48%

Fuente: Gobierno de Navarra, Departamento DR y MA

El año pasado se contrastaron los criterios con el MITERD, y se modificaron los criterios para el cálculo del reciclado: **entradas a tratamiento menos salidas a vertedero**. Este cambio de criterio, **más favorable ha hecho que se alcanzaran mejores valores de reciclado en el 2018 y 2019**. El valor que facilita la mancomunidad es mayor (52,54% según la mancomunidad, frente el 48% que



aporta Gobierno de Navarra), porque considera el bioestabilizado como reciclado (compost): si el bioestabilizado no tiene uso específico se considera como eliminación-vertido.

Por otro lado, el colectivo de Ecologistas en Acción, ha remitido al equipo redactor un informe resumido por RRR Compañía (reducir, reciclar y reciclar) pero elaborado por la auditoría Paymacotas, propiedad del grupo Bureau Veritas y denominado, “Resumen ejecutivo sobre la evaluación del Centro de Tratamiento de residuos el Culebrete”, propiedad de la mancomunidad de la Ribera. Según este documento, existen varias irregularidades en el tratamiento de los residuos de esta planta, como son, entre otras:

- Desbalance del 34,2% en el balance de masas
- Desbalance del 38,5% en el balance de residuos biodegradables
- Desbalance del 36,5% en el balance de energía

Este **concepto de “desbalance”** y según detalla el informe, viene a explicar que existe una **desaparición de la materia orgánica**. Las principales conclusiones de este informe vienen a decir que, siendo los principales objetivos de esta planta, la producción de energía por un lado, y la producción de compost de calidad por el otro, ninguno de estos dos objetivos se están cumpliendo.

Además, en este informe se afirma que la planta ha quedado obsoleta, ya que no cumple con las directivas europeas actuales: los criterios de prevención, preparación para la reutilización y el reciclado prevalecen sobre cualquier otro tipo de valorización, incluida la valorización energética. Desde Gobierno de Navarra se considera que la planta “El Culebrete” **cumple con las inspecciones periódicas y la normativa, cuenta con la autorización ambiental integrada, aunque reconoce que siempre se podrían incorporar mejoras como: recogida selectiva de orgánico, dar un tratamiento al “bioestabilizado” que hasta ahora es rechazo, y mejorar los procesos en general.**

## Aguas

Respecto al abastecimiento del agua potable, ya la estrategia DUSI detallaba ciertas pérdidas en la red de distribución, que alcanzaban valores más o menos constantes de hasta 828.847 m<sup>3</sup> de media. Esto supone que hasta **un 20% que sale de los depósitos se pierde en la distribución**. Importante destacar que **el 100% de la población de Tudela está conectada a la Red**.

Respecto a la gestión de las aguas residuales, Tudela cuenta con una Estación Depuradora de Aguas Residuales propiedad de Nilsa, y que vierte las aguas al río Ebro.

En este punto, es importante destacar que **Tudela, está designada como zona vulnerable por contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias** tal y como detalló un estudio elaborado por el Gobierno de Navarra, desde los puntos de vista hidrogeológico, edafológico, hidrogeoquímico y agronómico. Como consecuencia se aprobó un programa de actuaciones que exige una revisión cada cuatro años. En la actualidad, este programa de actuaciones para el período 2014-2017, detalla la zona 2: “Zona Vulnerable Aluvial del Ebro: Tudela-Alagón”.

En el estudio llevado a cabo durante el año 2019 respecto a la calidad de las aguas subterráneas muestran que, las aguas subterráneas que se corresponden con el acuífero aluvial del Ebro se aprecian algunas zonas con altas concentraciones de nitratos. En la zona aluvial del Ebro, entre Tudela y Alagón, se aprecia una tendencia de mantener las concentraciones de nitratos en los últimos años (2000-2019), aunque en el 2019 se ha producido un aumento generalizado de la concentración, en torno a 50 mg/l. En el 2019 y mediante la Orden Foral 247/2018, se ha declarado zona vulnerable la zona relacionada con el Aluvión del río Aragón y del Ebro, entre Castejón y Tudela.

## Energía

La estrategia DUSI refleja el **consumo energético de Tudela**, el cual está **basado fundamentalmente en el consumo de combustibles fósiles**, siendo éste de un 90%, muy superior a la situación del resto de Navarra, de un 73%.

COMBUSTIBLE	TEP	Porcentaje
Productos Petrolíferos	61.401,78	35,04%
GLP	234,80	0,13%
Electricidad	19.666,78	11,22%
Carbón	1.135,23	0,65%
Renovables	4.009,44	<b>2,29%</b>
Gas Natural	88.790,69	50,67%

Fuente: Estrategia DUSI

La **potencia eléctrica instalada en régimen especial** en Tudela, de diferentes tecnologías de Cogeneración, Solar Fotovoltaica, Eólica, Hidroeléctrica < 10 MV y térmica de Biogás, alcanza su potencia instalada los 100 Mw. Los ratios de Kw instalado por habitante, son **ligeramente superiores a los instalados en el resto de Navarra.**

**Destaca la potencia instalada en el municipio de energía eólica (60%),** cogeneración de gas natural (20%) y fotovoltaica (12%). Si se comparan con los del conjunto de Navarra, la potencia de este tipo de instalaciones en **Tudela es de 2,83 kw/hab, por encima de la media de Navarra que se sitúa en 2,17 kw/hab.**

	TUDELA	NAVARRA
TECNOLOGÍA	Potencia (Kw)	Potencia (Kw)
Cogeneración	20.469,00	182.773,50
Solar	12.605,31	160.086,41
Eólica	60.220,00	1.272.948,75
Hidroeléctrica <10 MW	5.525,00	134.585,25
Térmicas Biogás	1.426,00	7.091,00
Tratamiento y Reducción de Residuos		59.020,00

Fuente: Estrategia DUSI

En este mismo estudio se detallaba que el consumo energético final de Tudela (4,95 tep hab/año) era **un 68% superior a la media de Navarra**, por sectores, **la industria y los transportes eran los más demandantes.**

SECTOR	TEP	Porcentaje
Industria	92.392,36	52,7%
Agrícola	1.419,55	0,8%
Servicios y doméstico	22.964,07	13,1%
Transportes	58.462,73	33,4%

Fuente: Estrategia DUSI

La Estrategia Comarcal de Especialización Inteligente, hace hincapié en las **características físicas específicas con las que cuenta el corredor del Ebro** como son, la constante presencia del viento,

**la alta insolación y la presencia de ríos caudalosos.** Todos estos recursos renovables podrían ser susceptibles de ser aprovechados energéticamente, como ya ocurrió en los primeros años del siglo XXI, con un alto número de instalaciones productoras de energía eléctrica y de manera asociada, la instalación de empresas industriales asociadas a la metalurgia, así como servicios de ingeniería, mantenimiento, concentrando en la Comarca de la Ribera, el 30% de la producción de esta energía de toda Navarra. En contraste con ello, **este sector ha alcanzado un desarrollo muy limitado en la generación de electricidad ligado al autoconsumo, ya sea para la actividad residencial, como para el sector agrario o industrial.**

#### ELEMENTOS CLAVE DE SU CARACTERIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

- Las encuestas reflejan una **gran satisfacción por parte de los ciudadanos del abastecimiento de aguas, del saneamiento de agua potable así como de la gestión de los residuos, a pesar de tener pérdidas de hasta un 20% en la distribución.**
- Por otro lado, las encuestas reflejan una **menor satisfacción en el transporte público,** el estado de las vías públicas y la limpieza viaria

#### MOVILIDAD

- La **movilidad presenta una bipolaridad,** entre los desplazamientos a pie (45%) de la población y los desplazamientos en coche (47%).
- A pesar de la gran satisfacción del abastecimiento de agua potable por parte de los ciudadanos, hay que recordar que hasta **un 20% del agua se pierde en la distribución**
- El **sector transportes es el segundo sector que más consume energéticamente,** con un 33,4%

#### RESIDUOS

- La mancomunidad de la Ribera **recupera más residuos sólidos en comparación con el resto de Navarra (55% y 32% respectivamente)** siendo el grado de satisfacción de este servicio por parte de los ciudadanos, alto.
- **Pequeño descenso en la cantidad de residuos recuperados** o reciclados desde el año 2014 hasta el 2017.

#### CONSUMO ENERGÉTICO

- Los sectores que más consumen energéticamente son, el Industrial (52,7%), los transportes (33,4%), los servicios y el doméstico con el 13,1% y el agrícola con el 0,8%.

- **Alta dependencia de los combustibles fósiles (90%)** y sólo un 2,29% proviene de energías renovables.
- **Importante energía eólica instalada del 60%**, frente al resto de potencia instalada en régimen especial
- Sectores que **más consumen energéticamente son la industria (52,7%) y los transportes (33,4%)**
- A pesar de contar con buenos recursos renovables en la comarca (viento, insolación y agua) y de haber implantado a principios de siglo importantes **infraestructuras generadores de energía renovable (concentra el 30% de toda Navarra) no se ha trasladado al autoconsumo en el residencial, industrial o agrario**

### 2.2.8 Vivienda

El crecimiento del parque de viviendas más significativo que sufrió Tudela fue a partir de los años 50, como consecuencia de la industrialización de la ciudad, cuando se produjo una clara segregación entre la actividad económica y la residencial. La demanda de mano de obra dio lugar a la creación de un barrio residencial conocido como el barrio de Lourdes, alejado y segregado del centro histórico y de muy baja calidad constructiva, sin equipamientos dotacionales y sin resolver la desconexión con el resto de la ciudad. Se produjo por tanto una **gran segregación social y espacial con este nuevo espacio urbano**.

A finales del SXX, se produjo otro crecimiento urbanístico importante de la ciudad, debido al importante impulso económico de la ciudad y fomentado por la llegada de nueva población al municipio. Las necesidades residenciales y dotacionales de un área de influencia que cuenta con una población de 200.000 habitantes dio lugar a la extensión de la ciudad hacia el este, oeste y sur, con un modelo de ciudad extensiva que consume más espacio y recursos.

Como consecuencia de ello, y según la estrategia DUSI, Tudela **cuenta a día de hoy con un parque residencial de 16.145 viviendas**, con un **grado de ocupación del 87%** en su conjunto, pero con importantes **bolsas de desocupación en algunos barrios como es el Centro Histórico (22%)**.

Dentro de este parque residencial que es bastante joven (**un 1/3 tiene menos de 20 años de construcción**), cabe destacar el estado de la vivienda de más antigua construcción. En concreto, la ubicada en el **Centro Histórico construido antes de los años 50 y concentrando el 17%** del

parque residencial. Por otro lado, la vivienda construida en la época más desarrollista de los años 50 y 70, es el que concentra **el 23% del parque residencial, concretamente en el barrio de Lourdes**. Es precisamente en estos dos parques residenciales, donde se concentran las mayores problemáticas vinculadas a la calidad de la vivienda, eficiencia energética, ineficiencia de los servicios, inaccesibilidad y deterioro.

Como respuesta a esta deficiencia de la calidad del parque residencial del barrio de Lourdes, se llevó a cabo el **“Plan Renove Lourdes”**. Este Plan se enmarcaba en el plan europeo ECO-City, programa CONCERTO, que apoyaba a 44 ciudades europeas de 18 países. El objetivo era apoyar a las ciudades en la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, a través de medidas de eficiencia energética y la inclusión de energías renovables. Las principales problemáticas a las que pretendía hacer frente este plan son: **ausencia de aislamiento térmico, casos de autoconstrucción, sistemas de calefacción obsoletos, desde el punto de vista constructivo, envejecimiento de la población, concentración de población inmigrante, desde el punto de vista social, así como situar este barrio en la banda más baja del mercado de la vivienda, desde una perspectiva más socio-económica**.

Tal fue el caso de éxito de este plan que el programa **“Tudela Renove” se convirtió en la estrategia de la ciudad para la renovación y rehabilitación de la vivienda**, empezando por el barrio de Lourdes y Griseras pero con la idea de ir extendiéndose por toda la ciudad, desarrollando procesos de regeneración global de entornos urbanos construidos, dando apoyo a las comunidades vecinales con las ayudas aprobadas por el gobierno de Navarra para envolventes de los edificios, accesibilidad, mejoras de las instalaciones térmicas colectivas, así como las del propio Ayuntamiento de Tudela a través de la ordenanza municipal de ayudas para la ejecución de obras para la generación urbana del ámbito Tudela Renove.

Navarra cuenta con un **Plan de Vivienda 2018-2028**, como consecuencia al diagnóstico elaborado sobre el Diagnóstico de la Vivienda de Navarra. El Plan tiene como visión, conseguir que Navarra disponga de una oferta de vivienda suficiente, asequible, habitables y accesible, garantizando el derecho a la vivienda de la población de la Comunidad Foral, así como la función social de la vivienda, mediante una gestión eficiente de las políticas y los recursos disponibles, basada en la evaluación y la coordinación de los diferentes agentes concernidos.

A continuación los principales objetivos estratégicos del Plan de Vivienda:

En el caso de Tudela, cobra especial importancia el **Objetivo Estratégico 3, “Crear un parque de vivienda habitable y accesible”**, plantea revisar el sistema de ayudas para la **rehabilitación, priorizando las ayudas a la accesibilidad y a la eficiencia energética, e introducir medidas que permitan mejorar e intensificar, las actuaciones de rehabilitación sobre el parque edificado**. En efecto, tal y como explicado durante el diagnóstico, la mejora de la eficiencia energética de la ciudad así como la mitigación al cambio climático, pasa, en lo que a parque residencial se refiere, por la rehabilitación de las viviendas de ciertos barrios.

#### ELEMENTOS CLAVE DE SU CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA

- El desarrollismo de los años 50 y 70 dieron lugar a la construcción de **barrios residenciales inconexos y desconectados** del centro histórico, además de poca calidad constructiva e ineficientes servicios urbanos y dotacionales, en concreto en el Barrio de Lourdes

#### SECTOR RESIDENCIAL:

- Desde el punto de vista del consumo energético, los servicios y el doméstico con concentran el 13,1% de todo el consumo municipal
- El barrio de Lourdes y el Centro Histórico concentran un 40% del parque residencial con las mayores problemáticas identificadas: falta de eficiencia energética, deterioro físico de la vivienda, ineficiencia de los servicios, problemas de accesibilidad...etc
- Plan Tudela Renove caso de éxito como proyecto de la Rehabilitación Global Energética de Tudela

### 3 INVENTARIO DE EMISIONES DE REFERENCIA

El inventario de emisiones de referencia (IER) cuantifica la cantidad de emisiones de CO2 equivalentes que se producen, como consecuencia de los consumos energéticos del municipio. De esta manera, se podrán identificar cuáles son los sectores que provocan mayores emisiones y evaluar qué medidas de mitigación se pueden poner en marcha para reducir las.

Los datos de consumos que se muestran en este documento han sido transformados desde sus unidades de origen a MWh tal y como exige la plantilla oficial del PACES. Respecto a los datos de emisiones equivalentes de CO2 se han realizado con las unidades originales tomando los siguientes factores de emisión:

Emisiones de GEI	2005	ratio de emisiones [tCO2/MWh]
Edificios	Electricidad	0,2305
	Gas Natural	0,202
	Gasóleo	0,267
	Propano (GLP en resultados)	0,227
	Biomasa	0
Alumbrado	Electricidad	0,2306
Vehículos	Gasolina	0,249
	Diésel	0,267

Fuente: Nasuvinsa

- Los factores del IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) para combustibles y fuentes de calor, tomando como fuente: “Guía cómo desarrollar un plan de acción para la energía sostenible. Unión europea: Comisión Europea; centro Común de Investigación; Instituto para la Energía, 2010)
- Para la electricidad se ha aplicado el mix energético de Navarra. Este factor de emisión varía anualmente en función de la cantidad de combustibles fósiles. En 2005 el factor de emisión para la electricidad fue de 0,2305 tCO2/MWh.

El inventario de emisiones de la ciudad de Tudela lo ha llevado a cabo Nasuvinsa, la agencia regional de promoción del suelo y de la vivienda, junto con los inventarios de emisiones de una gran cantidad de municipios navarros, en el marco de la elaboración de los PACES municipales desde una escala y metodología a nivel regional.



El IER necesita tener datos fiables del año de referencia estipulado. A partir de este punto, se estiman medidas necesarias para alcanzar los objetivos de reducción detallados en el Pacto de las Alcaldías. Para la recopilación de estos datos, Nasuvinsa se ha servido de fuentes de información secundarias de datos regionales y supramunicipales como es el caso de: Iberdrola Distribución, Balance Energético de Navarra, inventario de emisiones de Navarra, datos de recogidas de residuos de las Mancomunidades, datos de población, de inventarios de equipamientos municipales, etc. Asimismo, para completar este inventario, se les hizo llegar al Ayuntamiento de Tudela un formulario con la siguiente información sobre consumos energéticos:

- Equipamientos e instalaciones municipales
  - Electricidad
  - Combustibles fósiles (gas, GLP, biomasa)
  - EERR
- Alumbrado público
- Flota municipal
  - Número de vehículos
  - Combustibles fósiles (por tipos-gasoil/gasolina/eléctrico)
  - Nº de vehículos por tipo de combustible
- Producción local de EERR
- Instalación de red de gas natural en el municipio (si había o no, y en el municipio completo o en parte)

El año de referencia designado para elaborar el inventario de emisiones es el 2005, en línea con la Hoja de Ruta del Cambio Climático de la Comunidad de Navarra (tal y como se vio en el análisis de la planificación a escala comunidad autónoma) de modo que la evaluación de la evolución a nivel comunidad autónoma y local siga una misma lógica.

Para definir los objetivos del Plan de Acción para el Clima y la Energía, se deben identificar y diferenciar los ámbitos dentro del municipio con influencia en las emisiones producidas y **sobre los que se puede intervenir**. El Pacto de las Alcaldías considera cuatro sectores clave para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero:

**1. Sector Municipal y Alumbrado Público:** Edificios, instalaciones y equipamientos municipales (incluida la iluminación pública)

- Edificios e instalaciones propiedad de la autoridad local, entendiendo por “Instalaciones” aquellos elementos consumidores de energía que no son edificios como plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Alumbrado público, propiedad de la autoridad local y gestionado por ella (alumbrado de las calles y semáforos)

**2. Edificios e instalaciones de Uso terciario/Sector terciario:** Edificios y equipamientos/ instalaciones terciarias (servicios), como oficinas de empresas privadas, bancos, actividades comerciales y minoristas, hospitales, etc.

**3. Los edificios de uso residencial/Sector residencial:** Edificios que se utilicen principalmente como edificios residenciales, inclusive las viviendas sociales.

**4. Sector transporte:**

- Flota municipal
- Transporte público
- Transporte privado y comercial

Tal y como detalla la oficina del Pacto de las Alcaldías (CoMO) no es obligatorio actuar en todos, sino **solamente en los que las entidades locales tienen competencia para actuar directa o indirectamente.**

En el inventario de emisiones de referencia existen ciertos ámbitos considerados como optativos y que sólo se incluirán en el inventario de emisiones en el caso de que posteriormente se considere adecuado realizar actuaciones. Pueden incluirse sectores no relacionados con el sector de la energía, como el ciclo del agua o el tratamiento de residuos.

El inventario de emisiones de referencia de Tudela ha trabajado los tres sectores clave, además de uno optativo:



Se ha incorporado el Inventario de Emisiones completo en los Anexos I. También y a modo de resumen, se detallan las principales conclusiones de dicho inventario, desde el punto de vista del consumo energético, las emisiones de CO<sub>2</sub> y un benchmarking relacionando los indicadores de Tudela con el promedio de los municipios de Navarra y también, con el indicador del municipio más eficiente de Navarra en cada uno de los sectores.

### 3.1 Consumos energéticos (MWh)

A continuación se detallan los **consumos energéticos totales que a nivel municipal se llevaron a cabo en Tudela en el año de referencia, esto es el 2005**. Esta caracterización energética, detalla estos consumos desde el punto de vista de los consumos energéticos totales, el consumo eléctrico por sectores, el consumo de gas por sectores, el consumo de GLP y el consumo de gasóleo por sectores.

Asimismo, se ha llevado a cabo una descripción del consumo de combustible en el sector del transporte, dividido en: el transporte del municipio del vehículo privado, el transporte público y el transporte de la flota municipal.

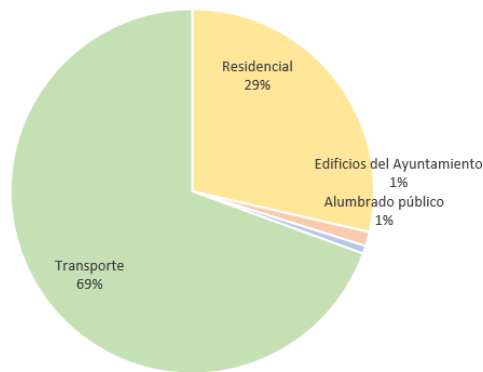
#### 3.1.1 Consumos energéticos totales

CONSUMO ENERGÉTICO TOTAL (MWh)			
Residencial	Edificios del Ayuntamiento	Alumbrado público	Transporte
163.254,32	7.184,44	3.980,44	396.427,58

Tal y como muestra la anterior tabla, el transporte aglutina el principal consumo energético, consumiendo casi 400.000 Kwh, siendo esta cifra dos veces y media mayor que le consumo residencial. A una gran distancia aparece el consumo energético de los edificios del Ayuntamiento, y por último el alumbrado público.

A continuación la distribución por sectores:

**DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO TOTAL POR SECTORES (MWh)**



Según este gráfico, **casi tres cuartas partes del consumo energético de la ciudad corresponden al sector transporte**. Este es un hecho que comparten la mayoría de los municipios españoles. Por otro lado, es interesante resaltar que casi un cuarto del consumo total corresponde al sector residencial, y solo un 1% corresponde respectivamente a los edificios del Ayuntamiento y al Alumbrado Público.

Esto elementos de análisis son definitivos a la hora de priorizar las actuaciones en el Plan de Acción que se detallará a continuación, poniendo de manifiesto que **los sectores transporte y residencial son los que más consumo energético concentran**.

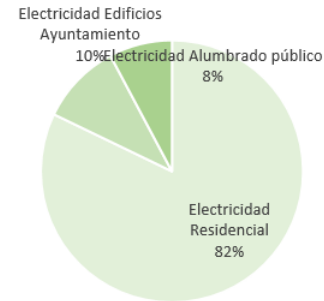
### 3.1.2 Consumos eléctricos

Desde el punto de vista del consumo eléctrico, el gráfico que se detalla a continuación muestra cómo el sector residencial es el que más consume, seguido muy de lejos del sector de los edificios y equipamientos públicos, siendo el del alumbrado público el que menos consume.

### CONSUMO ELÉCTRICO (MWh)

Electricidad Residencial	Electricidad Edificios Ayuntamiento	Electricidad Alumbrado público
<b>42.012,33</b>	<b>5.144,48</b>	<b>3.980,44</b>

### DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO ELÉCTRICO POR SECTORES (MWh)



La distribución del consumo eléctrico se detalla en el gráfico de a continuación. Tal y como muestra el gráfico, el sector residencial aglutina el 82% del consumo eléctrico, acaparando el consumo de los edificios del Ayuntamiento y del alumbrado un 10 y un 8% respectivamente.

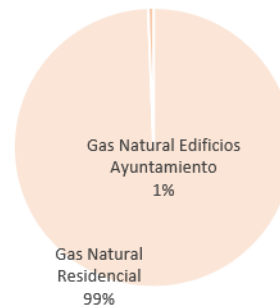
### 3.1.3 Consumos de gas natural

El consumo del gas natural, está representado en el consumo de Tudela por los sectores residencial y los edificios del Ayuntamiento.

### CONSUMOS GAS NATURAL (MWh)

Gas Natural Residencial	Gas Natural Edificios Ayuntamiento
<b>91.870,07</b>	<b>572,91</b>

### CONSUMO GAS NATURAL POR SECTORES (MWh)



En el gráfico anteriormente presentado, se aprecia cómo el gas en el sector residencial representa el 99% del consumo total, correspondiendo sólo un 1% al consumo en edificios del Ayuntamiento.

### 3.1.4 Consumos de GLP

El consumo del GLP (gas butano o propano) se concentra en el caso de Tudela, en el 100% en el sector residencial, tal y como muestran las tablas y el gráfico de a continuación:

CONSUMO GLP (MWh)

GLP Residencial	GLP Edificios Ayuntamiento
6.021,72	4,55

CONSUMO GLP POR SECTORES (MWh)



El consumo de este combustible es totalmente residual en el caso de los edificios del Ayuntamiento, concentrando apenas unos 4,55 Mwh de consumo.

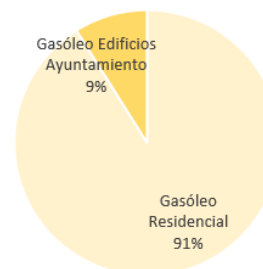
### 3.1.5 Consumos de gasóleo

El consumo de gasóleo en la ciudad de Tudela, se corresponde en su mayoría al sector residencial, tal y como muestra la tabla de a continuación:

CONSUMO DE GASÓLEO (MWh)

Gasóleo Residencial	Gasóleo Edificios Ayuntamiento
14.913,22	1.462,50

CONSUMO DE GASÓLEO POR SECTORES (MWh)



El sector residencial acapara el 91% del total del consumo de gasóleo, siendo en el caso de los edificios Ayuntamiento tan sólo el 9%.

### 3.1.6 Consumo transporte municipio

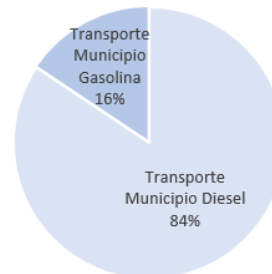
La mayoría del transporte registrado en el municipio (sin incluir el transporte público ni la flota municipal) consume como combustible diésel antes que gasolina, tal y como se muestra en la tabla de a continuación.

Respecto al peso de cada uno de los sectores, el diésel representa un 84%, frente al 16% de lo que representa la gasolina, tal y como detalla el gráfico de a continuación:

CONSUMOS TRANSPORTE MUNICIPIO

Transporte Municipio Diesel	Transporte Municipio Gasolina
<b>333.975,68</b>	<b>61.864,57</b>

DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN EL TRANSPORTE DEL MUNICIPIO



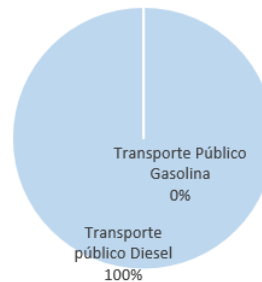
### 3.1.7 Consumo transporte público

El transporte público en Tudela está caracterizado por tener un su inmensa mayoría el consumo de combustible diésel.

CONSUMO TRANSPORTE PÚBLICO

Transporte público Diesel	Transporte Público Gasolina
<b>90,55</b>	<b>0,00</b>

DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN EL TRANSPORTE PÚBLICO



### 3.1.8 Consumo flota municipal

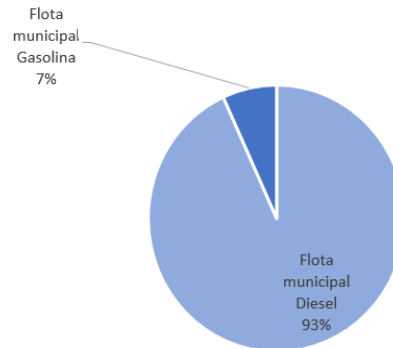
El consumo de la flota municipal está caracterizado fundamental en el consumo de diésel y el de gasolina, como ocurre con el resto del transporte al interior del municipio.

Así como en el caso del transporte público, la totalidad era diésel, en el caso de la flota municipal, el 93% de los vehículos son diésel frente al 7% que son de gasolina.

#### CONSUMO FLOTA MUNICIPAL (MWh)

Flota municipal Diesel	Flota municipal Gasolina
<b>462,83</b>	<b>33,96</b>

#### DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE COMBUSTIBLES EN LA FLOTA MUNICIPAL



### 3.2 Emisiones de CO2

Las emisiones totales de CO2 se han calculado en base al consumo energético utilizando los factores de emisión presentados en la introducción del presente capítulo.

#### 3.2.1. Emisiones de CO2 totales (tCO2)

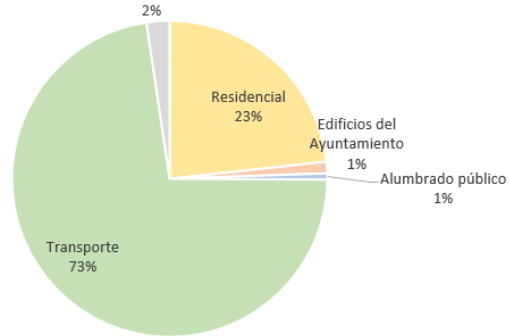
##### EMISIONES DE CO2 TOTALES (tCO2)

Residencial	Edificios del Ayuntamiento	Alumbrado público	Transporte	Residuos
<b>33.590,36</b>	<b>1.693,05</b>	<b>917,89</b>	<b>104.731,99</b>	<b>3.396,80</b>

Las Emisiones de CO2 totales nos muestran la correspondencia entre consumo y emisiones. De nuevo, el sector transporte es el que más emisiones de CO2 produce, seguido del sector residencial. En último lugar, sería el alumbrado público el que menos emisiones produce.



### DISTRIBUCIÓN DE SECTORES POR EMISIONES



Respecto a la distribución por sectores, el **transporte acapara el 73% de las emisiones**, seguido del residencial con un 23%, formando estos dos sectores los que mayor es emisiones producen. El Ayuntamiento, el Alumbrado público y los residuos, representan el 1, el 1 y el 2/% respectivamente.

#### 3.2.1 Emisiones del sector residencial

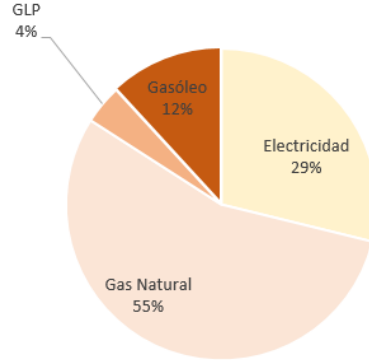
Las emisiones del sector residencial, provienen en su gran mayoría del consumo de gas natural, se reducen a la mitad las emisiones por electricidad y por último, las de gasóleo butano y propano por este orden.

#### EMISIONES DEL SECTOR RESIDENCIAL (tCO2)

Electricidad	Gas Natural	GLP	Gasóleo
9.683,84	18.557,75	1.366,93	3.981,83

Las emisiones por gas natural representan más de la mitad de todas las emisiones, mientras que la electricidad llega casi al 30%.

### DISTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DEL SECTOR RESIDENCIAL POR FUENTES



### 3.2.2 Emisiones del sector edificios del Ayuntamiento

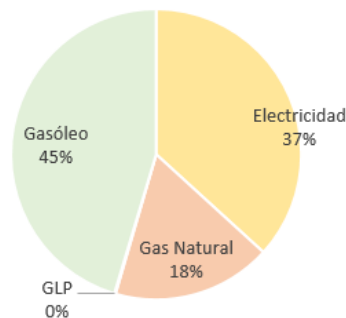
Las emisiones del sector servicios del Ayuntamiento están bastante divididos entre el gasóleo y la electricidad. Sin embargo, si comparamos con el consumo, vemos que la electricidad produce más emisiones que el gasóleo.

#### EMISIONES DEL SECTOR EDIFICIOS DEL AYUNTAMIENTO

Electricidad	Gas Natural	GLP	Gasóleo
1.185,80	572,91	4,55	1.462,50

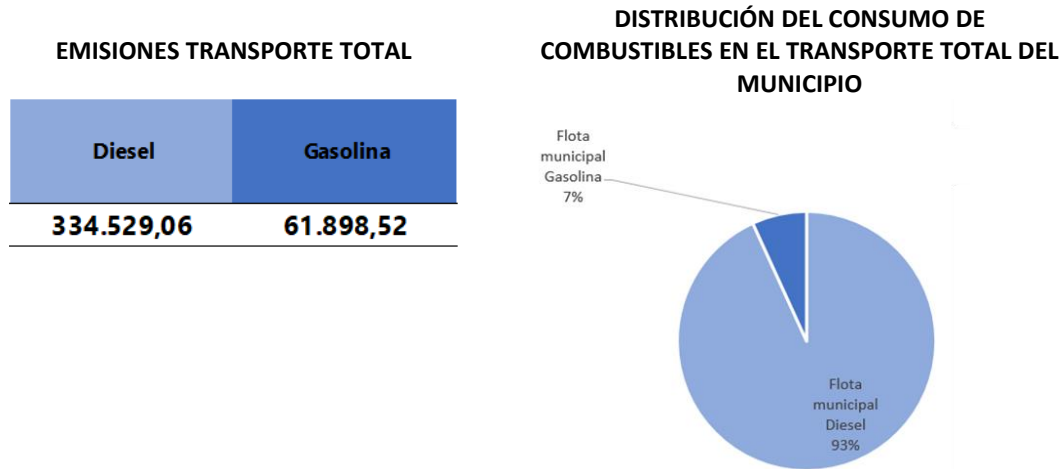
Respecto a la distribución por sectores, el gasóleo llega acasi la mitad de las emisiones, mientras que la otra mitad las compeltan las emisiones de la electricidad y del gas natural.

#### DISTRIBUCIÓN DE LAS EMISIONES DE LOS EDIFICIOS DEL AYUNTAMIENTO POR FUENTES



### 3.2.3 Emisiones transporte total

Desde el punto de vista de las emisiones, el transporte es el sector responsable del 73% de las emisiones. Además, al interior de estas emisiones, encontramos que el 93% de estas emisiones corresponden al combustible diésel, frente al 7% de gasolina.



### 3.3 Benchmarking respecto a municipios de Navarra

El análisis de a continuación, muestra una comparativa de los diferentes sectores entre los resultados de Tudela, la media de todos los municipios de Navarra y los resultados del municipio más eficiente de Navarra. De esta manera, se puede posicionar Tudela respecto al contexto navarro en el año tomado como referencia, 2010.

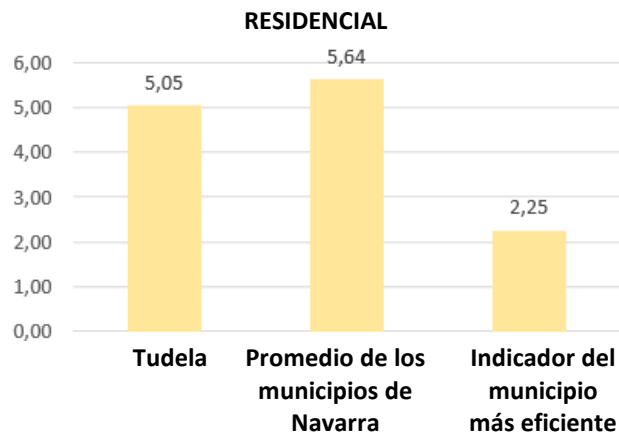
#### 3.3.1 Consumo energético por habitante (MWh/hab)

Respecto al consumo energético residencial por habitante, Tudela se encuentra por debajo de la media de Navarra. Sin embargo, su consumo residencial alcanza más del doble de lo que consumo el municipio más eficiente.

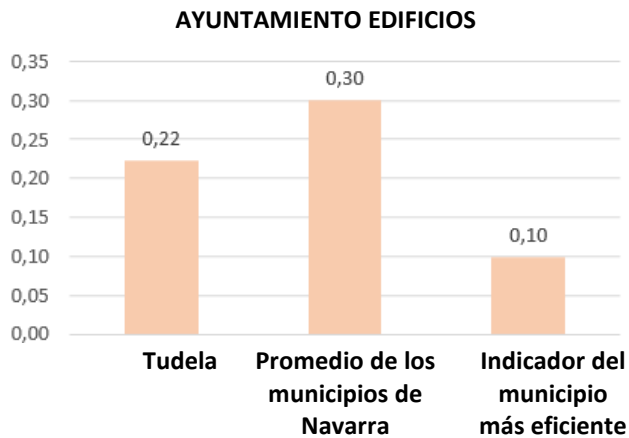
**CONSUMO ENERGÉTICO POR HABITANTE (MWh/hab)**

**Tudela**  
**Promedio de los municipios de Navarra**  
**Indicador del municipio más eficiente**

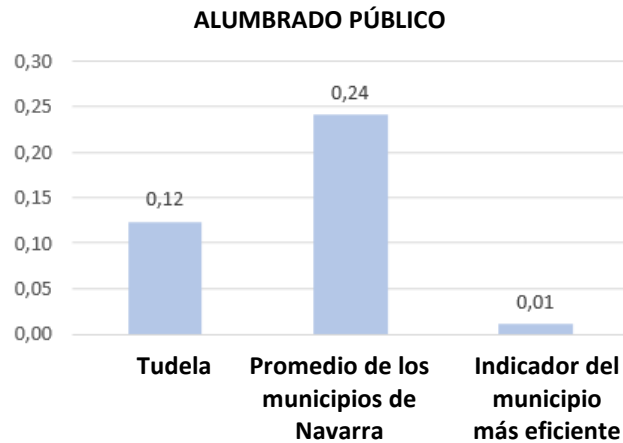
Residencial	Ayuntamiento Edificios	Alumbrado público	Transporte
5,05	0,22	0,12	12,26
5,64	0,30	0,24	17,15
2,25	0,10	0,01	6,40



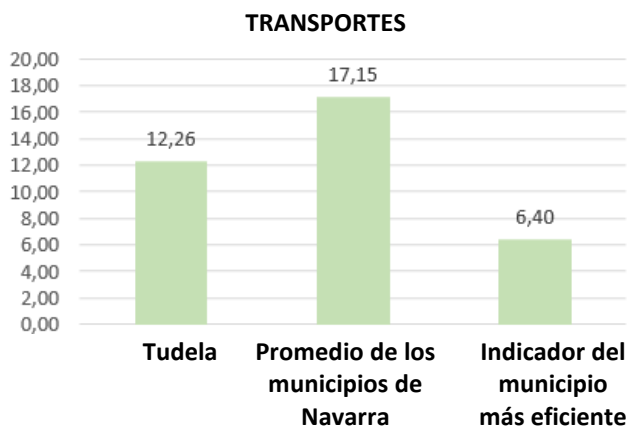
En lo que a consumo energético de los edificios del Ayuntamiento se refiere, Tudela se encuentra una vez más por debajo de la media de Navarra, duplicando el consumo del municipio más eficiente en este ámbito.



En tercer lugar, se analiza el consumo del alumbrado público. Tudela se encuentra de nuevo, por debajo de la media Navarra (consumiendo la mitad) pero sacando 10 décimas al municipio más eficiente en este punto.



Por último, se analiza el sector transporte, que ha sido caracterizado en todo momento como el sector que más consume y más emisiones produce en el municipio de Tudela. De nuevo, en este análisis, Tudela se encuentra por debajo de la media de los municipios de Navarra, y una vez más, dobla el consumo del municipio más eficiente de Navarra en estos parámetros de análisis.



### 3.3.2 Emisiones de CO2 por habitante (tCO2/hab)

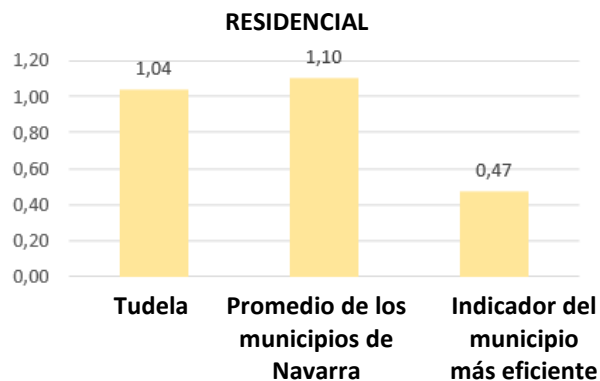
Las emisiones de CO2 por habitante de Tudela, serán compradas a continuación con las emisiones del resto de municipios de Navarra y con el municipio más eficiente de la región.

Las emisiones del sector transporte son las más importantes, tal y como ocurría con el consumo energético.

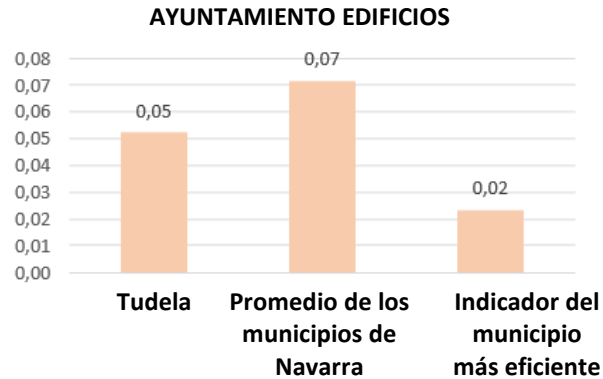
EMISIONES DE CO2 POR HABITANTE (tCO2/hab)

	Residencial	Ayuntamiento Edificios	Alumbrado público	Transporte	Residuos
<b>Tudela</b>	<b>1,04</b>	<b>0,05</b>	<b>0,03</b>	<b>3,24</b>	<b>0,11</b>
<b>Promedio de los municipios de Navarra</b>	1,10	0,07	0,06	4,54	0,10
<b>Indicador del municipio más eficiente</b>	0,47	0,02	0,00	1,69	0,08

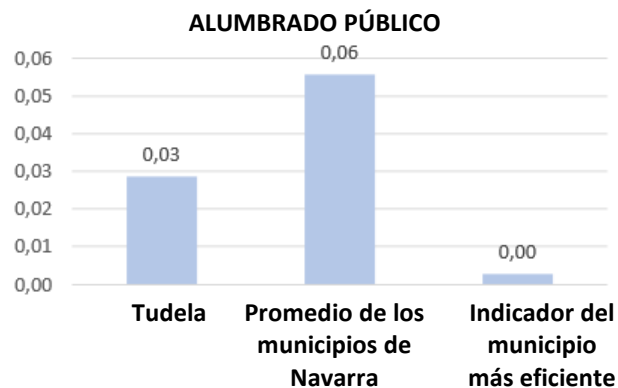
Respecto a las emisiones de CO2 en el sector residencial, Tudela se encuentra siempre por debajo del promedio de los municipios de Navarra, sin embargo, duplicando largamente las emisiones del municipio más eficiente. Por tanto, éste sería un sector en el que la ciudad de Tudela debería poner en marcha acciones a la hora de **disminuir las emisiones en el sector residencial**.



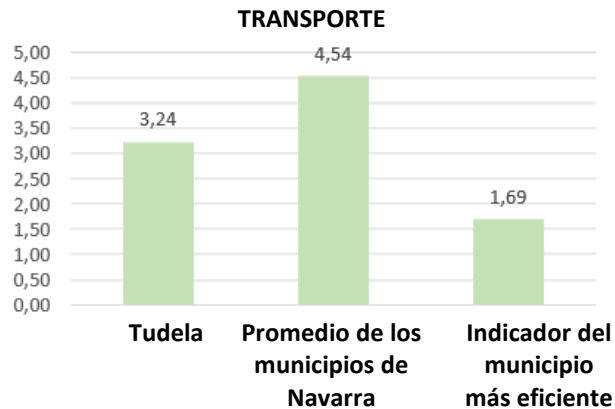
Desde el punto de vista de las emisiones de los edificios del Ayuntamiento, Tudela continúa por debajo del promedio de los municipios de Navarra, siendo éste un buen indicador. Respecto al municipio más eficiente, Tudela continúa superando largamente el indicador.



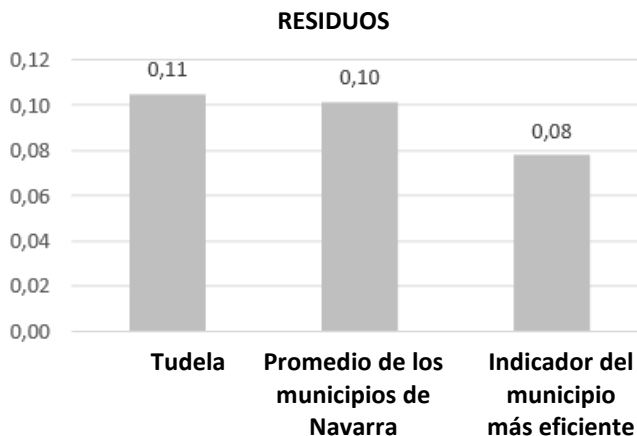
El alumbrado público es el primer sector en el que se puede tener un indicador de cero emisiones como es el caso del municipio más eficiente de Navarra. Respecto a Tudela, sigue estando por debajo, también en este sector, del promedio de Navarra.



El transporte sigue siendo el sector que más emisiones produce puesto que es el sector que más energía consume de los sectores seleccionados por este inventario. Tudela se encuentra por debajo del promedio de los municipios de Navarra (aunque no a mucha distancia), sin embargo produce más del doble de las emisiones del municipio más eficiente. Este será también **un sector definitivo a la hora de disminuir las emisiones del municipio**, poniendo en marcha medidas que reduzcan el impacto de este sector.



Por último, el sector residuos es el único en el que las emisiones de los tres escenarios comparados (Tudela, promedio municipios de Navarra y municipio más eficiente) resultan bastante parecidos, teniendo tres décimas de diferencia entre el indicador más alto y el más bajo. Sin embargo, éste es el único sector en el que Tudela emite más emisiones que en el promedio de municipios de Tudela. Una vez más, éste debería ser **un sector en el que actuar a la hora de reducir emisiones**.





### 3.4 Inventario de emisiones de referencia según el pacto de alcaldías (COMO)

Sector	CONSUMO FINAL DE ENERGÍA (MWh)																Total	
	Electricidad	Calefacción / Refrigeración	Combustibles fósiles								Energías renovables							
			Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Gasóleo	Gasolina	Ligito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Biogas	Aceite vegetal	Biocombustible	Otros tipos de biomasa	Energía solar térmica	Energía geotérmica		
<b>EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA</b>																		
<b>Edificios y equipamiento/instalaciones municipales</b>	<b>3124,32</b>	<b>0,00</b>	<b>572,31</b>	<b>4,55</b>	<b>1462,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>1164,88</b>
Edificios e instalaciones municipales	514,48	NE	572,31	4,55	1462,50	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00			NE	<b>7184,44</b>
Alumbrado público	3380,44	NE				NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>3980,44</b>
Otros	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
<b>Edificios y equipamiento/instalaciones terciarias (no municipales)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Edificios institucionales	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
Otros	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
<b>Edificios residenciales</b>	<b>42012,33</b>	<b>NE</b>	<b>31870,07</b>	<b>6021,72</b>	<b>14313,22</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>8436,38</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>163254,32</b>
Industria	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
Industria	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
Edificios, equipos/instalaciones e industrias no asignados	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
<b>Subtotal</b>	<b>51137,25</b>	<b>0,00</b>	<b>32442,38</b>	<b>6026,27</b>	<b>16315,72</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8436,38</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>174415,19</b>
<b>TRANSPORTE</b>																		
<b>Flota municipal</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>462,83</b>	<b>33,36</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>436,79</b>
Carretera		NE			NE	462,83	33,36	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>436,79</b>
Otros	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
<b>Transporte público</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30,55</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30,55</b>
Carretera		NE			NE	30,55	0,00	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>30,55</b>
Carril	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
Canales de agua locales y domésticos	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
Otros	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
<b>Transporte privado y comercial</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>333375,68</b>	<b>61864,57</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>335840,25</b>
Carretera		NE			NE	333375,68	61864,57	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>335840,25</b>
Carril	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
Canales de agua locales y domésticos	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
Aviación local	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	<b>0,00</b>
Otros	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
<b>Transporte no asignado</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>334523,06</b>	<b>61898,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>336427,58</b>
<b>OTROS</b>																		
Agricultura Forestal_Pescadería	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
Otros no asignados	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	<b>0,00</b>
<b>Subtotal</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>51137,25</b>	<b>0,00</b>	<b>32442,38</b>	<b>6026,27</b>	<b>16315,72</b>	<b>334523,06</b>	<b>61898,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8436,38</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>570846,78</b>

**Nota:** Se adjunta el inventario como anexo en un formato más visible además del fichero Excel para poder subir los resultados a la plataforma del Pacto de las Alcaldías

## 4 EVALUACIÓN DE RIESGOS Y VULNERABILIDADES CLIMÁTICAS

La evaluación de riesgos y vulnerabilidades climáticas tiene como objetivo dar una visión de los riesgos tanto actuales como futuros que se proyectan sobre el municipio, así como también los factores que afectarán en el cambio climático del municipio.

A través de esta evaluación se podrá entender cuáles son los principales riesgos a los que se enfrenta el municipio así como los sectores más vulnerables sobre los cuales se tomarán medidas de adaptación, con el fin de reducir su impacto en lo máximo posible.

La evaluación de riesgos y vulnerabilidades la ha llevado a cabo también Nasuvinsa, junto con la evaluación de riesgos de una gran cantidad de municipios navarros, en el marco de la elaboración de los PACES municipales desde una escala y metodología a nivel regional, al igual que ocurría con el inventario de emisiones de referencia. Esta evaluación, se ha llevado a cabo dentro del proyecto LIFE-IP-NADAPTA-CC “Estrategia Integrada para la adaptación al cambio climático de Navarra”, analizando la vulnerabilidad y el riesgo municipal así como las diferentes amenazas derivadas del cambio climático.

La metodología utilizada para la evaluación de los riesgos y vulnerabilidades se puede consultar en el Anexo I. A continuación se presenta la estructura que seguirá el presente estudio:

1. Análisis de la variabilidad climática de Navarra
2. Análisis de la vulnerabilidad y riesgo municipal
3. Transposición del análisis de vulnerabilidad en el contexto del PACES

A modo de introducción del municipio de Tudela se presenta en el mapa de a continuación, la superficie del municipio desglosada en las distintas clases definidas en el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra (MAN). De manera adicional, se muestran las superficies correspondientes a los usos de suelo urbano a partir del SIOSE (Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España).



# FICHA MUNICIPAL

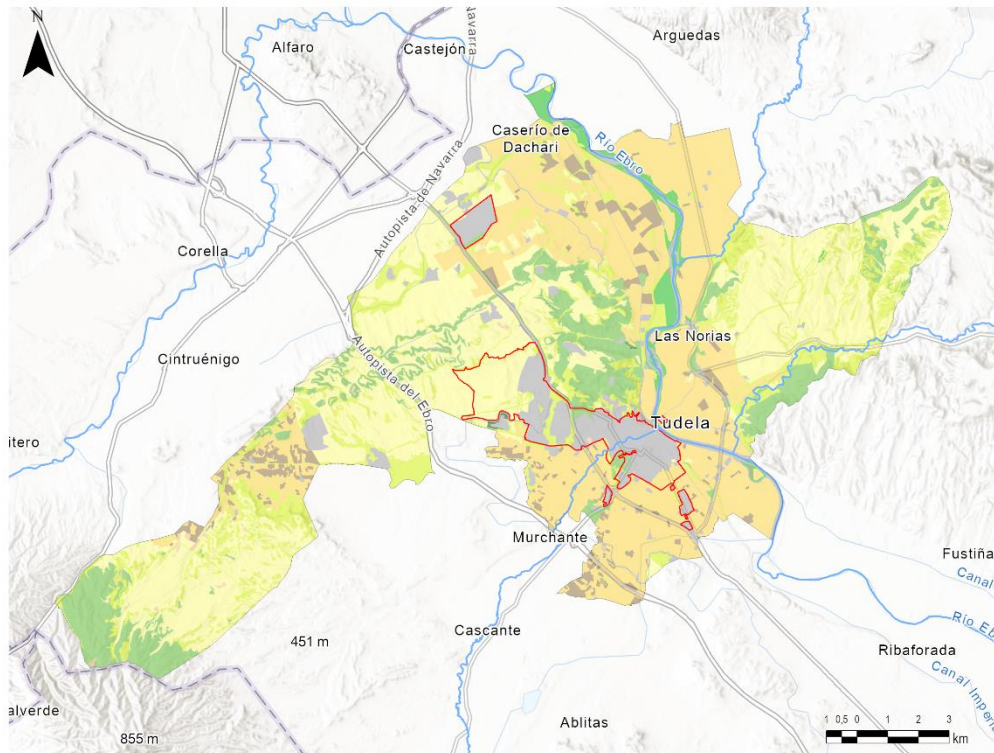
El proyecto LIFE-IP NADAPTA-CC ha recibido financiación del Programa LIFE de la Unión Europea.

En el marco del proyecto LIFE-IP-NADAPTA-CC "Estrategia Integrada para la adaptación al Cambio Climático en Navarra" se ha realizado un estudio sobre la vulnerabilidad y riesgo municipal a diferentes amenazas derivadas del cambio climático. Esta ficha de caracterización municipal trata de sintetizar dicho análisis para el diagnóstico y uso en el marco del Plan de Acción del Clima y la Energía Sostenible (PACES) según las orientaciones del Pacto de Alcaldías.



## Tudela

En esta primera página se muestra la superficie municipal desglosada en las distintas clases definidas en el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos de Navarra (MCA). De manera adicional, se muestran las superficies correspondientes a los usos de suelo urbano a partir del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE).



### Usos suelo municipal (MCA)

Cultivos herbáceos en secano	96,15 km <sup>2</sup>
Cultivos herbáceos en regadío	110,08 km <sup>2</sup>
Cultivos leñosos en secano	0,73 km <sup>2</sup>
Cultivos leñosos en regadío	10,25 km <sup>2</sup>
Forestal no arbolado	44,64 km <sup>2</sup>
Coníferas	25,97 km <sup>2</sup>
Frondosas	3,72 km <sup>2</sup>
Coníferas / Frondosas	0,12 km <sup>2</sup>
Improductivo	35,36 km <sup>2</sup>

### Usos suelo urbano (SIOSE)

Infraestructuras	491,35 ha
Equipamiento / Dotacional	204,19 ha
Primario	230,91 ha
Industrial terciario	1.099,15 ha
Discontinuo	0,54 ha
Ensanche	206,26 ha
Casco	19,06 ha
<b>Delimitación casco urbano</b>	

## 4.1 Resúmenes climáticos

Este punto desarrolla toda la información anual y mensual de elementos del clima relacionados con la precipitación y la temperatura. Se presentan datos de periodos climatológicos normales los cuales suelen ser de 30 años. En primer lugar, se analizan los periodos observados entre los años 1961 y 1990, que correspondería con el clima pasado. En segundo lugar, se detallan los años 1991 a 2017, que correspondería con el clima presente. Por último, se presentan periodos **proyectados** que irían de 2021 a 2050 y de 2050 a **2080, presentando un escenario con un nivel alto de emisiones de GEI**. Los datos se extraen del análisis de variabilidad climático realizado con el proyecto LIFE-NAdapta CC.

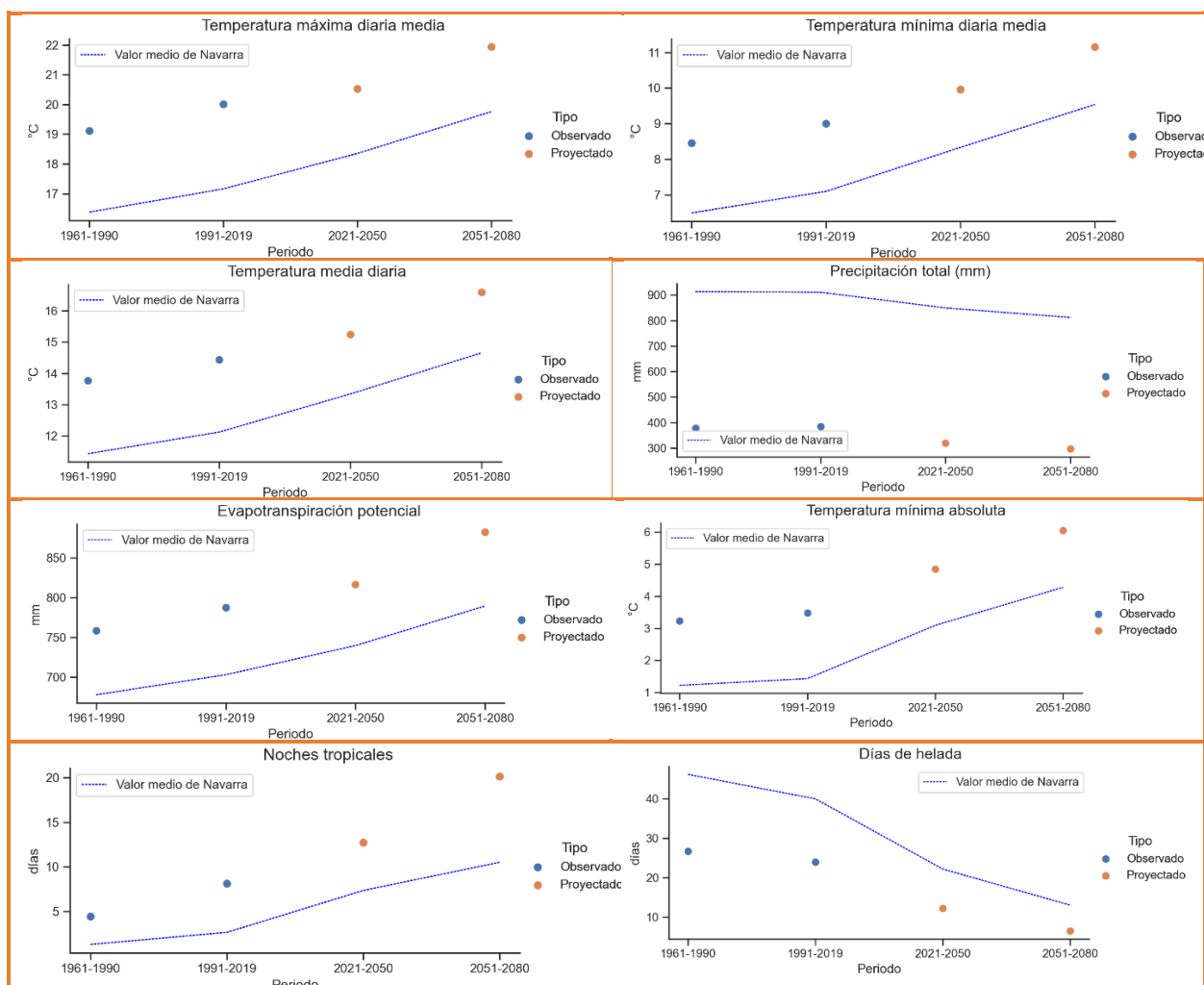
Según los datos de la siguiente tabla se puede interpretar la existencia de una tendencia en cuanto a las precipitaciones en Tudela. En efecto, los modelos de proyección de un futuro próximo y lejano muestran que **las precipitaciones tienen a concentrarse en el tiempo y de estar menos repartidas durante el año**. Si se observa la tendencia pasada y actual, las precipitaciones estaban más repartidas a lo largo del año.

Respecto a las temperaturas, ocurre más o menos el mismo fenómeno. La proyección muestra que **aumentarán las temperaturas medias durante los meses de verano, aumentando por tanto la media de las máximas así como la media de las mínimas**. La temperatura mínima absoluta aumenta también tanto en invierno como en verano, reforzando así la dinámica del **aumento generalizado de las temperaturas en las proyecciones de futuro**.

El criterio de la **evapotranspiración aumenta también en el futuro tanto próximo como lejano**, propiciado también, por el aumento de las temperaturas.

Periodo 1961-1990: PASADO														
Variable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual	Tipo
Temperatura mínima absoluta (°C)	-3,71	-2,55	-1,18	1,86	4,41	8,29	11,73	11,31	8,40	4,27	-0,67	-3,67	-3,71	Observado
Precipitación (mm)	26	28	27	46	45	33	19	21	29	30	44	28	378	Observado
Temperatura media (°C)	5,42	7,03	9,46	11,81	15,77	19,94	23,12	22,72	19,80	14,82	9,10	5,72	13,77	Observado
Media de temperatura mínima diaria (°C)	1,66	2,67	4,36	6,72	10,05	13,55	16,22	16,01	13,52	9,55	5,03	2,28	8,45	Observado
Media de temperatura máxima diaria (°C)	9,11	11,48	14,63	16,90	21,56	26,30	29,99	29,37	26,19	20,16	13,14	9,43	19,11	Observado
Periodo 1991-2019: PRESENTE														
Temperatura mínima absoluta (°C)	-3,43	-2,64	-0,38	1,78	5,23	9,48	12,10	12,02	8,26	3,63	-0,94	-3,59	-3,59	Observado
Precipitación (mm)	26	23	30	44	45	32	19	22	38	40	38	25	384	Observado
Temperatura media (°C)	5,99	7,16	10,56	12,91	16,85	21,31	23,79	23,65	19,69	15,21	9,60	6,21	14,43	Observado
Media de temperatura mínima diaria (°C)	2,02	2,46	5,01	7,24	10,86	14,73	16,84	16,95	13,68	10,14	5,64	2,44	9,00	Observado
Media de temperatura máxima diaria (°C)	9,85	11,85	16,08	18,60	22,96	27,82	30,62	30,41	25,86	20,37	13,58	9,85	20,01	Observado
Periodo 2021-2050: FUTURO PRÓXIMO														
Temperatura mínima absoluta (°C)	-2,02	-0,88	0,77	2,99	6,27	9,84	13,52	13,20	9,74	5,50	0,53	-1,35	-2,02	Proyectado
Precipitación (mm)	20	20	19	39	42	33	19	19	26	27	28	25	319	Proyectado
Temperatura media (°C)	6,87	8,61	11,11	13,06	17,20	21,37	24,67	24,72	21,02	15,93	10,57	7,72	15,24	Proyectado
Media de temperatura mínima diaria (°C)	3,06	4,10	5,80	7,84	11,62	15,07	17,71	17,86	14,89	10,92	6,42	4,19	9,96	Proyectado
Media de temperatura máxima diaria (°C)	10,58	13,10	16,41	18,27	22,74	27,66	31,61	31,57	27,20	21,01	14,64	11,26	20,53	Proyectado
Periodo 2051-2080: FUTURO LEJANO														
Temperatura mínima absoluta (°C)	-0,86	0,31	1,98	4,16	7,40	11,09	14,82	14,49	10,94	6,63	1,69	-0,16	-0,86	Proyectado
Precipitación (mm)	19	18	17	37	39	31	17	18	25	25	26	23	296	Proyectado
Temperatura media (°C)	8,08	9,81	12,38	14,36	18,55	22,82	26,10	26,17	22,49	17,28	11,78	8,92	16,58	Proyectado
Media de temperatura mínima diaria (°C)	4,25	5,27	6,99	9,04	12,87	16,31	18,91	19,06	16,13	12,12	7,62	5,33	11,15	Proyectado
Media de temperatura máxima diaria (°C)	11,84	14,33	17,75	19,63	24,23	29,33	33,28	33,26	28,84	22,41	15,92	12,47	21,93	Proyectado

Los siguientes gráficos muestran la información para cada periodo analizado de seis variables asociadas a precipitación y temperatura. Los gráficos se acompañan de la línea de tendencia que permite apreciar la evolución entre periodos. En todos los casos se corrobora lo explicado en las líneas anteriores: **aumento de temperaturas tanto de la media, como la media de mínimas, media de máximas y mínima absoluta.** Aumento también de la **precipitación media pero concentrada sólo en unos meses** y aumento por tanto de la evapotranspiración (debido al calor).



---

Los **extremos son también una de las características del futuro clima de Tudela**, donde las **noches tropicales serán más comunes** (pasarán de 8 días en la actualidad, a 12 en un futuro cercano, y 20 en futuro lejano). **Los días de heladas sin embargo van bajando según nos acercamos al futuro** (25 días al año en el pasado hasta menos de 5 días en el futuro lejano)

## 4.2 Índices y clasificaciones climáticas

En tablas aquí presentadas se muestra la evolución de variables, índices y clasificaciones climáticas, que permiten autoevaluar el peligro que pueden suponer algunos eventos y sucesos relacionados con las características climáticas.

En las tablas de a continuación, se ponen en evidencia los siguientes datos: **el nº de días de helada así como el nº días de frío disminuyen en el presente respecto al pasado, y disminuyen más en los climas futuros.**

**El nº de noches tropicales, así como el nº de noches de calor, nº de olas de calor y duración de las olas de calor, todos los baremos van aumentando de manera muy acentuada desde el clima presente hacia los futuros.**

Respecto a las precipitaciones, **aumentan también las precipitaciones intensas**, precipitación máxima diaria así como precipitaciones durante más de tres días según nos acercamos a los climas futuros. **Esto refuerza la idea de avanzar hacia una concentración de precipitaciones en el tiempo.**

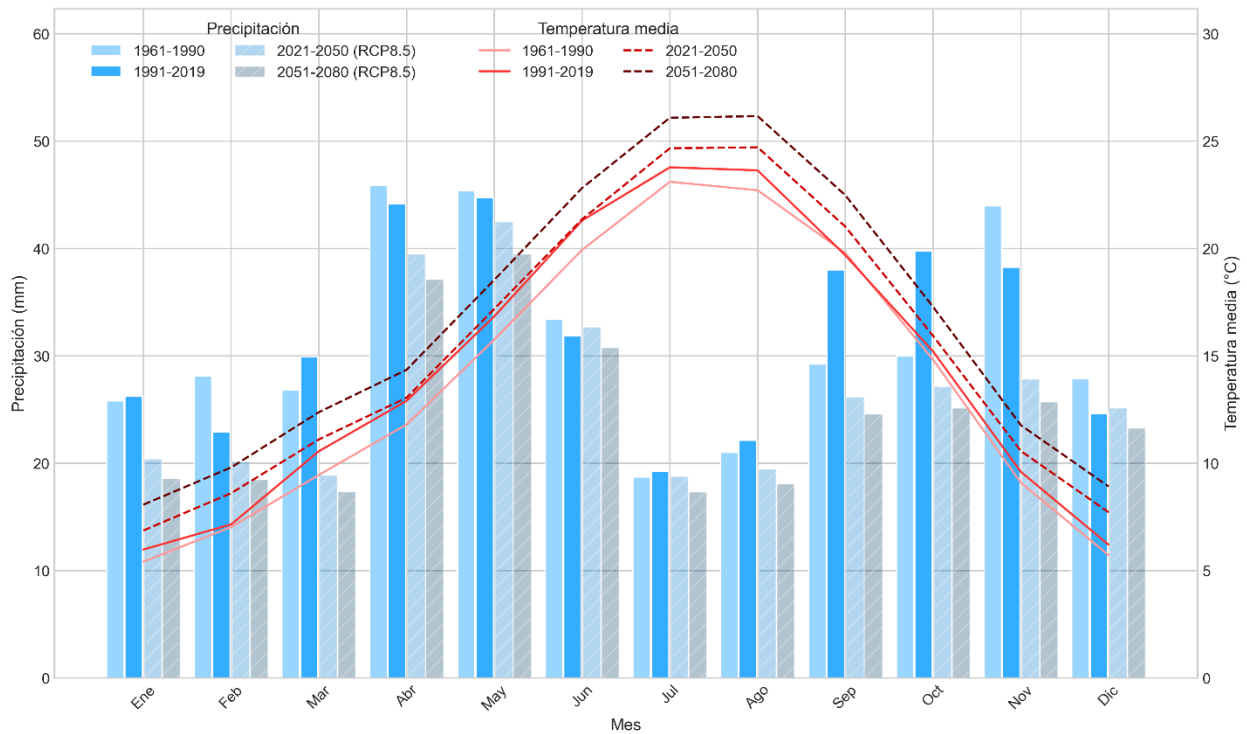
En relación con las condiciones **biogeográficas del municipio**, **los días de verano aumentan significativamente en el futuro lejano, así como un aumento de la amplitud térmica. También del número de días secos consecutivos.**

	Ud.	Clima pasado	Clima presente	Climas futuros		
		1961-1990	1991-2017	2021-2050	2051-2080	
<b>Índices climáticos relacionados con la temperatura</b>	Oscilación térmica diaria	°C	11	11	11	11
	Días de helada	Días/año	33	28	23	13
	Días de hielo	Días/año	0	0	1	0
	Nº de días fríos	%/días/año	10	10	13	7
<b>Índices climáticos relacionados con el calor</b>	Noches tropicales	Días/Año	5	5	8	13
	Nº de días cálidos	% días/año	9	12	12	22
	Número de olas de calor	Eventos / año	2	2	4	6
	Magnitud de la ola de calor	°C (EHF)	5	6	10	14
	Duración de la ola de calor (días)	Días / año	12	12	21	28
<b>Índices climáticos relacionados con la precipitación</b>	Días de lluvia muy intensa (>20 mm)	Días	2	2	3	3
	Precipitación máxima diaria	mm	31	33	35	38
	Precipitación máxima en 3 días	mm	54	52	59	62
	Precipitación total anual de días de lluvia muy intensa	mm	84	91	105	107
<b>Condiciones biogeográficas del municipio</b>	Días de verano	Días/año	73	78	75	96
	Longitud de la estación de crecimiento	Días/año	326	335	328	349
	Días húmedos consecutivos	Días	10	7	10	9
	Amplitud térmica	°C	16	16	17	18
	Nº de meses secos	Meses	2	2	2	3
<b>Clasificaciones climáticas</b>	Días secos consecutivos	Días	27	32	26	31
	Tipo de clima Köppen	Índice	Cfb	Csb	Csa	Csa
	Índice de aridez (De Martonne)	Índice	30	28	33	28
	Índice de aridez (Rivas)	Índice	5	4	5	4
<b>Índices relacionados con las condiciones del medio construido</b>	Continentalidad (Rivas)	Índice	16	16	17	18
	Área climática del CTE	Índice	D1	D1	C1	C2
	Duración del periodo de calentamiento	Días/año	5	5	11	27
	Duración del periodo de enfriamiento	Días/año	7	1	6	1
	Grados-día de refrigeración	°C - Año	519	588	644	921
Grados-día de calefacción	°C - Año	1.742	1.633	1.738	1.456	



Los diagramas ombrotérmicos, representan de forma gráfica datos de temperatura y precipitación mensuales. Permiten observar la evolución entre el clima pasado (1961-1990) y el clima presente (1991-2017). Además, facilitan la comparativa con los resultados de las proyecciones para los climas futuros (2021-2050 y 2051-2080).

En este gráfico se observa cómo **Tudela está sufriendo un aumento de temperaturas desde el pasado y en el presente, y que la proyección es que, poco a poco las temperaturas sean más altas en el futuro, llegando a una temperatura media anual de más de 25º en el futuro período de tiempo 2050-2080.**



Desde el punto de vista de la pluviometría, **la previsión de futuro es que disminuirán las precipitaciones a lo largo de todo el año.**

### 4.3 Análisis del riesgo en medio construido

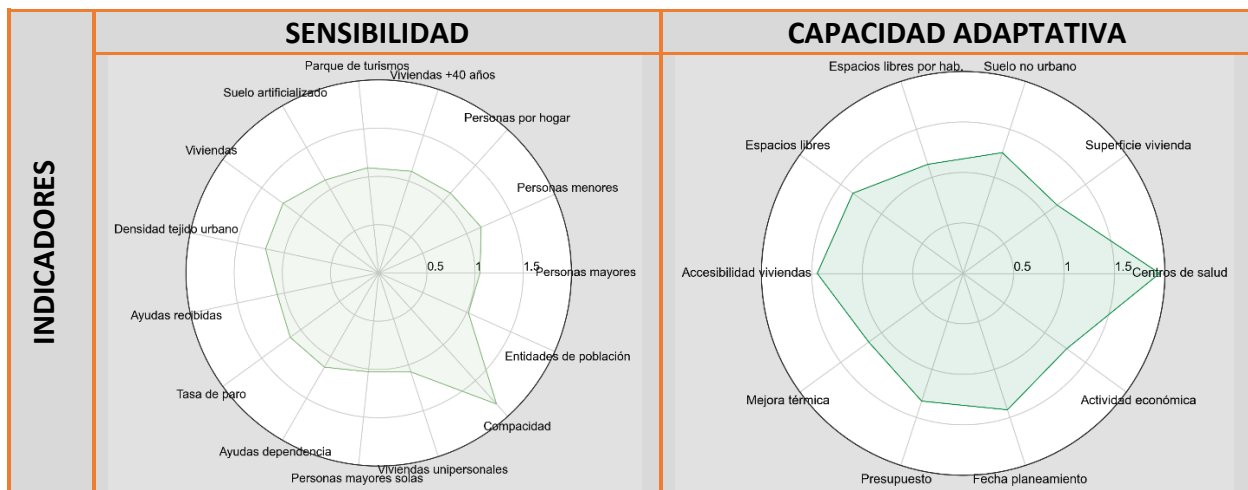
Conocer el nivel de riesgo y vulnerabilidad es clave para saber cómo nos pueden afectar las amenazas climáticas y establecer mecanismos de adaptación. Las cadenas de impacto, asocian una dinámica con un receptor. Se ha analizado el riesgo municipal frente a dos cadenas: **impacto de temperaturas sobre las personas y efecto de las lluvias intensas sobre el medio construido**. Los resultados del análisis se presentan de forma gráfica.

Las gráficas van desgranando el detalle del análisis. El riesgo se calcula en función de sus tres componentes (**vulnerabilidad, amenaza y exposición**). Y la vulnerabilidad a su vez, se descompone en **sensibilidad y capacidad adaptativa**.

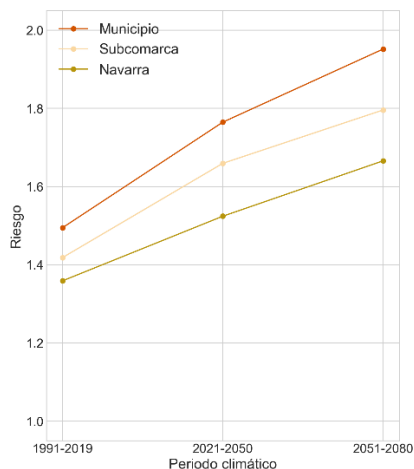
#### 4.3.1 Impacto de las temperaturas sobre las personas

En esta cadena de impacto se han considerado 32 indicadores: 6 de amenaza, 1 de exposición (que sería el conjunto de la población), 10 de capacidad adaptativa y 15 de sensibilidad. Los indicadores de amenaza se relacionan con variables climáticas. Los de sensibilidad y capacidad adaptativa hacen referencia a las características socioeconómicas y urbanísticas del municipio.

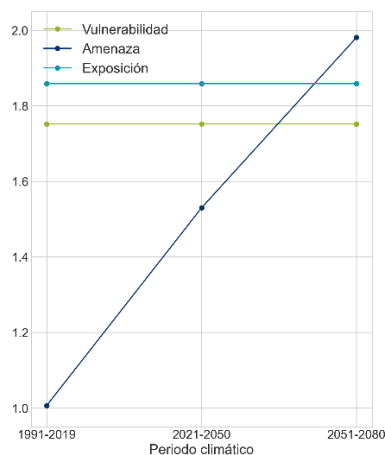
Las gráficas de araña que se muestran a continuación, desgranar los indicadores utilizados para el cálculo de estas dos últimas variables y de la exposición:



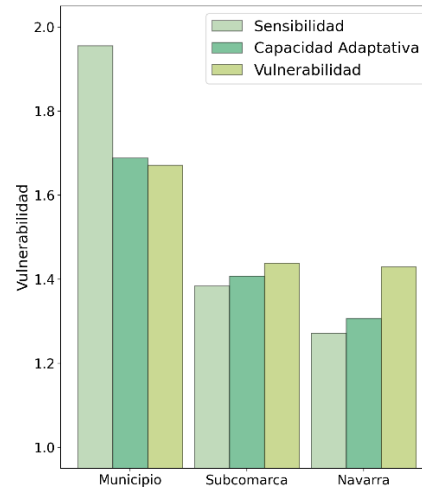
Este primer gráfico, presenta el dato de riesgo graduado en valores de 1 a 2 para Tudela, su subcomarca y Navarra, y refleja el impacto de las temperaturas sobre las personas graduado entre 1 y 2, para el periodo climático desde 1911 hasta el 2080, pasando por el período actual. Esta gráfico muestra cómo **Tudela tiene mayor riesgo respecto a la Ribera y al resto de Navarra** (por encontrarse en medio urbano: medio más compacto, viviendas de más de 40 años, densidad del tejido urbano, etc.) y que el **riesgo va aumentando exponencialmente para el futuro lejano.**



Este gráfico muestra el impacto del impacto del calor sobre las personas desglosado en sus tres variantes: vulnerabilidad, amenaza y exposición. La exposición y la vulnerabilidad son lineales en el tiempo, esto quiere decir que no aumentan ni disminuyen porque son siempre las mismas. Sin embargo, en el caso de **la amenaza, se observa cómo va aumentando la proyección de futuro cercano y lejano.**

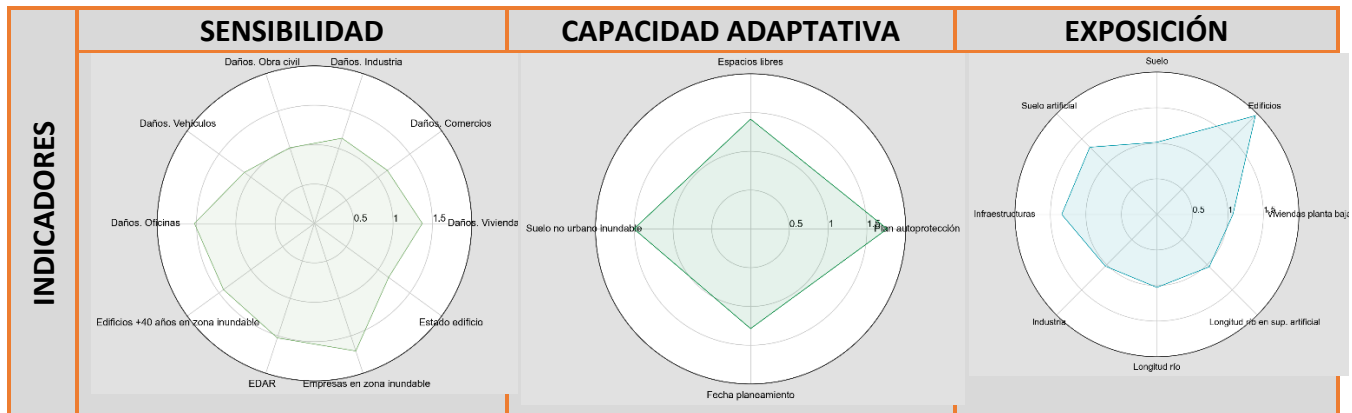


Este último gráfico muestra el impacto del calor sobre las personas respecto al grado de vulnerabilidad descompuesto en sensibilidad y capacidad adaptativa. **Tudela es la que mayor sensibilidad y vulnerabilidad presente**, al encontrarnos en un entorno urbano construido (efectos como isla de calor, etc) así como por la concentración de personas respecto a la dispersión de otras zonas rurales. Su **capacidad adaptativa es también la menor**, si se compara con el resto de la comarca y el resto de Navarra. Los medios más rurales tal y como mostraban los indicadores, tiene mayor capacidad adaptativa

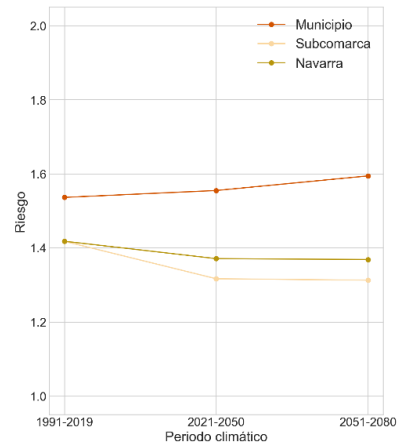


#### 4.3.2 Efecto de las lluvias intensas sobre el medio construido

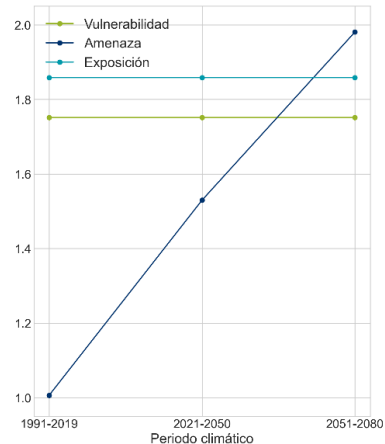
En esta cadena de impacto se han considerado 24 indicadores: 2 de amenaza, 8 de exposición, 4 de capacidad adaptativa y 10 de sensibilidad. Los indicadores de amenaza se relacionan con variables climáticas. Los de exposición con las superficies inundables del medio construido. Los de sensibilidad y capacidad adaptativa hacen referencia a las características socioeconómicas y urbanísticas del municipio.



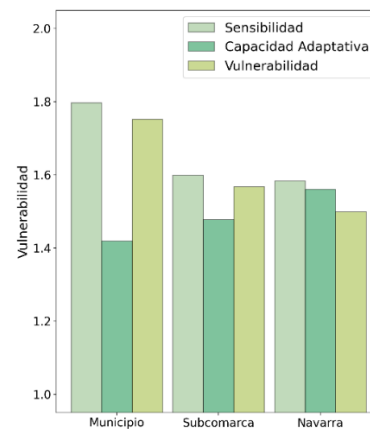
Este primer gráfico, presenta el dato de riesgo graduado en valores de 1 a 2 para Tudela, su subcomarca y Navarra, y refleja el impacto de las temperaturas sobre el medio construido graduado entre 1 y 2, para el periodo climático desde 1911 hasta el 2080, pasando por el período actual. Se observa cómo **Tudela tiene mayor riesgo respecto a la Ribera y al resto de Navarra** (por la naturaleza de medio urbano de Tudela.) y que el **riesgo aumenta para el futuro lejano**.



Este gráfico muestra el impacto de las lluvias desglosado en sus tres variantes: vulnerabilidad, amenaza y exposición. La exposición y la vulnerabilidad son lineales en el tiempo, esto quiere decir que no aumentan ni disminuyen porque son siempre las mismas. Sin embargo, en el caso de **la amenaza, se observa cómo va aumentando la proyección de futuro cercano y lejano**.



Este último gráfico muestra el impacto de las lluvias intensas sobre el medio construido, respecto al grado de vulnerabilidad descompuesto en sensibilidad y capacidad adaptativa. **Tudela es la que mayor sensibilidad y vulnerabilidad presente**, al encontrarnos en un entorno urbano construido (efectos como isla de calor, etc) así como por la concentración de personas respecto a la dispersión de otras zonas rurales. Su **capacidad adaptativa es también la menor**, si se compara con el resto de la comarca



y el resto de Navarra, al no contar con espacios libres y por tener una fecha de planeamiento muy antigua (casco urbano) no preparada para este tipo de acontecimientos. **Los medios más rurales tal y como mostraban los indicadores, tiene mayor capacidad adaptativa**

Después del presente análisis, las estrategias de adaptación serían aquellas medidas y actuaciones encaminadas a ajustarnos al clima actual y futuro y a sus efectos:

- 1. Disminuyendo el grado de exposición y la sensibilidad**
- 2. Incrementando la capacidad adaptativa y de respuesta**

En resumen, todas las acciones que estén orientadas en reducir la vulnerabilidad de nuestro territorio aumentando su resiliencia frente a los efectos del cambio climático tal y como se viene mostrando en el presente análisis.

#### 4.4 Análisis del riesgo en el paisaje

Se prevé que la variabilidad en los climas futuros provoque cambios en el paisaje tal y como lo conocemos actualmente. Se ha analizado el riesgo municipal en el paisaje a través de cinco componentes:

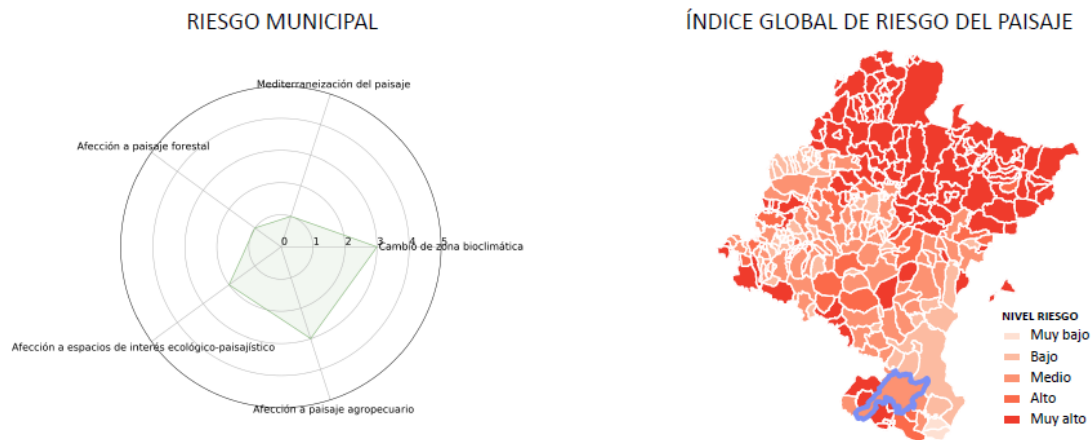
- Riesgo de mediterraneización del paisaje
- Riesgo por cambio de área bioclimática
- Riesgo de afección a espacios de interés ecológico-paisajístico
- Riesgo de afección a los principales elementos del paisaje forestal
- Riesgo de afección a los principales elementos del paisaje agropecuario

Se ha graduado el nivel de riesgo de 1 (riesgo bajo) a 5 (riesgo alto), reflejado en la gráfica de araña.

También se ha calculado el indicador de riesgo global por afección del cambio climático que sintetiza los cinco anteriores.

#### 4.4.1 Índices municipales de riesgo de paisaje

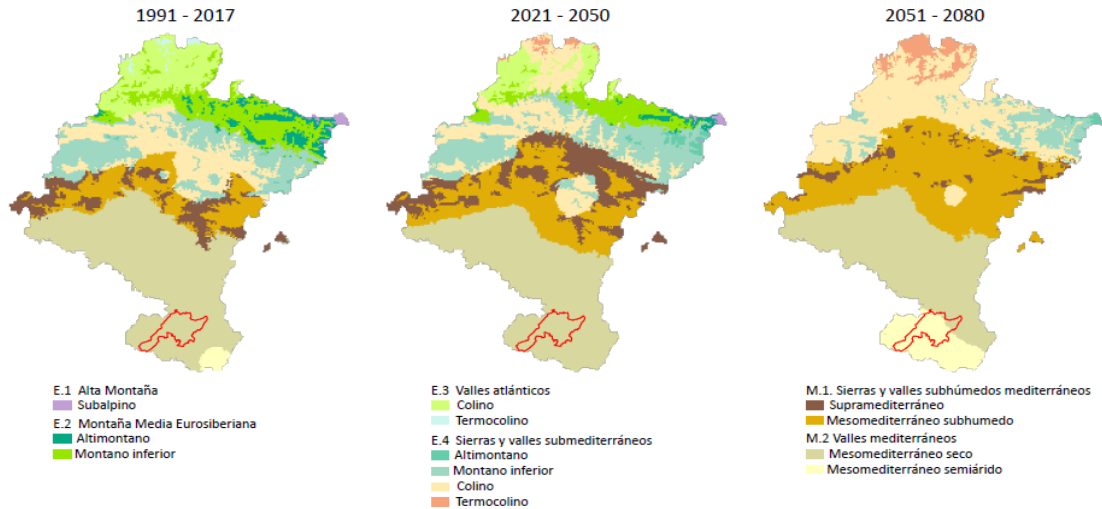
Tal y como muestra el gráfico de a continuación, la ciudad de Tudela tiene un **riesgo medio (3) de cambio de zona bioclimática** y de afección al paisaje agropecuario. Un **riesgo medio-bajo de “Afección a espacios de interés ecológico-paisajístico”**, y un nivel de **riesgo bajo (1) respecto a la “Mediterraneización del paisaje”** y “Afección al paisaje forestal”.



#### 4.4.2 Ámbitos paisajístico bioclimáticos

Las áreas o zonas bioclimáticas, son zonas de la tierra que presentan semejanza en su clima, suelo, flora y fauna, (y por lo tanto, en el paisaje). Los siguientes mapas muestran la evolución de las áreas bioclimáticas de Navarra y su efecto en los ámbitos paisajísticos definidos: cuatro en la región eurosiberiana y dos en la región mediterránea. De la situación de Tudela con respecto a ellas, pueden derivarse cambios en los paisajes y las condiciones de hábitat para flora, fauna y grupos humanos.

En el caso de **Tudela** que aparece en los mapas de a continuación y ubicado en rojo su límite municipal, se aprecia cómo **en la actualidad el clima está clasificado como “Mesomediterráneo seco”** y la **proyección de futuro (2051-2080)** es una **evolución hacia el clima “Mesomediterráneo semiárido”**.



#### 4.5 Evaluación de vulnerabilidad y riesgo en el pacto de alcaldías

Se definen una serie de criterios, basados en su mayoría en percentiles, para reclasificar los valores de 1 a 2 relativos a la amenaza, exposición, vulnerabilidad y riesgo municipal al informe más cualitativo de la plantilla del PACES. Se han ajustado las tablas de la pestaña “Riesgos y vulnerabilidades” a los datos existentes. Los criterios de transposición del análisis de vulnerabilidad y riesgo municipal a la tabla de amenazas climáticas son los siguientes:

- a) Amenazas climáticas. Se consideran como amenaza el calor extremo, la lluvia intensa, la inundación pluvial y la inundación fluvial.  
Probabilidad de amenaza. A partir de los valores de amenaza graduados de 1 a 2 para cada municipio, y cada cadena de impacto se definen las clases “baja” (Amenaza por debajo del percentil 30 de los valores de todos los municipios de Navarra), “moderada” ((entre percentil 30 y 70) y “alta” (por encima de percentil 70).



- b) Impacto de la amenaza. Se reclasifican los valores de riesgo "actual" graduados de 1 a 2. Se aplica la misma metodología de reclasificación que en el apartado anterior para definir las clases "baja", "moderada" y "alta".
- c) Cambio esperado en intensidad de la amenaza. Se gradúa a partir de indicadores de amenaza concretos.
- d) Cambio esperado en intensidad de la amenaza. Se gradúa a partir de indicadores de amenaza concretos
- e) Marco temporal. Para cada amenaza se despliegan dos filas, una para un marco temporal a corto plazo (cambios esperados en el periodo 2021-2050) y otro para largo plazo (2051-2080).

En la tabla detallada a continuación, se detallan **las amenazas climáticas de Tudela que son, el calor extremo, la lluvia intensa y las inundaciones pluviales y fluviales**. Aunque la probabilidad de la amenaza es alta el riesgo actual de que tenga impacto esa amenaza es bajo. Desde el punto de vista de la amenaza futura, en las cuatro amenazas se produce un incremento en el medio plazo, y **en el caso del calor extremo, también incremento en el corto plazo**, hecho que se muestra muy preocupante.

## AMENAZAS CLIMÁTICAS

Amenazas climáticas	Riesgo actual de que ocurra la amenaza		Amenazas futuras		
	Probabilidad de amenaza	Impacto de la amenaza	Cambio esperado en la intensidad de la amenaza	Cambio esperado en la frecuencia de la amenaza	Marco temporal
<b>Calor extremo</b>					
Calor extremo	Alto	Bajo	Incremento	Incremento	Corto plazo
		Bajo	Incremento	Incremento	Medio plazo
<b>Precipitación intensa</b>					
Lluvia intensa	Alto	Bajo	Sin cambio	Sin cambio	Corto plazo
		Bajo	Incremento	Sin cambio	Medio plazo
<b>Inundación</b>					
Inundación pluvial	Alto	Bajo	Sin cambio	Sin cambio	Corto plazo
		Bajo	Incremento	Sin cambio	Medio plazo
Inundación fluvial	Alto	Bajo	Sin cambio	Sin cambio	Corto plazo
		Bajo	Incremento	Sin cambio	Medio plazo

En la siguiente tabla se definen los **sectores más vulnerables (salud humana en el caso de temperaturas, y medio construido en lo referente a inundaciones y eventos de precipitación extrema)** y se define la vulnerabilidad a partir de los valores de vulnerabilidad de 1 a 2 para cada municipio y cada cadena de impacto. Se definen las clases "baja" (amenaza por debajo del

percentil 30 de los valores de todos los municipios de Navarra), "moderada" (entre percentil 30 y 70) y "alta" (por encima de percentil 70).

En el caso de **Tudela**, las tres amenazas climáticas están definidas por un alto nivel de vulnerabilidad.

### SECTORES VULNERABLES

Amenaza climática	Sector(es) vulnerables relevantes	Nivel actual de vulnerabilidad
Calor extremo	Salud	Alto
Precipitación intensa	Edificios	Alto
Inundaciones	Edificios	Alto

Por último, se definen las amenazas climáticas relevantes, los factores de capacidad adaptativa y el nivel actual de capacidad adaptativa. Este último se obtiene a partir de los valores de 1 a 2 de vulnerabilidad municipal, de forma análoga al caso anterior. En el caso de **Tudela se muestra una alta capacidad adaptativa en las amenazas de precipitación intensa e inundaciones y baja la amenaza del calor.**

### CAPACIDAD ADAPTATIVA

Sector(es) receptor(es)	Amenaza(s) climática(s) relevante(s)	Factor(es) de capacidad adaptativa	Nivel actual de capacidad adaptativa
Edificios	Precipitación intensa, inundaciones	Gubernamental & Institucional	Alto
Salud	Calor Extremo	Gubernamental & Institucional	Bajo

## 5 ANÁLISIS DAFO

El presente DAFO se ha elaborado a partir de las conclusiones resultantes del análisis del contexto, del inventario de emisiones y de la evaluación de riesgos y vulnerabilidades así como del propio proceso participativo:

DEBILIDADES	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>D1.</b> El <b>barrio de Lourdes y el Centro Histórico</b> concentran un <b>40% del parque residencial con las mayores problemáticas identificadas:</b> pobreza energética, falta de eficiencia energética, deterioro físico de la vivienda, ineficiencia de los servicios, problemas de accesibilidad...etc</li> <li>✓ <b>D2.</b> <b>Concentración de bolsas de población más desfavorecidas</b> en los barrios del Centro Histórico y Lourdes</li> <li>✓ <b>D3.</b> Envejecimiento progresivo de la población</li> <li>✓ <b>D4.</b> <b>Río Ebro y el río Queiles no han sido integrados ni puestos en valor</b> como corredores naturales verdes.</li> <li>✓ <b>D5.</b> <b>Déficit de infraestructuras y zonas verdes,</b> especialmente agravado en algunas zonas de la ciudad</li> <li>✓ <b>D6.</b> Falta una red de espacios verdes que permita <b>integrar las riberas y los cabezos de Santa Quiteria y Torre Monreal</b></li> <li>✓ <b>D7.</b> <b>Se pierde un 20% aproximadamente de agua</b> en la distribución</li> <li>✓ <b>D8.</b> Existencia de <b>focos de vertidos descontrolados</b> en algunas zonas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>F1.</b> Tudela cuenta con <b>acceso privilegiado a energías renovables</b> (viento, insolación, cursos de agua)</li> <li>✓ <b>F2.</b> Tendencia progresiva hacia la reducción de residuos y la recogida y tratamiento de los mismos</li> <li>✓ <b>F3.</b> <b>El Plan Tudela Renove,</b> cuyo objetivo era reducir de emisiones de CO2, a través de medidas de rehabilitación de las viviendas con principios de eficiencia energética, acabar con la pobreza energética y la inclusión de energías renovables, como caso de éxito.</li> <li>✓ <b>F4.</b> <b>Centro principal del denominado Valle del Eje del Ebro y del espacio de cooperación interregional</b> (Aragón, La Rioja y Castilla y León) de 150.000 habitantes</li> <li>✓ <b>F5.</b> La morfología urbana de la ciudad condicionada por su emplazamiento geográfico entre los cauces de los ríos con sus terrazas y planos, <b>favorece un modelo de ciudad compacto</b> y por tanto, más eficiente y sostenible.</li> </ul>

- ✓ **D9. Se priorizan habitualmente criterios económicos** sobre criterios ambientales para la realización de adjudicaciones y compras
- ✓ **D10. Falta una visión transversal sobre la energía y el cambio climático** y mejorar la coordinación entre departamentos que permita realizar acciones integradas
- ✓ **D11. Desconocimiento sobre los efectos locales que provoca el cambio climático** y las opciones o ámbitos que ayudan a combatirlo
- ✓ **D12. El factor económico y las condiciones sociales siguen siendo barreras que impiden la mejora energética**
- ✓ **D13. Poco contacto de la ciudadanía con el río y déficit de una zona verde interconectada con ausencia de corredores de conexión**
- ✓ **D14. Baja dotación de espacios públicos y zonas verdes** y desigual distribución. Déficit de superficies arboladas.
- ✓ **D15. La movilidad de Tudela presenta una alta bipolaridad,** entre los desplazamientos a pie (45%) de la población y los desplazamientos en coche (47%)
- ✓ **D16. No hay una red de transporte interurbano que facilite la intermodalidad**
- ✓ **D17. Contaminación acústica derivada del tráfico y del paso de la vía del tren**
- ✓ **D18. Altos niveles de contaminación troposférica**

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>D19.</b> La ciudad, <b>no cuenta todavía con una planificación real de movilidad.</b></li> <li>✓ <b>D20.</b> El sector transportes es el <b>segundo sector que más consume energéticamente</b>, con un 33,4% y el sector doméstico, comercial y de servicios el 14% del consumo</li> <li>✓ <b>D21.</b> <b>Alta dependencia de las energías fósiles (90%)</b>, sólo el 2,29% proviene de energías renovables</li> <li>✓ <b>D22.</b> La encuesta ciudadana puso de manifiesto que la <b>elevada generación de residuos, la falta de espacios verdes y de sombra, el uso del coche privado y el uso ineficiente de la energía</b>, eran los principales riesgos del cambio climático</li> </ul>	
<p><b>AMENAZAS</b></p>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>A1.</b> El <b>aumento de temperaturas y las lluvias torrenciales añaden nuevos desafíos al espacio urbano que debe dar respuesta a estas problemáticas</b> incorporando zonas de sombra, superficies drenantes, etc.</li> <li>✓ <b>A2.</b> <b>Expansión de la ciudad moderna extensiva en el territorio:</b> menor eficiencia del consumo de los recursos (agua, energía, etc) y aumento del uso del transporte privado en los desplazamientos (zonas residenciales alejadas de los centros de consumo)</li> <li>✓ <b>A3.</b> El <b>aumento de las temperaturas así como el de las lluvias torrenciales y las inundaciones son a día de hoy, los</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>O1.</b> Tudela cuenta con <b>edificios e instalaciones municipales con amplio margen de mejora para la reducción del consumo de energía</b></li> <li>✓ <b>O2.</b> Los criterios climáticos son una <b>oportunidad para hacer una ciudad más amable y habitable</b></li> <li>✓ <b>O3.</b> <b>Mayor conciencia de la ciudadanía hacia el consumo responsable</b> y el producto local debe repercutir en un impulso de empresas locales y creación de empleo</li> <li>✓ <b>O4.</b> El nuevo período de programación pone el foco en <b>aspectos climáticos y medioambientales abriendo nuevas fuentes de financiación</b></li> </ul>

### **principales riesgos del cambio climático en Tudela**

- ✓ **A4.** Debido al modelo urbano extensivo el **modelo de transporte predominante es el coche privado**, ya que las zonas residenciales están alejadas de las dotacionales (cierta zonificación)
  - ✓ **A5.** En la encuesta ciudadana, los principales riesgos relacionados con el cambio climático a los que se enfrentaba Tudela son: **la sequía, el calor extremo y las inundaciones.**
- ✓ **O5.** Las TIC's permiten profundizar en el análisis de impactos, generar capacitación interna de equipos técnicos involucrados y mejorar la toma de decisiones.
  - ✓ **O6. Mayor sensibilidad hacia el ahorro energético, el reciclaje y el consumo local**
  - ✓ **O7. Ribera de los ríos y cabezos como infraestructuras verdes y espacios para la recuperación de la biodiversidad**
  - ✓ **O8.** Zonas como las del centro histórico, **favorecen los desplazamientos peatonales por las zonas reservadas para ello**, así como el difícil acceso del coche privado en esta trama urbana.
  - ✓ **O9.** Priorizar la movilidad en **medios alternativos al vehículo privado, apostar por el reciclado y la economía circular y fomentar el consumo local** son aspectos a poner en práctica para mitigar el cambio climático, según detallaba la encuestas de participación ciudadana.

## 6 PLAN DE ACCIÓN

### 6.1 Estrategia a largo plazo, objetivos y compromisos hasta 2030

Una vez elaborado el inventario de referencia de emisiones de CO<sub>2</sub> y el análisis de riesgos y vulnerabilidades derivados del cambio climático, es momento de adentrarse en la definición del Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible de Tudela 2030. Los análisis realizados en los capítulos anteriores han contribuido a establecer el marco de partida respecto al cual identificar Sectores Estratégicos y, con ayuda de la participación ciudadana, Retos Estratégicos sobre los cuales establecer ejes de actuación.

Además, como fruto del trabajo realizado con los equipos técnicos y la ciudadanía para la redacción del PACES Tudela 2030 también se ha construido manera conjunta una **visión** de la ciudad de Tudela en el horizonte de 2030 que resume los retos y aspiraciones de la ciudad en relación al cambio climático

***“Tudela quiere ser un referente de ciudad resiliente y sostenible, social, económica y medioambientalmente, capaz de dar respuesta a los retos climáticos, energéticos y demográficos en el horizonte 2030”.***

Para cuantificar la magnitud de los desafíos a los cuales se enfrenta el municipio de Tudela conviene también recordar los objetivos mínimos fundamentales que se marcan en el horizonte 2030 dentro del marco europeo común para el clima y la energía:

- Al menos 32% de cuota de energías renovables
- Al menos 32,5% de mejora de la eficiencia energética
- Aumentar la resiliencia al cambio climático.

Para alcanzar esta visión de ciudades y estos objetivos cuantitativos PACES Tudela 2030 ha identificado 10 Retos Estratégicos que la ciudad de Tudela debe abordar para cumplir los objetivos previstos en eficiencia energética, energías renovables, reducción de emisiones y lucha contra el cambio climático.

El presente documento debe ser considerado como una hoja de ruta a seguir por todos los estamentos de la ciudad de Tudela durante el periodo de acción, siendo además una herramienta flexible, de forma que tal y como apunta la metodología oficial del Pacto de Alcaldes, se vaya revisando cada dos años para evaluar cómo han ido afectando las medidas puestas en marcha a las emisiones de GEI de la ciudad y a su capacidad de adaptación y proponer modificaciones al Plan para acoplarse a las nuevas circunstancias.

### 6.1.1 Retos estratégicos para la mitigación y adaptación al cambio climático

Como consecuencia de la revisión de la planificación estratégica y los trabajos realizados por el ayuntamiento de Tudela en los últimos años, y de la consulta ciudadana y reuniones mantenidas con los equipos técnicos y responsables políticos del consistorio tudelano que han dado como resultado una visión de la ciudad de Tudela más resiliente y sostenible social, económica y medioambientalmente se han establecido los siguientes 10 retos estratégicos de la ciudad de Tudela para el horizonte 2030.



Retos estratégicos PACES 2030 de Tudela

**RE1. Rehabilitar y regenerar los barrios vulnerables que albergan los parques residenciales más envejecidos desde el punto de vista energético y social.**



## 1 Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables



Urbanismo  
Oficina Técnica  
Medioambiente y A21  
Bienestar social, Mujer e Igualdad

Hay que planificar las actuaciones en la ciudad también en clave climática haciendo que la eficiencia y el autoconsumo sean piezas clave y favoreciendo la movilidad de peatones y bicicletas. Desarrollar acciones integrales en aquellos barrios más vulnerables desde el punto de vista social y energético es el camino para luchar contra la pobreza energética y el abandono de la población

El cambio climático afecta a las personas de una manera diferente en función de diversos factores como la edad, la situación socioeconómica, las actividades que se realizan o las características del entorno físico donde viven y trabajan.

Tudela tiene claramente identificadas dos áreas (Casco Viejo y Barrio de Lourdes) especialmente sensibles a las consecuencias del cambio climático al concentrar un alto número de indicadores en

términos de vulnerabilidad urbana: 1) Concentración de población vulnerable en términos energéticos: mayores, inmigrantes, parados, etc; 2) pérdida de diversidad y actividad económica; 3) Baja dotación y calidad de infraestructuras y zonas verdes; 4) Accesibilidad urbana y edificatoria; 5) Alto número de viviendas construidas con anterioridad a 1970.

El ayuntamiento de Tudela lleva más de una década trabajando en la rehabilitación integrada del Barrio de Lourdes a través de los programas *Lourdes Renove* y *Tudela Renove* este último con el objetivo de rehabilitar 2.845 viviendas y extenderse al barrio de Griselas en los próximos 2 años.

El reto del Ayuntamiento de Tudela en el horizonte de 2030 es continuar trabajando en la rehabilitación integrada de las áreas vulnerables de Tudela transfiriendo y adaptando la experiencia acumulada en el barrio de Lourdes al Casco Antiguo. El Casco Antiguo de Tudela por sus especiales condiciones patrimoniales (BIC), de cercanía al río (zona inundable) y de falta de espacios verdes, además de las anteriores anteriormente señaladas, requiere de una intervención integrada que reduzca la exposición de esta área urbana y de las personas que lo habitan a los efectos del cambio climático.

Su condición patrimonial no puede ser un lastre para sus habitantes y requerirá de soluciones innovadoras que permitan hacer compatible la rehabilitación energética de los edificios y la incorporación de energías renovables que la preservación de sus valores patrimoniales y el cumplimiento de los niveles de protección. Al mismo tiempo la rehabilitación de inmuebles vacíos y sin uso, y la renaturalización del espacio público y la mejora de la accesibilidad y movilidad deben ser acciones que contribuyan a la cohesión social, la salud y la actividad económica.

DAFO	Áreas implicadas	Retos específicos
D1. Barrio de Lourdes (23%) y CA (17%) concentran parque residencial más antiguo	<b>Urbanismo</b>	Rehabilitación de inmuebles vacíos y viviendas construido antes de 1950 (apx. 2.700 viv)
D2. Concentración bolsas de población desfavorecida	<b>Oficina Técnica</b>	Mejora de la movilidad y accesibilidad
D3. Envejecimiento progresivo población	<b>Medioambiente y A21</b>	Aumentar las EERR en el ámbito patrimonial
D5. Baja dotación de infraestructuras y zonas verdes	<b>Bienestar Social, Mujer e Igualdad</b>	Renaturalización espacio público y zonas verdes

## RE2. *Implantar un modelo de movilidad urbana e interurbana multimodal más sostenible y eficiente que priorice la movilidad de tránsito y el transporte público impulsado por fuentes de energía renovable*

### 2 **Implantar un modelo de movilidad urbana multimodal**



Urbanismo  
Oficina Técnica  
Smart City  
Medioambiente y A21

La movilidad constituye un factor clave para el desarrollo urbano. Impulsar un cambio modal para reemplazar el vehículo privado e ir hacia una movilidad más sostenible donde el peatón sea el protagonista del espacio urbano contribuye no solo a hacer una ciudad más limpia sino más saludable. Debemos trabajar para ofrecer otras posibilidades para desplazarse por la ciudad tanto a la ciudadanía de Tudela como a los visitantes de los municipios que tiene a Tudela como su referente comarcal

La movilidad constituye un factor clave para el desarrollo urbano. Según los datos procedentes del Inventario de emisiones de 2005 el transporte representa el 69% del consumo energía de Tudela y supone para la ciudad el 73% de las emisiones de GEI. Por lo tanto, es el principal sector en el que hay que actuar.

Reducir el número de vehículos, y que los que circulen sean más limpios, y facilitar el paso hacia medios más eficientes como el

transporte público y colectivo y los desplazamientos a pie y en bicicleta son los ejes fundamentales en los que se debe de actuar para hacer frente al cambio climático y también para mejorar la calidad ambiental de la ciudad (uno de los grandes desafíos de la ciudad de Tudela durante un largo tiempo). Impulsar un cambio modal para reemplazar el 47% de los desplazamientos internos que se hacen en vehículo privado por alternativas más saludables y eficientes energéticamente es una prioridad. La tendencia en este sentido es disponer de una amplia oferta de movilidad (ejes peatonales, carriles bici, transporte público, zonas park&go, etc.) que permita a la ciudadanía elegir el modo de transporte óptimo para cada desplazamiento.

Sacar los coches de la calle en zonas estratégicas de la ciudad o reducir el espacio que se destina a los mismos también significa recuperar espacio público para llenar de vida las calles y preparar la ciudad ante fenómenos climáticos como olas de calor o lluvias torrenciales gracias a una mayor cantidad de espacios verdes y superficies drenantes.

DAFO	Áreas implicadas	Retos específicos
D15. Desplazamientos urbanos en coche suponen 47%	<b>Urbanismo</b>	Reducir los desplazamientos urbanos en vehículo privado
D16. No hay una red de transporte urbano e interurbano que facilite la intermodalidad	<b>Oficina Técnica</b>	Disponer de una planificación estratégica en movilidad que fomente la intermodalidad
D17. Contaminación acústica derivada del tráfico y vía del tren supera límites calidad acústica	<b>Medioambiente y A21</b>	Priorizar la movilidad de tránsito (peatonal y ciclista) y la accesibilidad al transporte público en el espacio público
D19. Tudela no cuenta con una planificación estratégica de movilidad	<b>Smartcity</b>	Impulsar la penetración del vehículo eléctrico (flota municipal, transporte público y privado)

*RE3. Minimizar los riesgos derivados del cambio climático con mayor impacto en la ciudad de Tudela como las inundaciones consecuencia de su cercanía al río Ebro y Queiles, o el efecto isla de calor derivado de unos veranos cada vez más secos y rigurosos.*



### 3 Minimizar los riesgos derivados del cambio climático

Urbanismo  
Oficina Técnica  
Medioambiente y A21

Aprovechar y mantener los servicios ambientales que aportan el río Ebro y el río Queiles para combatir el cambio climático. Las riberas de los ríos prestan unos servicios ambientales clave a la ciudad: regulan la temperatura, protegen las infraestructuras y los barrios que hay detrás, proveen de acceso a agua, se utiliza para el ocio, etc. Es por ello necesario pensar no solo en cuidarlos sino pensar en diseños adaptativos que posibiliten todas esas funciones

El incremento progresivo de las temperaturas y el cambio generalizado en el régimen de precipitaciones son los fenómenos que afectarán significativamente a la ciudad de Tudela en el futuro.

Estos cambios tienen un impacto directo en el espacio urbano en forma de olas de calor y aumento de la radiación solar que ponen en riesgo la salud de la ciudadanía, especialmente de las personas más vulnerables) y de precipitaciones torrenciales e inundaciones que pueden provocar daños en edificios

e infraestructuras con el consecuente impacto para la economía y la vida de las personas. En consecuencia, planificar y diseñar el espacio público tanto con respecto al espacio público como al parque edificatorio incorporando la variable climática resulta clave para dar respuesta a los efectos derivados del cambio climático.

Las riberas de los ríos Queiles y Ebro deben ejercer un papel clave en la mitigación de los efectos del cambio climático en la ciudad de Tudela. Una correcta integración de estos recursos en la ciudad permitiría a Tudela beneficiarse de los servicios ambientales que proporcionan como la regulación del clima (aportando humedad y reduciendo la temperatura), la protección de las infraestructuras y los barrios próximos a los mismos, el aumento de las superficies de ocio y zonas verdes accesibles para la ciudadanía, etc.

La renaturalización de estos activos naturales e incorporación de espacios de oportunidad que permitan incrementar la cobertura verde y/o permeabilidad del terreno, o disponer de soluciones adaptativas que sean capaces responder a fenómenos climáticos extremos para después funciones de espacio público o de ocio serán clave para alcanzar este reto. Para ello resultará fundamental localizar y caracterizar por barrios las zonas con riesgo climático por calor extremo, riesgo de inundación, insolación, incendio, etc., identificado espacios existentes y potenciales como refugios climáticos en situaciones extremas y estableciendo correlaciones con las claves urbanísticas para diseñar acciones correctoras.

DAFO	Áreas implicadas	Retos específicos
D4. Río Ebro y Queiles no están integrados ni puestos en valor como corredores verdes	<b>Urbanismo</b>	Integrar los corredores fluviales en la ciudad y reforzar su funciones como intercambiadores climáticos
A1. El aumento de las temperaturas y lluvias torrenciales impactan directamente en Tudela	<b>Oficina Técnica</b>	Reducir la impermeabilización del suelo potenciando su función drenante, termorreguladora y filtrante
A3. Crecidas y desbordamientos son cada vez más habituales y	<b>Medioambiente y A21</b>	Disponer de criterios técnicos, ambientales para el diseño de

amenazan zonas inundables de la ciudad

soluciones adaptativas en Tudela

*RE4. Reducir el consumo energético y las emisiones de CO2 que generan los edificios, infraestructuras y alumbrado público.*

**4 Reducir consumo energético y emisiones CO2 edificios y espacio público**

Urbanismo  
Oficina Técnica  
Smart City  
Medioambiente y A21

Tudela debe apostar por un cambio de modelo energético a corto y medio plazo en todas sus edificios e instalaciones públicas que pase por reducir el consumo de energía, modificar patrones de comportamiento y aportar por el autoconsumo utilizando fuentes de energía limpia y renovable. Impulsar medidas de eficiencia energética e incorporar instalaciones de generación tanto en edificios, equipamientos y espacios públicos para aprovechar los recursos renovables locales

Los edificios e infraestructuras públicas representan el 18% del consumo de electricidad de la ciudad de Tudela que sumado al resto de fuentes de energía Gas Natural, GLP y Gasóleo suponen unas emisiones de GEI de 3.225,76 tCO2.

Desde el punto de vista municipal, los equipamientos y edificios municipales suponen más del 90% del consumo de energía municipal. Por otro lado, el ayuntamiento debe seguir trabajando por la mejora energética del parque existente propio y debe dar ejemplo de las

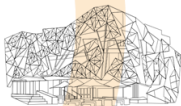
posibilidades de mejoras que existen. En este sentido los edificios e infraestructuras municipales son oportunidades para demostrar a la ciudadanía la viabilidad técnica y económica de cubrir las necesidades energéticas a través de la reducción del consumo y el abastecimiento de fuentes renovables. Por tanto, trabajar en mejora de la calidad constructiva, el mantenimiento y las prestaciones de los edificios y alumbrado público, pero también en un comportamiento más inteligente respecto al uso y la gestión energética con la introducción de nuevas tecnologías y la concienciación a la hora de cambiar hábitos son claves para alcanzar reducciones importantes del consumo de energía final y las emisiones generadas.

A nivel de edificación municipal se priorizarán aquellos edificios con mayores consumos que tengan un mayor impacto sobre la población más vulnerable (colegios, centros sociales, etc.) así como aquellos que permitan una rehabilitación integrada desde el punto de vista de eficiencia y generación de energía.

DAFO	Áreas implicadas	Retos específicos
D3. Baja eficiencia de los elementos más antiguos del alumbrado público y de los edificios municipales	<b>Urbanismo</b>	Reducir un 32,5% el consumo eléctrico de los edificios municipales
D21. Mantenimiento de los edificios y infraestructuras no siempre es el adecuado	<b>Oficina Técnica</b>	Reducir un 60% el consumo de energía del alumbrado público municipal
F1. Tudela cuenta con un acceso privilegiado a fuentes de energía renovable (viento, insolación, cursos de agua, etc.)	<b>Medioambiente y A21</b>	Alcanzar el 100% del suministro eléctrico a través de energías renovables
O1. Edificios e instalaciones municipales cuentan con un amplio margen de mejora para la reducción del consumo	<b>Smartcity</b>	Alcanzar la certificación energética del 100% de los edificios e instalaciones municipales

*RE5. Dotar a Tudela de espacios públicos e infraestructuras verdes y mejorar los existentes con criterios que contribuyan a paliar los efectos del cambio climático.*

## 5 Diseñar espacios públicos contribuyan a paliar efectos cambio climático



Urbanismo  
Oficina Técnica  
Smart City  
Medioambiente y A21

La forma de planificar y diseñar la ciudad, tanto con respecto al espacio público como a las infraestructuras verdes se convierte en un elemento clave sobre cómo la ciudad puede dar respuesta a los efectos que se derivan del cambio climático. La incorporación de la variable climática (incluido el efecto isla de calor) y de criterios de resiliencia y sostenibilidad debe ser un elemento transversal de la acción urbana del Ayuntamiento de Tudela

Además de estos dos corredores fluviales, Tudela necesita de una red de infraestructuras, corredores y zonas verdes conectadas entre sí y con los espacios naturales del entorno.

La función de esta red es convertirse en lugares de refugio y protección ante las olas de calor y el aumento de la radiación solar permitiendo el desarrollo de las funciones cotidianas de la ciudadanía incluso en las condiciones más extremas al tiempo

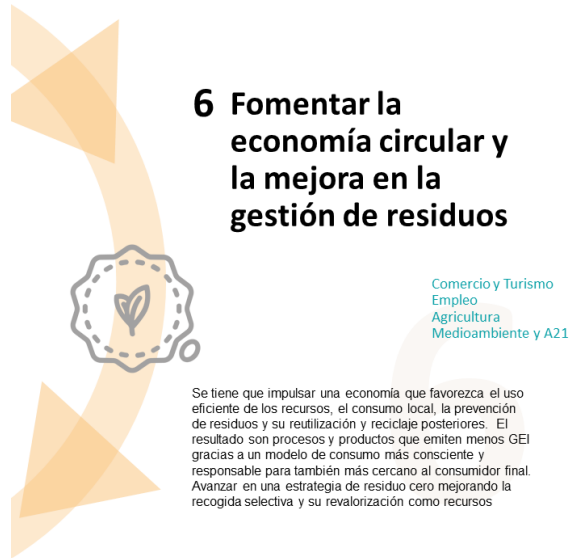
que refuerza la protección de la población más vulnerable desde el punto de vista climático.

La incorporación de la variable climática al diseño y rehabilitación de los espacios públicos (como por ejemplo pérgolas fotovoltaicas, incremento del índice de reflectancia de los pavimentos, fuentes de agua alimentadas con energía solar, o elementos textiles efímeros) serán clave para facilitar el acceso de la población a esta red de infraestructuras verdes en aquellos tejidos consolidados que no permitan otro tipo de actuaciones.

DAFO	Áreas implicadas	Retos específicos
D5. Déficit de infraestructuras y zonas verdes especialmente alto en zonas como Casco Antiguo	<b>Urbanismo</b>	Crear una red de espacios e infraestructuras verdes que contribuyan a reducir efectos del CC
D6. Falta una red de espacios verdes que conecte con los recursos naturales existentes	<b>Oficina Técnica</b>	Mejorar el acceso de la población a zonas verdes y espacios de sombra
A1. El aumento de las temperatura y lluvias torrenciales añaden nuevos desafíos al espacio público	<b>Medioambiente y A21</b>	Disminuir el efecto isla de calor que generan el aumento de temperaturas en verano mejorando la calidad del espacio público
O2. Criterios climáticos son una oportunidad para hacer una ciudad más amable y habitable	<b>Smartcity</b>	



*RE6. Fomentar la economía circular basada en la producción y consumo del producto local, la reutilización de materias primas y la mejora en la gestión de los residuos.*



Tudela debe aspirar a ser una ciudad que utilice eficazmente los recursos propios y que reduzca su impacto sobre el territorio al tiempo que fortalece la economía local y mejora la calidad de vida de toda su población.

El reto de Tudela debe ser no solo reducir en un 40% las tCO<sub>2</sub> que emite a la atmosfera (3.396,80) procedente del tratamiento de los residuos, sino reducir su producción y aumentar la valorización mediante una correcta separación y tratamiento como punto de inicio

para el desarrollo de una economía verde y circular. El resultado es un modelo de consumo más consciente y responsable pero también más cercano al consumidor final.

Para ello la ciudad de Tudela debe avanzar en X frentes: 1. La eficiencia y mantenimiento de las redes de distribución, 2. Eliminación de vertidos incontrolados, 3. La recogida selectiva y la revaloración de residuos, 4. el incremento en el consumo de productos locales de proximidad

DAFO	Áreas implicadas	Retos específicos
D7. Aproximadamente el 20% del agua se pierde en la red de distribución	<b>Urbanismo</b>	Aumentar la eficacia de las redes de distribución mejorando su mantenimiento e incorporando TICs
D8. Existencia de focos de vertidos incontrolados y escombros en algunas zonas	<b>Oficina Técnica</b>	Recuperar y renaturalizar escombreras y zonas de vertido incontrolado
F2. Tendencia progresiva hacia la reducción de residuos y la recogida y tratamiento selectivo	<b>Medioambiente y A21</b>	Fomentar el consumo de productos locales apoyando el comercio de proximidad
O3. Mayor conciencia de la ciudadanía hacia el consumo responsable y producto local	<b>Smartcity</b>	Cambiar la percepción de residuo a recurso

*RE7. Eliminar las prácticas contrarias al medioambiente en todas las acciones promovidas por el ayuntamiento.*

## 7 Eliminar prácticas contrarias al medio ambiente en la acción municipal



Hacienda  
Servicios Contratados

Incorporar cambios organizativos y metodologías de trabajo que permitan integrar criterios de sostenibilidad y resiliencia en los procesos de planificación y gestión de la ciudad. El cambio climático es un reto transversal (energía, agua, residuos, movilidad, parques, agricultura, etc.) que no se puede trabajar de manera aislada desde un departamento concreto sino que se tiene que impulsar desde la transversalidad

El ayuntamiento de Tudela tiene un papel de liderazgo público en la transformación de la ciudad hacia un modelo urbano más sostenible y adaptado al cambio climático.

Para alcanzar los objetivos de reducción del 40% de emisiones de GEI y 32,5% del consumo de energía el ayuntamiento de Tudela debe evolucionar hacia modelos organizativos y metodologías de trabajo que permitan integrar criterios de sostenibilidad y resiliencia en los procesos de planificación y gestión de la ciudad.

Para ello será necesario trabajar para profundizar en el conocimiento y mejorar la información de que se dispone con vistas a la toma de decisiones, la gestión y la puesta en práctica de acciones concretas.

El cambio climático es un reto transversal (agua, energía, calidad del aire, residuos, movilidad, parques, agricultura, nuevas tecnologías, etc.) que no se puede trabajar de manera aislada desde un departamento concreto, sino que se tiene impulsar desde la transversalidad e incorporar a los actores clave de la sociedad civil.

La incorporación de criterios sociales y ambientales en la contratación pública, la mejora de la formación y sensibilización del personal funcionario, la incorporación de nuevos perfiles especializados en sostenibilidad urbana o la potenciación de buenas prácticas en consumo responsable por parte de la Administración deben contribuir a reforzar el papel ejemplificador de las políticas públicas.

DAFO	Áreas implicadas	Retos específicos
D10. Falta una visión transversal sobre la energía y el cambio climático y mejorar la coordinación entre departamentos	<b>Hacienda</b>	Establecer mecanismos de coordinación interna y externa para crear sinergias y facilitar la consecución de objetivos
D12. Se priorizan habitualmente criterios económicos sobre criterios ambientales para la contratación	<b>Oficina Técnica</b>	Mejorar el conocimiento y sensibilización del personal interno del ayuntamiento e incorporar perfiles especializados en áreas clave
O4. Nuevo periodo de programación pone el foco en aspectos climáticos y medioambientales	<b>Servicios contratados</b>	Fomentar la contratación pública baja en carbono
O5. TICs permiten profundizar en el análisis de impactos, generar capacitación interna y mejorar la toma de decisiones	<b>Smartcity</b>	Aplicar criterios ambientales en los procedimientos de compra y contratación municipal

**RE8. Mejorar el conocimiento y la sensibilización de la ciudadanía sobre los efectos del cambio climático y promover hábitos de vida saludables.**

**8 Mejorar el conocimiento y la sensibilización de la ciudadanía**



Organización, Calidad y participación ciudadana  
Cultura  
Educación  
Sanidad

La educación, la comunicación y el fomento de la acción ciudadana son instrumentos fundamentales para alcanzar los objetivos de reducción de consumo de energía y emisión de GEI. Las nuevas tecnologías son una oportunidad para generar un diálogo intersectorial, interterritorial e intergeneracional y para divulgar hábitos de vida más saludables

Como se puede deducir del Inventario de Emisiones realizado por Nasuvinsa el sector residencial y el transporte son los principales sectores responsables de las emisiones de GEI en Tudela. En ambos sectores la educación, la comunicación y el fomento de la acción ciudadana son instrumentos fundamentales para lograr los objetivos establecidos.

Es necesario incrementar la sensibilización y la concienciación de la ciudadanía respecto a la práctica individual de la sostenibilidad en todos los aspectos de la vida cotidiana:

movilidad, reciclaje, uso de la energía y los recursos, conservación del medio ambiente, etc. Al mismo tiempo se debe reforzar el diálogo intersectorial, interterritorial e intergeneracional entre todos los actores que conforman la sociedad tudelana. Para ello las nuevas tecnologías debe desempeñar un papel clave ofreciendo a la ciudadanía y a la administración local un canal fundamental para el intercambio de iniciativas, datos y buenas prácticas.

DAFO	Áreas implicadas	Retos específicos
D11. Desconocimiento sobre los efectos locales que provoca el cambio climático y las opciones o hábitos que ayudan a combatirlo	<b>Cultura</b>	Establecer herramientas de para crear sinergias y facilitar facilitar el diálogo en materia de cambio climático
D12. Factor económico y las condiciones sociales siguen siendo barreras que impiden la mejora energética de las viviendas	<b>Educación</b>	Mejorar el conocimiento y sensibilización de la ciudadanía sobre los riesgos locales consecuencia del cambio climático
F3. Plan Renove Tudela es un caso de éxito que ha permitido	<b>Organización, calidad y</b>	Favorecer el protagonismo y la actividad de las

conocer mejor las bondades de la inversión en eficiencia energética	<b>participación ciudadana</b>	organizaciones ciudadanas impulsando sus iniciativas en la lucha contra el CC
O6. Incremento de la sensibilidad ciudadana hacia el ahorro energético, el reciclaje y el consumo local	<b>Sanidad</b>	Difundir ampliamente la información sobre oportunidades, ayudas y apoyos disponibles

*RE9. Conseguir una ciudad más verde y saludable que fomente su biodiversidad y preserve las especies autóctonas más vulnerables frente al cambio climático.*

**9 Conseguir una ciudad más verde y saludable que fomente la biodiversidad**

Urbanismo  
Oficina Técnica  
Medioambiente y A21

La biodiversidad es un elemento clave en la funcionalidad de los ecosistemas urbanos contribuyendo a la regulación hídrica y microclimática así como a la mejora de la calidad del aire. El cambio climático puede afectar a los ecosistemas de la ciudad favoreciendo la presencia de plagas o especies invasoras y la pérdida de la funcionalidad ecológica de los mismos y de la calidad de vida de la ciudadanía de Tudela

La biodiversidad es un elemento clave en la funcionalidad de los ecosistemas urbanos contribuyendo a la regulación hídrica y microclimática así como a la mejora de la calidad del aire.

Según el estudio de adaptación al cambio climático de las entidades locales para municipios navarros, el cambio climático afecta a los ecosistemas locales favoreciendo el riesgo de incendios, la pérdida de la biodiversidad y los valores paisajísticos, la capacidad para la fijación de carbono, la pérdida de la

calidad de la calidad de las aguas, etc.

La pérdida de la funcionalidad ecológica de los ecosistemas locales tiene un claro impacto en la calidad de vida de las personas que habitan la ciudad. Por ello es necesario analizar cuál es la mejor manera de hacer frente a estos desafíos para recuperar y potenciar la biodiversidad urbana de Tudela y los beneficios a la ciudadanía.

DAFO	Áreas implicadas	Retos específicos
D4. Poco contacto de la ciudadanía y déficit de corredores naturales conectados con la ciudad	<b>Urbanismo</b>	Recuperar la biodiversidad en los corredores naturales y espacios forestales de la ciudad mediante actuaciones integradas
D5. Déficit de superficies arboladas y desigual distribución dentro del área urbana	<b>Oficina Técnica</b>	Mejorar el acceso de la ciudadanía a los recursos naturales urbanos
F6. Se ha realizado una repoblación forestal en los cabezos de Santa Quiteria y Torre Monreal	<b>Medioambiente y A21</b>	Potenciar la renaturalización con especies autóctonas y vegetación en zonas como mayor carencia de espacios verdes
O7. Ribera de los ríos y cabezos como espacios de oportunidad para la recuperación de la biodiversidad urbana		Establecer un catálogo de especies de arbolado y fauna autóctona para fomentar su conocimiento y conservación

## RE10. Reducir el consumo de energía y aumentar la aportación de energías renovables en el parque de vivienda de Tudela.

### 10 Reducir consumo de energía y la aportación renovables parque edificado



Urbanismo  
Oficina Técnica  
Medioambiente y A21

La rehabilitación energética de los edificios y viviendas toma una importancia primordial para conseguir los objetivos del PACES. Las actuaciones sobre viviendas existentes deben permitir que requieran menos energía y, en consecuencia, que el esfuerzo de las familias por cubrir el gasto energético sea menor siendo este un aspecto clave para la población más vulnerable

El sector residencial representa el 29% del consumo energético total de Tudela, que, en términos de emisiones GEI representan un 23% del total de emisiones contabilizadas por la ciudad. Tudela tiene claramente identificadas dos áreas (Casco Viejo y Barrio de Lourdes) que concentran el 40% construidos con anterioridad a 1970 y que no cumplen con los estándares térmicos.

En este contexto, la rehabilitación energética de los edificios, las viviendas y los equipamientos toma una importancia primordial. La actuación sobre los edificios y las viviendas existentes debe permitir que requieran menos energía, y en consecuencia, que el esfuerzo de las familias por cubrir el gasto energético sea menor.

El Ayuntamiento de Tudela en colaboración con otras instituciones regionales lleva más de una década actuando sobre la franja de edificios entre 1950 y 1970 situados en el barrio de Lourdes a través de los planes *Lourdes Renove* y el actual *Tudela Renove*. Con este último programa que se extenderá hasta 2022 el ayuntamiento de Tudela tiene como objetivo rehabilitar 2.845 viviendas y extender la actuación hacia el barrio de Griselas.

El reto del Ayuntamiento de Tudela en el horizonte de 2030 es continuar trabajando en la mejora del confort térmico de las viviendas y equipamientos construidos con anterioridad a 1980 (9.568 viviendas) reforzando las ayudas y subvenciones para la rehabilitación energética y la generación de energía renovable en los edificios.

Por otro lado el Ayuntamiento de Tudela debe impulsar la construcción eficiente siguiendo las recomendaciones de la Directiva 2010/31/UE y fomentar el crecimiento de ejemplos de edificios de consumo casi nulo tanto en el sector público como en el privado.

DAFO	Áreas implicadas	Retos específicos
D1. 40% del parque edificado en zonas como barrio de Lourdes y Casco Antiguo tienen una calificación energética muy baja	<b>Urbanismo</b>	Aumentar la incorporación de fuentes de energía renovable mediante el cálculo del potencial energético de las superficies cubiertas en el ámbito urbano
D21. Sector doméstico, comercial y servicios representa el 14% del consumo de energía que procede mayoritariamente de combustibles fósiles	<b>Oficina Técnica</b>	Apoyar las iniciativas privadas para la rehabilitación de edificios con criterios de sostenibilidad reforzando las ayudas y subvenciones
F3. Plan Tudela Renove representa un caso de éxito en materia de rehabilitación y lucha contra la pobreza energética	<b>Medioambiente y A21</b>	Generar acciones comunicativas y divulgativas para fomentar el ahorro energético en los edificios

Estos retos estratégicos deberán contribuir en la consecución de los compromisos adoptados por el Ayuntamiento de Tudela con la firma del Pacto de Alcaldes y Alcaldesas para el Clima y la Energía cuantificados a continuación:



### Reducción de los gases de efecto invernadero (GEI) en al menos un 40%

Para el 2030, el marco establece un objetivo vinculante de reducción de las emisiones de la UE de al menos un 40% en relación con los niveles de 1990.

Por ello, durante el proceso de elaboración del presente documento el primer paso ha sido tener en cuenta el trabajo realizado por NASUVINSA en la redacción del Inventario de Emisiones de Referencia para poder orientarse a la hora de trazar el camino a seguir. El trabajo de NASUVINSA ha sido determinante puesto que ha permitido determinar los sectores clave de Tudela en términos de reducción de emisiones:

- Edificios, equipamientos e instalaciones municipales (sector público)
- Edificios residenciales (sector residencial)
- Sector transporte
- Residuos domésticos

Durante el proceso de redacción del presente PACES, el inventario de emisiones de CO<sub>2</sub> ha sido actualizado por NASUVINSA a los valores al 2005, año que se tomará como referencia.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> de la ciudad de Tudela para cada uno de los años indicados se calculan como la suma de todas las emisiones de cada ámbito considerando (edificios, equipamientos, e instalaciones municipales; alumbrado público; transporte público y municipal; sector residencial; transporte privado y comercial y tratamiento de residuos):

<b>Emisiones totales 2005 (t CO<sub>2</sub>)</b>	<b>144.330,09 t CO<sub>2</sub></b>
--	------------------------------------

*Emisiones de CO<sub>2</sub> totales en el municipio de Tudela*

El objetivo de reducción de emisiones para el año 2030 en la ciudad de Tudela del 40% de las emisiones de 2005 supone una reducción de 57.732,03 toneladas de CO<sub>2</sub>.

<b>Objetivo de reducción de emisiones</b>
<b>57.732,03</b>
<b>40% de las emisiones de 2005</b>

*Objetivo global en Tudela*

En el presente Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible se proponen diferentes acciones para cada uno de los ámbitos analizados en el ámbito de emisiones de referencia para lograr el objetivo de reducir en 57.732,03 toneladas de CO2 las emisiones de 2005.

**Eficiencia energética: mejora de al menos un 32,5%**

Dentro del Pacto Verde Europeo en septiembre de 2020 la Comisión propuso elevar el objetivo de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero para 2030 que incluía un aumento de la eficiencia energética pasando del 27% al 32,5% y de las energías renovables pasando de un 27% al 32%. El objetivo de estos aumentos es avanzar hacia una economía climáticamente neutra y cumplir sus compromisos con arreglo al Acuerdo de París.

Como punto de partida para la redacción del presente documento se toman los datos plasmados en el inventario de emisiones de referencia de 2005. A continuación, se muestran los resultados para 2005 como la suma de los consumos de cada ámbito (edificios, equipamientos e instalaciones municipales; alumbrado público; transporte público y municipal; sector residencial; transporte privado y comercial y tratamiento de residuos):

<b>Consumo total 2005 (Mwh)</b>	<b>570.846,78 Mwh</b>
---------------------------------	-----------------------

*Consumos energéticos totales de Tudela*

Este objetivo global de aumento de la eficiencia energética para el año 2030 en la ciudad de Tudela del 32,5% respecto a 2005 supone un ahorro de consumo de 185.525,20 MWh.

**Objetivo de ahorro de energía**

**185.525,20 MWh**

**32,5% del consumo de 2005**

*Objetivo global en Tudela*

En el presente Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible se proponen diferentes acciones para cada uno de los ámbitos analizados en el ámbito mejora de la eficiencia energética para lograr el objetivo de mejorar en 185.525,20 MWh el consumo de 2005

Energías Renovables: alcanzar una cuota de al menos un 32%

Como se citaba anteriormente Dentro del Pacto Verde Europeo la Comisión propuso elevar el objetivo el objetivo de contribución de las energías renovables de un 27% al 32%.

Por lo tanto, una de las medidas fundamentales en la redacción de este Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible es apoyar la generación local de energía, en especial la procedente de fuentes de energía renovable. Esta medida tendrá distintos beneficios, con la producción de energía térmica se reduce el uso de combustibles fósiles y se reducen sus emisiones, con el aprovechamiento de energías residuales se mejora la eficiencia y se reduce el uso de otros combustibles, mientras que a través de la producción local de electricidad procedente de renovables se evitan las emisiones de CO2 de la electricidad que se hubieran consumido de la red eléctrica.

A continuación, se muestran los valores obtenidos en el inventario de emisiones de referencia en cuanto a la energía renovable consumida:

<b>Energía renovable consumida 2005 (Mwh)</b>	<b>8.436,98 Mwh</b>
---	---------------------

*Consumos energéticos totales de Tudela*

	2005	2030
<b>Energía renovable consumida (MWh)</b>	8.436,98	137.864,88
<b>Consumo total (MWh)</b>	570.846,78	430.827,75
<b>Aporte de energías renovables</b>	0,015%	32%

*Objetivo PACES de aporte en energías renovables*

Lo que significa que las medidas propuestas y las ya ejecutadas deberán suponer una generación en energías renovables de 129.427,9 MWh más que la cifra alcanzada en 2005.

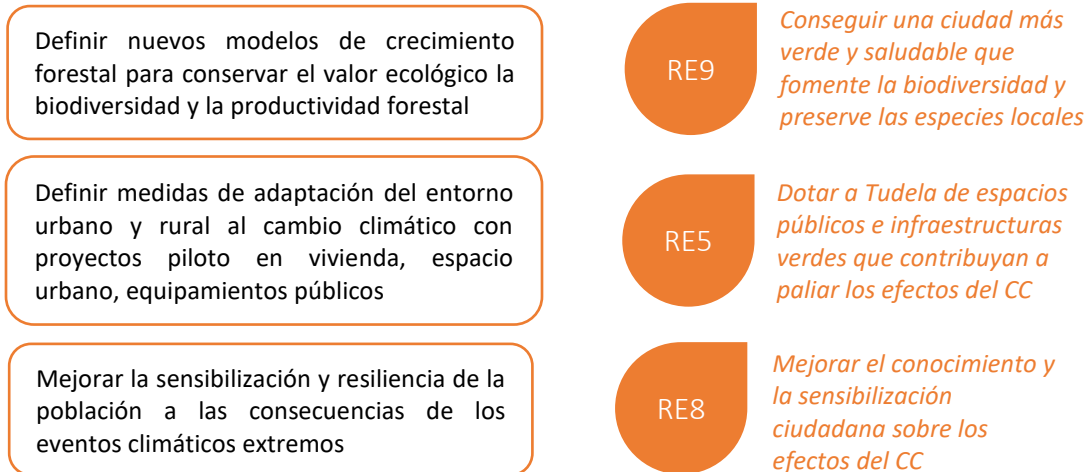
Para ello Tudela cuenta actualmente con una central hidroeléctrica en el río Ebro, un parque eólico en Montes de Cierzo y cuatro plantas fotovoltaicas entre los parajes de Carraso-Montes de Cierzo.

### 6.1.2 Retos estratégicos para la adaptación al cambio climático que se incorporan a este documento procedentes de estrategias supramunicipales.

La Hoja de Ruta Contra el Cambio Climático de Navarra tiene como objetivo conseguir que Navarra sea un Territorio “Resiliente” a los efectos del cambio climático, es decir que sea capaz de adaptar sus sistemas naturales, sociales y económicos en la medida de lo posible para que los ecosistemas resistan los cambios futuros.

Del mismo modo, tal y como se recoge en el punto 4 de este documento, Tudela también es consciente de los riesgos y vulnerabilidades que su territorio presenta a los efectos del cambio climático. Las amenazas climáticas de Tudela que tienen un impacto directo en la salud humana y el medio construido son: el calor extremo, la lluvia intensa y las inundaciones pluviales y fluviales.

A continuación, se muestran algunos de los objetivos incluidos en la Hoja de Ruta Contra el Cambio Climático de Navarra y que se asumen para la redacción del presente Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible 2030 incorporándolos a los retos estratégicos ya definidos:



Llegados a este punto, una vez fijados los objetivos y retos tanto de mitigación como de adaptación, el presente Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible 2030 de la ciudad de Tudela debe proponer una serie de medidas para alcanzar dichos objetivos.

### 6.1.3 Alineación de los retos estratégicos con los Objetivos para el Desarrollo Sostenible

Desde su proclamación por parte de Naciones Unidas a finales de 2015, los Objetivos de Desarrollo Sostenible han sido asumidos de manera amplia, y relativamente rápida, como la guía para alcanzar un desarrollo inclusivo, justo y sostenible, a escala global. Pero, además de los gobiernos, la agenda también ha despertado el interés de numerosas ciudades de todo el mundo que han desarrollado o están desarrollando programas para la localización (aplicación a escala local), de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y de sus metas.

Desde hace tiempo se ha comprendido que la aportación de los gobiernos locales es clave para la consecución de las 169 metas en las cuales se estructuran los Objetivos de Desarrollo Sostenible. En este apartado se ponen en relación los retos estratégicos que el ayuntamiento de Tudela en colaboración con la ciudadanía ha identificado con las metas a cuyo cumplimiento pueden contribuir en mayor medida. De tal forma, en la medida que el ayuntamiento de Tudela consiga alcanzar los retos estratégicos definidos estará contribuyendo también a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible con los cuales están alineados.

La conexión entre el Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible 2030 y las metas de los ODS marca además un camino para el futuro diseño de proyectos estratégicos.



Contribución del PACES a los ODS

En este sentido el PACES 2030 de Tudela contribuirá a la lucha contra las desigualdades sociales y la pobreza energética ODS1 a través del Reto Estratégico 1 que persigue la rehabilitación y recuperación de barrios vulnerables. Un camino

que el Ayuntamiento de Tudela comenzó hace varios años a recorrer con gran éxito gracias a programas como Lourdes Renove.

La gestión del agua en un contexto como el del cambio climático supone un reto cada vez mayor para las ciudades no solo desde el punto de vista del estrés hídrico que se puede producir durante largos periodo de tiempo. También la gestión de grandes crecidas, lluvias torrenciales y avenidas pueden poner en peligro a las personas y las infraestructuras urbanas de Tudela, pero también los ecosistemas sistemas fluviales como consecuencia de la contaminación que arrastran estos episodios. Por ello los Retos Estratégicos 3, 5 y 9 del PACES 2030 de Tudela están decididamente alineados con los ODS 6 (Agua y Saneamiento) y 13 (Acciones por el Clima).

Si existen dos ODS en los que el PACES 2030 de Tudela tendrá un impacto muy importante sin duda estos serán el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante) y 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles). Desde el punto de vista energético los retos estratégicos del PACES 2030 de Tudela apunta directamente a la consecución de un modelo descarbonizado, eficiente, seguro, sostenible y moderno en todos los sectores: residencial, transporte, residuos urbanos e infraestructuras. De esta manera el PACES 2030 Tudela aborda la mejora de la calidad energética de la edificación residencial y su adecuación al CTE (continuando con la línea ya marcada en los programas Lourdes Renove y Tudela Renove), así como también en los edificios y equipamientos públicos (Retos Estratégicos 3 y 10). Por otro lado, la electrificación sistemática de los entornos urbanos, combinando equilibradamente la generación distribuida y el aprovechamiento de grandes instalaciones de renovables será uno de los retos a explorar en el Reto 1.

Al mismo tiempo la transformación del modelo de movilidad y transporte es imprescindible si se desean alcanzar los objetivos de reducción de emisiones previstos como se desprende del Finalmente y de acuerdo con el Inventario de Emisiones de 2005 realizado por Nasuvinsa la transformación del modelo de movilidad y transporte es imprescindible si se desean alcanzar los objetivos de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. La descarbonización del transporte en Tudela pasa por una actuación integral que priorice el transporte público e impulse los modos no motorizados a través de la peatonalización de espacios urbanos, ampliación de

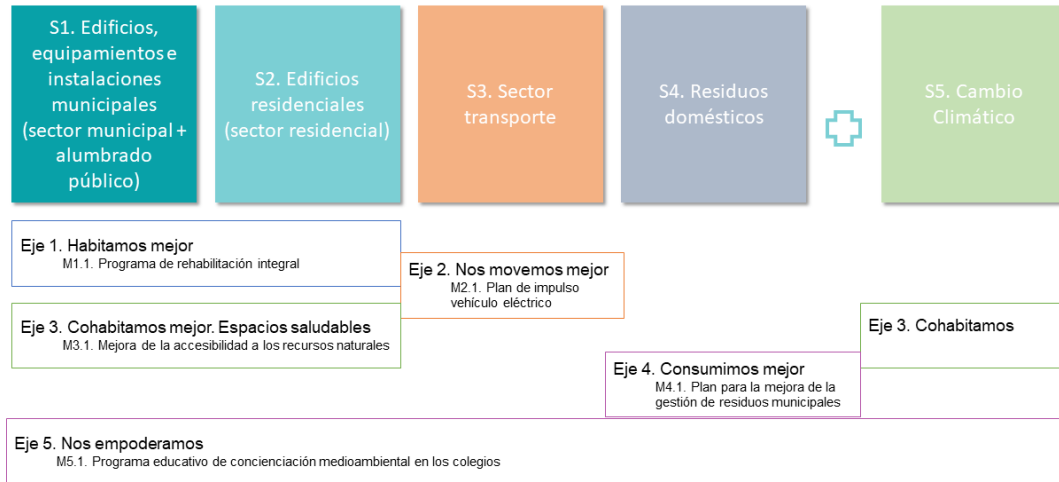
## las infraestructura ciclista urbana y creación de un servicio de préstamo y la modernización y electrificación del parque móvil

### 6.1.4. Marco operativo

EJE OPERATIVO	ACTUACIONES	RETOS ESTRATÉGICOS										MEDIDAS			
		1. Rentabilidad y resiliencia de los territorios	2. Promover un modelo de movilidad urbana multi-modal	3. Minimizar los riesgos de salud del cambio climático	4. Reducir el consumo energético y las emisiones de CO2 en edificios y espacios públicos	5. Desarrollar espacios públicos que contribuyan a paliar los efectos del cambio climático	6. Fomentar la economía circular y mejorar la resiliencia de los territorios	7. Eliminar prácticas contaminantes y promover el medio ambiente en el espacio municipal	8. Mejorar el consumo de energía sostenible y la calidad de vida	9. Gestionar una ciudad más verde y saludable que fomente la biodiversidad local	10. Reducir el consumo de energía del parque de vehículos y la sostenibilidad de las flotas				
E1. HABITAMOS MEJOR	E1.1. EDIFICIOS PÚBLICOS	A1.1.1. Auditar las Energías en Edificios Municipales											M1. Programa de rehabilitación energética de edificios públicos		
		A1.1.2. Mejorar eficiencia energética de instalaciones térmicas de edificios públicos													
		A1.1.3. Mejora de eficiencia energética de instalaciones de climatización interior de edificios públicos													
		A1.1.4. Mejora de la eficiencia energética de la climatización de los edificios municipales													
		A1.1.5. Programa de mantenimiento													
		A1.1.6. Fomentar la inclusión de fuentes de energía renovables en edificios municipales													M2. Programa de edificios de consumo casi nulo
		A1.1.6. Activación integral sobre los edificios públicos descentralizados y la comunidad educativa													M3. Programa de Edificios Verdes
		A1.1.7. Programa formativo eficiencia energética edificios públicos													
		A1.1.8. Controlar la fuga de gases energéticos municipales													M4. Mejora de la formación y la concienciación de los empleados municipales
		A1.1.9. Crear e implantar un manual de gestión energética													
		A1.1.10. Crear e implantar un manual de gestión energética													
		A1.1.10. Crear e implantar un manual de gestión energética													M5. Programa de digitalización y control inteligente de la energía en edificios municipales
E2. MOVIMOS MEJOR	E2.1. MOVIMOS MEJOR (INSTALACIONES MUNICIPALES)	A2.1.1. Auditar las instalaciones municipales de alumbrado público												M6. Programa de mejora de la eficiencia energética del alumbrado y su explotación municipal	
		A2.1.2. Mejora de la eficiencia energética de la red de alumbrado público													
		A2.1.3. Mejora de la eficiencia energética de la red de alumbrado de áreas													
		A2.1.4. Inspección de instalaciones de flujo													
		A2.1.5. Incorporación de herramientas TIC para la gestión energética del alumbrado público													M7. Programa de digitalización e integración de la iluminación pública inteligente
		A2.1.6. Reducción del consumo energético y de agua en faros y alumbrado de fachadas													
		A2.1.7. Instalación integral de edificios antes de 2008													M8. Programa de apoyo a la rehabilitación energética de viviendas anteriores a 2008
		A2.1.8. Acabar municipalizando para el fomento de las energías renovables en comunidades vecinales													
		A2.1.9. Instalaciones flexibles a rehabilitación energética													
		A2.1.10. Plan acción municipal para edificios													
		A2.1.11. Mejora eficiencia energética de accesos y zonas comunes													
		A2.1.12. Oficina Técnica para la difusión y gestión de energía													
E3. NOS MOVIMOS MEJOR	E3.1. SUELO MUNICIPAL	A3.1.1. Promoción consumo energético en el web municipal												M9. Programa de generación de flotas de vehículos sostenibles "Zero por request"	
		A3.1.2. Campaña de sensibilización y concienciación													
		A3.1.3. Campaña fomento de producción y explotación energía renovables en comunidades de vecinos													
		A3.1.4. Evaluación de vehículos municipales por vehículo e intensidad													M10. Programa de reducción emisiones de la flota municipal (fomento del vehículo eléctrico) flota municipal
		A3.1.5. Fomento de energía renovables en comunidades de vecinos													
		A3.1.6. Instalación de vehículos eléctricos en los edificios y aparcamientos municipales													
		A3.1.7. Incorporación de vehículos eléctricos en la compra de vehículos municipales													
		A3.1.8. Incorporación de vehículos eléctricos en los servicios que presta el Ayuntamiento de Tudela													
		A3.1.9. Optimización de rutas de servicios y flotas para el transporte colectivo													M11. Fomento del transporte público urbano en el departamento del vehículo privado
		A3.2.1. Optimización de rutas de servicios y flotas para el transporte colectivo													
		A3.2.2. Incorporación de los TIC al transporte público													
		A3.2.3. Campaña de fomento del reciclaje en barrios													
A3.2.4. Fomento de la multimodalidad entre el transporte público															
A3.2.5. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.6. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.7. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.8. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.9. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.10. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.11. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.12. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.13. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.14. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.15. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.16. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.17. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.18. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.19. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.20. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.21. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.22. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.23. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.24. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.25. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.26. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.27. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.28. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.29. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.30. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.31. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.32. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.33. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.34. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.35. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.36. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.37. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.38. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.39. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.40. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.41. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.42. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.43. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.44. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.45. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.46. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.47. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.48. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.49. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.50. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.51. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.52. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.53. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.54. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.55. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.56. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.57. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.58. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.59. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.60. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.61. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.62. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.63. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.64. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.65. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.66. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.67. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.68. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.69. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.70. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.71. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.72. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.73. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.74. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.75. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.76. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.77. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.78. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.79. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.80. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.81. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.82. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.83. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.84. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.85. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.86. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.87. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.88. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.89. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.90. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.91. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.92. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.93. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.94. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.95. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.96. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.97. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.98. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.99. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.100. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.101. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.102. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.103. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.104. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.105. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.106. Fomento de la movilidad entre el transporte público															
A3.2.107. Fomento de la movilidad entre el transporte público															



## 5 Sectores + 10 Retos = 5 Ejes Operativos



### Marco estratégico

## 6.2 Plan de acción

PACES Tudela 2030 ha quedado estructurado en torno a 5 Ejes Operativos que aglutinan 22 medidas y 70 actuaciones:

- Eje Operativo 1. Habitamos mejor
- Eje Operativo 2. Nos movemos mejor
- Eje Operativo 3. Cohabitamos mejor
- Eje Operativo 4. Consumimos mejor
- Eje Operativo 5. Nos empoderamos

Los ejes operativos plantean una visión holística del conjunto de transformaciones que la ciudad de Tudela debe abordar para actuar sobre el sector o sectores estratégicos que el inventario de emisiones realizado por Nasuvinsa ha identificado como principales responsables del consumo energético y de emisiones de CO<sub>2</sub> de la ciudad de Tudela. Las medidas y actuaciones que tiene como objetivo la adaptación al cambio climático se concentra principalmente en los Ejes 3 y 5 como

veremos más adelante aunque el lector podrá encontrar actuaciones muy ligadas a los mismos en otros ejes y medidas.

Cada eje operativo cuenta además con uno o varios subejos que aglutinan un conjunto de medidas por sectores y que permitirán concentrar el ámbito de las actuaciones a desarrollar.

Para cada una de las medidas recogidas en este Plan de Acción se ha realizado una valoración económica y un cálculo de su aportación a los objetivos de reducción de consumo energético y emisiones de CO<sub>2</sub> así como un conjunto de actuaciones que se proponen llevar a cabo para alcanzar estos objetivos.

El marco operativo también nos permite visualizar de qué forma los ejes operativos y medidas formuladas permiten dar una respuesta transversal e integrada a cada uno de los retos estratégicos que la ciudad de Tudela ha identificado en su camino hacia una ciudad más eficiente y resiliente a los efectos del cambio climático.

Finalmente conviene recordar que el Pacto de los Alcaldes y Alcaldesas implica el desarrollo de acciones a nivel local dentro de las competencias de la autoridad local. Es importante remarcar este principio pues durante la fase de análisis y participación ciudadana también han aflorado circunstancias a nivel medioambiental y se han valorado propuestas que se escapaban de las competencias de la autoridad local y que por lo tanto no podían tener cabida en este documento.

### 6.2.1 Plan de acción para mitigación y adaptación

#### Mitigación

El plan de acción incluye a lo largo de los 5 ejes operativos un conjunto de medidas y acciones concretas de intervención para corregir el consumo energético y reducir las emisiones en aquellos sectores difusos que son más demandantes de energía y contaminantes (principalmente el transporte y el sector residencial en el caso de Tudela).

Los sectores difusos, tal y como los define la Estrategia Española de Sostenibilidad Urbana y Local son aquellos sectores que no están regulados por el régimen de comercio de derecho de emisión. En el caso de Tudela los sectores que se han tenido en cuenta son los incluidos en el Inventario de Emisiones realizado por NASUVINSA (residencial, transporte, institucional-público y residuos).

Las acciones que se proponen se diferencian en aquellas que suponen una reducción de las emisiones y otras relacionadas con la producción energética a partir de energías renovables y se dividen según sectores estratégicos.

### Adaptación

En 2019 se inició el proceso de elaboración del nuevo Plan Nacional de Adaptación (PNACC-2) que tienen por objetivo definir los criterios, ámbitos de aplicación y medidas para fomentar la resiliencia y la adaptación frente al cambio climático en España para el periodo 2021-2030.

Por su parte la Hoja de Ruta de Cambio Climático en Navarra (HCCN) establece una serie de riesgos y oportunidades relacionados con los impactos del cambio climático en el medio urbano para determinar las necesidades de adaptación. El Gobierno de Navarra lidera el proyecto LIFE-IP NAdapta-CC, del marco del Programa Comunicario LIFE, como proyecto integrado de acción por el clima con un periodo de ejecución hasta 2025. El objetivo del proyecto LIFE-NAdapta es aumentar radicalmente la resistencia Contra el Cambio Climático de Navarra, con el objetivo específico de contribuir a la ejecución de la HCCN.

Respecto a las ciudades y núcleos urbanos, el incremento previsto en las olas de calor, así como en general en las temperaturas máximas y mínimas, agravarán el efecto de isla de calor, que ya se está produciendo en las urbes. Por otro lado, pero relacionado, las temperaturas extremas y las sequías pueden tener consecuencias para la salud de la población, principalmente, en aquellas ciudades que no cuentan con zonas verdes y edificaciones aclimatadas a las nuevas condiciones climáticas.

En relación con los principales efectos del cambio climático sobre la salud, éstos están relacionados con el incremento previsto en las olas de calor, la reducción de caudales, los cambios de la distribución de enfermedades sensibles al clima, así

como los cambios en las condiciones socio-ambientales. En núcleos urbanos como Tudela se espera que el cambio climático pueda agravar los efectos causados por la contaminación atmosférica, pudiendo incrementarse el número de personas afectadas por patologías cardiorrespiratorias, asmáticas, alérgicas e, inclusive, mayor incidencia de cánceres.

Tudela es consciente de los riesgos y vulnerabilidades que su territorio presenta a los efectos del cambio climático. Las amenazas climáticas que mayor impacto pueden tener sobre la población de Tudela y su medio construido son: el calor extremo, la lluvia intensa y las inundaciones pluviales y fluviales.

Para hacer frente a estas amenazas Tudela ha incluido 3 retos estratégicos que tienen como objetivo contribuir a reducir los riesgos ligados al cambio climático y limitar los efectos negativos para la población.

- *RE5. Dotar a Tudela de espacios públicos e infraestructuras verdes que contribuyan a paliar los efectos del CC*
- *RE8. Mejorar el conocimiento y la sensibilización ciudadana sobre los efectos del Cambio Climático*
- *RE9. Conseguir una ciudad más verde y saludable que fomente la biodiversidad y preserve las especies locales*

En este contexto, las medidas de adaptación previstas en el PACES Tudela 2030 se incluyen principalmente dentro de 2 de los ejes operativos: EO3. Cohabitamos mejor y EO5. Nos empoderamos. Estas medidas, que se describirán más adelante, tienen como principios fundamentales:

- La inclusión de criterios adaptativos en el diseño del espacio público que tengan en cuenta las amenazas climáticas actuales y futuras de Tudela
- El fomento de infraestructuras climáticas que mejoren la capacidad de respuesta de la ciudad ante este tipo de eventos.
- Una mayor concienciación sobre el uso del agua y la relación con el cambio climático
- El desarrollo de planes y programas dirigidos a reducir la emisión de contaminantes atmosféricos.

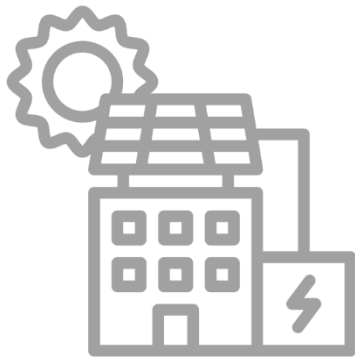
- La creación de sistemas de alertas tempranas a la ciudadanía y el monitoreo de indicadores climáticos.
- La mejora de los recursos ecosistémicos de Tudela (masas forestales y ríos Ebro y Queiles) y la preservación de la biodiversidad urbana.

Para la concreción de las medidas ha sido muy importante la valoración de los riesgos y vulnerabilidades en el medio urbano aportada en la Guía de Adaptación al Cambio Climático en el Planeamiento Municipal elaborada por el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra y la experiencia aportada por los Proyectos Egoki I y II en la que participan además la Red Navarra de Entidades Locales hacia la Sostenibilidad, Nasuvinsa y la Agencia Navarra del Territorio y la Sostenibilidad.

A continuación, se presentan cada uno de los ejes operativos y se detallan las medidas y actuaciones propuestas

#### EJE OPERATIVO 1

#### HABITAMOS MEJOR



Los edificios e infraestructuras son grandes consumidores de energía. Pero también pueden ser productivos y autónomos y generar energía a partir de fuentes renovables instaladas en los mismo o mediante redes energéticas, en las cuales por otra parte Tudela cuenta con recientes casos de éxito.

El *Eje Operativo HABITAMOS MEJOR* tiene como objetivo actuar sobre los Sectores Estratégicos Residencial y Edificaciones, Infraestructuras e Instalaciones municipales identificados por Nasuvinsa y que son responsables del 32% del consumo energético de Tudela y del 25% de sus emisiones de GEI

Con el mismo se desea contribuir a alcanzar los retos estratégicos definidos anteriormente:

- **R1.** Rehabilitar y regenerar los barrios vulnerables desde el punto de vista energético y social.
- **R4.** Reducir el consumo energético y las emisiones de CO2 que generan los edificios, infraestructuras y alumbrado público.
- **R6.** Fomentar la economía circular basada en la producción y consumo de producto local, la reutilización de materias primas y la mejora de la gestión de los residuos.
- **R8.** Mejorar el conocimiento y la sensibilización de la ciudadanía sobre los efectos del cambio climático y promover hábitos de vida saludables
- **R10.** Reducir el consumo de energía y aumentar la aportación de energías renovables en el parque de viviendas de Tudela

El PACES Tudela 2030 apuesta por la rehabilitación energética masiva de las viviendas existentes (62,85% -10.151- construidos con anterioridad al CTE) tomando como ejemplo al trabajo emprendido desde hace más de una década por el ayuntamiento de Tudela con los planes Lourdes Renove y Tudela Renove. En concreto el actual *Tudela Renove* que se extenderá hasta 2022 tiene como objetivo rehabilitar 2.845 viviendas y extender la actuación hacia el barrio de Griseras. Conscientes de la magnitud del reto que tiene por delante y del impacto en el conjunto de consumo y emisiones, el Plan propone concentrar el esfuerzo rehabilitador en el Barrio de Lourdes continuando el trabajo realizado hasta la fecha extendiéndolo hacia la Zona Este más próxima a la vía del tren del barrio de Griseras y Casco Antiguo.

Estas tres áreas urbanas presentan características comunes en cuanto a baja calidad y mayor antigüedad de la edificación (concentran la casi totalidad de edificación anterior a 1970), inadecuación funcional y deficiencias en materia de accesibilidad. Además, desde el punto de vista social también son las zonas con mayor concentración de población en riesgo de pobreza energética.

De los tres ámbitos el Casco Antiguo es el que presenta mayor complejidad urbanística y precisa de una rehabilitación integrada a nivel de vivienda y espacio urbano que consiga revertir el proceso de desocupación y deterioro del casco edificado, así como de abandono, envejecimiento de la población y deterioro social que presenta en estos momentos.

En el caso de los nuevos edificios que se construyan se deberá promover el diseño de edificios y sus entornos con criterios bioclimáticos y que incorporen la producción de energía local de manera que nos acerquemos a un modelo de autoconsumo y a edificios de consumo casi nulo.

Desde el punto de vista municipal, los equipamientos y edificios municipales suponen más del 90% de su consumo de energía. Desde el ayuntamiento se debe seguir trabajando por la mejora energética de los edificios e infraestructuras municipales existentes y su adecuación al DB-HE 2019 del CTE y se debe dar ejemplo de las posibilidades de mejora que existen. En este sentido los edificios de consumo casi nulo (ECCN) son oportunidades para demostrar a la ciudadanía la viabilidad técnica y económica de cubrir las necesidades energéticas a través de la reducción del consumo y el abastecimiento de fuentes renovables.

Además de actuar sobre el confort y la eficiencia de los edificios e instalaciones municipales, también es crucial promover un comportamiento más inteligente respecto al uso y la gestión energética. Para ello, la introducción de nuevas tecnologías y la concienciación a la hora de cambiar hábitos son claves para alcanzar reducciones importantes del consumo de energía final y las emisiones generadas.

A nivel de edificación municipal se priorizarán aquellos edificios con mayores consumos como es el caso del pabellón del complejo municipal Ciudad de Tudela; aquellos que tengan un mayor impacto sobre la población más vulnerable (colegios, centros de día, centros sociales, etc.); o aquellos que fomenten una rehabilitación integrada en términos urbanos (Casco Antiguo, Barrio de Griselas, Barrio de Lourdes) o en términos energéticos (Edificios de consumo casi nulo).

<b>M1. Programa de rehabilitación energética de edificios municipales de Tudela</b>		
Se propone completar la auditoría energética de todos los edificios municipales para priorizar y planificar las actuaciones según la necesidad de cada edificio y las medidas abordar para su adecuación al HE-1 del CTE.	Ámbito de actuación	Edificios públicos
	Retos que aborda:	
	<b>R1.</b> Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables <b>R4.</b> Reducir el consumo energético y emisiones CO2 en edificios y espacios públicos	
	Agentes implicados:	

<p>Se propone priorizar las actuaciones en base a 3 criterios: 1. Consumo energético del edificio; 2. Personas vulnerables beneficiadas; 3. Potencial de ahorro del edificio y de generar una actuación integrada.</p> <p>En este sentido la concentración de actuaciones sobre una zona concreta tiene un efecto multiplicador sobre el conjunto de la ciudadanía. Se propone por ello priorizar la zona del barrio de Griselas que concentra un gran número de equipamientos y cuya actuación se alinearía con el plan Tudela Renove, y el Casco Antiguo que cuenta con un número significativo de edificios de mayor antigüedad y de población vulnerable.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Urbanismo</li> <li>&gt; Oficina Técnica</li> <li>&gt; Smart City</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>	
		Indicador:	
		Número de edificios municipales mejorados energéticamente	
		Coste	
		241.126 €/año	
		Prioridad	
		Baja	Media
			Alta
Fuentes de financiación		Sinergias con elementos de planificación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayudas Gobierno Navarra renovación de redes de calor y rehabilitación. Regional</li> <li>• Programa PREE. Nacional</li> <li>• POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>• Horizonte Europa – Pilar 2. UE <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 100 Climate Neutral Cities by 2030</li> </ul> </li> <li>• LIFE 2021-2027. UE <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Climate Acción</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima</li> <li>&gt; Agenda Urbana Española</li> <li>&gt; Estrategia de Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>	
Ahorro energético	2.057,60 MW/año	Reducción emisiones CO2 esperada	633,74 TCO2/año
Actuaciones asociadas:			
<p><b>A.1.1.1.-</b> Realización de auditorías energéticas a los edificios municipales de Tudela</p> <p><b>A.1.1.2.-</b> Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas en los edificios municipales de Tudela</p> <p><b>A.1.1.3.-</b> Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de edificios públicos</p> <p><b>A.1.1.4.-</b> Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica de los edificios municipales</p> <p><b>A.1.1.5.-</b> Programa de mantenimiento de instalaciones e infraestructuras municipales</p>			
Factor de cálculo			
<p>Se ha estimado un ahorro del 40% del consumo de electricidad para edificios municipales previstos en el inventario de emisiones de 2005. Para el cálculo de costes y ahorros se ha tenido en cuenta el estudio “Consumos, medidas y potenciales ahorros en edificios” para edificios administrativos de la Asociación de Empresas de Eficiencia Energética</p> <p>Factor de conversión: 0,308 TCO2/MWh</p>			



<b>M2. Programa de edificios de consumo casi nulo (ECCN)</b>				
<p>De acuerdo con la Directiva 2010/31/UE todos los edificios de nueva construcción de la administración pública tengan un consumo neto de energía casi nulo.</p> <p>Dado que Tudela cuenta con un nivel correcto de equipamientos el foco de esta actuación estará sobre la rehabilitación energética de edificios existentes y/o aquellos que pasen a formar parte del patrimonio municipal.</p> <p>Para cumplir con los requerimientos del DB-HE 2019 que regula los ECCN se priorizarán aquellos que tengan mayor potencial para intervención integrada que incluya aspectos constructivos, instalaciones térmicas, de iluminación y calidad del aire, producción de energía renovable. Para ello la auditoría energética será clave.</p> <p>Por su potencial demostrador se propone una actuación de rehabilitación arquitectónica y ECCN en un edificio público de carácter singular para la ciudadanía que tenga un efecto multiplicador a nivel urbano y social</p>	<b>Ámbito de actuación</b>		Edificios públicos	
	<b>Retos que aborda:</b>			
	<b>R1.</b> Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables <b>R4.</b> Reducir el consumo energético y emisiones CO2 en edificios y espacios públicos			
	<b>Agentes implicados:</b>			
	> Urbanismo > Oficina Técnica > Smart City > Medioambiente y A21			
	<b>Indicador:</b>			
	Número de edificios municipales de consumo casi nulo de acuerdo con el RD 732/2019			
	<b>Coste / Ahorro estimado</b>			
	216.000 €/año			
	<b>Indicador</b>			
		Baja	<b>Media</b>	Alta
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa PREE. Nacional</li> <li>• PAREER II. Nacional</li> <li>• POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>• Horizonte Europa – Pilar 2. UE               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 100 Climate Neutral Cities by 2030</li> </ul> </li> <li>• LIFE 2021-2027. UE               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Climate Action</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima</li> <li>&gt; Agenda Urbana Española</li> <li>&gt; Estrategia de Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>		
<b>Ahorro energético</b>	340,02 MWh/año	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	104,72 TCO2/año	
<b>Actuaciones asociadas:</b>				
<b>A.1.1.1.-</b> Realización de auditorías energéticas a los edificios municipales de Tudela <b>A.1.1.2.-</b> Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones térmicas en los edificios municipales de Tudela <b>A.1.1.3.-</b> Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de edificios públicos <b>A.1.1.4.-</b> Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica de los edificios municipales <b>A.1.1.5.-</b> Fomentar la inclusión de fuentes de energías renovables en los edificios municipales				

### Factor de cálculo

Se ha estimado la rehabilitación de un edificio de unos 1.800 m2. Para el cálculo de costes y ahorros se ha utilizado la Hoja de Ruta de los sectores difusos de 2.020 en el apartado previsto para rehabilitación del sector institucional.

Factor de conversión: 0,308 TCO2/MWh

### M3. Programa escuelas verdes

<p>La práctica diaria nos demuestra que los colegios tienen un elevado protagonismo en la reducción de emisiones y consumo de energía desde el punto de vista del confort térmico, la producción de energías renovables, la movilidad y la concienciación de la ciudadanía. Por ello necesitan una actuación integral que aborde todos estos aspectos.</p> <p>Desde el punto de vista edificatorio los colegios representan una oportunidad en términos de mejora del confort térmico (calderas, iluminación, envolvente, regulación presencia). Además, por su diseño los colegios también aportan superficie útil para la producción de energía renovable.</p> <p>Desde el ámbito de la movilidad los colegios son una oportunidad para modificar patrones de movilidad y fomentar un cambio modal. Para ello el programa Escuelas Verdes desarrollará acciones para la comunidad escolar (profesores/as, Ampas y estudiantes) de educación para la sostenibilidad (reciclaje, consumo producto cercanía, separación residuos) y de fomento de la movilidad sostenible</p>	Ámbito de actuación	Edificios públicos		
	Retos que aborda:	<p><b>R4.</b> Reducir el consumo energético y emisiones CO2 en edificios y espacios públicos</p> <p><b>R8.</b> Mejorar el conocimiento y la sensibilización ciudadana</p>		
	Agentes implicados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Urbanismo</li> <li>&gt; Oficina Técnica</li> <li>&gt; Smart City</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>		
	Indicador:	Número de centros públicos acogidos al programa escuelas verdes		
	Coste / Ahorro estimado	Edificación: pdte. estudio Formación: 15.000 €/año		
	Indicador	Baja	<b>Media</b>	Alta
	Fuentes de financiación	Sinergias con elementos de planificación		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ayudas a EELL para la promoción de la EE, implementación energías renovables e impulso de la movilidad eléctrica. Regional</li> <li>· POPE 2021-2027. Nacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Agenda Urbana Española</li> <li>&gt; Estrategia de Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>		
	Ahorro energético	Pdte. estudio	Reducción CO2	Pdte. estudio
	Actuaciones asociadas:			
<b>A.1.1.6.- Actuación integral sobre los edificios docentes y la comunidad educativa</b>				

<b>M4. Mejora de la formación y la concienciación de los empleados municipales</b>				
<p>El proyecto BEHAVE a partir de un estudio de más de 2.000 referencia dejó claro que un cambio en los hábitos energéticos puede suponer un ahorro potencial de aproximadamente un 19% incluyendo cambios de comportamiento, mayor sensibilización y realización de acciones de bajo coste vinculadas a renovación y mantenimiento de equipos. En este sentido PACES Tudela 2030 propone actuar mejorando la concienciación de todos los empleados municipales e incorporando la figura (de manera interna o externa) del gestor energético como la persona responsable de la optimización de todos los procesos que impliquen consumos energéticos dentro del ayuntamiento de Tudela. Esta figura velará no solo por el cumplimiento del PACES Tudela 2030 sino que contribuirá a la elaboración de auditorías energéticas, elaboración de protocolos de uso de los edificios municipales, control de consumos, etc. El Ayuntamiento de Tudela definirá en un manual las cláusulas medioambientales y criterios de consumo responsable que seguirá en sus contrataciones públicas. Entre las actuaciones a incluir en este manual se incluirá las cláusulas para la compra de energía verde certificada para el consumo de sus edificios e instalaciones.</p>	Ámbito de actuación		Edificios públicos	
	Retos que aborda:			
	<p><b>R4.</b> Reducir el consumo energético y emisiones CO2 en edificios y espacios públicos</p> <p><b>R8.</b> Mejorar el conocimiento y la sensibilización ciudadana</p>			
	Agentes implicados:			
	> Medioambiente y A21			
	Indicador:			
	<p>Número de acciones de formación a empleados públicos llevadas a cabo</p> <p>Número de procedimientos de contratación que incluyen cláusulas medioambientales</p>			
	Coste / Ahorro estimado			
	<p>Gestor energético: 35.000 €/año</p> <p>Formación empleados: 15.000 €/año</p> <p>Manual de compra verde: 10.000 €</p>			
	Indicador			
		Baja	<b>Media</b>	Alta
Fuentes de financiación		Sinergias con elementos de planificación		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ayudas a EELL para la promoción de la EE, implementación energías renovables e impulso de la movilidad eléctrica. Regional</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima</li> <li>&gt; Estrategia de Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> </ul>		
Ahorro energético	491,25 MWh/año	Reducción emisiones CO2 esperada	224,14 TCO2/año	
Actuaciones asociadas:				
<p><b>A.1.1.7.-</b> Programa formación eficiencia energética empleados públicos</p> <p><b>A.1.1.8.-</b> Constituir la figura del gestor energético municipal</p> <p><b>A.1.1.9.-</b> Elaborar e implantar un manual de compra verde</p>				
Factor de cálculo:				

Se ha estimado un ahorro medio al recogido para medidas similares por PACES aprobados por el Convenant of Mayors en ciudades con una población similar a Tudeal  
Factor conversión: 0,308 TCO2/KWh

<b>M5. Programa de digitalización y control inteligente de la energía municipal</b>					
<p>La Smart City se erige como una gran oportunidad para la gestión eficiente del suministro y consumo de energía. Al mismo tiempo abre la oportunidad para la apertura de datos que favorezca la creación de un entorno favorable para el desarrollo de una nueva economía.</p> <p>El objetivo de esta medida es fomentar el empleo adecuado de las tecnologías de la información y comunicación para la monitorización y control del consumo de energía y las emisiones en todos los sectores estratégicos contemplados dentro del PACES Tudela 2030. en todas las infraestructuras e instalaciones municipales.</p> <p>Las acciones irán orientadas a recopilar información y aumentar el grado de madurez digital del Ayuntamiento de Tudela en la monitorización y control de las de los edificios e instalaciones (distintas del alumbrado) vinculadas al consumo de energía y reducción de emisiones.</p>	<b>Ámbito de actuación</b>		Edificios públicos		
	<b>Retos que aborda:</b>				
	<b>R4. Reducir el consumo energético y emisiones CO2 en edificios y espacios públicos</b>				
	<b>Agentes implicados:</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Urbanismo</li> <li>&gt; Oficina Técnica</li> <li>&gt; Smart City</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>				
	<b>Indicador:</b>				
	Nivel de digitalización de los servicios e infraestructuras vinculadas al consumo de energía y reducción de las emisiones				
	<b>Coste / Ahorro estimado</b>				
	Pdte. estimación				
	<b>Indicador</b>				
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Baja</td> <td>Media</td> <td>Alta</td> </tr> </table>			Baja	Media	Alta
Baja	Media	Alta			
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayudas a EELL para la promoción de la EE, implementación energías renovables e impulso de la movilidad eléctrica. Regional</li> <li>• Programa PREE. Nacional</li> <li>• POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>• Horizonte Europa – Pilar 2. UE               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 100 Climate Neutral Cities by 2030</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima</li> <li>&gt; Agenda Urbana Española</li> <li>&gt; Estrategia de Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>			
<b>Ahorro energético</b>	Pdte estimación	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	Pdte. estimación		
<b>Actuaciones asociadas:</b>					
<b>A.1.1.10.- Programa formación eficiencia energética empleados públicos</b>					

<b>M6. Programa de mejora de la eficiencia energética del alumbrado y red semafórica municipal</b>			
<p>El alumbrado público representa un 35% del consumo energético municipal. A partir de la auditoría energética del alumbrado público e instalaciones semafórica municipales que permita reducir el consumo energético y la contaminación lumínica determinando el tipo de iluminación más adecuada para cada espacio público, este programa tiene por objetivo la renovación de todas las luminarias más ineficientes (halogenuros metálicos, vapor mercurio, etc) y de mayor antigüedad por tecnología LED o VSBP. Además, se propone la sustitución de los faroles y báculos más ineficientes y responsables de una elevada contaminación lumínica. La instalación de sistemas de regulación de flujo y telegestión permitirá controlar punto a punto los equipos adaptándolo a las necesidades de cada momento, programando el encendido y apagado de los mismos, además de enviar informes sobre consumos y alarmas en caso de avería que harán más eficiente el trabajo de los servicios de mantenimiento.</p> <p>Además de la actuación sobre el alumbrado público se propone la sustitución progresiva de todas las lámparas de los semáforos por lámparas de tecnología LED</p>	Ámbito de actuación	Alumbrado público e instalaciones municipales	
	Retos que aborda:		
	<b>R4.</b> Reducir el consumo energético y emisiones CO2 en edificios y espacios públicos		
	Agentes implicados:		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Urbanismo</li> <li>&gt; Oficina Técnica</li> <li>&gt; Smart City</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>		
	Indicador:		
	Número de luminarias convencionales sustituidas Número de semáforos sustituidos		
	Coste / Ahorro estimado		
	Auditoría Energética: 25.000 € Renovación alumbrada: 140.000 €/año <i>Se estima la renovación progresiva de 3.500 luminarias, reductores flujo y sistemas de telegestión</i> Renovación semafórica: 150.000 €		
	Prioridad		
	Baja	Media	<b>Alta</b>
Fuentes de financiación		Sinergias con elementos de planificación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayudas Gobierno Navarra renovación de redes de calor y rehabilitación. Regional</li> <li>• Proyectos singulares de economía baja en carbono. IDAE. Nacional</li> <li>• Ayudas para la renovación del alumbrado exterior FNEE. Nacional</li> <li>• POPE 2021-2027. Nacional</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima</li> <li>&gt; Agenda Urbana Española</li> <li>&gt; Estrategia de Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>	
Ahorro energético	1.095,20 MW/año	Reducción emisiones CO2 esperada	337,32 TCO2/año
Actuaciones asociadas:			
<b>A.1.1.5.-</b> Programa de mantenimiento de instalaciones e infraestructuras municipales			
<b>A.1.2.1.-</b> Auditoría energética de instalaciones semafóricas y de alumbrado municipal			

**A.1.2.2.-** Mejora de la eficiencia energética de la red de alumbrado municipal

**A.1.2.3.-** Mejora de la eficiencia energética de la red semafórica y de avisos

**A.1.2.4.-** Instalación de reductores de flujo en las cabeceras, balastos, etc.

Factores de cálculo:

Se ha estimado la renovación progresiva de un total de 3.500 luminarias, reductores y sistemas de telegestión. Para el cálculo se ha utilizado la Guía Técnica de eficiencia energética en iluminación del IDAE

Factor conversión: 0,308 TCO2/KWh

<b>M7. Programa de digitalización y tele-control del alumbrado público municipal</b>			
<p>El objetivo de esta medida es evitar el derroche lumínico y conseguir aumentar el ahorro energético reduciendo significativamente las emisiones CO2. El objetivo es controlar de manera remota cada punto de luz de la red de alumbrado mediante una plataforma inteligente. A través de estos sistemas que se pueden complementar con otros sensores como detectores de presencia o climatológicos se podrá regular el nivel de iluminación del espacio público adaptándolo a las necesidades de cada momento del día y a la presencia o no de habitantes. Este sistema permite además un control de mantenimiento más eficiente puesto que aporta a los responsables del servicio información en tiempo real del estado de cada luminaria. El objetivo es que todas las luminarias objeto de mejora de eficiencia energética estén digitalizadas</p>	<b>Ámbito de actuación</b>		Alumbrado público
	<b>Retos que aborda:</b>		
	<b>R4. Reducir el consumo energético y emisiones CO2 en edificios y espacios públicos</b>		
	<b>Agentes implicados:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Urbanismo</li> <li>&gt; Oficina Técnica</li> <li>&gt; Smart City</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>		
	<b>Indicador:</b>		
	Porcentaje de puntos de luz digitalizados		
	<b>Coste / Ahorro estimado</b>		
	330.000 € (plataforma + mantenimiento) <i>Sistemas de telegestión han sido contemplados en M6</i>		
	<b>Indicador</b>		
	Baja	Media	<b>Alta</b>
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ayudas Gobierno Navarra renovación de redes de calor y rehabilitación. Regional</li> <li>• Proyectos singulares de economía baja en carbono. IDAE. Nacional</li> <li>• Ayudas para la renovación del alumbrado exterior FNEE. Nacional <ul style="list-style-type: none"> <li>○ POPE 2021-2027. Nacional</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima</li> <li>&gt; Agenda Urbana Española</li> <li>&gt; Estrategia de Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>	
<b>Ahorro energético</b>	298,50 MWh/año	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	91,93 TCO2/año

Actuaciones asociadas:
<b>A.1.2.5.- Incorporación de herramientas TICs para la gestión inteligente del alumbrado público</b>
Factores de cálculo:
Se considera un factor de ahorro de un 7,5% gracias a esta medida que se encuentra por debajo de la media de referencia de PACES que han sido admitidos en el Covenant of Mayors
Factor conversión: 0,308 TCO2/KWh

<b>M8. Gestión eficiente y renovable de fuentes y equipos de bombeo</b>				
El objetivo de esta medida es modernizar las instalaciones de bombeo y equipos de riego municipales incorporando en aquellas que sea posible equipos más eficientes y fuentes de energía renovables. Se priorizará las actuaciones que permitan su alimentación con fuentes 100% renovables pudiéndose también optar por opciones híbridas con alimentación de la red en cuyo caso se apostará por contratos de compra de energía verde.	Ámbito de actuación	Instalaciones municipales		
	Retos que aborda:	<b>R4.</b> Reducir el consumo energético y emisiones CO2 en edificios y espacios públicos		
	Agentes implicados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Smart City</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>		
	Indicador:	Reducción consumo equipo de bombeo		
	Coste / Ahorro estimado	170.000 €/año		
	Indicador	Baja	<b>Media</b>	Alta
	Fuentes de financiación	Sinergias con elementos de planificación		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Programa PREE. Nacional</li> <li>· POPE 2021-2027. Nacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> </ul>		
	Ahorro energético	644,28 MWh/año	Reducción emisiones esperada CO2	254,40 TCO2/año
	Actuaciones asociadas:	<b>A.1.2.6.- Reducción consumo energético de fuentes y equipos de bombeo</b>		
Factor de cálculo:	Cálculo según proyecto técnico aportado			

<b>M9. Programa de apoyo a la rehabilitación energética de viviendas anteriores a 1980</b>		
<p>El PACES Tudela 2030 apuesta por la rehabilitación energética masiva de las viviendas existentes anteriores a 1980 tomando como ejemplo los planes Lourdes Renove y Tudela Renove. El sector residencial en Tudela representa el 29% del consumo energético total y el 23% del CO2 emitido a la atmósfera. El objetivo es que el 75% de las viviendas anteriores a 1980 se vean beneficiadas de alguna de las actuaciones previstas en esta medida.</p> <p>El Plan propone concentrar el esfuerzo rehabilitador en el barrio de Lourdes extendiéndolo hacia la zona más próxima a las vías del tren del barrio de Griseras y de manera prioritaria en el Casco Antiguo, donde el ayuntamiento ha desarrollado un Plan Especial de Protección y Reforma Interior que permite una actuación integral sobre las viviendas de mayor antigüedad y la población más vulnerable.</p> <p>El Ayuntamiento de Tudela ejerce un papel de elemento tractor para la rehabilitación energética del sector residencial fomentando el conocimiento de las subvenciones y ayudas disponibles, completando las ayudas cuando así lo estime oportuno y apoyando técnica y administrativamente en el acceso a las mismas. En este sentido la experiencia adquirida con los planes Lourdes Renove y Tudela Renove será fundamental para la puesta en marcha de una Oficina Técnica que coordine la participación de todas las administraciones e impulse la dinamización social, la concienciación de la ciudadanía sobre la cual se interviene y el acceso a nuevos instrumentos de financiación.</p>	Ámbito de actuación	Residencial
	Retos que aborda:	
	<b>R1.</b> Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables <b>R10.</b> Reducir el consumo de energía del parque de viviendas y la aportación de renovables	
	Agentes implicados:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Urbanismo</li> <li>&gt; Oficina Técnica</li> <li>&gt; Smart City</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>	
	Indicador:	
	Número de viviendas mejoradas energéticamente	
	Coste / Ahorro estimado	
	Rehabilitación integral*: 1.556.400 €/año Sustitución de calderas**:253.600 €/año Cambio de ventanas**:440.000 €/año Energías renovables**:240.000 €/año <ul style="list-style-type: none"> <li>• Total inversión:2.490.000 €/año</li> <li>• Ayuda pública: 996.000 €/año</li> </ul>	
	Prioridad	
Baja	Media	<b>Alta</b>
Fuentes de financiación		Sinergias con elementos de planificación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subvenciones a la mejora de la envolvente térmica y eficiencia energética. Regional</li> <li>• Ayudas a la rehabilitación de edificios y viviendas. Regional</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima</li> <li>&gt; Agenda Urbana Española</li> <li>&gt; Estrategia de Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>· Programa PREE. Nacional</li> <li>· Plan Estatal de Vivienda. Nacional             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Programa de fomento de la regeneración y renovación urbanas</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>	
Ahorro energético	20.028,39 MWh/año	Reducción emisiones CO2 esperada	6763,16 TCO/año
Actuaciones asociadas:			
<p><b>A.1.3.1.-</b> Rehabilitación integral de edificios anteriores a 1980</p> <p><b>A.1.3.2.-</b> Programa de ayudas municipales para la rehabilitación energética</p> <p><b>A.1.3.3.-</b> Bonificaciones fiscales a la rehabilitación energética</p> <p><b>A.1.3.4.-</b> Mejora eficiencia energética de ascensores y zonas comunes</p> <p><b>A.1.3.5.-</b> Oficina Técnica para la difusión y gestión de ayudas</p>			
Factores de cálculo:			
<p>Se estima la intervención sobre el 75% de las viviendas anteriores a 1980 existentes. Sobre 1.297 viviendas comprendidas entre 1900 y 1950 se ha previsto una intervención integrada. Sobre un conjunto de 6.000 viviendas se ha previsto algún tipo de intervención (2.000 por medida).</p> <p>Para el cálculo del coste económico y ahorro energético se ha utilizado los factores establecidos en la Hoja de ruta de los sectores difusos 2020 y los datos aportados en el estudio “Consumos, medidas y potenciales ahorros en edificios” de la Asociación de Empresas de Eficiencia Energética</p>			

<b>M10. Programa de promoción de hábitos de conducta sostenibles “Mas por menos”</b>		
<p>Según el estudio “La respuesta de la sociedad española ante el cambio climático” y la Asociación de Empresas de Eficiencia Energética se estima que la concienciación ciudadana con el consumo de energía y la sustitución de pequeño electrodoméstico supone un ahorro de energía del orden del 5%.</p> <p>La medida propuesta consiste en desarrollar campañas de divulgación para concienciar a las personas a ser eficientes en el uso de la energía en el hogar. Para ello se elaborará un manual de buenas prácticas en el hogar, se realizarán jornadas de formación coincidiendo con el día del medio ambiente, día.</p> <p>Por otro lado la publicación de datos sobre consumos, ahorros e información estadística permitirá también a la ciudadanía tomar</p>	Ámbito de actuación	Residencial
	Retos que aborda:	
	<b>R8.</b> Mejorar el conocimiento y la sensibilización de la ciudadanía	
	<b>R10.</b> Reducir el consumo de energía del parque de viviendas y la aportación de renovables	
	Agentes implicados:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Oficina Técnica</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>	
	Indicador:	
	Número de campañas de concienciación y sensibilización realizadas	
	Coste / Ahorro estimado	
	8.500 €/año	
Indicador		

conciencia del esfuerzo realizados y de las medidas con mayor rentabilidad en términos energéticos.		Baja	Media	Alta
Fuentes de financiación		Sinergias con elementos de planificación		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ayuntamiento de Tudela.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima</li> <li>&gt; Agenda Urbana Española</li> <li>&gt; Estrategia de Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> </ul>		
Ahorro energético	7.381,38 MWh/año	Reducción emisiones CO2 esperada	1153,16 TCO2/año	
Actuaciones asociadas:				
<p>A.1.4.1.- Publicación consumo energético en la web municipal y datos estadísticos de ahorros obtenidos</p> <p>A.1.4.2.- Campaña de concienciación y sensibilización</p> <p>A.1.4.3.- Campaña de fomento de producción y autoconsumo de energía renovable en comunidades de vecinos</p>				
Factor de cálculo:				
Se ha utilizado los valores para el cambio de conducta en el hogar de la Hoja de ruta de los sectores difusos 2020.				

## EJE OPERATIVO 2

## NOS MOVEMOS MEJOR



La movilidad constituye un factor clave para el desarrollo urbano. Según los datos procedentes del Inventario de emisiones de 2005 el transporte representa el 69% del consumo energía de Tudela y supone para la ciudad el 73% de las emisiones de GEI. Por lo tanto, es el principal sector en el que hay que actuar.

Reducir el número de vehículos, y que los que circulen sean más limpios, y facilitar el paso hacia medios más eficientes como el transporte público y los desplazamientos a pie y/o en bicicleta son los ejes fundamentales en los que se basa el PACES Tudela 2030 para hacer frente al cambio climático y mejorar la calidad ambiental de la ciudad.

Se propone focalizar el plan de implementación sobre el 47% de los desplazamientos internos que se hacen en vehículo privado proponiendo un cambio modal hacia alternativas más saludables y eficientes energéticamente como es la bicicleta, el transporte a pie o el transporte público impulsado por fuentes de energía renovable. A nivel urbano la tendencia en este sentido es disponer de una amplia oferta de movilidad (ejes peatonales, carriles bici, transporte público, zonas park&go, etc.) que permita a la ciudadanía elegir el modo de transporte óptimo para cada desplazamiento.

El eje operativo aborda los principales retos en materia de movilidad que se detectan en Tudela:

- **Paulatina renovación de la flota municipal y de servicios externos que está basada principalmente en el gasóleo y su sustitución por el vehículo eléctrico o híbrido.**

En este sentido la labor de concienciación para la inclusión de compra verde asociada a la movilidad también debe ser un factor determinante.

- **Fomento del transporte público ligado a una mejora de la eficiencia y competitividad del mismo que lo sitúen como una opción de movilidad atractiva para la ciudadanía.**

Para hacer más atractivo el transporte público también hay que favorecer su intermodalidad con otras formas de desplazamiento. El objetivo es convertir las paradas de transporte público en hubs de movilidad. Estos hubs de movilidad son espacios seguros conectados a la red de carril bici, sistemas de alquiler de bicicletas, eje peatonales o zonas de aparcamiento.

- **Disponer de una estrategia de ciudad en términos de movilidad**

La movilidad de Tudela se encuentra dividida en torno a dos modos de transporte: vehículo privado y peatonal. El uso abusivo del vehículo privado para desplazamientos urbanos de menos de 10 minutos (77%) revela la necesidad de actuar de manera integrada para replantear la movilidad en la ciudad.

Tudela a día de hoy no ha aprobado un modelo concreto de movilidad urbana sostenible, ciclabilidad, peatonalización y conectividad urbana. Si bien si

cuenta con alguna experiencia en la mejora de la movilidad urbana sostenible como el Plan Conexión Polígonos.

○ **Fomentar la movilidad ciclista y peatonal**

La principal fortaleza de la movilidad de Tudela es su reducido tamaño, la suavidad de sus pendientes y el elevado número de días con buen tiempo que la hace el sitio adecuado para que se produzcan desplazamientos a pie y en bicicleta. Promover la movilidad ciclista y peatonal también implica en algunas ocasiones sacar coches de zonas estratégicas de la ciudad o reducir el espacio que se destina a los mismos para priorizar estos modos de transporte. Para ello se requiere una adecuada planificación, determinación política y el desarrollo de acciones de sensibilización que ayuden a romper barreras mentales.

<b>M11. Renovación de la flota municipal y fomento del vehículo eléctrico</b>		
<p>La flota de vehículos propios y externalizados del Ayuntamiento de Tudela se caracteriza por hacer un uso intensivo de combustibles fósiles.</p> <p>Se propone la renovación progresiva de la flota de vehículos municipales por alternativas que sean más eficientes y tenga un menor impacto de emisiones. y principalmente vehículo eléctrico. En este sentido y como parte de una puesta por la promoción del vehículo eléctrico/híbrido en Tudela se priorizará la adquisición de esta tecnología y la disposición de puntos de recarga en los principales edificios municipales</p> <p>Se impulsarán medidas para la compra verde en la adquisición de vehículos y la inclusión de criterios medioambientales en la adjudicación de contratos de servicios que incluyan el uso de vehículos menos contaminantes para la prestación de servicios municipales (en línea con la A.1.1.9)</p> <p>Finalmente se propone racionalizar la utilización de los vehículos al servicio de la administración local con el objetivo de optimizar la flota</p>	<b>Ámbito de actuación</b>	Flota municipal
	<b>Retos que aborda:</b>	
	<b>R2.</b> Implantar un modelo de movilidad urbana multimodal	
	<b>Agentes implicados:</b>	
	> Medioambiente y A21	
	<b>Indicador:</b>	
	Número de vehículos renovados por alternativas más eficientes	
	Número de puntos de recarga instalados	
	<b>Coste</b>	
	150.000 €/año	
<b>Prioridad</b>		
Baja	<b>Media</b>	Alta
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ayudas Gobierno Navarra renovación de redes de calor y rehabilitación. Regional</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan Nacional Integrado de Energía y Clima</li> <li>&gt; Agenda Urbana Española</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa PREE. Nacional</li> <li>• POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>• Horizonte Europa – Pilar 2. UE <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 100 Climate Neutral Cities by 2030</li> </ul> </li> <li>• LIFE 2021-2027. UE <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Climate Acción</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Estrategia de Rehabilitación Energética en el sector de la Edificación en España</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>		
<b>Ahorro energético</b>	5.653,38 MW/año	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	1.441,84 TCO2/año
<b>Actuaciones asociadas:</b>			
<p><b>A.2.1.1.-</b> Sustitución de vehículos municipales por eléctricos o híbridos</p> <p><b>A.2.1.2.-</b> Puntos de recarga de vehículos eléctricos o híbridos</p> <p><b>A.2.1.3.-</b> Incorporación de criterios ambientales en la compra de vehículos (compra verde)</p> <p><b>A.2.1.4.-</b> Incorporación de vehículos más limpios en los servicios que opera el Ayuntamiento de Tudela</p>			
<b>Factor de cálculo</b>			
<p>Se ha previsto la sustitución gradual de toda la flota de vehículos municipales y de servicios externos para 2030 por vehículos renovables o híbridos.</p> <p>Para la medición del impacto de los puntos de recarga se ha utilizado los valores para cambio modal del transporte de la Hoja de ruta de los sectores difusos 2020 previstos para la introducción del vehículo eléctrico.</p> <p>Para el cálculo del impacto del programa de compra verde se han utilizado valores medios de referencia presentes en otros PACES afectados por el Covenant of Mayors.</p>			

<b>M12. Fomento del transporte público urbano en detrimento del vehículo privado</b>		
<p>Un transporte urbano eficaz es un elemento que favorece la equidad y la cohesión social y facilita el acceso de la ciudadanía a los servicios públicos. El transporte urbano actualmente es un elemento residual en Tudela en cuenta a número de usuarios y desplazamientos. El vehículo privado (77%) representa la opción mayoritaria en desplazamientos urbanos de menos de 10 minutos.</p> <p>Hacer más atractivo el transporte público urbano pasa por reducir los tiempos de espera, mejorar la velocidad comercial y facilitar la planificación de los viajes a la ciudadanía. Las TICs jugarán un papel fundamental en este sentido para la</p>	<b>Ámbito de actuación</b>	Transporte público
	<b>Retos que aborda:</b>	
	<p><b>R1.</b> Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables <b>R1.</b> Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables</p> <p><b>R2.</b> Implantar un modelo de movilidad urbana multimodal</p>	
	<b>Agentes implicados:</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>	
	<b>Indicador:</b>	
	Número de usuarios del transporte público de Tudela	
<b>Coste</b>		
76.500 €/año		

<p>monitorización de todas estas variables y para la mejora de la toma de decisión.</p> <p>El transporte urbano es una herramienta clave para el cambio modal de Tudela. Mejorar el equipamiento y el espacio urbano alrededor de las paradas de transporte haciéndolas más accesibles y facilitando su conexión con carriles bicis, aparcabicis, aparcamientos y ejes peatonales supone la transformación de estas infraestructuras en verdaderos hubs de movilidad</p>	<b>Prioridad</b>		
	Baja	<b>Media</b>	Alta
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ayudas Gobierno Navarra para la promoción de la eficiencia energética, la implantación de la energía renovable y el impulso de la movilidad eléctrica. Regional</li> <li>· Plan Moves. Nacional</li> <li>· POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>· NextGeneration EU. Nacional</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030</li> <li>&gt; Plan de Movilidad Sostenible de Navarra 2018-2030</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>	
<b>Ahorro energético</b>	19.821,35 MW/año	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	4.736,42 TCO2/año
<b>Actuaciones asociadas:</b>			
<p><b>A.2.2.1.-</b> Optimización de rutas de servicio y frecuencias de paso del transporte colectivo</p> <p><b>A.2.2.2.-</b> Incorporación de las TICs al transporte público</p> <p><b>A.2.2.3.-</b> Campaña de fomento del transporte urbano</p> <p><b>A.2.2.4-</b> Fomentar la multimodalidad entorno al transporte público</p>			
<b>Factor de cálculo</b>			
Se ha utilizado los valores para cambio modal del transporte de la Hoja de ruta de los sectores difusos 2020 previstos para el transvase modal de vehículo privado a transporte colectivo.			

<b>M13. Estrategia para la movilidad urbana sostenible y el transporte en las empresas</b>		
<p>Los planes de movilidad son instrumentos para impulsar los cambios necesarios en la movilidad de un municipio, empresa o institución situando el en centro de la planificación a las personas.</p> <p>El objetivo de los planes de movilidad es garantizar un ambiente sano donde se pueda caminar y pedalear por itinerarios accesibles, seguros y atractivos; y donde los desplazamientos más largos</p>	<b>Ámbito de actuación</b>	Transporte privado
	<b>Retos que aborda:</b>	
	<b>R2.</b> Implantar un modelo de movilidad urbana multimodal	
	<b>Agentes implicados:</b>	
	> Medioambiente y A21	
<b>Indicador:</b>		

<p>a los destinos laborales, educativos, sanitarios y de ocio se resuelvan principalmente mediante transporte público.</p> <p>La redacción de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Tudela y el impulso de planes de movilidad en las empresas serán por tanto dos herramientas fundamentales para conseguir los objetivos previstos en el PACES</p> <p>Por otro lado, estudios de movilidad de la DGT, muestran que aproximadamente la media de ocupantes que viajan por vehículo es de 1,3. Fomentar el transporte compartido en los entornos laborales y a través de plataformas seguras tendrá un impacto determinante para reducir el número de vehículos que circulan por la ciudad</p>	Número de vehículos renovados por alternativas más eficientes		
	Número de puntos de recarga instalados		
	<b>Coste</b>		
	74.000 €		
	<b>Prioridad</b>		
	Baja	Media	<b>Alta</b>
<b>Fuentes de financiación</b>	<b>Sinergias con elementos de planificación</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ayudas Gobierno Navarra para la promoción de la eficiencia energética, la implantación de la energía renovable y el impulso de la movilidad eléctrica. Regional</li> <li>· Plan Moves. Nacional</li> <li>· POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>· NextGeneration EU. Nacional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030</li> <li>&gt; Plan de Movilidad Sostenible de Navarra 2018-2030</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>		
<b>Ahorro energético</b>	29,94 MW/año	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	8,07 TCO2/año
<b>Actuaciones asociadas:</b>			
<b>A.2.3.1.-</b> Redactar el Plan de Movilidad Urbana Sostenible de Tudela			
<b>A.2.3.2.-</b> Fomentar los planes de movilidad para empresas			
<b>A.2.3.3.-</b> Estudio de movilidad de empleados municipales del Ayuntamiento de Tudela			
<b>A.2.3.4-</b> Fomentar el transporte compartido			
<b>Factor de cálculo</b>			
Se ha utilizado los valores para cambio modal del transporte de la Hoja de ruta de los sectores difusos 2020.			

#### M14. Plan integral de la bicicleta

Tudela por su tamaño, lo reducido de la mayoría de sus pendientes y elevado número de días con buen	<b>Ámbito de actuación</b>	Movilidad ciclista
<b>Retos que aborda:</b>		

<p>tiempo es un lugar propicio para el desplazamiento en bicicleta.</p> <p>Tudela, que se encuentra adherida a la asociación nacional de Red de Ciudades por la Bicicleta, cuenta con varias vías de circulación exclusiva para bicicletas, pero sin conexión clara entre ellas. El objetivo de esta medida es planificar la infraestructura ciclista como una infraestructura más de la ciudad ampliando y conectando los carriles bici existentes y creando una red que conecte los barrios a los principales sectores de la ciudad y a los corredores verdes y senderos peatonales que extienden la ciudad hacia el territorio.</p> <p>Los carriles bici discurrirán siempre que sean posible ligados a los corredores verdes y ejes peatonales previstos. A través de su trazado y la inclusión de aparcamientos de bicicletas y estaciones de alquiler se fomentará la intermodalidad con el transporte público</p> <p><i>Se estima que 1000 personas realizarán al menos 1 trayecto de 2,5km al día.</i></p>		<p><b>R1.</b> Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables</p> <p><b>R2.</b> Implantar un modelo de movilidad urbana multimodal</p>				
		<p><b>Agentes implicados:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Urbanismo</li> <li>&gt; Oficina Técnica</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>				
		<p><b>Indicador:</b></p> <p>Número de km de carril bici habilitados Número de aparcabicicletas instalados</p>				
		<p><b>Coste</b></p> <p>96.500 €/año</p>				
		<p><b>Prioridad</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 33%;">Baja</td> <td style="width: 33%;">Media</td> <td style="width: 33%;"><b>Alta</b></td> </tr> </table>		Baja	Media	<b>Alta</b>
Baja	Media	<b>Alta</b>				
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ayudas Gobierno Navarra para la promoción de la eficiencia energética, la implantación de la energía renovable y el impulso de la movilidad eléctrica. Regional</li> <li>· Plan Moves. Nacional</li> <li>· POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>· NextGeneration EU. Nacional</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030</li> <li>&gt; Plan de Movilidad Sostenible de Navarra 2018-2030</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>				
<b>Ahorro energético</b>	3.284,2 MW/año	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	803,20 TCO2/año			
<b>Actuaciones asociadas:</b>						
<p><b>A.2.4.1.-</b> Creación y señalización de una red de carriles bici</p> <p><b>A.2.4.2.-</b> Programa de bici eléctricas para empleados públicos</p> <p><b>A.2.4.3.-</b> Aumentar el número de puntos de aparcamiento de bicicletas</p> <p><b>A.2.4.4.-</b> Sistema municipal de alquiler de bicicletas</p>						
<b>Factor de cálculo</b>						



Se estima que esta medida afectará a unas 1.000 personas (supone un incremento del 50% respecto al actual) que realizarán al menos 1 trayecto de 2,5 kms/al día (la distancia media recorrida al día en ciudades con carril bici se estima cercana a los 8 km)  
Factor de emisión: Se ha utilizado los valores para cambio modal del transporte de la Hoja de ruta de los sectores difusos 2020.

<b>M15. Fomento de la movilidad peatonal</b>			
<p>Tudela por su tamaño, lo reducido de la mayoría de sus pendientes y elevado número de días con buen tiempo es un lugar propicio para la promoción de la movilidad peatonal.</p> <p>Esta medida va orientada a desarrollar actuaciones en el espacio público que adecuen y amplíen la infraestructura peatonal al uso real que la ciudadanía de Tudela hace de este modo de transporte, teniendo en cuenta las necesidades de los colectivos con mayores problemas de accesibilidad y el efecto del cambio climático en el espacio público. El objetivo es conectar los barrios entre sí a través de ejes peatonales accesibles y estos con las principales zonas verdes y recursos naturales de la ciudad.</p> <p>Así mismo se revisará el proyecto de caminos escolares existentes de forma que se evalúe y ajuste el mismo a las necesidades actuales.</p> <p>Por último, se fomentará el uso de la movilidad peatonal acercando a la ciudadanía los tiempos y distancias reales entre los principales puntos de la ciudad y las opciones de intercambio modal posibles en cada punto del trayecto.</p>	<b>Ámbito de actuación</b>	Movilidad peatonal	
	<b>Retos que aborda:</b>		
	<p><b>R1.</b> Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables</p> <p><b>R2.</b> Implantar un modelo de movilidad urbana multimodal</p>		
	<b>Agentes implicados:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Urbanismo</li> <li>&gt; Oficina Técnica</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>		
	<b>Indicador:</b>		
	M2 de red peatonal accesible		
	<b>Coste</b>		
	97.300 €/año		
	<b>Prioridad</b>		
	Baja	Media	<b>Alta</b>
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Ayudas Gobierno Navarra para la promoción de la eficiencia energética, la implantación de la energía renovable y el impulso de la movilidad eléctrica. Regional</li> <li>· Plan Moves. Nacional</li> <li>· POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>· NextGeneration EU. Nacional</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030</li> <li>&gt; Plan de Movilidad Sostenible de Navarra 2018-2030</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>	
<b>Ahorro energético</b>	1.982 MW/año	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	523,28 TCO2/año

**Actuaciones asociadas:**

**A.2.5.1.-** Creación y señalización de una red de ejes peatonales

**A.2.5.2.-** Red de Caminos Escolares

**A.2.5.3.-** Promover los desplazamientos a pie. Metro minuto

**Factor de cálculo**

Se estima que esta medida afectará a un 10% de la población y conllevará un ahorro del 5% sobre el consumo energético del transporte privado (se encuentra por debajo de la media de los ahorros establecidos en el Covenant of Mayors para medidas similares).

Factor de emisión: 0,264 TCO<sub>2</sub>/MWh. (Factor de emisión calculado haciendo la media ponderada entre factor de emisión gasoil: 0,267 y factor emisión gasolina: 0,249 y sus respectivas contribuciones en el uso de carburantes del inventario de emisiones).

**EJE OPERATIVO 3**

**COHABITAMOS MEJOR**



La infraestructura verde de una ciudad está formada por espacios naturales, ajardinados públicos y privados que ofrecen servicios ecológicos, ambientales, sociales y económicos a la ciudadanía que la habita. Esta aportación se potencia con la conectividad, es decir, con la continuidad de los espacios verdes, que permite la movilidad de la flora y la fauna de manera que no se interrumpan los procesos ecosistémicos.

Los espacios verdes urbanos aportan valores ecológicos esenciales para la ciudad como la mejora de la calidad del aire, la biodiversidad o la conectividad, pero también valores socioculturales, como la salud, el bienestar, la belleza, el paisaje y la posibilidad de establecer relaciones sociales.

Por otra parte los corredores verdes urbanos son franjas con una presencia dominante de vegetación y para uso exclusivo, o al menos prioritario, de peatones y bicicletas que atraviesan el tejido urbano y garantizan la conexión entre las diversas manchas verdes de la ciudad (Cerro de Santa Barbara, Monte de Santa Quiteria, Torre Monreal, Río Queiles y Río Ebro). Estos corredores verdes son ejes que se distinguen por la calidad del espacio de estancia y paseo, y por la presencia de una naturaleza atractiva que multiplica los beneficios ambientales y sociales.

Tudela tiene como objetivo mejorar la calidad de su espacio urbano incrementando la presencia del verde en el conjunto del espacio público urbano y en concreto a aquellas zonas donde presenta mayor carencia como el Casco Antiguo o el Barrio de Lourdes. La creación de jardines temporales en solares vacíos es una práctica que ha sido ensayada con éxito en ciudades cercanas como Zaragoza donde existían distritos con mayor necesidad de zonas verdes de proximidad. Otras experiencias como la creación de jardines de temporada en plazas pavimentadas o la combinación de superficies entoldadas con láminas de agua también son posibilidades que han sido puestas en practica a nivel europeo.

Por su parte los corredores verdes tendrán como objetivo conectar los diferentes barrios de la ciudad de Tudela, y estos a su vez con los principales recursos naturales, a través de espacios amables, con presencia dominante de vegetación y donde se priorice el tránsito peatonal y ciclista. El conjunto de esta red verde conectada con los espacios naturales periféricos constituirá una verdadera infraestructura ecológica dentro de la ciudad. Para ello será necesario estudiar globalmente el sistema verde de la ciudad basándose en los beneficios ambientales y sociales que ofrecen los espacios naturales y las zonas verdes que se encuentran insertados en la trama urbana y velando por que su reparto sea equitativo.

<b>M16. Plan de renaturalización del espacio público de Tudela</b>	
<p>Esta medida complementa a las medidas M14 y M15 incorporando criterios ambientales y de renaturalización al proceso de diseño de los ejes peatonales y carriles ciclistas. Uno de los objetivos de esta medida es generar corredores urbanos que se conecten con los principales elementos naturales con los que ya cuenta Tudela (Cerro de Santa Barbara, Monte de Santa Quiteria, Torre Monreal, Río Queiles y Río Ebro).</p> <p>La presencia de verde en la ciudad permite crear entornos urbanos dinámicos y vivos que acogen especies animales y plantas que desarrollan a su vez una labor ecosistémica muy importante.</p> <p>Los servicios ambientales que aportan la trama verde ayudan a regular el microclima urbano,</p>	<b>Ámbito de actuación</b>   Espacio público
	<b>Retos que aborda:</b>
	<b>R1.</b> Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables <b>R5.</b> Diseñar espacios públicos que contribuyan a paliar los efectos del cambio climático <b>R9.</b> Conseguir una ciudad más verde y saludable que fomente la biodiversidad local
	<b>Agentes implicados:</b>
	> Urbanismo > Oficina Técnica > Medioambiente y A21
	<b>Indicador:</b>
	M2 de superficie verde creada o mejorada
	<b>Coste</b>

intervienen en el ciclo del agua y son el soporte de la biodiversidad. Por todo ello en su concepción y diseño se debe procurar dar respuesta a estas funciones.		191.474 €/año	
		<b>Prioridad</b>	
		Baja	<b>Media</b>
			Alta
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Subvención EELL para acciones innovadoras en materia de Urbanismo. Regional</li> <li>POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>NextGeneration EU. Nacional</li> <li>Proyectos Clima. Nacional</li> <li>Horizonte Europa – Pilar 2. UE               <ul style="list-style-type: none"> <li>100 Climate Neutral Cities by 2030</li> <li>Cluster 5. Clima</li> </ul> </li> <li>LIFE 2021-2027. UE               <ul style="list-style-type: none"> <li>Climate Action</li> <li>Enviroment</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Ley de Cambio Climático y Transición Energética</li> <li>&gt; Anteproyecto de Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética</li> <li>&gt; Plan de Acción por el Clima de Navarra</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>	
<b>Ahorro energético</b>	- MW/año	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	- TCO2/año
<b>Actuaciones asociadas:</b>			
<p><b>A.3.1.1.-</b> Mejora del diseño de los espacios públicos incluyendo criterios medioambientales y de lucha contra el cambio climático</p> <p><b>A.3.1.2.-</b> Incrementar zonas verdes en espacios altamente densificados y/o colmatados</p> <p><b>A.3.1.3.-</b> Mejorar la conservación y calidad de los espacios verdes existentes</p> <p><b>A.3.1.4.-</b> Diseñar corredores verdes que integren la ciudad con el campo</p> <p><b>A.3.1.5.-</b> Mejorar la accesibilidad de la población a los recursos naturales</p>			
<b>Factor de cálculo</b>			
Para el cálculo económico se han tenido en cuenta las inversiones previstas en la Edusi Tudela compatibles con esta medida.			

<b>M17. Tudela ecosistema vivo</b>		
La biodiversidad presente en las ciudades, y especialmente en los espacios verdes y recursos naturales urbanos, cumple unas funciones ambientales y sociales básicas para mejorar la calidad de vida de la ciudadanía y luchar contra los efectos del cambio climático.	<b>Ámbito de actuación</b>	Conservación ecosistemas
	<b>Retos que aborda:</b>	
	<b>R3.</b> Minimizar los riesgos derivados del cambio climático	
	<b>R5.</b> Diseñar espacios públicos que contribuyan a paliar los efectos del cambio climático	

<p>La presencia de biodiversidad en la ciudad se concreta en una estructura verde viva que alberga la fauna y que constituye un sistema verde que forma parte del sistema urbano integrado por los edificios y el espacio público.</p> <p>Tudela cuenta con recursos naturales dentro de su área urbana de influencia que prestan importantes beneficios ecosistémicos a la ciudad y que necesitan ser potenciados y protegidos de los efectos de la acción humana y del cambio climático.</p> <p>Esta medida persigue cuantificar y mejorar el conocimiento de la flora y la fauna urbana de Tudela para poder diseñar así acciones que promuevan su preservación y potenciación, así como la concienciación de la ciudadanía sobre los beneficios que aporta.</p> <p>Además, incluirá actuaciones en los principales recursos naturales de Tudela con el objetivo de hacerlos más sostenibles y resilientes a la vez que se mejora la presencia de la naturaleza en la ciudad y se facilita la conexión de esta con su territorio más cercano.</p>	<p><b>R6.</b> Fomentar la economía circular y mejorar la gestión de residuos</p> <p><b>R9.</b> Conseguir una ciudad más verde y saludable que fomente la biodiversidad local</p> <p><b>Agentes implicados:</b></p> <p>&gt; Medioambiente y A21</p> <p><b>Indicador:</b></p> <p>M2 de superficie mejorada</p> <p><b>Coste</b></p> <p>178.741 €/año</p> <p><b>Prioridad</b></p> <table border="1" data-bbox="816 719 1390 1062"> <tr> <td>Baja</td> <td><b>Media</b></td> <td>Alta</td> </tr> </table>	Baja	<b>Media</b>	Alta
Baja	<b>Media</b>	Alta		
<p><b>Fuentes de financiación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Subvención EELL para acciones innovadoras en materia de Urbanismo. Regional</li> <li>POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>NextGeneration EU. Nacional</li> <li>Proyectos Clima. Nacional</li> <li>Horizonte Europa – Pilar 2. UE <ul style="list-style-type: none"> <li>100 Climate Neutral Cities by 2030 Cluster 5. Clima</li> </ul> </li> <li>LIFE 2021-2027. UE <ul style="list-style-type: none"> <li>Climate Action</li> <li>Enviroment</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Sinergias con elementos de planificación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Ley de Cambio Climático y Transición Energética</li> <li>&gt; Anteproyecto de Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética</li> <li>&gt; Plan de Acción por el Clima de Navarra</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>			
<p><b>Ahorro energético</b></p>	<p>- MW/año</p>	<p><b>Reducción emisiones CO2 esperada</b></p>	<p>- TCO2/año</p>	
<p><b>Actuaciones asociadas:</b></p>				
<p><b>A.3.2.1.-</b> Estudio de flora, arbolado y fauna municipal</p>				
<p><b>A.3.2.2.-</b> Mejora de las superficies forestales y riberas de los ríos y su función ecosistémica</p>				

**A.3.2.3.- Utilización de compost y fertilizantes biodegradables en los parques y jardines urbanos**

**Factor de cálculo**

Para el cálculo económico se han tenido en cuenta las inversiones previstas en la Edusi Tudela compatibles con esta medida.

<b>M18. Plan de alerta climática</b>			
<p>Tudela debe continuar trabajando en mejorar los parámetros de calidad ambiental urbana al tiempo que construye un sistema eficaz para reducir los efectos del cambio climático en la ciudadanía.</p> <p>Para alcanzar este objetivo es fundamental poder contar con un sistema de seguimiento exhaustivo y control de los parámetros ambientales que mejore la toma de decisión de los responsables políticos y alerte a la población en caso de emergencias climáticas (olas de calor, episodios de contaminación, inundaciones, etc.).</p> <p>Este plan de alerta climática debe llevar aparejadas sin duda actuaciones que ayuden a mitigar las consecuencias que pueden llegar a causar en la salud humana, especialmente de los colectivos más vulnerables, la subida de las temperaturas y el efecto isla de calor en las ciudades. Para luchar contra estos fenómenos Tudela debe dotarse de una red de “islas climáticas” en lugares estratégicos que sirvan de refugio a la población en situaciones de vulnerabilidad. Las islas climáticas son espacios urbanos diseñados con criterios climáticos que incorporan tanto elementos pasivos que ayudan a reducir la temperatura como mayor superficie de arbolado, láminas de agua, materiales de baja emisividad; como elementos activos como pueden ser ventiladores o atomizadores activados con energía solar.</p>	<p><b>Ámbito de actuación</b></p> <p>Mitigación cambio climático</p>		
	<b>Retos que aborda:</b>		
	<p><b>R3.</b> Minimizar los riesgos derivados del cambio climático</p> <p><b>R5.</b> Diseñar espacios públicos que contribuyan a paliar los efectos del cambio climático</p> <p><b>R8.</b> Mejorar el conocimiento y sensibilización de la ciudadanía</p>		
	<b>Agentes implicados:</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Urbanismo</li> <li>&gt; Oficina Técnica</li> <li>&gt; Medioambiente y A21</li> </ul>		
	<b>Indicador:</b>		
	-		
	<b>Coste</b>		
	39.047,90 €/año		
	<b>Prioridad</b>		
	Baja	<b>Media</b>	Alta
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subvención EELL para acciones innovadoras en materia de Urbanismo. Regional</li> <li>• POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>• NextGeneration EU. Nacional</li> <li>• Proyectos Clima. Nacional</li> <li>• Horizonte Europa – Pilar 2. UE               <ul style="list-style-type: none"> <li>100 Climate Neutral Cities by 2030</li> <li>Cluster 5. Clima</li> </ul> </li> <li>• LIFE 2021-2027. UE</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Ley de Cambio Climático y Transición Energética</li> <li>&gt; Plan Nacional de Actuaciones preventivas de los efectos del exceso de temperaturas sobre la salud</li> <li>&gt; Anteproyecto de Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética</li> <li>&gt; Plan de Acción por el Clima de Navarra</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> </ul>	

Climate Action Enviroment		> Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030	
Ahorro energético	- MW/año	Reducción emisiones CO2 esperada	- TCO2/año
Actuaciones asociadas:			
<p><b>A.3.3.1.-</b> Red de monitorización de indicadores ambientales</p> <p><b>A.3.3.2.-</b> Aumentar la contribución y la resiliencia del espacio público en zonas inundables</p> <p><b>A.3.3.3.-</b> Creación de una red de islas climáticas</p> <p><b>A.3.3.4.-</b> Sistema de prevención de inundaciones</p>			
Factor de cálculo			
Para el cálculo económico se han tenido en cuenta las inversiones previstas en la Edusi Tudela compatibles con esta medida.			

#### EJE OPERATIVO 4

#### CONSUMIMOS MEJOR



El modelo de crecimiento actual que se apoya en la producción de bienes y servicios bajo las pautas de *usar-consumir-tirar* crea una elevada presión sobre el medio ambiente que está detrás de la crisis climática y la pérdida de biodiversidad que sufrimos en nuestras ciudades.

Este modelo tiene un impacto en el medio natural que se traduce en la generación de elevados volúmenes de residuos de difícil reciclaje, la emisión de gases de efecto invernadero que acentúan el cambio climático, la contaminación de suelos y acuíferos, etc.

Tudela cuenta con una infraestructura suficiente para dar una respuesta adecuada al volumen de residuos que genera incluyendo la previsión de los desarrollos urbanos de Gardachales y Queiles. Sin embargo, Tudela debe dar un paso más aún en la gestión de sus residuos orgánicos y en el diseño de soluciones integrales que fomenten el crecimiento de una economía verde y circular local. Actualmente el tratamiento de residuos supone el 2% de las emisiones de GEI contabilizadas en la ciudad. Por tanto,



reducir los residuos, así como separarlos y gestionarlos correctamente es clave para poder disminuir ese impacto.

Por otro lado, Tudela tampoco es ajena a los efectos que el cambio climático puede ejercer sobre el ciclo del agua combinando periodos de sequía que pueden provocar déficit de abastecimiento como episodios de lluvias torrenciales que ponen en riesgo de saturación las redes de drenaje urbano provocando episodios de contaminación de acuíferos y cauces de los ríos. El objetivo de Tudela en relación con el agua por tanto es doble. Por un lado, Tudela debe modernizar y mejorar el mantenimiento de su red de distribución de agua reduciendo el 20% de pérdida que se estima actualmente como consecuencia de pérdidas y averías en la red de distribución no detectadas.

Por otro lado, Tudela de avanzar en hacer más permeable la ciudad en las zonas inundables de la misma contribuyendo a reducir el riesgo de inundaciones urbanas y el impacto de los vertidos a los recursos fluviales y acuíferos. Para ello es necesario realizar actuaciones integrales que se contemplan en otros ejes operativos de este Plan como son la incorporación de sistemas urbanos de drenaje que recojan y filtren el agua pluvial de manera que finalmente se infiltren en el subsuelo sin incorporarse a la red de saneamiento; el aumento de la superficie verde permeable en la ciudad; o el tratamiento de las márgenes de los ríos para hacerlos más resilientes y eficaces para contener el incremento del caudal de los ríos en caso de crecidas.

<b>M19. Plan integral para la mejora del reciclaje y la valoración de residuos</b>	
<p>El uso intensivo de recursos naturales para la producción de bienes crea una elevada presión sobre el medio ambiente que tiene como efectos el cambio climático y avanzar en la descarbonización de la economía y modificar patrones de consumo apostando por la economía circular. Los objetivos que se persiguen con este plan integral son: fomentar el consumo responsable y desarrollar actuaciones de prevención en la gestión de residuos municipales, incorporar en la ciudadanía hábitos de consumo responsable e inmaterial, y promover la economía entorno al reciclaje y la reutilización.</p> <p>En este sentido Tudela debe continuar avanzando en un sistema de recogida selectiva y tratamiento</p>	<b>Ámbito de actuación</b>
	Economía circular
	<b>Retos que aborda:</b>
	<b>R6.</b> Fomentar la economía circular y la gestión de residuos
	<b>R8.</b> Mejorar el conocimiento y sensibilización de la ciudadanía
	<b>Agentes implicados:</b>
	> Medioambiente y A21
	<b>Indicador:</b>
Porcentaje de residuos evitados	
<b>Coste</b>	
Incorporación 5º contenedor pdte. estudio	
50.000 € (plan y campañas de concienciación)	

de los residuos urbanos incorporando a su plan de reciclaje mejoras como la incorporación de un quinto contenedor para la materia orgánica o incluyendo el concepto de preparación para la reutilización que incluye todo el proceso de revalorización de los residuos		<b>Prioridad</b>	
		Baja	<b>Media</b>
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>NextGeneration EU. Nacional</li> <li>Proyectos Clima. Nacional</li> <li>Horizonte Europa – Pilar 2. UE 100 Climate Neutral Cities by 2030 Cluster 5. Clima</li> <li>LIFE 2021-2027. UE Climate Action Enviroment</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan de Residuos de Navarra 2017-2027</li> <li>&gt; Estrategia Española de Economía Circular</li> <li>&gt; Plan de Acción por el Clima de Navarra</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>	
<b>Ahorro energético</b>	- MW/año	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	339,68 TCO2/año
<b>Actuaciones asociadas:</b>			
<b>A.4.1.1.-</b> Mejorar la gestión de residuos en los edificios municipales			
<b>A.4.1.2.-</b> Campaña de mejora del reciclaje y separación de residuos			
<b>A.4.1.3.-</b> Plan de valorización de los residuos municipales			
<b>Factor de cálculo</b>			
Se estima que las actuaciones previstas contribuirán a reducir un 10% las emisiones asociadas a la gestión de residuos			

<b>M20. Optimización del uso del agua</b>		
Tudela debe modernizar su red de distribución de agua e incrementar la inversión en mantenimiento para reducir el 20% de pérdida que soporta como consecuencia de pérdidas y averías en la red de distribución no detectadas. Para ello las nuevas tecnologías que aporta la Smart City vinculadas a la gestión del agua ofrecen una buena oportunidad para avanzar en este objetivo. Esta misma tecnología aplicada sobre los edificios municipales que por su naturaleza mayor consumo de agua precisan (instalaciones deportivas,	<b>Ámbito de actuación</b>	Gestión de agua
	<b>Retos que aborda:</b>	
	<b>R6.</b> Fomentar la economía circular y la gestión de residuos	
	<b>R8.</b> Mejorar el conocimiento y sensibilización de la ciudadanía	
	<b>Agentes implicados:</b>	
	> Medioambiente y A21	
<b>Indicador:</b>		
Reducción del porcentaje de pérdidas de la red		

<p>colegios, parques y jardines, etc.) deberán contribuir a mejorar el control y reducir el consumo en las instalaciones municipales.</p> <p>Por otro lado, Tudela de avanzar en el desarrollo de acciones que contribuyan a reducir su vulnerabilidad ante el riesgo de inundaciones. Para ello es necesario realizar actuaciones integradas sobre el espacio urbano como el aumento de las superficies filtrantes y la incorporación de sistemas urbanos de drenaje que recojan y purifiquen el agua pluvial incorporándola al subsuelo sin necesidad de entrar en la red de saneamiento (alineado con la medida 16)</p>	<b>Coste</b>		
	105.000 €		
	<b>Prioridad</b>		
	Baja	<b>Media</b>	Alta
<b>Fuentes de financiación</b>		<b>Sinergias con elementos de planificación</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subvención EELL para acciones innovadoras en materia de Urbanismo. Regional</li> <li>• POPE 2021-2027. Nacional</li> <li>• NextGeneration EU. Nacional</li> <li>• Proyectos Clima. Nacional</li> <li>• Horizonte Europa – Pilar 2. UE <ul style="list-style-type: none"> <li>100 Climate Neutral Cities by 2030</li> <li>Cluster 5. Clima</li> </ul> </li> <li>• LIFE 2021-2027. UE <ul style="list-style-type: none"> <li>Climate Action</li> <li>Enviroment</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan de Residuos de Navarra 2017-2027</li> <li>&gt; Estrategia Española de Economía Circular</li> <li>&gt; Plan de Acción por el Clima de Navarra</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> <li>&gt; Estrategia DUSI Tudela</li> <li>&gt; Plan Estratégico Ciudad Tudela 2030</li> </ul>	
<b>Ahorro energético</b>	- MW/año	<b>Reducción emisiones CO2 esperada</b>	- TCO2/año
<b>Actuaciones asociadas:</b>			
<p><b>A.4.2.1.-</b> Reducir el consumo de agua potable en edificios municipales</p> <p><b>A.4.2.2.-</b> Mejorar la red de abastecimiento y saneamiento</p> <p><b>A.4.2.3.-</b> Reducir la superficie de espacio público impermeabilizado</p> <p><b>A.4.2.4.-</b> Incorporar las TICs para la detección de averías y la prevención de fugas.</p> <p><b>A.4.2.5.-</b> Campaña de concienciación ciudadana</p>			
<b>Factor de cálculo</b>			
Se estima que las actuaciones previstas contribuirán a reducir un 10% las emisiones asociadas a la gestión de residuos			

## EJE OPERATIVO 5

## NOS EMPODERAMOS



La educación, la comunicación y el fomento de la acción ciudadana son instrumentos fundamentales para alcanzar los objetivos de reducción del consumo de energía y de emisiones de GEI previstos en el PACES Tudela 2030.

El ayuntamiento de Tudela debe impulsar la sensibilización de la ciudadanía y fomentar la toma de conciencia de todas las personas, organizaciones, instituciones y empresas para que cada una asuma su propia responsabilidad y, conjuntamente, se asuma la responsabilidad de la ciudad. El objetivo de la lucha contra el cambio climático debe abordarse desde un consenso intersectorial, interterritorial e intergeneracional que implique a toda la sociedad civil.

La contaminación y el cambio climático con problemas globales que no conocen de límites geográfico. De ahí que las instituciones locales como el ayuntamiento de Tudela deban aumentar su presencia en redes vinculadas al cambio climático existentes como la Red Española de Ciudades por el Clima o la Iniciativa Ciudades y Cambio Climático de ONU Habitat, con el objetivo de contribuir al logro de los objetivos acordados. Por otra parte, la participación en estas redes es clave para mejorar la cooperación entre ciudades sobre la base de proyectos concretos y fomentar la transferencia de conocimiento a nivel técnico y político.

Por último, el esfuerzo realizado por Tudela debe ser culminado con su presencia activa en proyectos de cooperación europea y participación en eventos ligados a la movilidad, la eficiencia energética y el cambio climático como la Semana Europea de la Movilidad, el día mundial de la Energía, etc. Estos eventos donde la ciudadanía tiene una participación activa suponen una oportunidad para avanzar en la mejora de la sensibilización y concienciación ciudadana.

<b>M21. Plan de formación y fomento del empleo verde</b>			
<p>La educación energética debe ser una prioridad y un elemento clave para el cambio de comportamiento hacia un modelo energético. Para incluir nuevos valores en la sociedad es importante llevar el conocimiento y la responsabilidad climática al ámbito educativo mejorando su conocimiento sobre la problemática ambiental y fomentando patrones de conducta sostenibles.</p> <p>Numerosas experiencias han demostrado que la población más joven está plenamente concienciada sobre el cambio climático y son un elemento de cambio para sus entornos familiares. Por otro lado, el tejido empresarial de Tudela no puede quedar ajeno a la nueva economía verde y azul que se abre camino con fuerza. El ayuntamiento de Tudela debe contribuir a crear programas de fomento del empleo verde, autoempleo y ecoemprendimiento en los sectores económicos vinculados al cambio climático (rehabilitación energética, agricultura, gestión medioambiental, etc.).</p>	Ámbito de actuación		Formación
	Retos que aborda:		
	<p><b>R6.</b> Fomentar la economía circular y la gestión de residuos</p> <p><b>R8.</b> Mejorar el conocimiento y sensibilización de la ciudadanía</p>		
	Agentes implicados:		
	> Medioambiente y A21		
	Indicador:		
	Nº de acciones de formación realizadas		
	Coste		
	50.000 €		
	Prioridad		
	Baja	<b>Media</b>	Alta
Fuentes de financiación		Sinergias con elementos de planificación	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Horizonte Europa – Pilar 2. UE 100 Climate Neutral Cities by 2030 Cluster 5. Clima</li> <li>LIFE 2021-2027. UE Climate Action Enviroment</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan de Residuos de Navarra 2017-2027</li> <li>&gt; Estrategia Española de Economía Circular</li> <li>&gt; Plan de Acción por el Clima de Navarra</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> </ul>	
Ahorro energético	- MW/año	Reducción emisiones CO2 esperada	- TCO2/año
Actuaciones asociadas:			
<p><b>A.5.1.1.-</b> Programa educativo para centros escolares</p> <p><b>A.5.1.2.-</b> Talleres de empleo sectores verdes</p>			

M22. Mejora de la cooperación en la lucha contra el cambio climático		
<p>La contaminación y el cambio climático son problemas globales y por lo tanto actúan como vasos comunicantes a lo largo de todo el territorio. Tudela por su ubicación geográfica no es desconocedora de las implicaciones medioambientales que tienen determinadas prácticas realizadas a decenas de kilómetros. Tudela debe reforzar su participación en las redes de ciudades a nivel nacional y europeo vinculadas al cambio climático como la Red Española de Ciudades por el Clima, Eurocities o la Iniciativa de Ciudades y Cambio Climático de ONU-Habitat entre otras, como elemento clave para fomentar la cooperación interinstitucional y mejorar la transferencia de conocimiento entre equipos técnicos y responsables políticos. Por otro lado su presencia activa en eventos y jornadas institucionales vinculadas al cambio climático es una oportunidad para profundizar en la sensibilización y concienciación de la ciudadanía que participa de manera activa en estos eventos. Finalmente, el ayuntamiento de Tudela no puede ser ajeno a los objetivos políticos definidos en el nuevo Marco Financiero Plurianual 21-27 y a la Agenda Urbana Europea. El Ayuntamiento de Tudela debe reforzar su presencia en proyectos de cooperación entre ciudades a través de los diferentes programas transfronterizos y su capacidad de gestión de fondos procedentes de la UE que contribuyan a materializar las actuaciones y medidas previstas en este Plan.</p>	Ámbito de actuación	Participación en redes y eventos
	Retos que aborda:	
	<p><b>R1.</b> Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables  <b>R2.</b> Implantar un modelo de movilidad urbana multimodal  <b>R3.</b> Minimizar los riesgos derivados del cambio climático  <b>R5.</b> Diseñar espacios públicos que contribuyan a paliar los efectos del cambio climático  <b>R8.</b> Mejorar el conocimiento y sensibilización de la ciudadanía</p>	
	Agentes implicados:	
	> Medioambiente y A21	
	Indicador:	
	Nº de proyectos y redes en los que participa el Ayto de Tudela	
	Coste	
	50.000 €	
	Prioridad	
Baja	<b>Media</b>	Alta
Fuentes de financiación		Sinergias con elementos de planificación
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEDER 2021-2027</li> <li>• Horizonte Europa – Pilar 2. UE 100 Climate Neutral Cities by 2030 Cluster 5. Clima</li> <li>• LIFE 2021-2027. UE Climate Action</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Plan de Residuos de Navarra 2017-2027</li> <li>&gt; Estrategia Española de Economía Circular</li> <li>&gt; Plan de Acción por el Clima de Navarra</li> <li>&gt; Hoja de Ruta de Cambio Climático Navarra</li> </ul>

Entorno			
Ahorro energético	- MW/año	Reducción emisiones CO2 esperada	- TCO2/año
Actuaciones asociadas:			
<b>A.5.2.1.-</b> Incorporación de Tudela a redes de ciudades vinculadas al cambio climático			
<b>A.5.2.2.-</b> Participación en la Semana Europea de la Movilidad			
<b>A.5.2.3.-</b> Participación en proyectos europeos e internacionales			

## 6.2.2 Cuadro resumen de medidas

Medida	Coste (10 años)	Ahorro energético MWh/año	Reducción CO2 TCO2/año
M1. Programa de rehabilitación energética de edificios públicos	2.411.260 €	2.057,60	633,74
M2. Programa de edificios de consumo casi nulo	2.160.000 €	340,02	104,72
M3. Programa de escuelas verdes	15.000 €	pte estudio	pte estudio -
M4. Mejora de la formación y la concienciación de empleados municipales	460.000 €	491,25	224,28
M5. Programa de digitalización y control inteligente de la energía en infraestructuras municipales	pte estudio	pte estudio -	pte estudio -
M6. Programa de mejora de la eficiencia energética del alumbrado público y red semafórica	1.575.000 €	1.095,20	337,32
M7. Programa de digitalización y tele-control del alumbrado público municipal	330.000	298,50	91,93
M8. Gestión eficiente y renovable de fuentes y equipos de bombeo	170.000 €	644,28	254,40
M9. Programa de apoyo a la rehabilitación energética de viviendas anteriores a 1980	9.960.000 €	20.028,39	6.763,16
M10. Programa de promoción de hábitos de conducta sostenibles "Mas por menos"	85.000 €	7.381,28	1.153,16
M11. Programa de reducción de emisiones de la flota municipal y fomento del vehículo eléctrico: Tudela se mueve limpio	150.000 €	5.653,88	1.441,84
M12. Fomento del transporte público urbano en detrimento del vehículo privado	765.000 €	19.821,35	4.736,42
M13. Estrategia para la urbana movilidad sostenible y el transporte en las empresas	74.000 €	29,94	8,07
M14. Plan Integral de la Bicicleta	965.000 €	3.284,20	803,20
M15. Fomento de la movilidad peatonal	973.000 €	1.982,00	523,28
M16. Plan de renaturalización del espacio público de Tudela	1.914.740 €	-	-
M17. Tudela ecosistema vivo			
M18. Plan de alerta climática	390.470 €	-	-

M19. Plan integral para la mejora del reciclaje y la valorización de residuos	50.000 €	-	339,68
M20. Optimización del uso del agua	105.000 €	-	-
M21. Plan de formación y fomento del empleo verde	50.000 €	-	-
M22. Mejora de la cooperación en la lucha contra el cambio climático	50.000 €	-	-

### 6.2.3 Proyectos demostradores

En este documento, inspirados por la tipología de Modelo de Excelencia reconocido en el Covenant of Mayors, se ha incluido como novedad respecto a otros documentos similares la idea de flagship project o proyecto demostrador. Los proyectos demostradores son un conjunto de proyectos estratégicos para la ciudad de Tudela que como consecuencia de su especial interés y capacidad para englobar un mayor número de medidas serán capaces de cambiar mentalidades e impulsar transformaciones.

Con proyectos demostradores nos referimos a aquellas actuaciones que por su capacidad de integrar una gran cantidad de medidas son capaces de acelerar la implementación del Plan de Acción por el Clima y la Energía Sostenible Tudela 2030 (PACES Tudela 2030), impulsar un desarrollo sostenible coherente y alcanzar un impacto más rápido y sostenido sobre aspectos clave para el progreso en el conjunto del PACES Tudela 2030.

Dado su carácter simbólico, su capacidad para crear sinergias en varios retos estratégicos y actuar aglutinando diferentes medidas, los proyectos demostradores deben entenderse como instrumentos transversales para romper compartimentos sectoriales e imaginarios sociales rígidos atendiendo a un desarrollo sostenible que conecte diferentes áreas municipales, actores y políticas en una visión común integrada.

El presente PACES Tudela 2030 incorpora un primer conjunto no cerrado de proyectos demostradores que se configuran como actuaciones estratégicas en clave ciudad y que se irán ampliando y revisando conforme avance la implementación del Plan.



A continuación, se identifican 4 proyectos demostradores que describen sendas actuaciones estratégicas. Al no ser objetivo del PACES se incorporan al mismo como anexo en el cual se hará una descripción pormenorizada de los mismos:

- **PD1. Plan de regeneración integrada CASCO ANTIGUO**

El Casco Antiguo de Tudela es BIC que cuenta con un patrimonio monumental, civil y religioso muy rico y variado. Sin embargo, como consecuencia de la continua ampliación de la ciudad hacia el Sur y el Este durante las décadas anteriores, el Casco Antiguo se ha visto arrojado a un proceso continuo de deterioro y despoblación que comienza a afectar a la cohesión social y el desarrollo económico de esta parte tan importante de la ciudad.

El Casco Antiguo de Tudela necesita recuperar su pulso y vitalidad a través de acciones urbanas que permitan mejorar las condiciones de habitabilidad, soleamiento, movilidad, etc. favoreciendo la calidad de vida de la población existente y el establecimiento de nueva población. El foco de la intervención se situará principalmente en todo el borde urbano que conforman la calle Terraplén, calle Pontarrón, Calle Caldereros y San Nicolas hasta Calle Mediavilla, y Paseo Castillo.

La intervención en el Casco Antiguo de Tudela se centraría en tres ejes fundamentales:

- **Esponjamiento y renaturalización de su espacio urbano.**

Se propone la recuperación de traseras, antiguos huertos y solares vacíos para incorporarlos a la red de espacios verdes del Casco Antiguo. Para ello se propone incorporar la recuperación del trazado de la Mediavilla como paseo-parque de uso peatonal que se propone desde la EMOT y que permitiría crear un eje verde dentro del Casco Antiguo a una cota intermedia entre el paseo pamplona y el cerro de Santa Barbara.

Por otro lado trabajar en la renaturalización de los espacios urbanos existentes (Plaza San Salvador, Plaza Vieja, Plaza Ha Levi Yehuda, espacio urbano calle Pontarrón con calle Caldereros, Calle San

Miguel etc.) y su adecuación como islas climáticas será otras de las actuaciones que contribuirá a hacer más permeable el Casco Antiguo y mejorar la calidad de vida de la población existente.

- **Programa de rehabilitación de viviendas**  
La recuperación del Casco Antiguo pasa por la rehabilitación del tejido residencial que lo conforman y su adaptación a los criterios del código técnico de la edificación que permitan garantizar el confort térmico, la eficiencia energética y la accesibilidad necesarias para una población residente cada vez más envejecida y para sus nuevos habitantes. Para ello la experiencia de los programas Lourdes Renove y Tudela Renove será fundamental.

- **Mejorar el acceso a las energías renovables en condiciones de equidad.**  
La incorporación de energías renovables que contribuyan a reducir las emisiones de GEI, fomentar el autoconsumo y luchar contra la pobreza energética no tienen que estar reñidas con vivir en un espacio patrimonialmente protegido.

Para hacer compatible el acceso a la energía renovable con la conservación del patrimonio se propone la creación de un proyecto piloto de District Heating & Cooling en el Casco Antiguo apoyado por una central cercana que pueda emplear energía solar y biomasa procedente de los parques y montes forestales cercanos a Tudela.

- **Priorizar la movilidad peatonal y acceso del vehículo eléctrico/híbrido al Casco Antiguo**  
La red de energía renovable permitirá alimentar una red de puntos de recarga y espacios de aparcamiento reservados para vehículos eléctricos. Si bien el Casco Antiguo de Tudela, por sus dimensiones debe tender hacia ser un espacio libre de coches (a excepción de residentes).
- **Rehabilitación económica y social. EECN en un edificio público singular**

Los procesos de rehabilitación urbana integrada necesitan de un proyecto tractor capaz de acelerar las transformaciones, atraer la inversión privada y contribuir a la rehabilitación económica y dinamización social del ámbito de actuación.

En este sentido se elegirá un edificio público que por su ubicación, configuración arquitectónica o valor patrimonial tenga potencial de convertirse en un proyecto tractor que impulse la rehabilitación económica y social del área. Se priorizarán propuesta que sean capaces de erigirse en nodos atractores y de conexión con el resto de la ciudad. Igualmente se valorará que la propuesta genere el mayor impacto posible sobre las áreas donde se concentran sectores de población más vulnerable.

MEDIDAS	ACTUACIONES	RETOS ESTRATÉGICOS									
		1. Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables	2. Implantar un modelo de movilidad urbana multilateral	3. Minimizar los riesgos derivados del cambio climático	4. Reducir el consumo energético y emisiones de CO2 en edificios y espacios públicos	5. Diseñar espacios públicos que contribuyan a paliar los efectos del cambio climático	6. Fomentar la economía circular y la mejora de los residuos	7. Eliminar prácticas contrarias al medio ambiente en la acción municipal	8. Mejorar el conocimiento y la sensibilización de la ciudadanía	9. Conseguir una ciudad más verde y saludable que fomente la biodiversidad local	10. Reducir el consumo de energía del parque de viviendas y la aparición de renovables
A1. Programa de rehabilitación energética de edificios públicos	A1.1. Auditorías Energéticas en Edificios Municipales										
	A1.2. Mejora eficiencia energética de las instalaciones térmicas de edificios públicos										
	A1.3. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de edificios públicos.										
	A1.4. Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica de los edificios municipales										
A2. Programa de edificios de consumo casi nulo	A1.5. Programa de mantenimiento										
	A1.6. Fomentar la inclusión de fuentes de energías renovables en los edificios municipales										
A3. Programa de Escuelas Verdes	A1.6. Actuación integral sobre los edificios públicos docentes y la comunidad educativa										
A4. Mejora de la formación y la concienciación de los empleados municipales	A1.7. Programa formación eficiencia energética empleados públicos										
A5. Programa de digitalización y control inteligente de la energía en infraestructuras municipales	A1.8. Conectar la faja del generador energético municipal										
	A1.9. Elaborar e implantar un manual de compra verde										
A6. Programa de mejora de la eficiencia energética del alumbrado y red eléctrica municipal	A1.10. Incorporación de herramientas TICs para la gestión energética de edificios públicos										
	A1.1. Auditorías energéticas de instalaciones semaforizadas y de alumbrado municipal										
A7. Programa de digitalización y tele-control del alumbrado público municipal	A1.2. Mejora de la eficiencia energética de la red de alumbrado municipal										
	A1.2.3. Mejora de la eficiencia energética de la red semaforizada y de avisos										
A8. Gestión eficiente y renovable de fuentes y equipos de bombeo	A1.2.4. Instalación de reducciones de flujo										
	A1.2.5. Incorporación de herramientas TICs para la gestión energética del alumbrado público										
A9. Programa de apoyo a la rehabilitación energética de viviendas anteriores a 1980	A1.2.6. Reducción del consumo energético y de agua en fuentes y elementos de bombeo										
	A1.3.1. Rehabilitación integral de edificios anteriores a 1980										
A10. Programa de promoción de hábitos de conducta sostenibles "Mínimo por más"	A1.3.2. Ayudas municipales para el fomento de las energías renovables en comunidades vecinales.										
	A1.3.3. Bonificaciones fiscales a la rehabilitación energética										
	A1.3.4. Plan renove municipal para calderas										
	A1.3.5. Mejora eficiencia energética de ascensores y zonas comunes										
A11. Programa de reducción emisiones de la flota municipal y fomento del vehículo eléctrico: Tudela se mueve limpio	A1.3.6. Oficina Técnica para la difusión y gestión de ayudas										
	A1.4.1. Publicación consumo energético en la web municipal										
	A1.4.2. Campaña de sensibilización y concienciación										
	A1.4.3. Campaña fomento de producción y autoconsumo de energía renovables en comunidades de vecinos										
A12. Fomento del transporte público urbano en detrimento del vehículo privado	A2.1.1. Sustitución de vehículos municipales por eléctricos o renovables										
	A2.1.2. Puntos de recarga de vehículos eléctricos e híbridos y aparcamientos reservados										
	A2.1.3. Incorporación de criterios ambientales en la compra de vehículos municipales.										
	A2.1.4. Incorporación de vehículos más limpios en los servicios que opera el Ayuntamiento de Tudela										
A13. Estrategia para la movilidad urbana sostenible y el transporte en las empresas	A2.2.1. Optimización de rutas de servicio y frecuencias de paso del transporte colectivo										
	A2.2.2. Incorporación en las TICs al transporte público										
	A2.2.3. Campaña de fomento del transporte urbano										
	A2.2.4. Fomentar de la multimodalidad entorno al transporte público.										
A14. Plan Integral de la Bicicleta	A2.3.1. Reducir el Plan de Movilidad Urbana Sostenible Tudela										
	A2.3.2. Fomentar los planes de movilidad para empresas.										
	A2.3.3. Estudio de movilidad de los empleados municipales del Ayuntamiento de Tudela										
	A2.3.4. Fomentar del transporte compartido										
A15. Fomento de la movilidad peatonal	A2.4.1. Creación y señalización de una red de carriles bici										
	A2.4.2. Programa de bici eléctrica para empleados municipales										
	A2.4.3. Aumentar el número de puntos de aparcamiento de bicicletas										
	A2.4.4. Sistema municipal de alquiler de bicicletas										
A16. Plan de renovación del espacio público de Tudela	A2.5.1. Creación y señalización de una red de ejes peatonales.										
	A2.5.2. Red de Caminos escolares										
	A2.5.3. Promover desplazamientos peatonales. Metrominuto										
	A3.1.1. Mejorar el diseño de los espacios públicos incluyendo criterios ambientales y de lucha contra el cambio climático										
A17. Tudela ecosistema vivo	A3.1.2. Incrementar de zonas verdes en espacios densificados										
	A3.1.3. Mejorar la conservación y calidad de los espacios verdes existentes										
	A3.1.4. Diseñar corredores verdes que integren la ciudad con el campo										
	A3.1.5. Mejorar la accesibilidad de la población a los recursos naturales.										
A18. Plan de alerta climática	A3.2.1. Estudio de flora, arbolado y fauna municipal										
	A3.2.2. Mejorar las superficies forestales y ribera de los ríos y su función ecosistémica para la ciudad										
	A3.2.3. Utilización de compost y fertilizantes biodegradables en los parques y jardines urbanos.										
	A3.3.1. Red de monitorización de indicadores ambientales										
A19. Plan Integral para la mejora del reciclaje y la valorización de residuos	A3.3.2. Aumentar la contribución y la resiliencia del espacio público en zonas inundables										
	A3.3.3. Creación de una red de isla climática										
	A3.3.4. Sistema de prevención de inundaciones										
	A4.1.1. Mejorar de la gestión de residuos en edificios municipales										
A20. Optimización del uso del agua	A4.1.2. Campaña de mejora del reciclaje y separación de los residuos										
	A4.1.3. Plan de valorización de los residuos municipales (incluyendo los forestales).										
	A4.2.1. Reducir el consumo de agua potable en edificios municipales										
	A4.2.2. Mejorar la red de abastecimiento y saneamiento										
A21. Plan de formación y fomento del empleo verde	A4.2.3. Reducir las superficies de espacio público impermeabilizadas.										
	A4.2.4. Incorporar de las TICs para la detección de averías y la prevención de fugas										
	A4.2.5. Campaña de concienciación ciudadana										
	A5.1.1. Programas educativos para centros escolares										
A22. Mejora de la cooperación en la lucha contra el cambio climático	A5.1.2. Talleres de empleo en sectores verdes										
	A5.1.3. Incorporación de Tudela a redes de ciudades										
	A5.2.2. Participación en la Semana Europea de la Movilidad										
	A5.2.3. Participación en proyectos europeos e internacionales con fines de protección ambiental										

Contribución del Proyecto Demostrador 1 al cumplimiento de las medidas del PACES

- **PD2. Programa de renaturalización de Tudela y Red de corredores verdes**  
La planificación desde una perspectiva integrada de una red de espacios y corredores verdes urbanos que se conecten con los principales elementos naturales con los que ya cuenta Tudela (Cerro de Santa Barbara, Monte de Santa Quiteria, Torre Monreal, Río Queiles y Río Ebro) tendrá impactos positivos desde varios puntos de vista:
  - **Movilidad:** Tiene un impacto positivo en la movilidad sostenible porque facilita los desplazamientos no motorizados entre zonas de la ciudad
  - **Ecológico:** Ya que favorece la conservación de los hábitats naturales y la biodiversidad, reducen la contaminación del aire y aumentan la capacidad de absorción y filtrado de agua de lluvia.
  - **Climático:** Favorece la reducción del efecto isla de calor aportando zonas de sombra, mejorando la humedad y calidad del aire y favoreciendo el tránsito de los flujos de aire.
  - **Social:** Los espacios verdes contribuyen mejorar la cohesión social y tienen efectos positivos en la salud física y mental de la población. A su vez son espacios para la educación y sensibilización medioambiental

El enfoque de esta nueva infraestructura verde de tener como objetivos:

- **Incorporar criterios de resiliencia y sostenibilidad al diseño del espacio público.**

La presencia de verde en la ciudad permite crear entornos urbanos dinámicos y vivos que acogen especies animales y plantas que desarrollan a su vez una labor ecosistémica muy importante.

Los servicios ambientales que aportan la trama verde y la biodiversidad que contiene son parámetros que hay que tener presente en el momento de diseñar o realiza intervenciones en el espacio público. Los espacios verdes ayudan a regular el microclima urbano, intervienen en el ciclo del agua y son el soporte de la biodiversidad. Por todo ello en su concepción y diseño se debe procurar dar respuesta a estas funciones.

La aplicación de estos criterios contribuirá a transformar la calles y avenidas de Tudela en lugares de convivencia y relación con la naturaleza permitiendo a la ciudadanía disponer de ámbitos pacificados con zonas de reposo y paseo en un entorno verde de calidad. Además, su función como islas climáticas ayuda a reducir el impacto del cambio climático en toda la ciudadanía y en especial en las personas más vulnerables como mayores, mujeres e infancia que realizan la mayor parte de sus desplazamientos a pie.

- **Aumentar la superficie de verdes en aquellas zonas más densificadas y con mayor déficit de estas infraestructuras.**

La naturalización de espacios urbanos implica llenar de naturaleza el ambiente construido introduciendo el verde en la estructura urbana. En la trama urbana existen innumerables espacios que ofrecen oportunidades para albergar el verde y la biodiversidad. Solares, cubiertas, azoteas o muros son elementos de proximidad susceptibles de transformarse en espacios de uso comunitario y de producción de actividades saludables.

Existen ya numerosas experiencias en este sentido en ciudades cercanas como Zaragoza, Pamplona o Barcelona que han experimentado con éxito este tipo de estrategias.

En las zonas de Casco Antiguo y Barrio de Lourdes se apostará por la detección de espacios de oportunidad que puedan transformarse en espacios verdes de manera temporal o permanente mediante el aprovechamiento de solares vacíos, modificación de alineaciones para la adaptación al planeamiento vigente, azotas verdes, etc.

- **Crear una red de corredores verdes que mejoren la conexión entre barrios y con los recursos naturales.**

Los corredores verdes urbanos de Tudela serán ejes que se distinguirán por la calidad del espacio de estancia y paseo y por la presencia de una naturaleza cercana a la ciudadanía. Esto hace una ciudad más amable para su ciudadanía y preparada para luchar contra

los efectos del cambio climático. La conexión del barrio de Griselas con el Barrio de Lourdes y a su vez de estos con el Monte de Santa Quiteria, Torre Monreal y Río Ebro sería una de las primeras actuaciones a desarrollar a la espera de la construcción del nuevo parque previsto en Gardachales.

El Casco Antiguo, por su alta densidad construida, necesita recuperar la conexión y facilitar la accesibilidad a los recursos naturales que tiene más próximos (Cerro Santa Barbara, río Queiles y río Ebro). En este sentido la recuperación paisajística y medioambientalmente del Cerro de Santa Barbara poniendo en valor su patrimonio cultural y haciéndolo accesible a través de recorridos adaptados sería uno de los primeros objetivos. A su vez el Casco Antiguo también tiene que fortalecer su conexión con el Ensanche y los ríos Queiles y Ebro. Por ello se deberá completar la actuación prevista en el Paseo Pamplona y su conexión con el Paseo del Quiles y el Paseo del Prado

Finalmente, la conexión del Casco Antiguo con el Barrio de Lourdes facilitaría no solo la conexión peatonal y ciclista entre ambos barrios sino que facilitaría el acceso de la ciudadanía al río Ebro y el río Queiles a través de su salida natural por el Paseo Pamplona. En este sentido la recuperación ambiental y paisajística de la Torre Monreal y Corazón de María resulta elemento fundamental como elemento vertebrador entre ambos barrios.

MEDIDAS	ACTUACIONES	RETOES ESTRATÉGICOS									
		1. Rehabilitar y regenerar barrios vulnerables	2. Implantar un modelo de movilidad urbana multimodal	3. Minimizar los riesgos derivados del cambio climático	4. Reducir el consumo energético y emisiones de CO <sub>2</sub> en edificios y espacios públicos	5. Diseñar espacios públicos que contribuyan a paliar los efectos del cambio climático	6. Fomentar la economía circular y la mejora de los residuos	7. Eliminar prácticas contrarias al medio ambiente en la acción municipal	8. Mejorar el conocimiento y la sensibilización de la ciudadanía	9. Conseguir una ciudad más verde y saludable que fomente la biodiversidad local	10. Reducir el consumo de energía del parque de viviendas y la aparición de renovables
M1. Programa de rehabilitación energética de edificios públicos	A1.1. Auditorías Energéticas en Edificios Municipales										
	A1.2. Mejora eficiencia energética de las instalaciones térmicas de edificios públicos										
	A1.3. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de climatización interior de edificios públicos										
	A1.4. Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica de los edificios municipales										
M2. Programa de edificios de consumo casi nulo	A1.5. Programa de mantenimiento										
	A1.6. Fomentar la inclusión de fuentes de energías renovables en los edificios municipales										
M3. Programa de Escuelas Verdes	A1.7. Actuaciones integrales sobre los edificios públicos docentes y la comunidad educativa										
M4. Mejora de la formación y la concienciación de los empleados municipales	A1.8. Programa formación eficiencia energética empleados públicos										
	A1.9. Cambiar la figura del gestor energético municipal										
M5. Programa de digitalización y control inteligente de la energía en infraestructuras municipales	A1.10. Elaborar e implementar un manual de compra verde										
	A1.11. Incorporación de herramientas TIC para la gestión energética de edificios públicos										
M6. Programa de mejora de la eficiencia energética del alumbrado y señalización municipal	A1.12. Auditorías energéticas de instalaciones señaléticas y de alumbrado municipal										
	A1.13. Mejora de la eficiencia energética de la red de alumbrado municipal										
	A1.14. Mejora de la eficiencia energética de la red señalética y de avisos										
M7. Programa de digitalización y tele-control del alumbrado público municipal	A1.15. Instalación de reductores de flujo										
	A1.16. Incorporación de herramientas TIC para la gestión energética del alumbrado público										
M8. Gestión eficiente y renovable de fuentes y equipos de bombeo	A1.17. Reducción del consumo energético y de agua en fuentes y sistemas de bombeo										
	A1.18. Reducción del consumo energético y de agua en fuentes y sistemas de bombeo										
M9. Programa de apoyo a la rehabilitación energética de viviendas anteriores a 1980	A1.19. Rehabilitación integral de edificios anteriores a 1980										
	A1.20. Ayudas municipales para el fomento de las energías renovables en comunidades vecinales										
	A1.21. Beneficiarios fiscales a la rehabilitación energética										
	A1.22. Plan técnico municipal para subvenciones										
M10. Programa de promoción de hábitos de conducta sostenibles: "Más por menos"	A1.23. Mejora eficiencia energética de aparatos y cosas comunes										
	A1.24. Oficina Técnica para eficiencia gestión de residuos										
	A1.25. Publicación consumo energético en la web municipal										
	A1.26. Campañas de sensibilización y concienciación										
M11. Programa de reducción emisiones de la flota municipal y fomento del vehículo eléctrico. Tudela se mueve limpio	A1.27. Campaña fomento de producción y autoconsumo de energía renovables en comunidades de vecinos										
	A1.28. Sustitución de vehículos municipales por eléctricos o renovables										
	A1.29. Puntos de recarga de vehículos eléctricos o híbridos e instalaciones recargables										
	A1.30. Incorporación de criterios ambientales en la compra de vehículos municipales										
M12. Fomento del transporte público urbano en detrimento del vehículo privado	A1.31. Incorporación de vehículos más limpios en los servicios que opera el Ayuntamiento de Tudela										
	A1.32. Optimización de rutas de servicio y frecuencias de paso del transporte público										
	A1.33. Incorporación de las TIC al transporte público										
	A1.34. Campaña de fomento del transporte urbano										
M13. Estrategia para la movilidad urbana sostenible y el transporte en las empresas	A1.35. Fomentar de la multimodalidad interna al transporte público										
	A1.36. Reducir el Plan de Movilidad Urbana Sostenible Tudela										
	A1.37. Fomentar los planes de movilidad para empresas										
	A1.38. Evaluación de movilidad de los empleados municipales del Ayuntamiento de Tudela										
M14. Plan integral de la Bicicleta	A1.39. Fomentar del transporte compartido										
	A1.40. Creación y señalización de una red de carriles bici										
	A1.41. Programa de bici eléctrica para empleados municipales										
	A1.42. Aumentar del número de puntos de aparcamiento de bicicletas										
M15. Fomento de la movilidad peatonal	A1.43. Sistema municipal de alquiler de bicicletas										
	A1.44. Creación y señalización de una red de vías peatonales										
	A1.45. Red de Caminos escolares										
	A1.46. Promover desplazamientos peatonales. Mantenimiento										
M16. Plan de restauración del espacio público de Tudela	A1.47. Promover desplazamientos peatonales. Mantenimiento										
	A1.48. Monitor el diseño de los espacios públicos incluyendo criterios sostenibles de hecho con el cambio climático										
	A1.49. Incrementar de zonas verdes en espacios desdibujados										
	A1.50. Mejorar la conservación y calidad de los espacios verdes existentes										
M17. Tudela sostenible vivo	A1.51. Diseñar corredores verdes que integren la ciudad con el campo										
	A1.52. Mejorar la accesibilidad de la población a los recursos naturales										
	A1.53. Estudio de Flora, arbustos y fauna municipal										
	A1.54. Monitor las superficies forestales e ibéricas de los ríos y su función económica para la ciudad										
M18. Plan de alerta climática	A1.55. Utilización de sensores y fertilizantes biodegradables en los parques y jardines urbanos										
	A1.56. Real de restauración de indicadores ambientales										
	A1.57. Aumentar la contribución y la resiliencia del espacio público en zonas inundables										
	A1.58. Creación de una red de vías climáticas										
M19. Plan integral para la mejora del reciclaje y la valorización de residuos	A1.59. Sistema de prevención de inundaciones										
	A1.60. Mejora de la gestión de residuos en edificios municipales										
	A1.61. Campaña de mejora del reciclaje y separación de los residuos										
	A1.62. Plan de restauración de los residuos municipales (incluyendo los funcionales)										
M20. Optimización del uso del agua	A1.63. Reducir el consumo de agua potable en edificios municipales										
	A1.64. Mejorar la red de abastecimiento y saneamiento										
	A1.65. Reducir las superficies de espacio público impermeabilizado										
	A1.66. Incorporación de las TIC para la detección de averías y la prevención de fugas										
M21. Plan de formación y fomento del empleo verde	A1.67. Campaña de concienciación ciudadana										
	A1.68. Programas educativos para centros escolares										
M22. Mejora de la integración en la lucha contra el cambio climático	A1.69. Talleres de empleo en sectores verdes										
	A1.70. Incorporación de Tudela a redes de ciudades										
	A1.71. Participación en la Semana Europea de la Movilidad										
	A1.72. Participación en proyectos europeos e internacionales con fines de protección ambiental										

Contribución del Proyecto Demostrador 2 al cumplimiento de las medidas del PACES

o PD3. Plan de Restauración y Recuperación del espacio del Río Ebro

El objetivo de este proyecto demostrador es mejorar el diseño del espacio fluvial de Tudela junto al río Ebro a través de la resiliencia del espacio natural del río y del entramado de la ciudad favoreciendo el acceso y disfrute de la ciudadanía a este espacio natural y mejorando la gestión del riesgo asociado a los desastres provocados por las inundaciones.

El diseño de espacios urbanos resilientes que contribuyan a la reducción de las vulnerabilidades provocadas por el cambio climático, es una inversión



clave no solo para disminuir posibles costes humanos y materiales, sino también para alcanzar un desarrollo sostenible.

La trama urbana que ocupa el borde del río está constituida principalmente por huertas de ocio e intensivas en la parte más al norte de la ciudad, clubes deportivos que aprovechan la lámina de río como zona de esparcimiento, zonas de aparcamientos y tejido residencial asociado al crecimiento de la ciudad.

El plan debe pivotar entorno a tres criterios básicos:

- **Recuperar el entorno del río que se encuentran fuertemente antropizado y degradado en sus condiciones ambientales y de uso.**  
El objetivo es conseguir la accesibilidad y transitabilidad longitudinal de la ribera lineal desde varios puntos de la ciudad de Tudela. Para mejorar la accesibilidad se pondrá especial atención a los estrechamientos e infraestructuras que generan cuellos de botella para el acceso al río desde el Ensanche y el barrio de Griselas.
- **Favorecer a través del diseño y la elección de materiales la evolución natural del medio fluvial para que se desarrollen en él los ecosistemas característicos de los que luego se beneficiará la ciudad de Tudela.**
- **Apostar por un diseño que de un tratamiento adecuado del cauce, ribera y zona de influencia del río para permitir una evacuación suficiente de las aguas con el objeto de aminorar o minimizar los efectos negativos de las inundaciones.**
- **Promover usos que sean compatibles con la función ecosistémica del río**

MEDIDAS	ACTUACIONES	RETOS ESTRATÉGICOS									
		1. Rehabilitar y regenerar barrios sostenibles	2. Implantar un modelo de movilidad urbana multimodal	3. Minimizar los riesgos derivados del cambio climático	4. Reducir el consumo energético y emisiones de CO2 en edificios y espacios públicos	5. Diseñar espacios públicos que contribuyan a paliar los efectos del cambio climático	6. Fomentar la economía circular y la mejora de los residuos	7. Eliminar prácticas contrarias al medio ambiente en la acción municipal	8. Mejorar el conocimiento y la sensibilización de la ciudadanía	9. Conseguir una ciudad más verde y saludable que fomente la biodiversidad local	10. Reducir el consumo de energía del parque de viviendas y la aparición de renovables
M1. Programa de rehabilitación energética de edificios públicos	A1.1. Auditorías Energéticas en Edificios Municipales A1.2. Mejora eficiencia energética de las instalaciones térmicas de edificios públicos A1.3. Mejora de la eficiencia energética de las instalaciones de iluminación interior de edificios públicos A1.4. Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica de los edificios municipales A1.5. Programa de mantenimiento										
M2. Programa de edificios de consumo casi nulo	A1.6. Fomentar la inclusión de fuentes de energía renovables en los edificios municipales A1.8. Actuación integral sobre los edificios públicos docentes y la comunidad educativa										
M3. Programa de Escuelas Verdes	A1.7. Programa formación eficiencia energética empleados públicos A1.8. Constituir la figura del gestor energético municipal										
M4. Mejora de la formación y la concienciación de los empleados municipales	A1.9. Elaborar e implantar un manual de compra verde A1.10. Incorporación de herramientas TIC para la gestión energética de edificios públicos										
M5. Programa de digitalización y control inteligente de la energía en infraestructuras municipales	A1.11. Auditorías energéticas de instalaciones semafóricas y de alumbrado municipal A1.22. Mejora de la eficiencia energética de la red de alumbrado municipal										
M6. Programa de mejora de la eficiencia energética del alumbrado y señalización municipal	A1.23. Mejora de la eficiencia energética de la red semafórica y de avisos A1.24. Instalación de reduccion de flujo A1.25. Incorporación de herramientas TIC para la gestión energética del alumbrado público A1.26. Reducción del consumo energético y del agua en fuentes y ornamentos de fuentes										
M7. Programa de digitalización y tele-control del alumbrado público municipal	A1.1. Rehabilitación integral de edificios anteriores a 1980 A1.2. Ayudas municipales para el fomento de las energías renovables en comunidades vecinales A1.3. Beneficiarios locales a la rehabilitación energética A1.4. Plan renove municipal para calderas A1.5. Mejora eficiencia energética de ascensores y zonas comunes A1.6. Oficina Técnica para la difusión y gestión de ayudas A1.7. Publicación consumo energético en la web municipal A1.8. Campaña de sensibilización y concienciación A1.9. Campaña fomento de producción y autoconsumo de energía renovables en comunidades de vecinos										
M8. Gestión eficiente y renovable de fuentes y equipos de bombeo	A1.1. Substitución de vehículos municipales por eléctricos o renovables A1.2. Puntos de recarga de vehículos eléctricos o híbridos y aparatos conectados A1.3. Incorporación de criterios ambientales en la compra de vehículos municipales A1.4. Incorporación de vehículos más limpios en los servicios que opera el Ayuntamiento de Tudela										
M9. Programa de apoyo a la rehabilitación energética de viviendas sostenibles a 100%	A2.1. Optimización de rutas de servicio y frecuencias de paso del transporte colectivo A2.2. Incorporación de las TIC al transporte público A2.3. Campaña de fomento del transporte urbano A2.4. Fomentar la movilidad estacional al transporte público										
M10. Programa de promoción de hábitos de conducta sostenibles: "Más por menos"	A2.1. Reducir el Plan de Movilidad Urbana Sostenible Tudela A2.2. Fomentar los planes de movilidad para empresas A2.3. Estudio de movilidad de los empleados municipales del Ayuntamiento de Tudela A2.4. Fomentar el transporte compartido										
M11. Programa de reducción emisiones de la flota municipal y fomento del vehículo eléctrico: Tudela se mueve limpio	A2.1. Creación y señalización de una red de carriles bici A2.2. Programa de bici eléctrica para empleados municipales A2.3. Aumentar el número de puntos de aparcamiento de bicicletas A2.4. Sistema municipal de ajuste de bicicletas										
M12. Fomento del transporte público urbano en detrimento del vehículo privado	A2.1. Creación y señalización de una red de carriles peatonales A2.2. Red de Carriles escolares A2.3. Fomentar desplazamientos peatonales, Microminuta										
M13. Estrategia para la movilidad urbana sostenible y el transporte en empresas	A3.1.1. Mejorar el diseño de los espacios públicos incluyendo criterios ambientales y de lucha contra el cambio climático A3.1.2. Incrementar de zonas verdes en espacios desdiferenciados A3.1.3. Mejorar la conservación y calidad de los espacios verdes existentes A3.1.4. Diseñar corredores verdes que integren la ciudad con el campo A3.1.5. Mejorar la accesibilidad de la población a los recursos naturales										
M14. Plan Integral de la Bicicleta	A3.2.1. Estudio de flora, arbolado y fauna municipal A3.2.2. Mejorar las superficies forestales y riberas de los ríos y su función económica para la ciudad A3.2.3. Utilización de compost y fertilizantes biodegradables en los parques y jardines urbanos										
M15. Fomento de la movilidad peatonal	A3.1.1. Red de monitorización de indicadores ambientales A3.1.2. Aumentar la contribución y la resiliencia del espacio público en zonas mundiales A3.1.3. Dirección de una red de ríos climáticos A3.1.4. Sistema de prevención de inundaciones										
M16. Plan de renaturalización del espacio público de Tudela	A4.1.1. Mejorar de la gestión de residuos en edificios municipales A4.1.2. Campaña de mejora del reciclaje y separación de los residuos A4.1.3. Plan de valorización de los residuos municipales (incluyendo los tecnológicos) A4.2.1. Reducir el consumo de agua potable en edificios municipales A4.2.2. Mejorar la red de abastecimiento y saneamiento A4.2.3. Reducir la superficie de espacio público impermeabilizada A4.2.4. Incorporar de las TIC para la detección de averías y la prevención de fugas A4.2.5. Campaña de concienciación ciudadana										
M17. Tudela ecosistema vivo	A5.1.1. Programa reduccion para centros escolares A5.1.2. Talleres de empleo en sectores verdes A5.2.1. Inspección de Tudela a ríos de ciudades A5.2.2. Participación en la Semana Europea de la Movilidad A5.2.3. Participación en proyectos europeos e internacionales con fines de protección ambiental										
M18. Plan de alerta climática											
M19. Plan integral para la mejora del reciclaje y la valorización de residuos											
M20. Optimización del uso del agua											
M21. Plan de formación y fomento del empleo verde											
M22. Mejora de la cooperación en la lucha contra el cambio climático											

Contribución del Proyecto Demostrador 2 al cumplimiento de las medidas del PACES

Los proyectos demostradores son, por su propia concepción, integrados y tienen un impacto en más de un reto estratégico y eje operativo. Su definición e implementación deberá necesariamente realizarse de manera integrada con la participación activa de diversas áreas municipales y con articulación multinivel y multiactor.

#### 6.2.4 Justificación del análisis cuantitativo

En este apartado se exponen los parámetros de cálculo, factores de conversión y sus fuentes, empleados en el análisis de la reducción de las emisiones que comporta cada medida.

Los parámetros de cálculo se expresan ordenados según las medidas, las cuales a su vez siguen la estructura del Plan: Edificios y equipamientos de instalaciones municipales, edificios residenciales, alumbrado público, transporte y movilidad, residuos, etc.

- Ahorro energético por actuaciones de rehabilitación: Control presencia iluminación (10%), Control presencia climatización (10%), Mejora de la envolvente térmica (20%), Mejora de la iluminación interior (15%), Mejora de las instalaciones térmicas (20%), Mejora equipos (5%), Cambios hábitos usuarios (5%)  
*Fuente: Consumos, medidas y potenciales ahorros en edificios. Asociación de Empresas de Eficiencia energética*
- Cálculo de costes y ahorros energéticos en actuaciones de rehabilitación y movilidad  
*Fuente: Hoja de ruta de los sectores difusos a 2.020. Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico*
- Cálculo de costes y ahorros energéticos en ECCN  
*Fuente: Estrategias para Edificios de Energía Casi Nula. AEICE*
- Ahorro por monitorización energética y gestión de consumos energéticos en edificios municipales administrativos: 35% emisiones de CO<sub>2</sub>  
*Fuente: Proyecto Life OPERE. Sistema de monitorización energética de edificios*
- Ahorro energético por actuaciones de rehabilitación en viviendas en bloque: Monitorización (20%), Mejoras aislamiento (20%), Mejoras Iluminación

(50%), Modernización instalaciones térmicas (20%), Introducción energías renovables (12%), Cambios de hábitos usuarios (5%).

*Fuente: Consumos, medidas y potenciales ahorros en edificios. Asociación de Empresas de Eficiencia Energética*

- Factor de conversión de la electricidad: 0,308 TCO<sub>2</sub>/MWh  
*Fuente: Oficina del Cambio Climático de Cataluña.*
- Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final  
*Fuente: Ministerio de industria, energía y turismo.*

## 7 PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y DE LOS AGENTES SOCIALES

La elaboración del presente PACES se ha llevado a cabo incorporando un proceso participativo que se ha desarrollado de manera paralela al proceso de redacción del plan de acción. Este proceso participativo ha sido llevado a cabo a través de una AT contratada por el Ayuntamiento de Tudela a la empresa Humaro.

El proceso se dividió en dos métodos bien diferenciados:

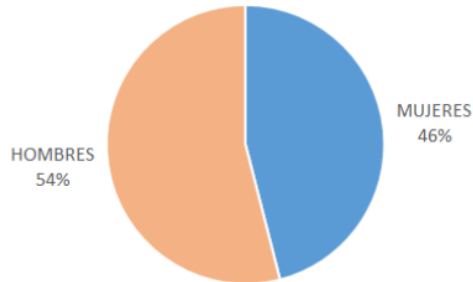
- Por un lado, un proceso participativo para la población de Tudela en general.
- Y un proceso participativo con las asociaciones y ciudadanía organizada/experta.

A continuación se detallan las principales conclusiones:

### 7.1 Proceso participativo a la ciudadanía

Se realizaron un total de 107 encuestas a través de la página web del Ayuntamiento de manera libre y voluntaria. El período de encuestación fue del 12 de noviembre al 1 de diciembre de 2020.

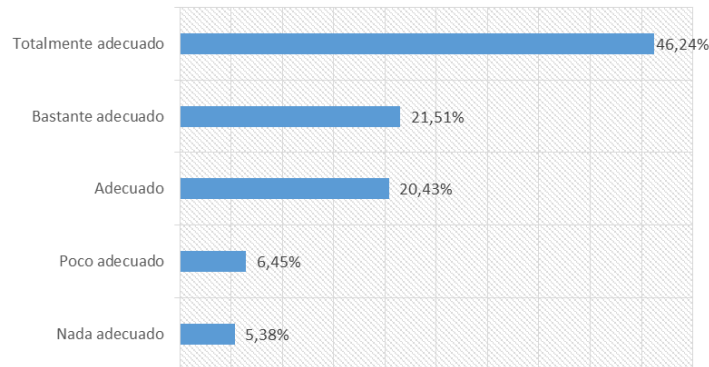
Respecto al sexo de las personas encuestadas, el siguiente gráfico muestra las proporciones, siendo **mayoritarios los hombres** los que participaron en la encuesta.



A continuación se detallan las preguntas junto con las respuestas de la encuesta ciudadana:

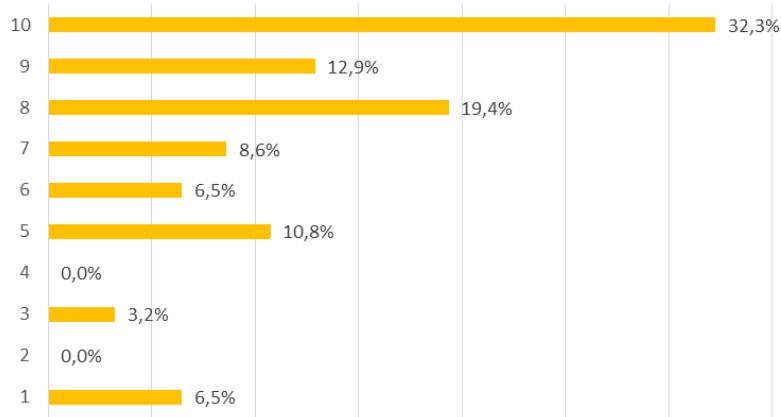
### 1. ¿Cómo valoras que el Ayuntamiento de Tudela está realizando un Plan de Acción del Clima y la Energía?

A esta pregunta, **más del 88% de la población estaba de acuerdo** en uno u otro grado, estando casi la mitad de la población completamente de acuerdo.



### 2. ¿En qué medida crees que el cambio climático es un problema que afecta en la actualidad a Tudela?

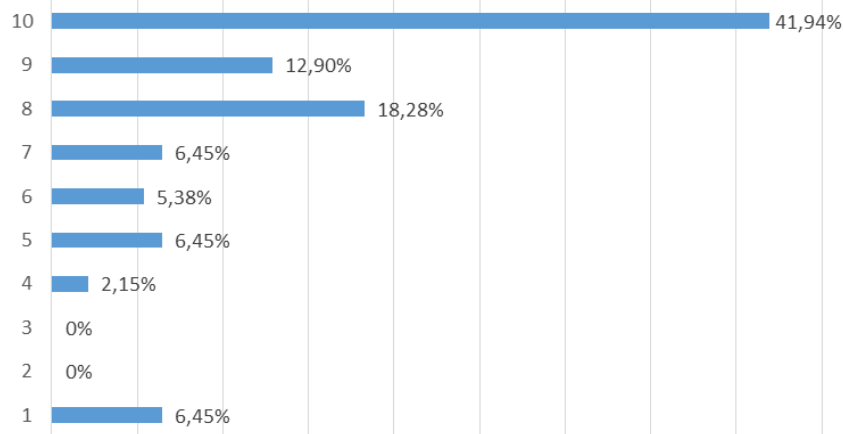
La media de **valoración del cambio climático** como un problema que afecta a Tudela en la actualidad es del **7,6**.



Nota: La escala de valoración es de 1 a 10, siendo 1 que no afecta nada, y 10 una afección muy intensa

### 3. ¿En qué medida crees que el cambio climático es un problema que afecta en el futuro a Tudela?

La media de **valoración del cambio climático** como un problema que afecta a Tudela en el futuro es del **8,1**.

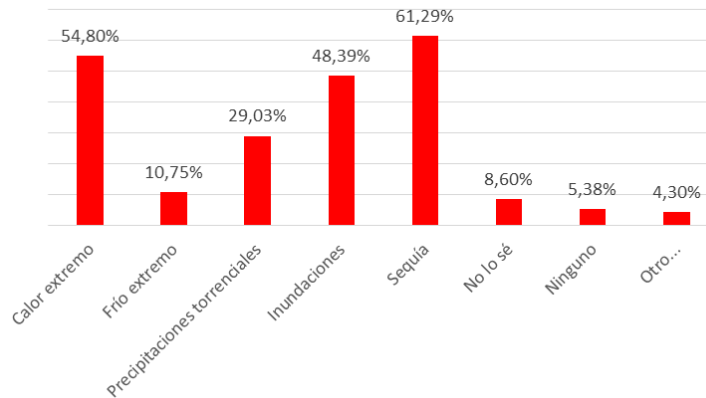


Nota: La escala de valoración es de 1 a 10, siendo 1 que no afecta nada, y 10 una afección muy intensa

### 4. ¿Cuáles crees que son los principales riesgos relacionados con el cambio climático?

Para un **61,29% de la población**, el principal riesgo relacionado con el cambio climático es **la sequía**, seguido por un **54,80% de la población** que considera que es el **calor extremo**. Las

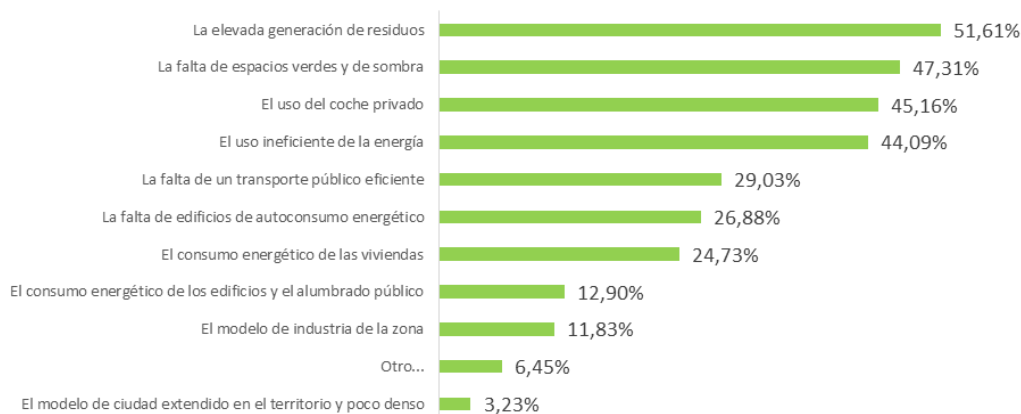
**inundaciones con un 48,39%** y las precipitaciones torrenciales con 29,03% serían los principales riesgos identificados por la ciudadanía.



**Nota: Pregunta de respuesta múltiple**

### 5. ¿Cuáles crees que son los principales causantes del cambio climático desde el punto de vista local en Tudela?

Los principales causantes del cambio climático en Tudela, son, desde el punto de vista de la población, la **elevada generación de residuos con un 51,61%**, **falta de espacios verdes y de sombra con un 47,31%**, el **uso del coche privado en un 45,16%** y el **uso eficiente de la energía, en un 44,09%**. Como las causas que menos afectan al cambio climático, estarían el de **modelo de ciudad extendido en el territorio y poco denso, con un 3,23%**, y el **modelo de industria de la zona, con un 11,83%**.



**Nota: Pregunta de respuesta múltiple**

## 6. ¿Qué grado de importancia crees que tiene que el Ayuntamiento trabaje en los siguientes aspectos relacionados con el cambio climático y la energía sostenible?

Los aspectos **más importantes** a trabajar según la ciudadanía son **aumentar la revegetación y las infraestructuras verdes**, así como **los espacios de sombras**, **acondicionar los espacios de ribera que permitan una inundación controlada** y **favorezcan el disfrute de estos espacios vinculados al agua**, **aumentar la sensibilización contra el cambio climático** y **mejorar la eficiencia energética en los edificios**. El elemento **menos importante** sería disponer de **una red de aparcamientos disuasorios**.

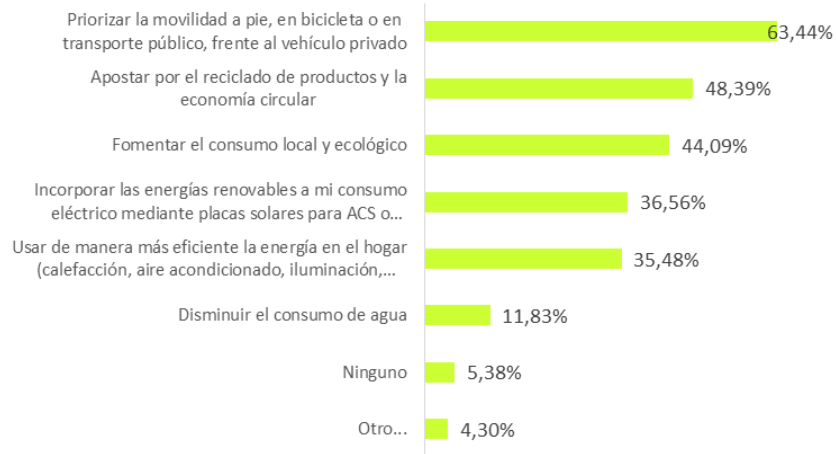
Fomentar el uso de vehículos eléctricos en el transporte urbano	6,7
Fomentar la movilidad a pie y en bicicleta impulsando la peatonalización, la creación de carriles bici, etc.	7,8
Disponer de una red de aparcamientos disuasorios	6,6
Instalación de puntos de recarga de vehículos eléctricos	6,2
Mejorar la eficiencia energética de los edificios e instalaciones municipales	7,8
Incorporar herramientas TIC's para la monitorización y control de la energía en los edificios y alumbrado públicos	7,2
<b>Impulsar ayudas de eficiencia energética en los edificios</b>	<b>8</b>
<b>Aumentar la revegetación y las infraestructuras verdes, así como los espacios de sombras</b>	<b>8,7</b>
<b>Acondicionar los espacios de Ribera que permitan una inundación controlada y favorezcan el disfrute de estos espacios vinculados al agua</b>	<b>8,1</b>
Trabajar contra la pobreza energética	7
Aumentar la sensibilización ciudadana contra el cambio climático	7,9
Incorporación de criterios de sostenibilidad en las licitaciones municipales	7,6

**Nota:** La escala de valoración es de 1 a 10, siendo 1 nada importante, y 10 totalmente importante

## 7. Desde tu punto de vista como ciudadano/a, ¿Cuáles son los aspectos en los que crees que más podrías aportar para luchar contra el cambio climático?

A un **63,44%** de la ciudadanía le parece que podría aportar si **priorizara la movilidad a pie, en bicicleta o en transporte público, frente al vehículo privado**. A un **48,39%** sería el **apostar por el reciclado de productos y la economía circular** y aun **44,09%** **fomentar el consumo local y ecológico**.





**Nota: Pregunta de respuesta múltiple**

## 7.2 Proceso participativo asociaciones

Se realizó el día 17 de noviembre una sesión celebrada en formato digital, que duró de 18:00 a 18:30 hrs. Los asistentes fueron:

- ABEL DEL REY, por parte de Recicleta.
- MIGUEL CARASUSÁN, de NASUVINSA / ORVE RIBERA
- JESÚS MARÍA RAMIREZ, de DEURBAN.
- EDUARDO NAVASCUÉS, de Ecologistas en Acción.
- LUIS TURIEL, del equipo redactor del PGM de Tudela (Loperena Portillo Arquitectos).
- IÑAKI GARDE, del equipo redactor del PGM de Tudela (Loperena Portillo Arquitectos).
- JAVIER ESPINOSA, asistencia técnica para la participación del PACES (HUMARO)
- VICKY ALCALÁ, del Ayuntamiento de Tudela

### 7.2.1 Valoración del diagnóstico

En primer lugar, se realizó una valoración del documento de diagnóstico (avance con conclusiones, DAFO, etc.).

## RELEVANCIA DEL PLAN

Se puso de manifiesto la importancia de que Tudela cuente con un Plan de Acción del Clima y la Energía como oportunidad para la ciudad, por el momento decisivo en el que nos encontramos y se plantea como el plan más importante que ha tenido Tudela en los últimos años.

### **MOVILIDAD**

Desde el punto de vista de la movilidad, se propuso que, aunque la ciudad no cuente a día de hoy con un plan de movilidad, se han llevado desde hace 4 o 5 años importantes acciones de carriles bici con los presupuestos participativos.

### **CALIDAD AMBIENTAL**

Al mismo tiempo, se cuestionaron algunos datos referentes a los residuos y la calidad del aire que, el presente documento en el apartado de análisis del contexto ha querido ampliar con el objetivo de esclarecer las posibles dudas de fuentes consultadas

### **RIESGOS Y VULNERABILIDADES**

Se puso de manifiesto la importancia de la inundabilidad en el caso de Tudela y necesidad de contar con un estudio ad-hoc.

### **CONSUMO ENERGÉTICO Y EMISIONES**

Por otro lado, cuestionaron el hecho de que el presente plan no se considere el sector industrial como susceptible de actuar en él para reducir las emisiones, apuntando a los niveles de contaminación de las empresas presentes en Tudela.

### **URBANISMO**

Se plantearon ideas como las supermanzanas o los barrios bajos en emisiones.

#### **7.2.2 Principales retos que debe abordar el plan**

A continuación se detallan conclusiones de estos grupos de interés:

### **INVENTARIO DE EMISIONES**

Se concluyó que el principal reto a abordar es entender la situación en la que se encuentra Tudela respecto a sus emisiones de CO<sub>2</sub>.

### **COMPETENCIA LOCAL/REGIONAL**

Se subrayó también la importancia de tener en cuenta las competencias municipales en el PACES, pero también, trabajar otros aspectos que superan a la propia administración local, para poder trabajar con las entidades correspondientes y desarrollar propuestas. Lo importante es la estrategia que tendrá Tudela respecto al cambio climático, más allá de las competencias. Este aspecto creó cierta discordia ya que otros de los participantes, no compartía este punto de vista, pensando que era más efectivo actuar en línea con las competencias locales.

Se planteaba por tanto, una vez más, la necesidad de actuar en otros sectores que los seleccionados (agrario, industrial) para poder llegar esa reducción del 40%.

### **MOVILIDAD**

Desde el punto de vista de la movilidad y de sus principales retos, proponían el cierre del tráfico del centro de Tudela, eliminar la zona regulada, la zona azul, apostar por parkings disuasorios, apostar por un tren convencional como elemento vertebrador de la movilidad y no por TAV.

### **EERR**

Al mismo tiempo, se plantea el hecho de no aumentar los parques eólicos e incorporar en los techos de los polígonos industriales aerogeneradores.

### **ESPACIOS NATURALES**

Respecto a la recuperación de los espacios vegetales y su revegetación (bosques de Ribera) se considera fundamental para la reducción de emisiones.

Por último, desearon que las propuestas sean impactantes y revolucionarias pero que al mismo tiempo sean operativas.

## 8 ANEXO 1

### INVENTARIO DE EMISIONES DE REFERENCIA

Inventario de Emisiones		Municipio seleccionado: Tudela	
<small>*Para modificar el municipio vaya a la hoja A-Síntesis Municipal y seleccione de la lista desplegable el municipio que desea consultar.</small>			
<b>Inventario de Seguimiento de las Emisiones</b>			
<small>Ⓜ Solo se rellenarán si su autoridad local está comprometida con la mitigación.</small>			
<small>Ⓜ Copie tantas pestañas "MEI" [ISE] como sea necesario para los Inventarios de Seguimiento de Emisiones. Mínimo 1 "inventario de emisiones de línea de base" (BEI) en la 1a etapa de notificación, mínimo 1 "inventario de emisiones de monitoreo" (MEI) cada 4 años.</small>			
1) Año de referencia	<input type="text" value="2005"/>		
2) Número de habitantes en el año de referencia	<input type="text" value="32.345"/>		
3) Factores de emisión	<input checked="" type="checkbox"/> IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) <input type="checkbox"/> ACV (Análisis del ciclo de vida) <input type="checkbox"/> Nacional/subnacional	Especificar <input type="text"/>	Fuente <input type="text"/>
4) Unidad de información de las emisiones	<input checked="" type="checkbox"/> toneladas de CO <sub>2</sub> <input type="checkbox"/> toneladas equivalentes de CO <sub>2</sub>		
5) Notas sobre metodología	<input type="text"/>		

**A. Consumo final de energía**

① Obsérvese que para separar los decimales se utiliza la coma [,] No se permite utilizar separador de millares.

① Tenga en cuenta que las siguientes claves de notación se pueden utilizar en la siguiente tabla: "NO" (no se produce), "NE" (incluido en otros lugares), "NE" (no estimado) y "C" (confidencial). More information in the Reporting Guidelines.

① Haga clic en los botones [+/-] de la izquierda para expandir o contraer. Oculte las filas según corresponda a su inventario de emisiones.

Sector	CONSUMO FINAL DE ENERGÍA [MWh]																Total	
	Electricidad	Calefacción/Refrigeración	Combustibles fósiles					Energías renovables										
			Gas natural	Gas licuado	Gasóleo de calefacción	Gasóleo	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Biogas	Aceite vegetal	Biocombustible	Otros tipos de biomasa	Energía solar térmica	Energía geotérmica		
<b>EDIFICIOS, EQUIPAMIENTO/INSTALACIONES E INDUSTRIA</b>																		
<b>Edificios y equipamiento/instalaciones municipales</b>	<b>9124,92</b>	<b>0,00</b>	<b>572,91</b>	<b>4,55</b>	<b>1462,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>11164,88</b>
Edificios e instalaciones municipales	5144,48	NE	572,91	4,55	1462,50	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	7184,44
Alumbrado público	3980,44	NE				NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	3980,44
Otros	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
<b>Edificios y equipamiento/instalaciones terciarios (no municipales)</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Edificios institucionales	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Otros	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
<b>Edificios residenciales</b>	<b>42012,33</b>	<b>NE</b>	<b>91870,07</b>	<b>6021,72</b>	<b>14913,22</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>8436,98</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>163254,32</b>
No RCDE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
RCDE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Edificios, equipos/instalaciones e industrias no asignadas.	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Subtotal	51137,25	0,00	92442,98	6026,27	16375,72	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8436,98	0,00	0,00	0,00	174419,19
<b>TRANSPORTE</b>																		
<b>Flota municipal</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>462,83</b>	<b>33,96</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>496,79</b>
Carretera		NE			NE	462,83	33,96	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	496,79
Otros	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
<b>Transporte público</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>90,55</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>90,55</b>
Carretera		NE			NE	90,55	0,00	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	90,55
Carril	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Canales de agua locales y domésticos	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Otros	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
<b>Transporte privado y comercial</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>333975,68</b>	<b>61864,57</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>395840,25</b>
Carretera		NE			NE	333975,68	61864,57	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	395840,25
Carril	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Canales de agua locales y domésticos	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Aviación local	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,00
Otros	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
<b>Transporte no asignado</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>0,00</b>
Subtotal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	334529,06	61898,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	396427,58
<b>OTROS</b>																		
<b>Agricultura, Forestal, Pesca y Acuicultura</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>NE</b>	<b>0,00</b>
Otros no asignados	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	0,00
Subtotal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>51137,25</b>	<b>0,00</b>	<b>92442,98</b>	<b>6026,27</b>	<b>16375,72</b>	<b>334529,06</b>	<b>61898,52</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>8436,98</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>570846,78</b>

**C. Emisiones de CO<sub>2</sub>**

**C1. Indique los factores de emisión de CO<sub>2</sub> utilizados [t/MWh]:**

[Click here to visualise fuel emission factors](#)

Electricidad		Calor/Frío	Combustibles fósiles							Energías renovables						
Nacional	Local		Gas Natural	Gas Líquido (GLP)	Aceite de calefacción	Diésel	Gasolina	Lignito	Carbón	Otros combustibles fósiles	Biogas	Biofuel	Aceite vegetal	Otras biomasas	Solar térmica	Geotérmica
0,231	0,231		0,202	0,227		0,267	0,249									0,000

**C2. Debe rellenarse en el caso de que se incluyan sectores sin relación con la energía:**

Haga clic en los botones [+/-] de la izquierda para expandir o contraer.

Non-energy related sectors	Emisiones de eq. de CO <sub>2</sub> [t]	Datos de actividad (toneladas)
<b>Gestión de residuos</b>	<b>3396,80</b>	<b>0</b>
Eliminación de residuos sólidos	3.396,80	
Tratamiento Biológico de Residuos Sólidos	NE	
Incineración y quema a cielo abierto de residuos	NE	
Otros	NE	
	<b>Emisiones de eq. de CO<sub>2</sub> [t]</b>	<b>Datos de actividad (m3)</b>
<b>Gestión de aguas residuales</b>	<b>NE</b>	
<b>Otros - no relacionados con energía</b>	<b>NE</b>	

## 9 ANEXO 2

A continuación se detalla la metodología utilizada por Nasuvinsa a la hora de elaborar las fichas municipales que contienen la Evaluación de riesgos y vulnerabilidades de Tudela, a partir del documento “C 1.2: Local Climate and Energy Analysis”

### 1. ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA DE NAVARRA

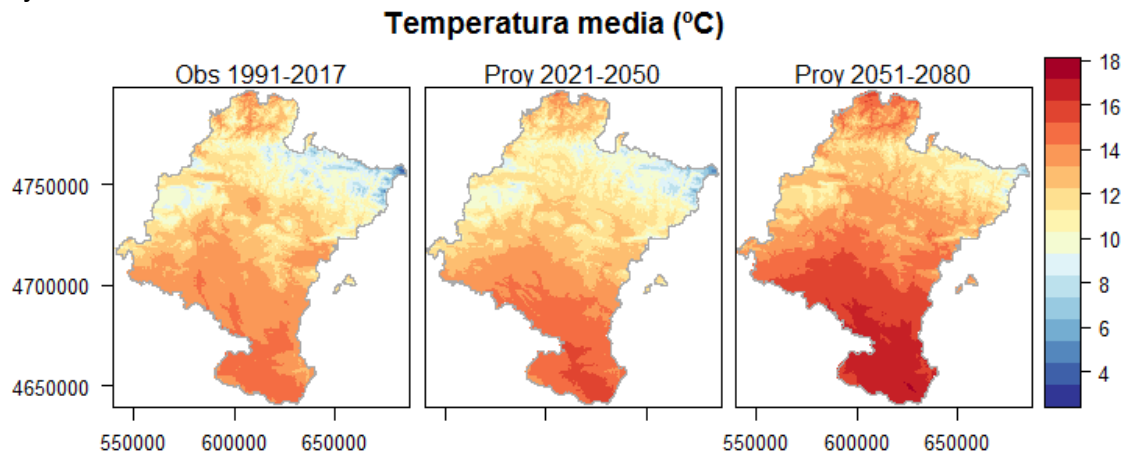
Siempre en el marco del proyecto LIFE-IP-Nadapta CC, “Hacia una actuación integrada, coherente e inclusiva de la implementación de las políticas de adaptación al cambio climático en la región de Navarra”, se elaboró el siguiente documento: “Estudio de variabilidad climática. Informe sobre las áreas climáticas de Navarra y las condiciones generales del clima previsto de Navarra”. Este estudio comprende el análisis de series históricas para establecer una línea base del clima pasado en Navarra, y el análisis de proyecciones futuras para dibujar cómo se distribuirán las áreas climáticas de Navarra hasta finales de siglo.

La metodología utilizada ha estructurado el análisis de la variabilidad climática en una serie de períodos de treinta años que definen el clima pasado (1961-1990), el presente (1991-2017 a completar en 2020) y los periodos futuros (2021-2050 y 2051 y 2080), utilizando el periodo de solape entre los datos observados y proyectados entre 2006 y 2017.

A partir de series de proyecciones RCP 8.5 (el escenario correspondiente a las emisiones altas) se han analizado los elementos del clima de temperatura, precipitación y humedad (evapotranspiración). Los datos de partida para este estudio han sido los siguientes:

- Datos observados por un conjunto de estaciones meteorológicas en un período que va desde 1931 hasta el presente.
- Proyecciones en estaciones puntuales (RCP 8.5) obtenidas de la plataforma intercambio y consulta de información sobre la adaptación al Cambio Climático en España”. AdapteCCa
- Proyecciones en rejilla (RCP 8.5) a partir de los modelos disponibles en AdapteCCa que a su vez pertenecen al proyecto EURO-CODEX, que ofrece simulaciones para un dominio que cubre toda Europa con una resolución de más o menos 10 km.
- Datos observacionales distribuidos en rejilla (Spain 02). Esta base de datos es de alta calidad, debido a que proviene de una red de en torno a 2500 estaciones observacionales con control de calidad. Su resolución temporal es diaria entre 1971 y 2015.

A partir de estas fuentes se ha obtenido una serie de variables climáticas, tanto en forma de datos puntuales para la selección de estaciones meteorológicas como en forma de cartografía a una resolución espacial de 200 x 200 m empleando técnicas del campo de la geoestadística (kriging ordinario y kriging con deriva externa) a partir de los datos de rejilla.



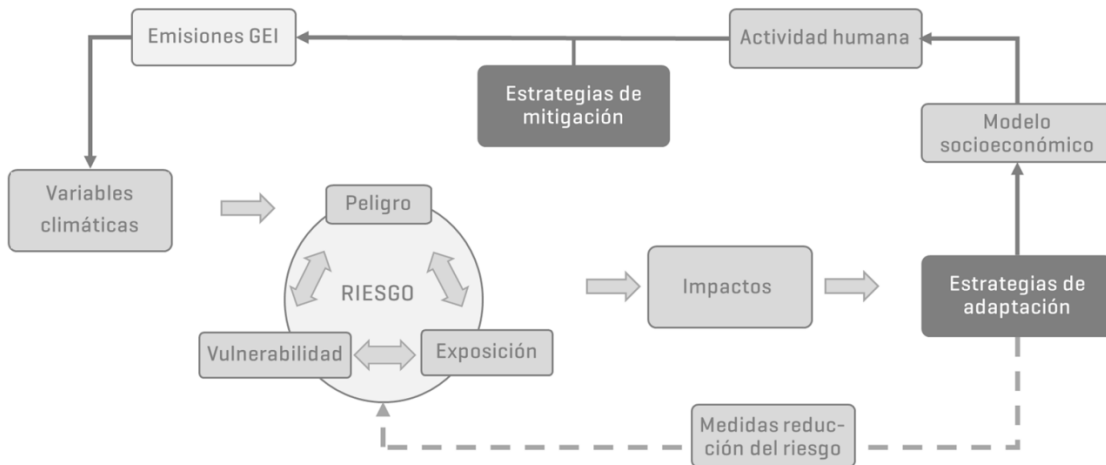
**Mapas de temperatura media del período observado 1991-2017, y de los períodos proyectados 2021-2050 y 2051-2080.**

Esta cartografía es la que ha permitido obtener los datos medios municipales tanto de los períodos observados (1961-1990 y 1991-2017) como de los proyectados (2021-2050 y 2051-2080), y que permite a su vez graduar el peligro de cada municipio en cada periodo frente a una amenaza climática concreta (ola de calor, inundación, heladas, oscilación térmica, sequía, etc.).

## 2. ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD Y RIESGO MUNICIPAL

Dentro del ámbito del proyecto LIFE-IP-NAdapta-CC se ha realizado un análisis de la vulnerabilidad y riesgo municipal basado en una selección de cadenas de impacto. Las cadenas de impacto son relaciones causa-efecto que permiten simplificar y acotar la problemática de adaptación al cambio climático con sus múltiples variables. En el ámbito que nos ocupa de adaptación al cambio climático, las cadenas de impacto son relaciones amenaza climática-receptor, y se fundamentan en el siguiente esquema conceptual, basado en el quinto informe del IPCC:





Esquema conceptual de cadena de impacto. Elaborado a partir de la figura en el V informe del IPCC.

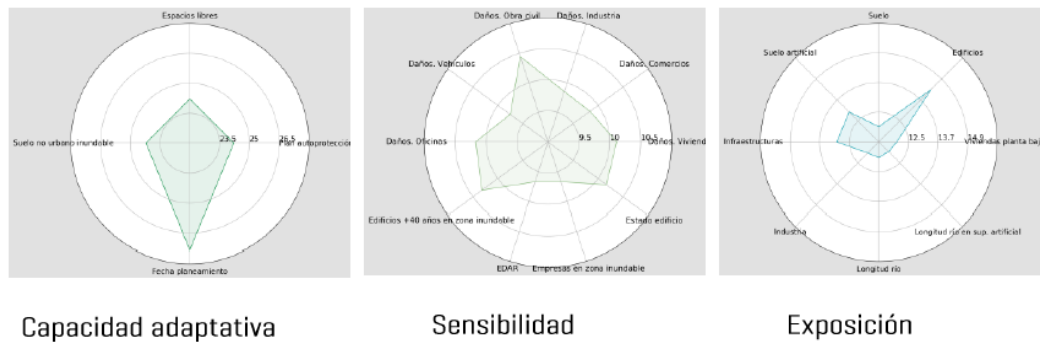
En este proyecto se ha hecho una selección de cadenas de impacto, cuyos receptores son el medio construido y el paisaje, dando lugar al análisis de tres cadenas:

- **Incremento de las temperaturas sobre las personas y el medio construido.** Los factores que se tendrán en cuenta en el análisis son: las viviendas (interior), el espacio público (exterior) y las infraestructuras de transporte.
- **Inundaciones sobre el medio construido.** Considerando inundaciones pluviales y fluviales conjuntamente y como medio construido la vivienda y el tejido empresarial.
- **Efecto de la variabilidad climática en los ámbitos paisajísticos bioclimáticos.** Considera el riesgo que suponen los cambios en cuatro componentes: mediterraneización del paisaje, afecciones a las especies forestales, afecciones de los espacios de interés ecológico-paisajístico y cambios de zona bioclimática.

Para cada una de estas cadenas de impacto, se ha definido el riesgo municipal de manera cuantitativa a partir de una metodología que se detalla a continuación. En el caso de las dos primeras cadenas de impacto, asociadas al medio construido como receptor, los pasos han sido los siguientes:

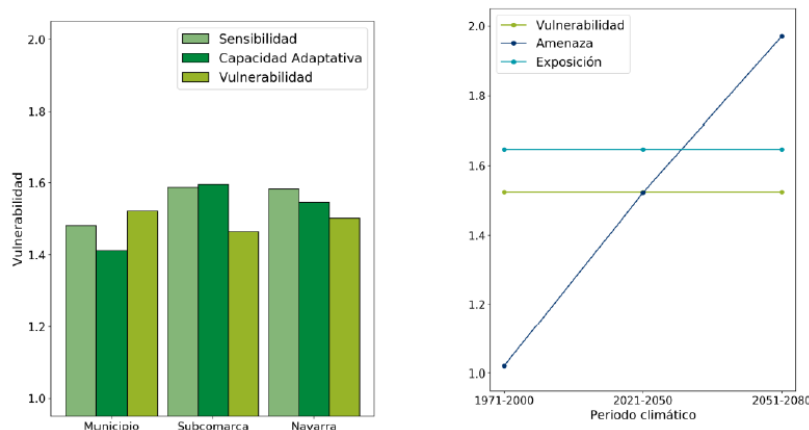
- 2.1. Se seleccionan una serie de indicadores de amenaza para cada cadena de impacto, que nos permite tanto graduar la amenaza actual de cada municipio y su impacto, como los cambios esperados en frecuencia e intensidad a corto plazo (2021-2050) y a medio plazo (2051-2080). Se selecciona una serie de indicadores que nos permite definir la vulnerabilidad del municipio (desglosada en sus dos componentes, sensibilidad y capacidad adaptativa) y la exposición frente a la amenaza climática. En el caso de la temperatura, al ser el receptor principal las personas, la exposición viene definida por la población municipal, mientras que en la cadena de inundaciones la exposición viene definida por los

elementos del medio construido: edificios, vivienda, industria, infraestructuras, etc. que estén en zona inundable.



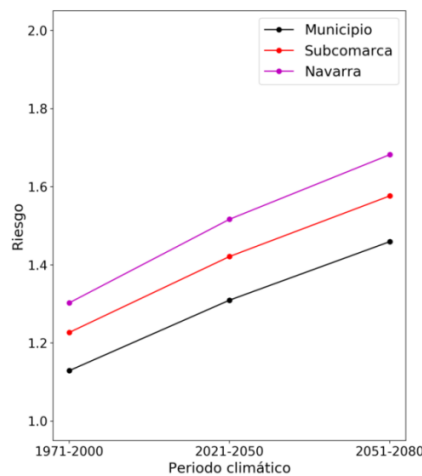
### Contribución de cada indicador al cálculo de la capacidad adaptativa, sensibilidad y exposición del municipio a las inundaciones pluviales y fluviales.

2.2. Se normalizan todos los indicadores de amenaza, exposición y vulnerabilidad y se introducen en un modelo que mediante un análisis de componentes principales, asigna un peso dinámico a cada indicador. Como salida del modelo obtenemos la amenaza, la vulnerabilidad y la exposición del municipio graduada de 1 a 2, de manera que el municipio más vulnerable al interior de Navarra tendrá un 2 y el menos vulnerable tendrá un 1. Esto nos permite comparar los resultados entre los distintos municipios de Navarra, así como comparar el dato municipal con el de su comarca, subcomarca o con el dato medio de Navarra.



### Vulnerabilidad (desglosada en capacidad adaptativa y sensibilidad) y vulnerabilidad, amenaza y exposición municipal por periodo.

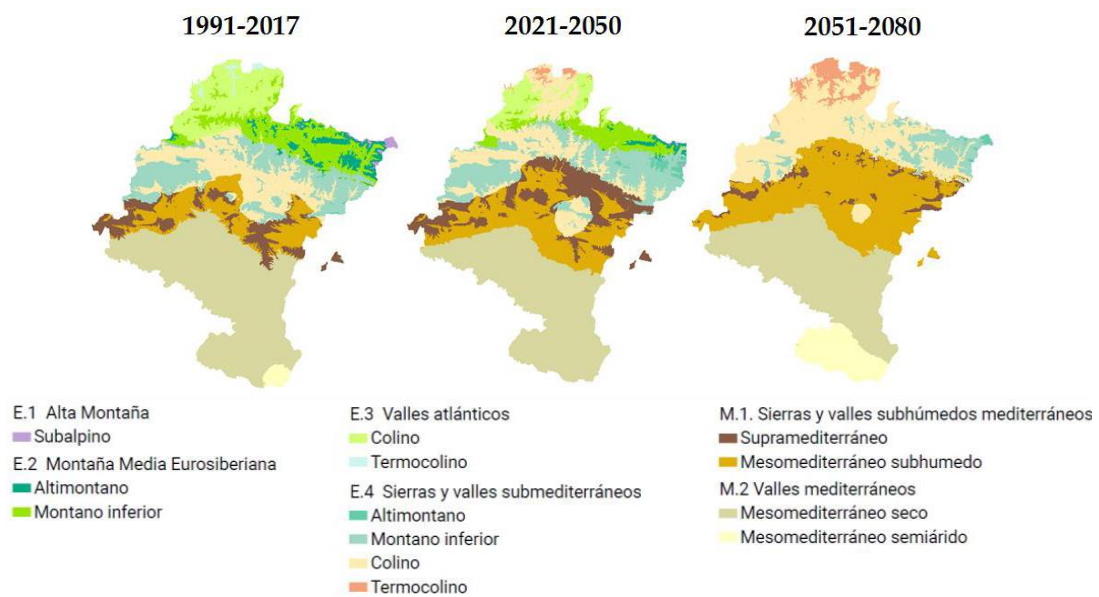
2.3. A partir de la amenaza (que varía para cada período, ya que se obtiene a partir de datos climáticos, que cubren tanto el período actual como el futuro en base a proyecciones) la vulnerabilidad y la exposición, se define el riesgo municipal para cada amenaza:



**Riesgo municipal por periodo, comparado con el dato de la subcomarca a la que pertenece el municipio y con el dato de Navarra.**

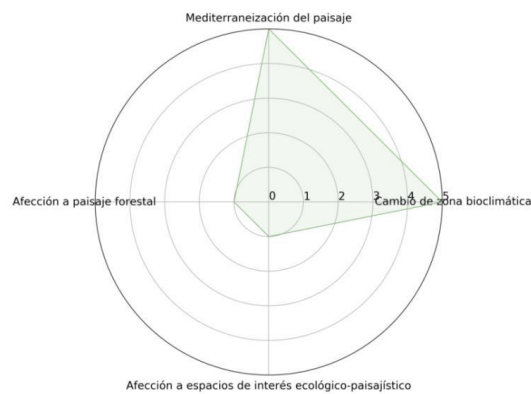
En el caso de la cadena asociada al Efecto de la variabilidad climática, en los ámbitos paisajísticos bioclimáticos, el enfoque ha sido algo distinto, detallándose los pasos a continuación:

- a) Se ha elaborado una cartografía de ámbitos paisajísticos tanto para el período actual (1991-2017) como para los periodos futuros (2012-2050 y 2051-2080), a partir de los datos descritos anteriormente. Los ámbitos paisajísticos son los territorios que responden el concepto de áreas bioclimáticas. Son territorios que presentan un carácter paisajístico propio, zonas con semejanza en el clima, en el suelo, vegetación y fauna (y por lo tanto paisajes similares).



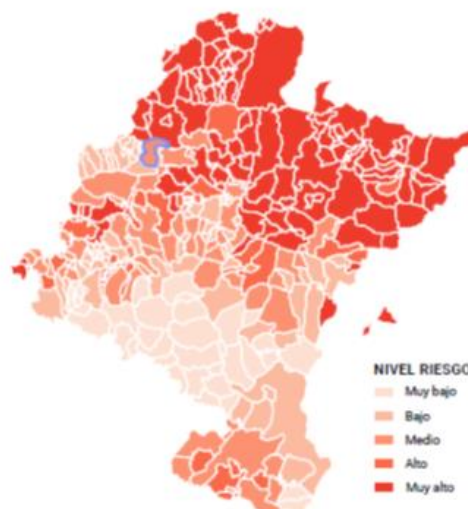
**Cartografía de ámbitos climáticos por periodo**

- b) Se calcula el índice de riesgo por cambio de zona bioclimática con incidencia paisajística. Consiste en la comparación entre el periodo actual (1991-2017) y los periodos futuros (2021-2050 y 2051-2080) de los correspondientes mapas de ámbitos bioclimáticos.
- c) Se calcula el índice de riesgo de mediterraneización del paisaje
- d) Se calcula el índice de riesgo de afección a espacios de interés ecológico-paisajístico
- e) Se calcula el índice de riesgo de afección a los principales elementos del paisaje forestal.
- f) Se gradúan los valores de los pasos 2 a 5 en cinco niveles de riesgo, de 1 a 5 para cada municipio.



**Gráfico de araña con el nivel de riesgo municipal de 1 a 5 para los cuatro elementos definidos en los pasos 2-5**

### ÍNDICE GLOBAL DE RIESGO DEL PAISAJE



**Mapa de riesgo por afección del cambio climático al paisaje**

### 3. TRANSPOSICIÓN DEL ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD AL PACES

Uno de los mayores retos de esta metodología es transponer la ingente cantidad de datos cuantitativos disponibles relativos a la amenaza, exposición, vulnerabilidad, y riesgo municipal al enfoque más cualitativo de la plantilla del PACES. Para lograrlo, se han definido una serie de criterios, basados en su mayoría en percentiles, para reclasificar los valores de 1 a 2 de cada elemento en las categorías cualitativas definidas en el PACES, tipo “moderado”, “alto” y “bajo”.

Por otro lado, se han ajustado los datos de la pestaña “Risks & vulnerabilities”, añadiendo u ocultando filas, a las amenazas climáticas “hazards” que se han estudiado para cada municipio, dando lugar, a modo de ejemplo, a las siguientes tablas:

#### AMENAZAS CLIMÁTICAS

Amenazas climáticas	Riesgo actual de que ocurra la amenaza		Amenazas futuras		
	Probabilidad de amenaza	Impacto de la amenaza	Cambio esperado en la intensidad de la amenaza	Cambio esperado en la frecuencia de la amenaza	Marco temporal
<b>Calor extremo</b>					
Calor extremo	Alta	Alto	Incremento	Incremento	Corto plazo
Calor extremo	Alta	Alto	Incremento	Incremento	Medio plazo
<b>Precipitación intensa</b>					
Lluvia intensa	Alta	Moderado	Incremento	Sin cambio	Corto plazo
Lluvia intensa	Alta	Moderado	Sin cambio	Decremento	Medio plazo
<b>Inundaciones</b>					
Inundación pluvial	Alta	Moderado	Incremento	Sin cambio	Corto plazo
Inundación pluvial	Alta	Moderado	Sin cambio	Decremento	Medio plazo
Inundación fluvial	Alta	Moderado	Incremento	Sin cambio	Corto plazo
Inundación fluvial	Alta	Moderado	Sin cambio	Decremento	Medio plazo

Los criterios de transposición del análisis de vulnerabilidad y riesgo municipal detallados en la anterior tabla, definidos de manera sintética son los siguientes:

- Filas de amenaza climática: Se considera como amenaza el calor extremo, la lluvia intensa, la inundación pluvial y la inundación fluvial
- Columna de probabilidad de amenaza (probability of hazard). Se propone realizar una reclasificación del índice compuesto de amenaza para el período con datos observados (1991-2017), que

se basa a su vez, en la información aportada por los diferentes indicadores de amenaza de cada cadena de impacto. Esta reclasificación parte de los valores de amenaza graduados de 1 a 2 para cada municipio y cada cadena de impacto y a partir de estos se definen las clases “baja” (amenaza por debajo del percentil 30 de los valores de todos los municipios de Navarra), “moderada” (entre percentil 30 y 70) y “alta” (por encima de percentil 70).

- c) Columna de impacto de amenaza (impact of hazard). Se propone realizar una reclasificación del índice compuesto de riesgo. Este riesgo actual se basa, a su vez, en la combinación de un conjunto de datos, ponderados relativos a amenaza, exposición y vulnerabilidad. Se aplica la misma metodología de reclasificación, que en el apartado anterior para definir las clases “baja”, “moderada” y “alta”.
- d) Columna de cambio esperado en intensidad de la amenaza (expected change in hazard intensity). Se gradúa a partir de indicadores de amenaza concretos. En el caso de temperatura es la media anual de la temperatura máxima y en el de precipitaciones la precipitación máxima en un día.
- e) Columna de cambio esperado en intensidad de la amenaza (expected change in hazard intensity). Se gradúa a partir de indicadores de amenaza concretos. En el caso de la temperatura es la cantidad de noches cálidas y en el de precipitaciones el número de días con precipitación mayor de 10 mm.
- f) Columna de marco temporal (timeframe). Para cada amenaza se despliegan dos filas, una para un marco temporal a corto plazo (cambios esperados en el periodo 2021-2050) y otro para largo plazo (2051-2080)

En la siguiente tabla se definen los sectores más vulnerables (salud humana en el caso de temperaturas, y medio construido en lo referente a inundaciones y eventos de precipitación externa) y se define la vulnerabilidad a partir de los valores de vulnerabilidad de 1 a 2 para cada municipio y para cadena de impacto. Se definen las clases “baja” (por debajo del percentil 30 de los valores de todos los municipios de Navarra), “moderada” (entre percentil 30 y 70) y “alta” (por encima del percentil 70).

## SECTORES VULNERABLES

Amenazas climáticas	Sector(es) vulnerables relevantes	Nivel actual de vulnerabilidad
Calor extremo	Salud	Moderado
Precipitación intensa	Edificios	Alto
Inundaciones	Edificios	Alto

Por último, en la siguiente tabla se definen las amenazas climáticas relevantes, los factores de capacidad adaptativa y el nivel actual de capacidad adaptativa. Este último se obtiene a partir de los valores de 1 a 2 de vulnerabilidad municipal, de manera análoga al caso anterior.

## CAPACIDAD ADAPTATIVA

Sector(es) receptor(es)	Amenaza(s) climática(s) relevante(s)	Factor(es) de capacidad adaptativa	Nivel actual de capacidad adaptativa
<u>Edificios</u>	Precipitación intensa, inundaciones	Gubernamental & Institucional	Alto
<u>Salud</u>	Calor Extremo	Gubernamental & Institucional	Alto

Diligencia para hacer constar que el presente documento ha sido aprobado en Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Tudela el 21 de mayo de 2021.  
EL SECRETARIO.