

# Plan de Cambio Climático de Urretxu 2030

## Plan de Acción al Cambio Climático

06/10/ 2017



Autor del Documento:

Factor CO<sub>2</sub> (2017)

Colón de Larreátegui, 26, 48009 Bilbao, Bizkaia (España)

[www.wearefactor.com](http://www.wearefactor.com)

Este documento se inscribe en el marco del proyecto Plan de Cambio Climático de Urretxu. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida sin el permiso del Ayuntamiento de Urretxu.

En el desarrollo de este informe han participado las siguientes personas del equipo de Factor CO<sub>2</sub>:

**Itxaso Gómez**, Socia y Directora de la División de Consultoría.

**Malake Muñoz**, Responsable de proyecto.

**Asier Sopelana**, Experto en metodologías de cálculo de emisiones de GEI.

**Elena Aguirre**, Consultora.

**Mariana Viesca**, Consultora.

**Sofía Ordozgoiti**, Consultora.

Los procesos de participación interna y contraste de información con el Ayuntamiento de Urretxu han sido desarrollados por **Maidor Etxaide** y **Leire Sarobe** de Haizea Ikerketa, S.L.



# Índice

1. Introducción	1
2. Contexto	1
3. Análisis de la documentación inicial	4
<b>3.1. Acciones desarrolladas contra el Cambio Climático en Urretxu</b>	<b>4</b>
4. Diagnóstico	8
<b>4.1. Mitigación del cambio climático.</b>	<b>8</b>
4.1.1. Inventario global de emisiones de GEI de Urretxu	8
4.1.2. Inventario de emisiones por sectores	12
4.1.3. Inventario de emisiones del Ayuntamiento de Urretxu	16
4.1.4. Proyecciones de emisiones de GEI globales a 2030.	16
4.1.5. Emisiones de GEI para los distintos sectores a 2030.	18
<b>4.2. Análisis de riesgo climático</b>	<b>20</b>
4.2.1. Resultados sectoriales	20
4.2.2. Resultados globales	23
<b>4.3. Conclusiones y puntos prioritarios</b>	<b>25</b>
4.3.1. Mitigación	25
4.3.2. Adaptación	25
5. Plan de acción ante el cambio climático	28
5.1. Objetivos	28
5.2. Metas y líneas de actuación	28
5.3. Medidas del Plan	29
6. Bibliografía	33
<b>Anexo II: Consumos energéticos</b>	<b>39</b>
<b>Anexo III: Metodología de cálculo</b>	<b>42</b>
<b>Anexo IV: Diagnóstico de vulnerabilidad</b>	<b>51</b>
<b>VALORACIÓN DEL PELIGRO</b>	<b>51</b>



## Índice de tablas

Tabla 1: Comparativa de objetivos de reducción de GEI. ....	2
Tabla 2: Indicadores de seguimiento de la aplicación MUGI 21. ....	5
Tabla 3: Evolución del inventario de emisiones en tCO <sub>2</sub> e de GEI del municipio de Urretxu para los años 2009-2013 por sector. ....	8
Tabla 4: Resumen de las emisiones en tCO <sub>2</sub> e de GEI del municipio de Urretxu para los años 2009-2013 por fuente. ....	10
Tabla 5: Evolución de las emisiones de GEI en el sector residencial en tCO <sub>2</sub> e (2009-2013). ....	12
Tabla 6: Evolución de las emisiones de GEI en el sector servicios en tCO <sub>2</sub> e (2009-2013). ....	13
Tabla 7: Evolución de las emisiones de GEI en el sector transporte en tCO <sub>2</sub> e (2009-2013). ....	14
Tabla 8: Evolución de las emisiones de GEI en el sector residuos en tCO <sub>2</sub> e (2009-2013). ....	15
Tabla 9: Riesgos climáticos más probables de cara al futuro en la Comunidad Autónoma Vasca. ....	51
Tabla 10: Resultados de la valoración de la exposición. ....	52
Tabla 11: Resultados de la valoración de la vulnerabilidad. ....	54
Tabla 12: Resultados del análisis de riesgo de impacto climático del sector salud. ....	20
Tabla 13: Resultados del análisis de riesgo de impacto climático del sector de urbanismo exterior. ....	21
Tabla 14: Resultados del análisis de riesgo de impacto climático del sector de urbanismo interior. ....	22
Tabla 15: Resultados del análisis de riesgo de impacto climático del sector agua. ....	22
Tabla 16: Resultados del análisis de riesgo de impacto climático del sector biodiversidad. ....	23
Tabla 17: Resultados globales del análisis de vulnerabilidad por impacto climático y sector. ....	24
Tabla 18: Consumos energéticos (MWh) del municipio de Urretxu distribuidos por sectores. ....	39
Tabla 19: Consumos energéticos (MWh) del municipio de Urretxu distribuidos por fuente de energía. ....	39
Tabla 20: Consumos energéticos (MWh) del sector residencial en el periodo analizado. ....	40
Tabla 21: Consumos energéticos (MWh) del sector servicios en el periodo analizado. ....	40
Tabla 22: Consumos energéticos (MWh) del sector transporte en el periodo analizado. ....	40
Tabla 23: Indicadores para cada sector. ....	45
Tabla 24: Sub-indicadores para cada sector. ....	46
Tabla 25: Escala de los valores de exposición. ....	47
Tabla 26: Ejemplo de los resultados del nivel de exposición. ....	48
Tabla 27: Ejemplo de los resultados del nivel de exposición. ....	48
Tabla 28: Ejemplo del resultado del nivel de vulnerabilidad. ....	49
Tabla 29: Caracterización de la escala del riesgo de impacto climático. ....	49
Tabla 30: Ejemplo de los resultados del análisis del riesgo de impacto climático. ....	50



## Índice de gráficos

Gráfico 1: Distribución de las emisiones de GEI (tCO <sub>2</sub> e) de Urretxu por sector, año 2010. _____	10
Gráfico 2: Distribución de las emisiones de GEI en tCO <sub>2</sub> e de Urretxu por sector, excluyendo el sector industrial, año 2010. _____	11
Gráfico 3: Origen de las emisiones de GEI en tCO <sub>2</sub> e de Urretxu, excluyendo el sector industrial, año 2010. _____	11
Gráfico 4: Emisiones de GEI del sector residencial por fuente y habitante (tCO <sub>2</sub> e). __	13
Gráfico 5: Emisiones de GEI del sector servicios por fuente y habitante en (tCO <sub>2</sub> e). __	14
Gráfico 6: Emisiones de GEI del sector transporte por fuente y habitante en (tCO <sub>2</sub> e).	15
Gráfico 7: Distribución de las emisiones del Ayuntamiento de Urretxu en el año 2010.	16
Gráfico 8: Evolución prevista de las emisiones globales del municipio de Urretxu hasta el año 2030. _____	17
Gráfico 9: Evolución prevista de las emisiones de GEI del municipio de Urretxu por habitante hasta el año 2030. _____	17
Gráfico 10: Evolución prevista de las emisiones de GEI del municipio de Urretxu por sectores hasta el año 2030. _____	18
Gráfico 11: Evolución prevista de las emisiones de GEI del municipio de Urretxu por sectores y habitante hasta el año 2030. _____	19
Gráfico 12: Prioridad de los sectores a la hora de implementar líneas de actuación. _	24
Gráfico 13: Evolución prevista de los consumos energéticos del municipio de Urretxu sin industria hasta 2030. _____	41
Gráfico 14: Evolución prevista del consumo energético de Urretxu por habitante sin industria hasta 2030. _____	41

## Índice figuras

Figura 1: II Plan de Acción Agenda Local 21 (2015). _____	5
Figura 2: Explicación de los conceptos del proceso de adaptación. _____	43
Figura 3: Esquema de las etapas del análisis del riesgo climático. _____	44



## Acrónimos

<b>ΔPrecipitaciones</b>	Variaciones de las precipitaciones
<b>ΔT</b>	Variación de las temperaturas
<b>CAPV</b>	Comunidad Autónoma del País Vasco
<b>EU ETS</b>	The European Union Emissions Trading System
<b>GEI</b>	Gasas de Efecto Invernadero
<b>IPCC</b>	Intergovernmental Panel on Climate Change
<b>OECC</b>	Oficina Española para el Cambio Climático
<b>UE</b>	Unión Europea



## 1. Introducción

El Plan de Acción de Cambio Climático de Urretxu tiene como objetivo respaldar y ayudar a materializar el compromiso del municipio de Urretxu para con el desarrollo sostenible y el cambio climático.

Su finalidad es mejorar las tendencias y hábitos negativos detectados durante la fase de diagnóstico en el municipio en materia de consumo de energía, así como preparar a Urretxu adecuadamente ante los impactos del cambio climático que le puedan afectar en un futuro.

El Plan se formula con una vigencia temporal de 13 años, esto es, hasta el 2030. Con este plazo se pretende que pueda constituir un instrumento de planificación ajustado a los plazos reales de desarrollo y ejecución de acciones a corto, a medio y a largo plazo.

## 2. Contexto

En el año 2014, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) hacía público su último Informe de Evaluación, el quinto desde su constitución. En el mismo se ponía de manifiesto que el cambio del sistema climático es inequívoco y que es muy probable que la causa principal sean las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) originadas por las actividades humanas. Las emisiones de GEI continuas causarán a nivel global mayores cambios en el sistema climático, provocando el aumento en la probabilidad de impactos severos, generalizados e irreversibles en los sistemas socioeconómicos y naturales. Los impactos que pueden llegar a afectar a cada ciudad o región serán distintos en función de la ubicación y de otro tipo de factores.

Esta preocupación por el cambio climático ha fomentado que muchos expertos a nivel internacional hayan realizado diversos estudios para determinar sus posibles consecuencias. Así mismo, a nivel local, el Gobierno Vasco desarrolló el proyecto K-egokitzen, cuyo objetivo era la identificación de los impactos del cambio climático y la valoración de la vulnerabilidad de los diferentes sistemas y sectores en nuestro territorio, con objeto de diseñar estrategias de adaptación.

Una de las consecuencias climáticas que se sufrirá en el País Vasco y, por lo tanto, en Urretxu, estará relacionada con las precipitaciones, ya que se espera que la media de precipitaciones anuales pueda llegar a reducirse un 10%, sobre todo en otoño. Con respecto a sus valores extremos, se prevé un aumento del 30% para finales del siglo, siendo este aumento mayor en la zona oeste de Euskadi. Es por ello que el riesgo de inundación aumentará, debido al incremento de los caudales máximos de avenida, de la superficie inundada, de los valores de caudal y de la velocidad de corriente.



Otro de los factores que generará grandes cambios será la temperatura. Según las tendencias de los datos recopilados en las tres capitales vascas, la temperatura media de Euskadi ha aumentado 0,8°C entre el periodo 1971-2014. En caso de mantenerse este comportamiento, las temperaturas medias se incrementarán tanto en verano como en invierno.

Con ánimo de hacer frente a estos cambios en el clima, se han puesto en marcha cada vez más medidas en el ámbito de la política internacional. En este sentido, la Unión Europea lleva liderando las políticas de cambio climático desde hace más de 10 años. Entre las medidas más destacadas se encuentra la entrada en vigor del sistema de comercio europeo de derechos de emisión de GEI (EU ETS, por sus siglas en inglés) en el año 2005 y la aprobación del paquete de medidas sobre energía y clima hasta el año 2020, en el año 2010.

Tras la recopilación de los primeros datos, el Consejo de la Unión Europea llegó a la conclusión de que los objetivos acordados eran alcanzables. Por ello, en octubre de 2014 aprobó nuevos objetivos para el año 2030, liderando así nuevamente la apuesta frente al cambio climático a nivel global. Por otra parte, en el año 2011, la Comisión Europea publicó la «Hoja de ruta hacia una economía baja en carbono competitiva en 2050», en la que se recomienda adoptar un compromiso de reducción del 80 % respecto a 1990, con objetivos intermedios del 40 % para el año 2030 y del 60 % para el año 2040. Esa hoja de ruta identifica como motores del cambio hacia una economía baja en carbono la innovación y el desarrollo tecnológico de ámbitos tales como las energías renovables, la ordenación del territorio y la planificación urbanística, entre otros.

A nivel estatal, los primeros objetivos de reducción surgieron como consecuencia del Protocolo de Kioto. En concreto, en el 2007 se desarrolló la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia, con el objetivo de alcanzar las metas de reducción de emisiones de GEI marcadas desde la Unión Europea. Más tarde, en el 2014, la Oficina Española de Cambio Climático publicó la Hoja de Ruta de los sectores difusos. Este documento se realizó para colaborar en el cumplimiento de los objetivos de emisiones de GEI de España entre 2013 y 2020.

**Tabla 1: Comparativa de objetivos de reducción de GEI.**

Fuente: Elaboración propia.

Año	UE	Año base	Estado Español	Año base	CAPV	Año base
2020	-20%		-10%		-	
2030	-40%	1990	-26%	2005	-40%	2005
2050	-80% (recomen- dación)-		-		-80%	
	Reducciones sobre emisiones totales		Emisiones difusas		Emisiones totales	



En lo referente a la adaptación al cambio climático, a finales del año 2013, el Consejo Europeo publicó la Estrategia Europea de Adaptación al cambio climático, con el objetivo de reforzar la capacidad de adaptación de los sectores vulnerables (salud, recursos marinos y de la costa, infraestructura, biodiversidad y ecosistemas, agricultura y turismo) y encauzar las medidas que deben ser tomadas para aumentar la resiliencia de estos. Estas medidas pretenden tener una especial influencia en las políticas financieras y legislativas y, paralelamente, aumentar el conocimiento entorno a este ámbito para mejorar la toma de decisiones.

A nivel estatal también se han llevado a cabo políticas de adaptación. En el año 2006, el Consejo de Ministros aprobó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, elaborado por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), que se ha ido concretando en Programas de Trabajo, siendo el último el publicado en 2013.

A nivel mundial, destaca la iniciativa "Compact of Mayors", lanzada en 2014 por Naciones Unidas con el objetivo de promover en todo el planeta acciones por el clima en el ámbito local. Esta iniciativa reúne a gobiernos locales que asumen compromisos voluntarios de mitigación y adaptación al cambio climático y que informan de sus progresos y de la consecución de los objetivos.

La Comunidad Autónoma del País Vasco, por su parte, ha dado grandes pasos en las políticas contra el cambio climático. Se ha logrado que la mitigación y la adaptación comiencen a aparecer en los planes principales del Gobierno Vasco, las Diputaciones Forales y de los municipios. Del mismo modo, el apoyo de las empresas y la ciudadanía han sido vitales para lograr los avances alcanzados. Por otro lado, tras la finalización del Plan Vasco de Lucha contra el cambio Climático 2008-2012, se ha desarrollado la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco, en la que se incluyen los ámbitos de mitigación y adaptación al cambio climático.

Por su parte, las entidades locales han desarrollado sus planificaciones para la reducción de emisiones de GEI, ligadas a iniciativas como la Agenda Local 21 y el Pacto Europeo de Alcaldes y Alcaldesas.

En este contexto, y para unirse a los esfuerzos de acción frente al cambio climático, el municipio de Urretxu ha apostado por realizar un Plan de Cambio Climático a 2030.



## 3. Análisis de la documentación inicial

### 3.1. Acciones desarrolladas contra el Cambio Climático en Urretxu

El Ayuntamiento de Urretxu lleva años trabajando de cara a la sostenibilidad local. Ya en el año 2001, firmó la Carta de Aalborg, es decir, la Carta de las Ciudades Europeas hacia la Sostenibilidad. Mediante esta firma, el municipio adquiría el compromiso de participar en las actividades de la Agenda 21 de las Naciones Unidas y de desarrollar programas hacia el desarrollo sostenible.

A partir de ese momento, se comenzó la elaboración de los distintos planes y estrategias contra el cambio climático en el municipio de Urretxu. De hecho, en el año 2005, la Junta Global del Ayuntamiento aprobó el Plan de Acción Local, el cual recogía las actividades y acciones que debían ser desarrolladas por el Ayuntamiento para la mejora de la economía, sociedad y medio ambiente del entorno municipal. Este Plan se construyó sobre las bases establecidas por la Agenda Local 21.

Nueve años más tarde de la aprobación del Plan de Acción Local, en el año 2014, el Ayuntamiento de Urretxu elaboró la revisión del mismo. La primera parte de este proceso se basó en realizar el Diagnóstico de la Agenda Local 21 de Urretxu. Este diagnóstico es una herramienta que ofrece, a partir del análisis de variables cuantificables, una vista panorámica sobre el estado del municipio en el momento del estudio. Además, el diagnóstico se complementó con una encuesta de percepción ciudadana, cuyo objetivo es conocer e incorporar al documento la perspectiva que la ciudadanía tiene de su propio municipio.

A partir de ese diagnóstico, en el año 2015 se definió un nuevo Plan de Acción. El II Plan de Acción comprende un total de 92 acciones, y tiene como objetivo incidir en las temáticas de administración local, comunicación y participación, territorio y urbanismo, accesibilidad y movilidad, patrimonio natural y paisajístico, calidad ambiental, riesgo ambiental, gestión del agua, de los residuos y de la energía, sensibilización y consumo sostenible, bienestar, inclusión social, convivencia, igualdad, cultura, deporte y euskara. El Plan se formuló con una vigencia temporal de 8 años, esto es, para el periodo 2015-2022. Ese plazo pretende constituir un instrumento de planificación ajustado a los plazos reales de desarrollo y ejecución de acciones a corto, a medio y a largo plazo.



**Figura 1: II Plan de Acción Agenda Local 21 (2015).**

Fuente: Ayuntamiento de Urretxu.



Como instrumento de apoyo del seguimiento del Plan, se implantó una aplicación informática denominada MUGI 21. Esta aplicación está diseñada y desarrollada a medida para los municipios miembros de Udalsarea 21 y facilita la gestión integrada de los principales procesos de gestión y seguimiento de la Agenda Local 21: la evaluación del Plan, el cálculo de los indicadores, la programación de acciones y la revisión (planificación) del Plan.

**Tabla 2: Indicadores de seguimiento de la aplicación MUGI 21.**

Fuente: Ayuntamiento de Urretxu.

Indicadores	
Suelo artificializado	Grado de implantación de sistemas de gestión medioambiental (ISO 14001, EMAS, Ekoscan, Informes de Sostenibilidad) en grandes empresas y PYMES
Suelos abandonados	Grado de implantación de sistemas de gestión medioambiental (ISO 14001, EMAS, Ekoscan, Informes de Sostenibilidad) en instituciones públicas
Suelos potencialmente contaminados	Pobreza y exclusión social
Intensidad de uso del suelo	Tasa de paro
Intensidad de uso del suelo residencial	Calidad del aire urbano
Superficie protegida respecto del total de la superficie del municipio	Gasto municipal en medio ambiente
Consumo doméstico de agua por habitante y día	Parque móvil: turismos
Demanda total de agua del municipio (suministro en alta)	Parque móvil: motocicletas
Consumo doméstico de agua	Parque móvil: camiones
Consumo de agua del sector servicios	Ruido urbano
Consumo industrial de agua	Producción de energías renovables



Indicadores	
Consumo de agua de la administración municipal	Gasto municipal en políticas sociales
Pérdidas en la red de distribución como porcentaje de la demanda total de agua	Implantación municipal en actividades de solidaridad internacional
Consumo doméstico de electricidad y gas natural por habitante y año	Reuniones de participación ciudadana
Consumo total de electricidad y gas natural del municipio	Consumo energético en alumbrado público
Consumo doméstico de electricidad y gas natural	Nivel de pobreza-Perceptores de Ayudas de Emergencia Social
Consumo de electricidad y gas natural del sector servicios	Tasa de paro femenino
Consumo industrial de electricidad y gas natural	Asistentes a reuniones de participación ciudadana
Consumo de electricidad y gas natural de la administración municipal	Edificación de Vivienda-Viviendas de protección oficial
Generación de residuos urbanos por habitante y día	Generación de empresas-Saldo neto establecimientos
Gestión de residuos: reciclaje y recogida selectiva	Oferta comercial-Superficie comercial
Gestión de residuos: incineración	Red de bidegorris o de carril-bici
Gestión de residuos: vertedero	Emisiones de gases de efecto invernadero del municipio
Generación de residuos peligrosos	Emisiones de gases de efecto invernadero del Ayuntamiento
Gestión de residuos peligrosos: valorización	Viviendas del municipio conectadas a la red de saneamiento de aguas residuales
Gestión de residuos peligrosos: eliminación	Viviendas del municipio no conectadas a la red de saneamiento de aguas residuales pero que disponen de sistemas adecuados de tratamiento de aguas residuales
Calidad de los ríos: estado ecológico. Estación 1	

Además de las acciones realizadas en relación con la Agenda Local 21, se han llevado a cabo otras en paralelo en el municipio:

En el año 2007, el Ayuntamiento de Urretxu realizó junto con el Ayuntamiento de Zumárraga, el Plan Integral de Movilidad y Tráfico de Urretxu-Zumárraga. Este Plan tenía como objetivo realizar un breve resumen de la situación de partida, proponer líneas estratégicas de trabajo para la gestión futura de la movilidad, establecer criterios de tranquilización del tráfico y la seguridad viaria, y estudiar las políticas de gestión del aparcamiento.

Por otro lado, en el año 2009, se elaboró el Diagnóstico de los puntos peligrosos y poco accesibles de los municipios de Zumárraga y Urretxu. El objetivo principal de este diagnóstico era reflexionar sobre cuestiones relativas a la organización de las ciudades



y la violencia hacia las mujeres, presentando los resultados en función de la peligrosidad y la accesibilidad.

En el año 2010 se realizó también el Estudio de las posibilidades de aplicación de las técnicas de Bioingeniería a la estabilización de la vertiente sureste del monte Irmo con el objetivo de establecer medidas de corrección forestal para paliar las frecuentes inestabilidades en las laderas y las zonas vaguadas, así como una gran cantidad de desprendimientos de rocas en taludes. El estudio consta de un análisis de la situación preliminar, un diagnóstico y la localización de los principales problemas detectados y una serie de propuestas de intervención a realizar en distintas fases.

Otro de los planes llevado a cabo por el Ayuntamiento, es el Plan de Movilidad de los Barrios Altos de Urretxu. El objetivo de este Plan es mejorar la movilidad entre el centro del municipio y los barrios altos de éste (Barrios de Mundo Mejor, Basagasti, Sorginzulo, Lilibaso y Pagoeta), ya que se trata de una zona de gran pendiente, y allí se encuentran varias instalaciones formativas y deportivas, además de ser la zona residencial de un número aproximado de 650 personas.

Adicionalmente, en el año 2010 se realizó un inventario de GEI del municipio y del Ayuntamiento para ese mismo año.

Así mismo, Udalsarea 21 realizó en el 2015 una serie de informes detallando los impactos del cambio climático a escala municipal. En este documento Urretxu aparecía como un municipio con alta exposición al efecto de isla de calor y fuera de los grupos de exposición a inundaciones fluviales.

Por último, cabe destacar el Estudio de evaluación conjunta de impacto ambiental de la revisión de normas subsidiarias de Urretxu que se realizó en abril de 2012. La revisión de las normas subsidiarias que se planteaba en este estudio, tenía los siguientes objetivos:

- ✓ Propugnar un modelo de crecimiento sostenible que dé prioridad a la rehabilitación, reutilización y aprovechamiento del espacio urbano disponible, frente a las nuevas ocupaciones.
- ✓ Propiciar la adquisición de suelo para la ejecución de viviendas públicas.
- ✓ Garantizar el crecimiento de Urretxu, de forma natural hacia el sur.
- ✓ Buscar la complementariedad en los usos con Zumárraga y cubrir su déficit de espacio en el seno de la mancomunidad de Urola Garaia.



## 4. Diagnóstico

Se ha realizado un diagnóstico de la situación de partida, tanto en cuanto a las emisiones de GEI se refiere, así como al riesgo del municipio ante los impactos de cambio climático que le puedan afectar.

Para ello, se presenta un análisis de la documentación proporcionada por el Ayuntamiento, tras el cual se ha procedido a realizar un inventario de emisiones de GEI de Urretxu. Este inventario ha servido de base para llevar a cabo el escenario tendencial de emisiones a 2030, que será imprescindible para establecer el objetivo de reducción de GEI del Plan, así como las acciones de mitigación para cumplir con este objetivo. Después, se presenta el análisis de riesgo climático de Urretxu, que se ha realizado teniendo en cuenta la valoración del peligro, la exposición y la vulnerabilidad del municipio. Para finalizar, se exponen las conclusiones generales extraídas de estos análisis. Estas serán el referente a la hora establecer las líneas estratégicas de actuación de este Plan.

### 4.1. Mitigación del cambio climático.

#### 4.1.1. Inventario global de emisiones de GEI de Urretxu

A continuación se presenta el inventario de GEI del municipio de Urretxu entre los años 2009 y 2013. Los datos de partida para su elaboración pueden consultarse en el Anexo II.

Para un mejor análisis de los datos, las emisiones calculadas se distribuyen en los distintos sectores del municipio. Los datos de emisiones se han calculado con y sin el sector industria. Esto es debido a la poca capacidad de actuación del Ayuntamiento en este sector. Pero, por otro lado, es un sector relevante en términos absolutos de emisiones de GEI, por lo que se ha decidido incluir las emisiones relativas al mismo, pero separadas del resto de sectores.

En la tabla siguiente se presentan las emisiones totales distribuidas por sectores. Como se puede observar, las emisiones globales a de GEI sin industria aumentan mínimamente entre los años 2009 y 2010. Entre el año 2010 y el 2011, se da un pequeño decrecimiento en las emisiones totales, para volver a repuntar levemente en el 2012 y descender en el año 2013.

**Tabla 3: Evolución del inventario de emisiones en tCO<sub>2</sub>e de GEI del municipio de Urretxu para los años 2009-2013 por sector.**  
Fuente: Elaboración propia.

Sector	2009	2010	2011	2012	2013
Transporte	18.339	18.834	18.505	18.376	19.022



Sector	2009	2010	2011	2012	2013
Residencial	6.388	7.195	6.188	6.729	6.183
Servicios	4.049	3.032	2.964	3.214	2.306
Residuos	3.534	3.662	3.383	2.976	2.298
Energías Renovables	0	-54	-59	-78	-69
<b>Total (sin industria)</b>	<b>32.310</b>	<b>32.669</b>	<b>30.980</b>	<b>31.217</b>	<b>29.740</b>
Industria	4.013	3.070	3.221	3.048	2.859
<b>Total (con industria)</b>	<b>36.323</b>	<b>35.739</b>	<b>34.201</b>	<b>34.266</b>	<b>32.599</b>
Emisiones por habitante (sin industria)	4,67	4,70	4,47	4,51	4,34
Emisiones por habitante (con industria)	5,26	5,14	4,94	4,95	4,76

La tabla también muestra que la mayor cantidad de emisiones se da en el sector transporte. Al sector transporte le sigue el sector residencial, seguido de la industria, el sector residuos, y por último, el sector servicios. Asimismo, cabe destacar el incremento de la producción de energía a partir de fuentes renovables y su consecuente capacidad de compensación del total de emisiones del municipio.

En lo que a las tendencias de los propios sectores se refiere, la evolución de las emisiones en cada uno de ellos es variable. En el caso del sector transporte, en el año 2010 se da un pequeño incremento, a partir del cual se da un descenso para repuntar en 2013 de nuevo. En cuanto al sector residencial, el mayor número de emisiones se da en 2010, para después descender y volver a aumentar ligeramente en el año 2012. En el caso del sector servicios, se observa un notorio descenso en 2010 respecto al año anterior, para aumentar de nuevo en 2012. Por último, el sector residuos tiene su máximo de emisiones en el 2010, para después ir descendiendo paulatinamente hasta el 2013.

Asimismo, el sector industria tiene su pico de emisiones en 2009 y su mínimo en 2013, años entre los cuales, las emisiones fluctúan ligeramente entre año y año.

Finalmente, las emisiones por habitante sin industria son variables, registrándose las emisiones más altas en el año 2010 para luego mantenerse en torno a las 4,7 tCO<sub>2</sub>e.

Para los análisis de datos posteriores, así como para el desarrollo de las proyecciones de emisión, se tomará como año base el 2010, a pesar de que este año no es el más cercano a 1990 y 2005, años de referencia utilizados en la UE y en la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco, respectivamente. Esto es debido a que el año 2010 ha sido el único en que no ha habido que prorratear ninguno de los datos para realizar los cálculos, ya que se contaba con un inventario exhaustivo de cada indicador analizado. Por ello, consideramos que es el más representativo de la situación real actual del municipio.

Las emisiones de GEI generadas para Urretxu en el 2010, año que como se ha comentado, será considerado como año base para la elaboración del plan de mitigación, ascienden aproximadamente a 35.739 tCO<sub>2</sub>e, incluyendo el sector industria.



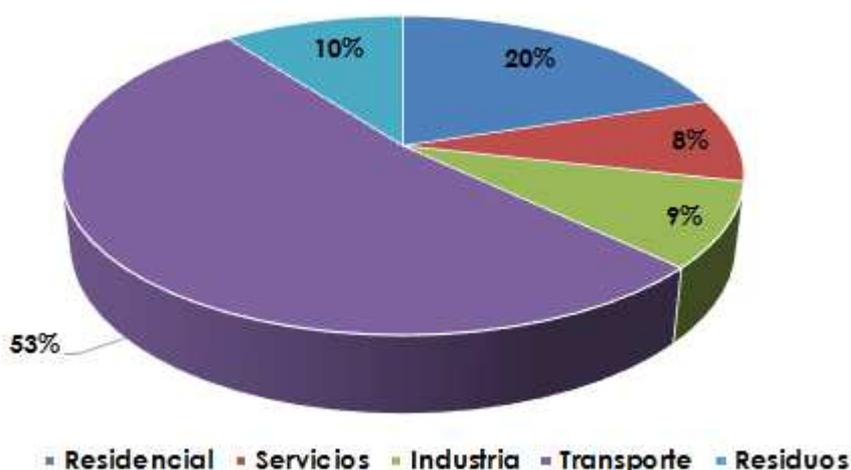
En dicho año, las emisiones de GEI sin tener en cuenta el sector industria son de 32.669 tCO<sub>2e</sub>. Las emisiones totales de Urretxu para el año 2010 por habitante fueron de 4,70 tCO<sub>2e</sub>, sin incluir el sector industria.

En aras de realizar un análisis de las emisiones de GEI desde otro punto de vista, en la siguiente tabla se muestran las emisiones de GEI generadas durante el periodo 2010-2013, en función de la fuente de energía de origen.

**Tabla 4: Resumen de las emisiones en tCO<sub>2e</sub> de GEI del municipio de Urretxu para los años 2009-2013 por fuente.**  
Fuente: Elaboración propia.

Fuente	2009	2010	2011	2012	2013
Gas natural	2.381	3.888	3.155	3.524	3.823
Biodiesel	693	944	1.363	1.316	1.372
Gasóleo	16.239	16.452	15.628	15.625	16.186
Gasolina	2.307	2.249	2.084	1.872	1.809
GLP	667	608	456	450	548
Electricidad	6.489	4.919	4.971	5.533	3.773
Energías Renovables	0	-55	-59	-78	-70
Residuos	3.534	3.662	3.383	2.976	2.298
<b>Total (Sin industria)</b>	<b>32.310</b>	<b>32.669</b>	<b>30.980</b>	<b>31.217</b>	<b>29.740</b>

**Gráfico 1: Distribución de las emisiones de GEI (tCO<sub>2e</sub>) de Urretxu por sector, año 2010.**  
Fuente: Elaboración propia



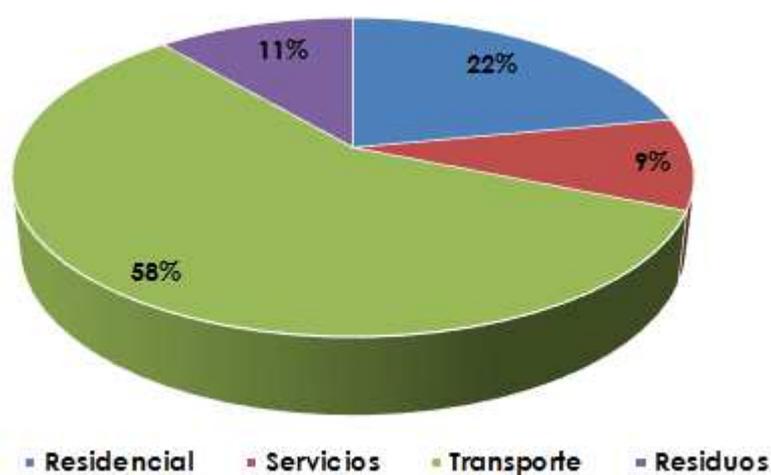
Obviando las emisiones de GEI asociadas a la industria, se obtiene la gráfica que se presenta a continuación. Esta gráfica es más representativa y útil para el propósito de



este Plan, puesto que en el mismo se impulsarán medidas y actuaciones relacionadas con las actividades de la ciudadanía y la administración, sin tener influencia sobre el sector industrial. Esto es debido, como se ha comentado anteriormente, a que la capacidad de actuación del Ayuntamiento sobre este sector es baja. En el gráfico destaca el porcentaje de emisiones de GEI asociado al sector transporte (53%), seguido del sector residencial, con un 20% de las emisiones de GEI, el sector residuos con un 10%, y, finalmente, el sector servicios con un 9%.

**Gráfico 2: Distribución de las emisiones de GEI en tCO<sub>2</sub>e de Urretxu por sector, excluyendo el sector industrial, año 2010.**

Fuente: Elaboración propia.

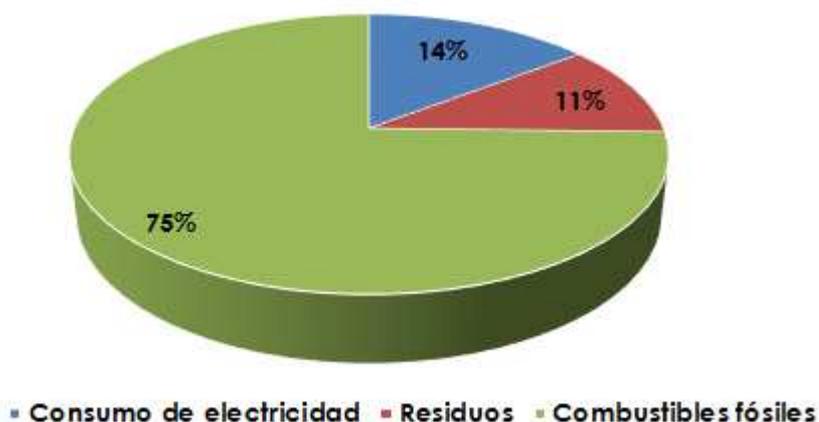


Si se analiza el origen de las emisiones del GEI del año base en función de la fuente, se obtiene la siguiente gráfica. En ella, se puede observar que la mayoría de las emisiones de GEI se generan a partir del consumo de combustibles fósiles (75%). La siguiente fuente que genera más emisiones de CO<sub>2</sub> es el consumo de electricidad (14%), seguido de la gestión de residuos (11%).

**Gráfico 3: Origen de las emisiones de GEI en tCO<sub>2</sub>e de Urretxu, excluyendo el sector industrial, año 2010.**



Fuente: Elaboración propia.



#### 4.1.2. Inventario de emisiones por sectores

A continuación, se analizan las emisiones de Urretxu en función de los diferentes sectores.

##### Residencial

En la siguiente tabla, se muestran las emisiones de GEI asociadas al sector residencial, según las fuentes que las generan (consumo de electricidad, gas natural, GLP y gasóleo).

**Tabla 5: Evolución de las emisiones de GEI en el sector residencial en tCO<sub>2</sub>e (2009-2013).**

Fuente: Elaboración propia.

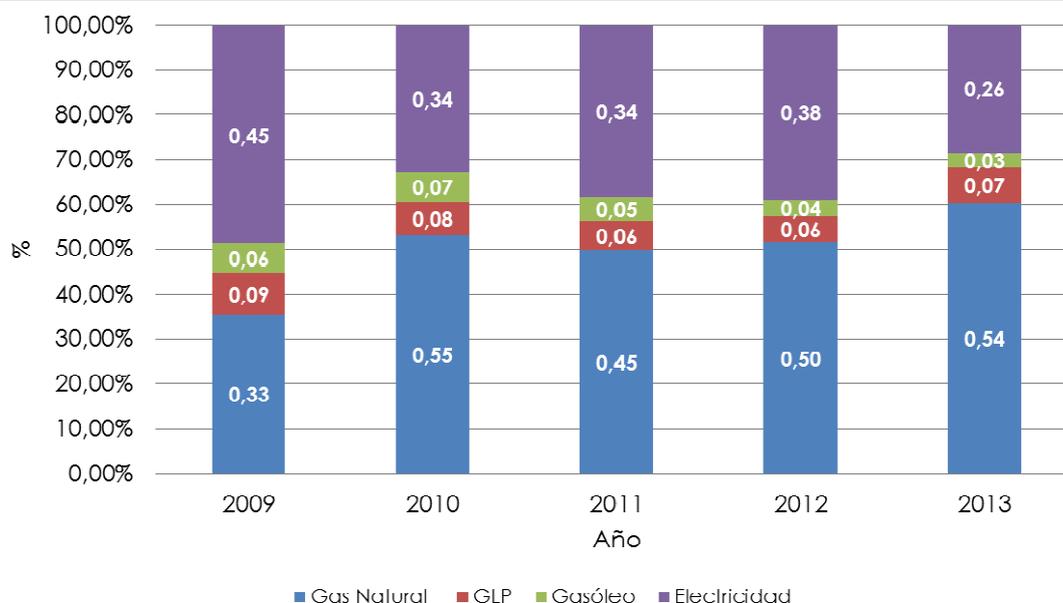
Fuente	2009	2010	2011	2012	2013
Gasóleo	413	476	334	256	202
Gas Natural	2.265	3.820	3.089	3.472	3.729
GLP	600	538	392	387	495
Electricidad	3.110	2.361	2.373	2.615	1.757
<b>Total</b>	<b>6.388</b>	<b>7.195</b>	<b>6.188</b>	<b>6.729</b>	<b>6.183</b>
Total por habitante	0,92	1,03	0,89	0,97	0,90

Como se puede observar en la tabla, la mayoría de las emisiones de GEI son debidas al consumo de gas natural, representando más del 50% del total. En el año base (2010), las emisiones del sector residencial fueron de 7.195 tCO<sub>2</sub>e, lo que supone 1,03 tCO<sub>2</sub>e por habitante.



En el siguiente gráfico, se puede observar la importancia de cada una de las fuentes de emisiones de GEI en el sector residencial. Los valores incluidos en la gráfica corresponden a las emisiones de GEI por habitante en tCO<sub>2</sub>e.

**Gráfico 4: Emisiones de GEI del sector residencial por fuente y habitante (tCO<sub>2</sub>e).**  
Fuente: Elaboración propia.



### Servicios

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de GEI asociadas al sector servicios, según las fuentes que las generan (consumo de electricidad, GLP, gasóleo y gas natural).

**Tabla 6: Evolución de las emisiones de GEI en el sector servicios en tCO<sub>2</sub>e (2009-2013).**  
Fuente: Elaboración propia.

Fuente	2009	2010	2011	2012	2013
Gasóleo	487	336	236	181	143
Gas Natural	116	67	66	51	94
GLP	67	70	64	63	53
Electricidad	3.379	2.558	2.598	2.918	2.016
<b>Total</b>	<b>4.049</b>	<b>3.032</b>	<b>2.964</b>	<b>3.214</b>	<b>2.306</b>
Total por habitante	0,59	0,44	0,43	0,46	0,34

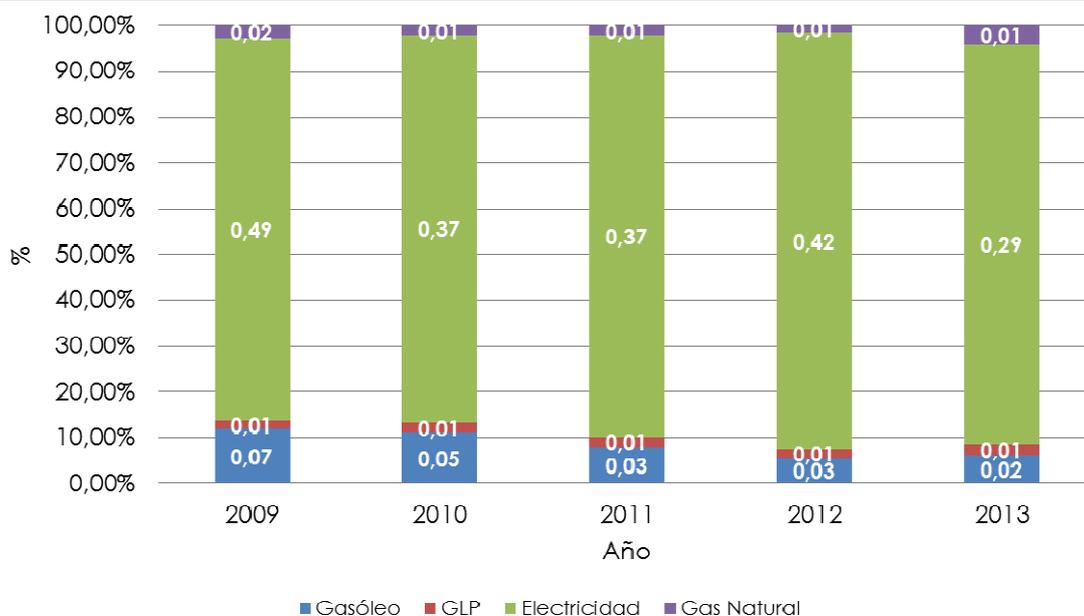
Como se puede observar en la tabla, la mayoría de las emisiones son debidas al consumo de electricidad, representando más del 80% del total. Para el año base (2010), las emisiones del sector servicios son de 3.032 tCO<sub>2</sub>e, lo que supone 0,44 tCO<sub>2</sub>e por habitante.



En la siguiente gráfica, se puede observar la importancia de cada una de las fuentes de emisiones de GEI en el sector servicios, así como el ratio de emisiones por habitante en función de la fuente. Los valores incluidos en la gráfica corresponden a las emisiones de CO<sub>2</sub> por habitante en tCO<sub>2</sub>e.

**Gráfico 5: Emisiones de GEI del sector servicios por fuente y habitante en (tCO<sub>2</sub>e).**

Fuente: Elaboración propia.



### Transporte

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de GEI asociadas al sector transporte, según las fuentes que las generan (gasolina, gasóleo A y biodiesel).

**Tabla 7: Evolución de las emisiones de GEI en el sector transporte en tCO<sub>2</sub>e (2009-2013).**

Fuente: Elaboración propia.

Fuente	2009	2010	2011	2012	2013
Gasóleo A	15.339	15.641	15.057	15.189	15.841
Gasolina	2.307	2.249	2.084	1.872	1.809
Biodiesel	693	944	1.363	1.316	1.372
<b>Total</b>	<b>18.339</b>	<b>18.834</b>	<b>18.505</b>	<b>18.376</b>	<b>19.022</b>
Total por habitante	2,65	2,71	2,67	2,65	2,78

Como se puede observar en la tabla, el carburante que más emisiones de GEI asociadas presenta es el gasóleo, representando más del 83% del total para el año base (2010). Para ese año, las emisiones de GEI en materia de transporte ascendieron a 18.834 tCO<sub>2</sub>e, representando 2,71 tCO<sub>2</sub>e por habitante.



En el siguiente gráfico se observa la importancia de cada una de las fuentes de emisiones de este sector, así como el ratio de emisiones por habitante en función de la fuente. Los valores incluidos en la gráfica corresponden a las emisiones de CO<sub>2</sub> por habitante en tCO<sub>2</sub>e.

**Gráfico 6: Emisiones de GEI del sector transporte por fuente y habitante en (tCO<sub>2</sub>e).**

Fuente: Elaboración propia.



### Residuos

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de GEI del municipio Urretxu asociadas al sector residuos, según la gestión de residuos realizada.

**Tabla 8: Evolución de las emisiones de GEI en el sector residuos en tCO<sub>2</sub>e (2009-2013).**

Fuente: Elaboración propia.

Fuente	2009	2010	2011	2012	2013
Reciclaje <sup>1</sup>	-	11	12	13	15
Vertedero	3534	3651	3371	2963	2284
<b>Total</b>	<b>3.534</b>	<b>3.662</b>	<b>3.383</b>	<b>2.976</b>	<b>2.298</b>
Total por habitante	0,51	0,53	0,49	0,43	0,34

Como se muestra en la tabla, las emisiones de GEI del sector residuos ascienden a 3.662 tCO<sub>2</sub>e en el año base 2010, lo que supone 0,53 tCO<sub>2</sub>e por habitante.

<sup>1</sup> Para el cálculo de emisiones se considera el rechazo relativo a la recogida y reciclaje de envases (residuos que no se pueden reciclar y se gestionan a través del vertedero).

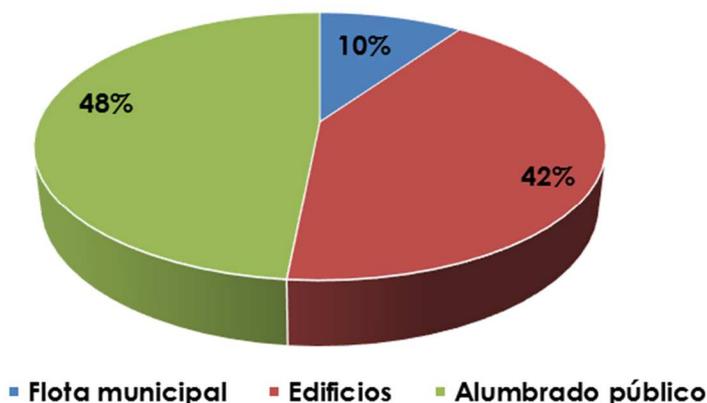


#### 4.1.3. Inventario de emisiones del Ayuntamiento de Urretxu

En este apartado se muestran las emisiones de GEI asociadas al Ayuntamiento de Urretxu. En el año base (2010), las emisiones alcanzaron un valor de 601,02 tCO<sub>2</sub>e. Dichas emisiones pueden dividirse en: flota municipal, edificios y alumbrado público. Como se muestra en el siguiente gráfico, la mayoría de las emisiones del Ayuntamiento en el año base provienen del consumo eléctrico derivado del alumbrado público.

**Gráfico 7: Distribución de las emisiones del Ayuntamiento de Urretxu en el año 2010.**

Fuente: Elaboración propia.



Como se puede observar, en el año 2010, el 42% de las emisiones de GEI del Ayuntamiento de Urretxu correspondían a las generadas por los edificios municipales, un 48% al alumbrado público y un 10% a la flota municipal.

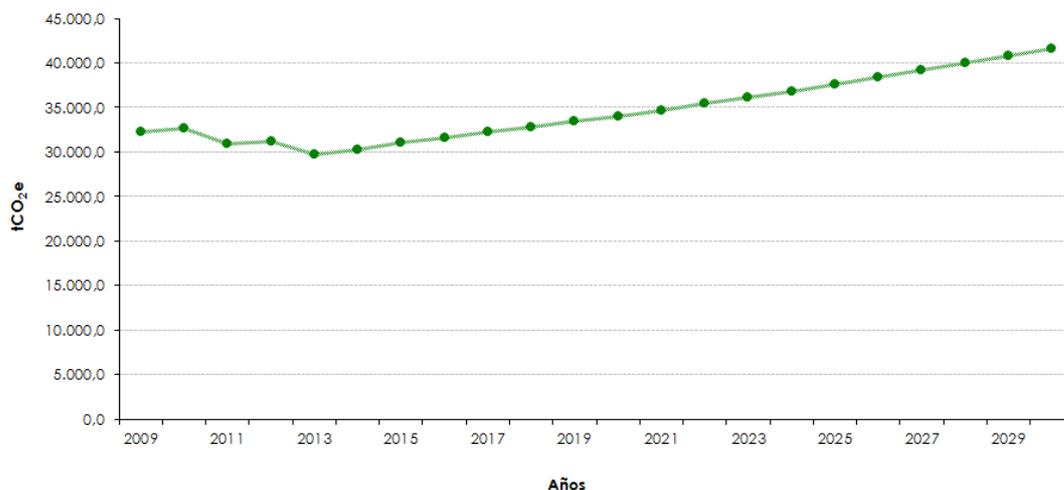
#### 4.1.4. Proyecciones de emisiones de GEI globales a 2030.

En el caso de no implementar medidas para reducir las emisiones de GEI, las emisiones aumentarían a lo largo de todo el periodo analizado, rebasando las cantidades del 2010. En la siguiente gráfica se puede observar cómo se prevé que las emisiones aumenten con el tiempo hasta un valor de 41.624,86 tCO<sub>2</sub>e, lo que supondría un aumento del 27,41% respecto al año base.



**Gráfico 8: Evolución prevista de las emisiones globales del municipio de Urretxu hasta el año 2030.**

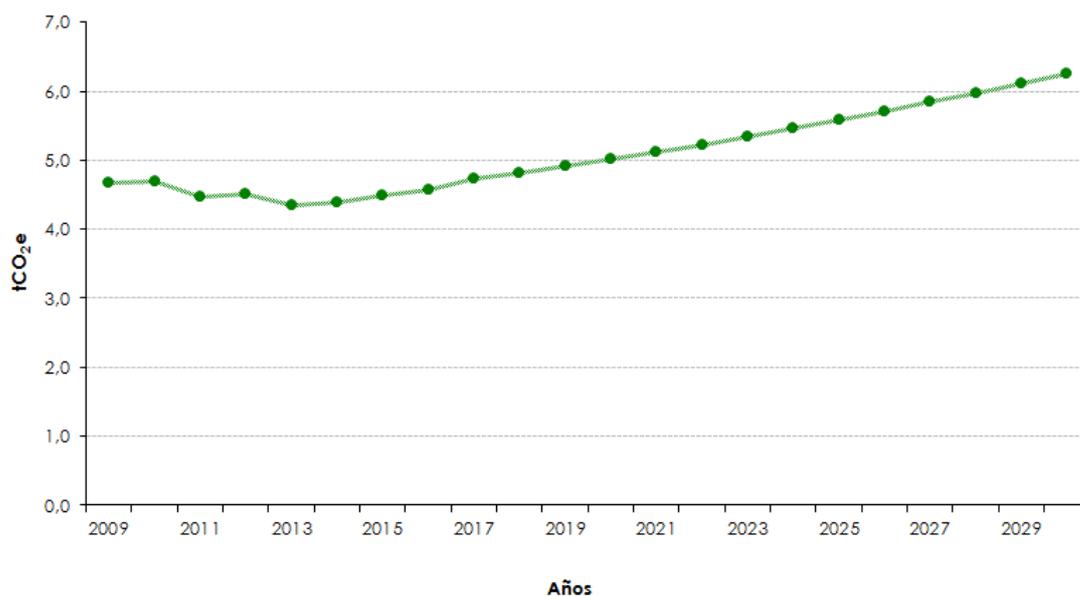
Fuente: Elaboración propia.



Así mismo, la gráfica que se muestra a continuación prevé que las emisiones por habitante vayan en aumento, hasta superar el valor del año base 2010 en un 33,29%. Esto es debido a que se prevé un descenso en la población de Urretxu y por tanto, las emisiones globales se dividen entre menos habitantes, colaborando a aumentar el ratio de emisiones por habitante.

**Gráfico 9: Evolución prevista de las emisiones de GEI del municipio de Urretxu por habitante hasta el año 2030.**

Fuente: Elaboración propia.



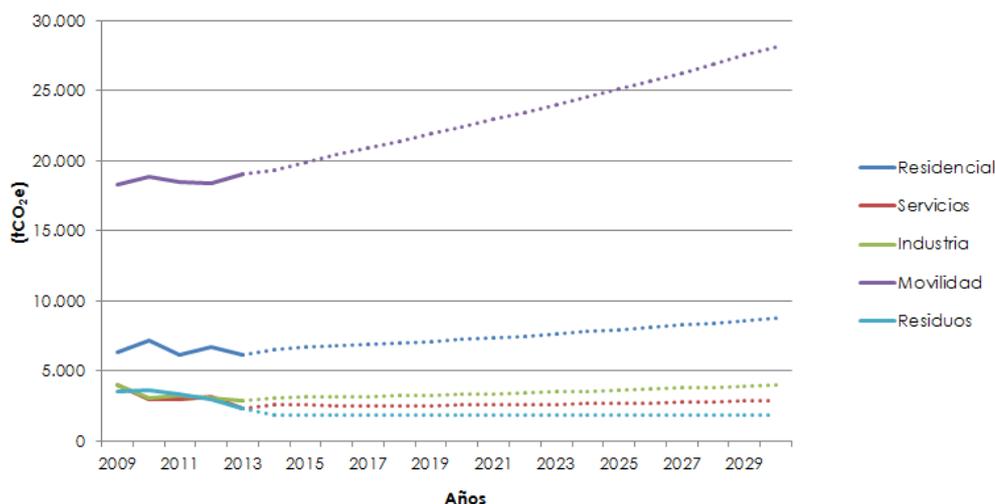


#### 4.1.5. Emisiones de GEI para los distintos sectores a 2030.

A continuación, se muestran los escenarios tendenciales para el municipio de Urretxu hasta el año 2030, divididas por sector.

**Gráfico 10: Evolución prevista de las emisiones de GEI del municipio de Urretxu por sectores hasta el año 2030.**

Fuente: Elaboración propia.



El gráfico muestra un comportamiento diferente de las emisiones en función de cada sector, apreciándose un aumento más o menos pronunciado de las emisiones a partir del 2014 dependiendo del sector.

Según las proyecciones, se espera que en el año 2030 las emisiones de GEI asociadas al sector residencial sean 8.803 tCO<sub>2</sub>e, que corresponderían a 1,32 tCO<sub>2</sub>e/habitante. Por lo tanto, se produciría un incremento de las emisiones totales respecto al año base del 22,34%.

Como se puede observar, las emisiones correspondientes al sector transporte tienen una tendencia de ascenso mucho más pronunciada que otros sectores. Sin embargo, cabe destacar que la metodología con la que se han desarrollado las previsiones no recoge los avances tecnológicos que se puedan aplicar en el periodo de estudio en materia de combustibles o vehículos limpios. Esto es debido a la naturaleza continuista del escenario proyectado. En lo que a los valores para el año 2030 se refiere, en ausencia de acciones para mitigar las emisiones de GEI, el sector transporte pasaría a ser responsable de la emisión de 28.162 tCO<sub>2</sub>e, lo que implicaría un aumento de casi el 50% aumento respecto al año base, 2010. Las emisiones por habitante en este escenario serían de 4,23 tCO<sub>2</sub>e.

El sector residuos, en cambio, no llegaría a alcanzar los valores del año base, quedándose en 1.831 tCO<sub>2</sub>e y 0,28 tCO<sub>2</sub>e/habitante. Esto supondría un descenso del 50% en las emisiones respecto a 2010. Esto es debido a que se han proyectado las emisiones dando por hecho que al menos se cumplirán las tasas de reciclaje del año

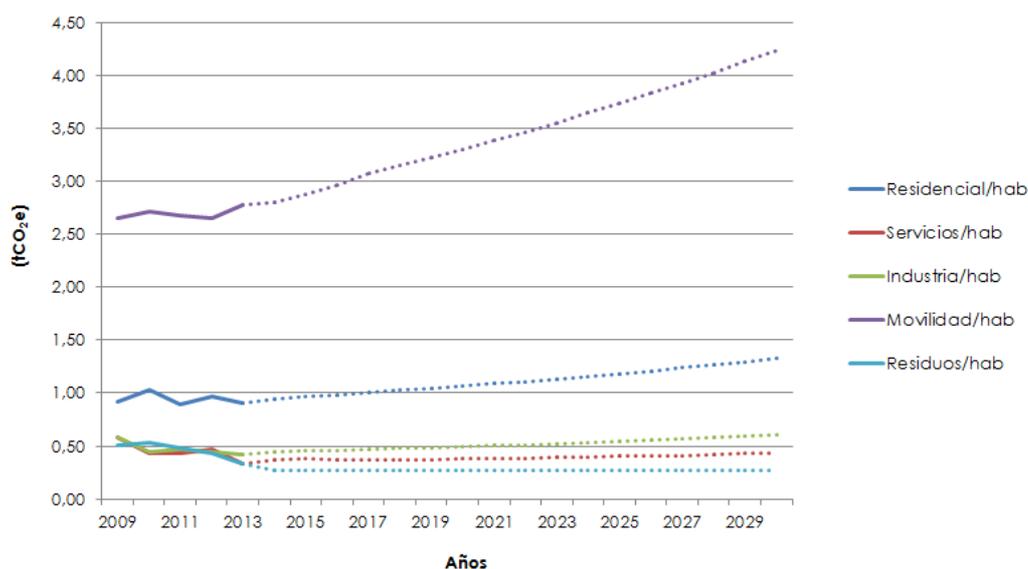


2013. Esta misma tendencia es observable en el sector servicios, que tendría unas emisiones de 2.889 tCO<sub>2</sub>e, es decir, 0,43 tCO<sub>2</sub>e/habitante para el año 2030. Esto supone un descenso en las emisiones del 4,71%.

El sector industrial por su parte, sufrirá un aumento del 30,86% respecto las emisiones del año base, es decir, respecto al año 2010. Así, el sector industrial alcanzaría las 4.017 tCO<sub>2</sub>e, es decir, 0,60 tCO<sub>2</sub>e/habitante para el año 2030.

En la gráfica siguiente se puede observar la tendencia de las emisiones de tCO<sub>2</sub>e por habitante y divididas por sectores. Como cabe esperar, los datos siguen la misma tendencia que en el gráfico anterior, siendo el sector con mayor responsabilidad sobre las emisiones totales por habitante el sector transporte, seguido del sector residencial.

**Gráfico 11: Evolución prevista de las emisiones de GEI del municipio de Urretxu por sectores y habitante hasta el año 2030.**  
Fuente: Elaboración propia.





## 4.2. Análisis de riesgo climático

Se ha realizado un análisis de riesgo climático del municipio de Urretxu, en el que se ha estudiado la valoración del peligro, la exposición y la vulnerabilidad del municipio ante los impactos pronosticados del cambio climático. Para más información en la metodología utilizada y el diagnóstico de vulnerabilidad, se pueden consultar los Anexos III y IV, respectivamente.

### 4.2.1. Resultados sectoriales

#### Salud

En el sector de la salud, los impactos climáticos más destacados serían la variación de las temperaturas y las olas de calor. En caso de que no se tomen medidas al respecto, el aumento de las temperaturas y las olas de calor podrían generar problemas de salud en la ciudadanía, unido también al creciente grado de envejecimiento poblacional de Urretxu.

En lo que a los centros sanitarios se refiere, el impacto climático que tendría una mayor influencia serán las olas de calor, seguido muy de cerca por las variaciones de temperatura. Esto es debido al alto grado de ocupación de los mismos. Si aumentase la demanda de centros de este tipo debido a las olas de calor y las altas temperaturas, es probable que el sistema no pueda responder de forma adecuada.

Por otro lado, no parece que las acciones y equipamientos sanitarios, las ayudas contra el cambio climático y el nivel de pobreza social vayan a sufrir grandes consecuencias debido a los impactos climáticos recogidos en este análisis.

**Tabla 9: Resultados del análisis de riesgo de impacto climático del sector salud.**

Fuente: Elaboración propia.

Indicador	$\Delta T$	$\Delta$ Precipitaciones	Ola de calor	Lluvias torrenciales	Inundaciones
1.1 Acciones sanitarias y equipamientos	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4
1.2 Evolución de la edad poblacional	1,8	0,8	2,5	1,0	1,0
1.3 Ayudas contra el Cambio Climático	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
1.4 Nivel de pobreza social	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5
1.5 Centros sanitarios	2,5	1,1	2,8	1,4	1,4

#### Urbanismo exterior

No parece que este sector vaya a verse muy afectado por los impactos climáticos analizados en el futuro más próximo. Sin embargo, se debe prestar atención al indicador correspondiente a la edad de las infraestructuras en relación con las inundaciones. A pesar de que las inundaciones no representen un gran riesgo en el urbanismo exterior



hoy en día, el envejecimiento gradual de las infraestructuras las hará más vulnerables a este impacto cuando ocurra en un futuro.

**Tabla 10: Resultados del análisis de riesgo de impacto climático del sector de urbanismo exterior.**

Fuente: Elaboración propia.

Indicador	$\Delta T$	$\Delta$ Precipitaciones	Ola de calor	Lluvias torrenciales	Inundaciones
2.1 Inundaciones	0,2	0,4	0,3	0,5	0,6
2.2 Usos del suelo	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7
2.3 Suelo artificializado	0,5	0,3	0,6	0,3	0,6
2.4 Estructura de municipio	0,5	0,2	0,6	0,3	0,6
2.5 Edad de las infraestructuras	1,1	0,9	0,9	0,9	1,3

### Urbanismo interior

De nuevo, las olas de calor son el impacto climático que tendrá mayor influencia sobre el sector. La alta densidad de viviendas en suelo urbano de Urretxu puede colaborar en la aparición del efecto isla de calor en el municipio, como ya se ha mencionado previamente. La densidad de las viviendas reduce la circulación natural del aire fresco por el municipio, aumentando así la sensación térmica dentro de éste, por lo que sería difícil encontrar zonas frescas dentro del casco urbano durante las épocas de olas de calor o cuando se produzca la variación progresiva de las temperaturas. Por lo tanto, con ánimo de hacerle frente a este impacto climático, sería adecuado implementar acciones específicas para prevenir o dar solución al efecto de la isla de calor.

Por otro lado, cabe destacar el indicador relacionado con las inundaciones. Como consecuencia a la alta densidad de viviendas del municipio y de su disposición, sería recomendable implantar medidas de prevención frente a las inundaciones y los posibles efectos de las mismas, tales como los movimientos de tierra.

Por lo que a la situación de las viviendas se refiere, y a pesar de que existen viviendas con necesidad de ser renovadas, hoy en día no representa un alto riesgo, ya que la media de edad de las viviendas del municipio es de 39,6 años. Sin embargo, este valor irá en aumento con los años, provocando que el riesgo asociado a este sector sea cada vez mayor. Por lo tanto, en un futuro sería necesario renovar el parque de viviendas teniendo en cuenta criterios de eficiencia energética y sostenibilidad.

El índice de confort de las viviendas, por su parte, no parece que se vaya a ver especialmente influenciado por los impactos del cambio climático recogidos en este análisis.



**Tabla 11: Resultados del análisis de riesgo de impacto climático del sector de urbanismo interior.**

Fuente: Elaboración propia.

Indicador	$\Delta T$	$\Delta$ Precipitaciones	Ola de calor	Lluvias torrenciales	Inundaciones
3.1 Situación de las viviendas	1,6	0,5	1,6	0,6	0,8
3.2 Índice de confort	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
3.3 Número de viviendas y densidad en el municipio	2,4	1	3,4	1,5	2,9
3.4 Inundaciones	1,1	1,1	0,8	1,9	1,9

### Agua

El sector agua no presenta un gran riesgo de verse afectado por el cambio climático en Urretxu debido a la buena situación actual. El indicador que mayor valor ha obtenido en el análisis es el relacionado con las pérdidas en el sistema. Es probable que la demanda de agua ascienda debido al incremento de las temperaturas y durante las olas de calor. Por ello, sería vital optimizar las infraestructuras relacionados con el agua y asegurar la minimización de las pérdidas y escapes.

También sería importante adecuar los sistemas de drenaje y alcantarillado del municipio para poder hacer frente al aumento de la frecuencia e intensidad de las lluvias torrenciales en el municipio, y así reducir el riesgo de inundaciones.

En lo que al abastecimiento de agua y el aprovechamiento del recursos hídrico se refiere, no parece que se vayan a ver muy influenciados por los impactos climáticos analizados. En cualquier caso, sería recomendable asegurarse de que es posible mantener el abastecimiento de agua en las temporadas de olas de calor, tal y como se ha mencionado anteriormente.

Así mismo, la variación de las temperaturas podría tener efectos en la calidad del agua, por lo que sería importante establecer medidas de vigilancia sobre este indicador.

**Tabla 12: Resultados del análisis de riesgo de impacto climático del sector agua.**

Fuente: Elaboración propia.

Indicador	$\Delta T$	$\Delta$ Precipitaciones	Ola de calor	Lluvias torrenciales	Inundaciones
4.1 Escapes, perdidas del sistema,...	1,6	1,2	2,0	1,6	1,6
4.2 Reutilización de los recursos	0,9	0,7	0,9	0,9	0,7
4.3 Abastecimiento de agua	1,0	0,8	1,5	0,8	0,8
4.4 Calidad del recurso hídrico	1,3	0,5	1,3	1,0	0,8



## Biodiversidad

En lo que al sector biodiversidad se refiere, los impactos climáticos más relevantes serían las lluvias torrenciales y las olas de calor. Respecto a las lluvias torrenciales, el incremento de éstas podría generar deslizamientos de tierras, ocasionando erosión, cambios en el paisaje y en el hábitat de las especies de flora y fauna. La mayor parte de la superficie forestal de Urretxu tiene una gestión privada, por lo que la implantación de medidas de protección y la capacidad de actuación del Ayuntamiento en este ámbito se encuentra limitada.

Por otro lado, el riesgo asociado a los incendios como consecuencia de las olas de calor y variación de las temperaturas sería de nivel medio, ya que no son habituales en el municipio. Sin embargo, sería importante desarrollar medidas de vigilancia en torno a estos sucesos, ya que las posibilidades de ocurrencia de incendios podrían ir aumentando con el tiempo debido al cambio climático.

No parece que los impactos climáticos analizados tendrían grandes consecuencias en la evolución de los productos agrícolas producidos en el municipio.

Y por último, las variaciones de temperatura y precipitaciones podrían tener influencia sobre las especies invasoras, aunque es un indicador que no muestra un alto riesgo en la actualidad. Esto se debe, principalmente, a que las nuevas condiciones climáticas podrían facilitar la aparición y propagación de especies que pueden ser un riesgo para la salud y los recursos naturales autóctonos.

**Tabla 13: Resultados del análisis de riesgo de impacto climático del sector biodiversidad.**

Fuente: Elaboración propia.

Indicador	$\Delta T$	$\Delta$ Precipitaciones	Ola de calor	Lluvias torrenciales	Inundaciones
5.1 Usos del suelo	0,8	0,6	0,6	1,2	0,8
5.2 Zonas protegidas	1,39	1,39	1,74	2,09	1,39
5.3 Incendios	0,6	0,3	0,8	0,2	0,2
5.4 Evolución de los productos agrícolas	0,8	0,8	1,0	0,8	0,6
5.5 Especies invasoras	0,6	0,5	0,6	0,3	0,3

### 4.2.2. Resultados globales

Para finalizar, con el objetivo de obtener el impacto climático más amenazante y el sector más vulnerable, se han sumado todos los valores de los indicadores correspondientes a cada impacto climático y a cada sector, respectivamente. Los resultados obtenidos se han recopilado en la siguiente tabla.



**Tabla 14: Resultados globales del análisis de vulnerabilidad por impacto climático y sector.**

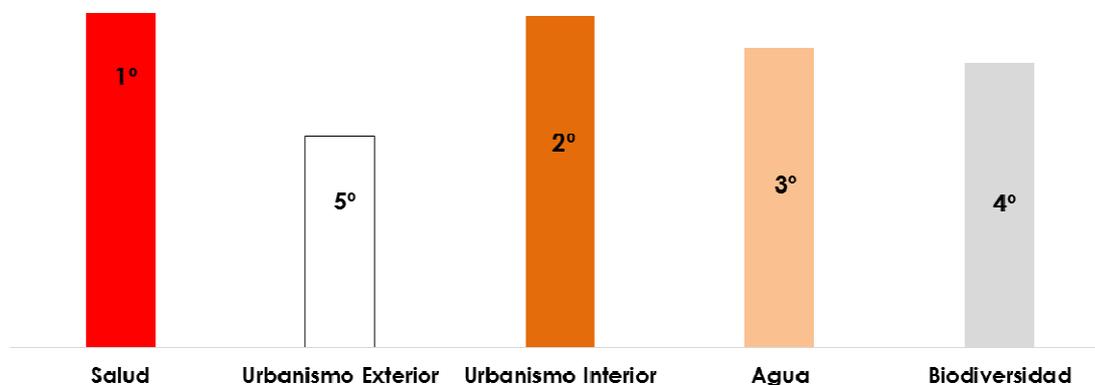
Fuente: Elaboración propia.

Sector	$\Delta T$	$\Delta$ Precipitaciones	Olas de calor	Lluvias torrenciales	Inundaciones	TOTAL
Salud	5,7	3,4	7,1	4,1	4,0	24,2
Urbanismo Exterior	2,9	2,5	3,3	2,7	3,8	15,2
Urbanismo Interior	5,3	2,8	6	4,0	5,8	24
Agua	4,8	3,1	5,7	4,3	3,8	21,7
Biodiversidad	4,3	3,6	4,8	4,6	3,3	20,6
TOTAL	22,9	15,4	26,9	19,7	20,7	

Se observa que el sector salud sería el sector más vulnerable ante el cambio climático, estando en segundo lugar el sector de urbanismo interior. En lo que al impacto climático se refiere, las olas de calor serían las que mayores consecuencias generarían en el municipio, seguidas por la variación de las temperaturas y las inundaciones.

**Gráfico 12: Prioridad de los sectores a la hora de implementar líneas de actuación.**

Fuente: Elaboración propia.





## 4.3. Conclusiones y puntos prioritarios

### 4.3.1. Mitigación

Los cálculos de emisiones muestran que el sector con mayor influencia en las emisiones de GEI totales del año base es el sector movilidad, siendo responsable del 58% de las mismas. Dentro del sector movilidad, el combustible más consumido y que por tanto, emite más GEI, es con diferencia el gasóleo, con un 83% de las emisiones.

Si observamos el sector residencial, vemos que más del 50% de sus emisiones son debidas al gas natural. Sin embargo, el consumo eléctrico tiene también un alto impacto en las emisiones del sector en el año 2010.

Por el contrario, el consumo eléctrico es el mayor responsable de las emisiones en el sector servicios, con un 80% de las emisiones para el año base. Cabe destacar que las emisiones derivadas de la electricidad han ido en aumento en detrimento del gasóleo, el segundo responsable de las emisiones en el sector.

En el sector residuos observamos que los residuos que acaban en vertedero son los responsables de la mayoría de las emisiones. Sin embargo, cabe destacar que éstas se han ido reduciendo entre el 2010 y 2013, años para los que el ayuntamiento nos ha proporcionado datos.

Por último, el ayuntamiento tiene su mayor fuente de emisiones en los edificios, siendo responsables de un 69% de las mismas.

En cuanto a las proyecciones de emisiones, el escenario tendencial muestra que, de no realizarse ninguna actuación, las emisiones totales aumentarían en un 28,82%.

Por sectores, las emisiones aumentarían notoriamente en el sector movilidad y de manera menos acusada en los sectores industrial y residencial. En el caso de los sectores de servicios y residuos, las emisiones se reducirían de manera leve para el año 2030.

### 4.3.2. Adaptación

Una vez realizado el análisis de vulnerabilidad, estas son las conclusiones que se han obtenido para cada sector:

- ✓ La vulnerabilidad del sector salud frente al cambio climático es de 24,2 y por lo tanto, tendrá una prioridad de nivel 1 a la hora de implantar las líneas de actuación. El riesgo climático que tendrá una mayor influencia sobre este sector serán las olas de calor, debido al índice de envejecimiento poblacional del municipio de Urretxu y a la alta ocupación de los centros sanitarios de éste.

El valor del índice de envejecimiento poblacional ha ido en aumento durante los últimos años. Esto podría tener graves consecuencias en los próximos años, ya que la población de la tercera edad es más vulnerable frente a las olas de calor



y las variaciones de temperatura. Esto, unido a la alta tasa de ocupación de los centros sanitarios podría tener como consecuencia una falta en la oferta de ayuda sanitaria si las condiciones climáticas requiriesen una mayor demanda de estos servicios.

Por todo esto, se recomienda tomar medidas para proteger a este sector de la población frente a los impactos del cambio climático ya nombrados, como por ejemplo, mediante el aumento de las plazas de los centros sanitarios. Por otra parte, también deberían impulsarse medidas de rejuvenecimiento de la población, para tratar de remediar la tendencia de los últimos años.

- ✓ El sector que tendrá un nivel de prioridad 2 a la hora de establecer las líneas de actuación será el de urbanismo interior. Las principales razones de su alta vulnerabilidad son la densidad de las viviendas y su vulnerabilidad ante olas de calor e inundaciones.

A pesar de que hoy en día el porcentaje de viviendas que pueden ser afectadas por las inundaciones es bajo, este porcentaje podría ir aumentando con el paso de los años debido a alta densidad de las viviendas y a la orografía del municipio, por lo que deberían implantarse medidas de prevención y protección en un futuro próximo para reducir al mínimo posibles daños.

La alta densidad de las viviendas además, reduce la circulación natural del aire fresco por el municipio, aumentando así la sensación térmica dentro de éste, y colaborando al efecto de isla de calor. Además, Urretxu tiene un bajo número de parques y jardines, lo cual tampoco ayudaría a contrarrestar los efectos de este impacto climático, cuando se diese. Por lo tanto, con ánimo de hacerle frente al efecto de isla de calor, sería adecuado implementar acciones específicas para prevenir o adaptarse a este impacto climático.

Por otro lado, aunque no se estén construyendo nuevas viviendas, la edad media de las viviendas del municipio es de 39,6 años y mantiene una tendencia de ascenso, por lo que es necesario rehabilitar y renovar el parque de viviendas incluyendo criterios de eficiencia energética.

- ✓ En lo referente al sector agua, los riesgos climáticos que tendrán un mayor impacto serán la variación de las temperaturas y las olas de calor, representando una priorización de nivel 3 a la hora de establecer las líneas de actuación.

Los principales problemas que pueden aparecer en este sector están relacionados con las fugas y pérdidas del sistema, así como con el abastecimiento de agua. Como ya se ha mencionado antes, el cambio en el régimen de precipitaciones puede ocasionar una menor oferta del recurso hídrico, mientras que un mayor número de olas de calor puede aumentar su demanda. Por ello, en la planificación de acciones de adaptación al cambio climático convendría seleccionar acciones que permitan monitorear la calidad y cantidad de recursos hídricos disponibles en el municipio.



- ✓ Los riesgos climáticos que tendrán una mayor incidencia en el sector de la biodiversidad serán las olas de calor y las lluvias torrenciales. Este sector ha presentado una prioridad de nivel 4 a la hora de implantar las líneas de actuación, lo cual indica que el riesgo climático de este sector no parece a priori muy alto.

Sin embargo, sería conveniente establecer medidas relacionadas con la prevención de incendios, ya que su probabilidad de ocurrencia irá en aumento en el futuro.

Respecto a las lluvias torrenciales, el incremento de éstas podría generar deslizamientos de tierras, ocasionando erosión, cambios en el paisaje y en el hábitat de las especies en las zonas no protegidas. Desafortunadamente, la mayor parte del área de plantaciones vegetales y monte de Urretxu está en manos privadas, por lo que la implantación de medidas de protección y la capacidad de actuación del Ayuntamiento en este ámbito se encuentra limitada.

Por otro lado, aunque se conozca la situación de las especies de fauna y flora invasoras, sería recomendable dar un paso más allá y desarrollar un sistema de monitorización y seguimiento de estas especies.

- ✓ Por último, el sector que ha mostrado una menor vulnerabilidad y que por lo tanto, tendrá un nivel de prioridad de 5 a la hora de establecer las líneas de actuación, es el sector de urbanismo exterior. Cabe destacar sin embargo, el impacto que podrían generar en este sector las inundaciones. Como se ha comentado, las inundaciones no ocasionan grandes problemas en Urretxu hoy en día. Sin embargo, habría que tener en cuenta que las infraestructuras envejecen y con ello, su vulnerabilidad ante impactos como las inundaciones. Dado que la recurrencia de estas parece que va a ir en aumento, sería conveniente establecer medidas que monitoreen el estado de las infraestructuras y su capacidad de reacción ante posibles inundaciones.



## 5. Plan de acción ante el cambio climático

### 5.1. Objetivos

Urretxu, con éste y otros planes, que demuestran su compromiso por el desarrollo sostenible, quiere convertirse en una ciudad resiliente a los impactos climáticos, haciendo del cambio climático una oportunidad para desarrollar una economía sostenible basada en la innovación, el ahorro de recursos, la eficiencia energética, la conservación del medio natural, la participación y la solidaridad ciudadana.

Es por ello que, el Plan de Acción de Cambio Climático de Urretxu se ha marcado los siguientes objetivos:

- ✓ Dar respuesta a los impactos asociados al cambio climático identificados para el municipio.
- ✓ Reducir la colaboración de Urretxu al cambio climático mediante una reducción de sus emisiones de GEI de 25%, para el año 2030, respecto al 2010.
- ✓ Impulsar la colaboración entre la ciudadanía y el sector público en relación a la mitigación y la adaptación al cambio climático.
- ✓ Mejorar el aprovechamiento de los recursos municipales disponibles frente al cambio climático.
- ✓ Constituir un instrumento de planificación, para programar de forma ordenada las acciones futuras en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.
- ✓ Crear una cultura estratégica común en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

### 5.2. Metas y líneas de actuación

Para la consecución de los objetivos establecidos anteriormente se han establecido 5 metas y 6 líneas de acción. Estas líneas están dirigidas hacia los sectores: ayuntamiento, servicios y residencial en el caso de mitigación; y salud, urbanismo interior, urbanismo exterior y biodiversidad en el caso de adaptación, tal y como se han definido en la etapa de diagnóstico.

Estas líneas han sido definidas para dar respuesta a las necesidades que se han detectado durante el diagnóstico en materia de mitigación y adaptación al cambio climático, tal y como se han descrito en el capítulo 4.3 de este documento. De este modo, se han propuesto acciones encaminadas al ahorro energético y de recursos, así como a preparar a los sectores de salud, urbanismo interior, urbanismo exterior y biodiversidad ante los impactos del cambio climático.



Las metas establecidas con sus correspondientes líneas de acción son las siguientes:

#### **M1. Alcanzar un modelo energético y de transporte bajo en emisiones de GEI**

1. Utilizar la energía de manera eficiente y responsable

#### **M2. Convertir Urretxu en un municipio resiliente al cambio climático y que utilice los recursos de manera sostenible**

2. Utilizar los recursos de manera eficiente y responsable

#### **M3. Sociedad resiliente al cambio climático a través de la prevención en base a los riesgos climáticos**

3. Proteger la salud de las personas ante los impactos del cambio climático

#### **M4. Asegurar la resiliencia de las infraestructuras (energía, agua, alimentación, TICs, etc.) de Urretxu ante las nuevas condiciones climáticas**

4. Incorporar criterios ligados a la adaptación al cambio climático en la planificación del municipio
5. Adaptar las infraestructuras existentes y crear nuevas infraestructuras para mejorar la resiliencia del municipio ante el cambio climático

#### **M5. Conservar la biodiversidad ante el cambio climático e impulsar la puesta en valor de los servicios ecosistémicos**

6. Proteger la biodiversidad frente al cambio climático

### **5.3. Medidas del Plan**

Se indican a continuación las acciones correspondientes a cada línea de acción del Plan de Cambio Climático de Urretxu.

#### **LÍNEA DE ACTUACIÓN 1: UTILIZAR LA ENERGÍA DE MANERA EFICIENTE Y RESPONSABLE**

- 1.1 Realización de cursos de formación energética para técnicos municipales y responsables del mantenimiento de las instalaciones municipales.**
- 1.2 Instalación de instrumentos de regulación de la temperatura en los edificios municipales que así lo permitan.**
- 1.3 Instalación de enchufes programables e interruptores horarios en equipos informáticos que no sean principales.**



- 1.4 Mejora, adaptación y mantenimiento adecuado del sistema de iluminación exterior.**
- 1.5 Desarrollo de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS).**
- 1.6 Renovación de la envolvente de los edificios, instalando fachadas y ventanas aislantes.**
- 1.7 Cambio de combustibles en las calderas del frontón y el polideportivo.**
- 1.8 En el momento de adquirir nuevos vehículos, valorar la adquisición de los más eficientes.**
- 1.9 Impartición de cursos de conducción eficiente.**
- 1.10 Campaña de sensibilización a favor del uso razonable de la energía y la eficiencia energética.**
- 1.11 Análisis de la instalación de energías renovables (placas térmicas, biomasa, fotovoltaica, etc.) en edificios municipales.**

## **LÍNEA DE ACTUACIÓN 2: UTILIZAR LOS RECURSOS DE MANERA EFICIENTE Y RESPONSABLE**

- 2.1 Definición de un Plan de Compra Pública Verde**
- 2.2 Instalación de aparatos para la reducción del consumo de agua en edificios municipales.**
- 2.3 Utilizar el agua de los depósitos de Irmo y Etxaburu de la manera más eficiente posible.**
- 2.4 Estudio de las necesidades de riego municipales y adecuación de los sistemas para realizarlo de manera más eficiente y ecológica.**
- 2.5 Realización de campañas entre el personal municipal y los usuarios para aumentar la tasa de reciclaje y separación de residuos en los edificios municipales.**
- 2.6 Incorporar la obligatoriedad de llevar a cabo el compostaje de los residuos de poda y jardinería en los pliegos de la empresa encargada de la jardinería municipal.**
- 2.7 Desarrollo de campañas para la reducción del consumo de agua en las viviendas y los servicios del municipio.**
- 2.8 Inclusión de criterios ambientales en la organización de eventos culturales.**

## **LÍNEA DE ACTUACIÓN 3: PROTEGER LA SALUD DE LAS PERSONAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO**



- 3.1** Análisis de la pobreza energética del municipio y desarrollo de acciones para hacer frente a dicha pobreza.
- 3.2** Diseño de un sistema de alerta temprana para la protección de la ciudadanía frente a fenómenos extremos como las olas de calor.
- 3.3** Identificación y localización de la población más vulnerable del municipio para mejorar la prevención ante eventos climáticos extremos, (sólo personas mayores que viven en las residencias, los ancianos, etc.).
- 3.4** Desarrollo de campañas de concienciación y comunicación sobre el cambio climático.

#### **LÍNEA DE ACTUACIÓN 4: INCORPORAR CRITERIOS LIGADOS A LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA PLANIFICACIÓN DEL MUNICIPIO**

- 4.1** Análisis de las necesidades ligadas a las olas de calor a nivel municipal.
- 4.2** Inclusión de criterios de sostenibilidad y cambio climático en el Plan de Ordenación General Urbana a la hora de realizar su actualización.

#### **LÍNEA DE ACTUACIÓN 5: ADAPTAR LAS INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES Y CREAR NUEVAS INFRAESTRUCTURAS PARA MEJORAR LA RESILIENCIA DEL MUNICIPIO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

- 5.1** Identificación y toma de medidas para proteger las áreas residenciales más afectadas por el cambio climático.
- 5.2** Estudio de la posibilidad de implantar un sistema de drenaje sostenible.
- 5.3** Continuación con la separación de la red de alcantarillado en la medida de lo posible.
- 5.4** Inclusión de criterios de resiliencia a la hora de seleccionar especies ornamentales.

#### **LÍNEA DE ACTUACIÓN 6: PROTEGER LA BIODIVERSIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO**

- 6.1** Desarrollo de un inventario de especies invasoras de flora y fauna e implantación de medidas para su correcta gestión.
- 6.2** Sustitución del pinar por bosque autóctono a medida que el Ayuntamiento adquiera tierras de titularidad pública.





## **6. Bibliografía**

- Cambio Climático: impacto y adaptación en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Eusko Jaurlaritza (2011).**
- Diagnóstico de la Agenda Local 21 de Urretxu. Haizea Ikerketa S.L. (2014).**
- Diagnóstico de los puntos peligrosos y poco accesibles de los municipios de Zumárraga y Urretxu. Ados Consulting Ikertaldea S.L. (2009).**
- Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco. Eusko Jaurlaritza (2015).**
- Estudio de evaluación conjunta de impacto ambiental de la revisión de normas subsidiarias de Urretxu. Ayuntamiento de Urretxu (2012).**
- Estudio de las posibilidades de aplicación de las técnicas de Bioingeniería a la estabilización de la vertiente sureste del monte Irimo. Ikerlur. SCIA S.L. (2010).**
- Eustat. Euskal Jaurlaritza**
- Guía Metodológica para la Revisión de Planes de Acción – Agenda Local 21 en Municipios de la CAPV. Eusko Jaurlaritza (2011).**
- Hoja de ruta de los sectores difusos a 2020. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente. OECC (2014).**
- II Plan de Acción Agenda Local 21. Haizea Ikerketa S.L. (2015).**
- Impacto climático y adaptación. Cambio climático en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Eusko Jaurlaritza (2011).**
- Impactos del Cambio Climático a escala municipal. Udalsarea 21. Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad (2015).**
- Instituto Nacional de Estadística. (s.f.). España.**
- Inventarios de GEI del municipio de Urretxu y del ayuntamiento (2009-2013)**
- Plan de actuación del Plan de Movilidad Sostenible de Urola Garaia. UGGASA (2006).**
- Plan de Movilidad de los Barrios Altos de Urretxu (2011).**
- Plan de Movilidad Sostenible de Urola Garaia. UGGASA (2006).**
- Plan Integral de Movilidad y Tráfico de Urretxu-Zumárraga. Ayuntamiento de Zumárraga y Urretxu (2007).**
- Ttipi Etapa de Urretxu. Ayuntamiento de Urretxu (2013).**
- Udalmap. Eusko Jaurlaritza.**



## Anexo I: Planes y acciones contra el cambio climático de Urretxu

Se han estudiado los principales planes y estudios que se han realizado en los últimos años en el municipio de Urretxu, con el objetivo de conocer cuál es la situación actual del municipio e identificar todas las medidas puestas en marcha en el ámbito de la mitigación y adaptación al cambio climático, es decir, todas aquellas que tengan relación con la eficiencia energética, las energías renovables, los residuos, la movilidad, el agua y/o el medio natural y la biodiversidad. De hecho, además de las medidas propuestas en el Plan, también se valorarán las acciones llevadas a cabo hasta el momento.

La documentación proporcionada por el ayuntamiento y que por lo tanto, ha sido estudiada es la siguiente:

- ✓ Plan de Movilidad de los Barrios Altos de Urretxu (2011).
- ✓ Estudio de las posibilidades de aplicación de las técnicas de Bioingeniería a la estabilización de la vertiente sureste del monte Irmo (2010).
- ✓ Estudio de evaluación conjunta de impacto ambiental de la revisión de normas subsidiarias de Urretxu (2012).
- ✓ Diagnóstico de los puntos peligrosos y poco accesibles de los municipios de Zumárraga y Urretxu (2009).
- ✓ Plan Integral de Movilidad y Tráfico de Urretxu-Zumárraga (2007).
- ✓ Proyecto Ttipi Etapa de Urretxu (2013).
- ✓ Diagnóstico de la Agenda Local 21 de Urretxu (2014).
- ✓ Inventarios de gases de efecto invernadero del municipio de Urretxu y del Ayuntamiento (2010).
- ✓ Impactos del Cambio Climático a escala municipal (2015).
- ✓ II Plan de Acción Agenda Local 21 (2015).

Con la intención de no sugerir en este Plan medidas que ya hayan sido puestas en marcha en el municipio de Urretxu, en la siguiente tabla se han recogido las acciones relacionadas con los aspectos de mitigación y adaptación al cambio climático que el municipio ya está implementando en la actualidad.



**Tabla 15: Acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en vigor en el municipio de Urretxu.**

Fuente: Elaboración propia.

Título	Tipo	Carácter	Acción a incluir en el Plan Cambio Climático
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Impulsar la protección de los suelos de vocación rural
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Adquisición de suelo para la protección del suelo con vocación rural
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	No incrementar la proporción de suelo urbano y urbanizable en el proceso de conversión de las Normas Subsidiarias en Plan General
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Realizar el inventariado del arbolado
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Diseño en red y definición de la conservación y uso del arbolado urbano y de las zonas verdes del municipio
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Redacción y desarrollo del Plan Especial del parque de Santa Barbara
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Estudiar las posibilidades de semipeatonalización
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Impulsar la movilidad activa y autónoma a la escuela
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Adquirir bicicletas eléctricas para la actividad municipal y estudiar la opción de creación de un servicio de préstamo con las mismas
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Asegurar la mejora continua del servicio Auzobusa
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Elaborar medidas de información y sensibilización para la movilidad responsable y en convivencia
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Estudiar la función que cumplen como corredores ecológicos los arroyos del municipio
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Conservar y recuperar los hábitats fluviales en colaboración con la Agencia Vasca URA
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Realizar el inventario de las especies invasoras de flora y fauna y poner en marcha medidas de gestión para las mismas
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Hacer el seguimiento de las medidas destinadas a prevenir los impactos de las infraestructuras
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	"Crear un parque de madera para evitar los daños derivados del apilamiento de madera y troncos derivado de los trabajos de explotación forestal"
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Incrementar el conocimiento y comprensión de los datos de calidad del aire y comunicación de los mismos
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Establecer canales de colaboración con las entidades y personas con implicación en la calidad del aire
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Elaborar e implementar el programa de lucha contra el cambio climático
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Establecer protocolos para la reducción de los riesgos e impactos ambientales
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Actualizar el plan de emergencia municipal
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Redactar los planes de autoprotección no elaborados
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Desarrollar medidas para mantener las plagas urbanas bajo control continuo
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Llevar a cabo la caracterización del aprovechamiento de los recursos hídricos
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Realizar el inventario y caracterización de la zona diseminada



Título	Tipo	Carácter	Acción a incluir en el Plan Cambio Climático
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Hacer un uso responsable y razonable del agua por parte de la administración local
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Llevar a cabo actuaciones para el impulso de la prevención (reducción y reutilización) de los residuos
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Llevar a cabo actuaciones para incrementar la recogida de las fracciones recuperables
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Mejorar la eficiencia energética de los edificios municipales
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Optimizar los consumos de la iluminación de las vías públicas
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Sensibilizar los distintos sectores de la población en aras a la sostenibilidad
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Comenzar a implementar procedimientos estandarizados para la compra y contratación pública verde
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Mitigación	Implantar y mantener la norma Ekoscan en el consistorio
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Impulsar el comportamiento ambientalmente responsable en los edificios municipales
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Continuar con proyectos tipo Bertatik bertara, es decir, con proyectos que tienen por objetivo dar un impulso al primer sector
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Implantar medida de prevención para fomentar el envejecimiento saludable
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Búsqueda de vías para la ampliación de plazas geriátricas municipales
II Plan de Acción Agenda Local 21	Plan	Adaptación	Recuperar las estancias día o periodo
Plan De Movilidad De Los Barrios Altos De Urretxu	Plan	Mitigación	Establecer un servicio de desplazamiento mediante taxi/autobús suficiente para la ciudadanía de la tercera edad
Plan De Movilidad Sostenible Urola-Garaia	Plan	Mitigación	Acercar Urola Garaia a las tres capitales
Plan De Movilidad Sostenible Urola-Garaia	Plan	Mitigación	Reordenación, mejora y potenciación de la oferta de transporte público: Pesa-Renfe-Euskotren.
Plan De Movilidad Sostenible Urola-Garaia	Plan	Mitigación	Gestión de la movilidad generada en torno al Hospital Comarcal
Plan De Movilidad Sostenible Urola-Garaia	Plan	Mitigación	Gestión Comarcal de la Movilidad.
Plan De Movilidad Sostenible Urola-Garaia	Plan	Mitigación	Centro de intercambio modal: Estación de Zumárraga
Plan De Movilidad Sostenible Urola-Garaia	Plan	Mitigación	Diseño de una red estructurada de bidegorris e itinerarios peatonales.
Estudio De Evaluación Conjunta De Impacto Ambiental De La Revisión De Normas Subsidiarias De Urretxu	Plan	Adaptación	Potenciar los proyectos de regeneración natural de los ríos
Estudio De Evaluación Conjunta De Impacto Ambiental De La Revisión De Normas Subsidiarias De Urretxu	Plan	Mitigación	Incentivar la utilización de sistemas de aprovechamiento de energía renovable
Estudio De Evaluación Conjunta De Impacto Ambiental De La Revisión De Normas Subsidiarias De Urretxu	Plan	Mitigación	Utilizar sistemas de iluminación de bajo consumo en los espacios públicos y en los espacios comunes de nuevas edificaciones e instalaciones
Estudio De Evaluación Conjunta De Impacto Ambiental De La Revisión De Normas Subsidiarias De Urretxu	Plan	Mitigación	Utilizar sistemas de iluminación dirigida exclusivamente al suelo que reduzcan la contaminación lumínica del cielo nocturno y el sobreconsumo que ello supone



Título	Tipo	Carácter	Acción a incluir en el Plan Cambio Climático
Estudio De Evaluación Conjunta De Impacto Ambiental De La Revisión De Normas Subsidiarias De Urretxu	Plan	Adaptación	Exigir sistemas de depuración del agua autónomos cuando sea imposible la conexión a la red de saneamiento general.
Estudio De Evaluación Conjunta De Impacto Ambiental De La Revisión De Normas Subsidiarias De Urretxu	Plan	Mitigación	Facilitar la recogida selectiva de residuos
Estudio De Evaluación Conjunta De Impacto Ambiental De La Revisión De Normas Subsidiarias De Urretxu	Plan	Mitigación	Habilitar áreas para la recogida de residuos industriales
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Elaborar auditorías energéticas y certificación energética de los edificios municipales.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	(SMART) Monitorización de los consumos energéticos de instalaciones que sean grandes consumidoras de energía
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Sustitución del alumbrado interior de las dependencias municipales por otro más eficiente.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Instalación de dispositivos de encendido y apagado automáticos en zonas de paso
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Sustitución de calderas por otras más eficientes y de mayor rendimiento.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Bloquear la temperatura de consigna de los edificios municipales a 21°C en invierno y a 26°C en verano.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Aislamiento de la envolvente exterior de los edificios municipales
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Implantación de un sistema de gestión energética comarcal/municipal y creación de la figura de gestor energético.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Elaboración de manual de buenas prácticas ambientales en los equipamientos municipales y campañas de sensibilización dirigidas al personal municipal.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Sustitución del alumbrado con tecnología de descarga por luminarias tipo LED
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Instalación de sistemas de telegestión punto a punto
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Estudio de los valores de iluminación y ajuste a los niveles requeridos.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Campañas de información para potenciar la sustitución por lámparas LED
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Campañas de información sobre el mantenimiento y sustitución de electrodomésticos por otros energéticamente más eficientes.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Campañas de información sobre la sustitución de calderas por otras más eficientes.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Campañas de información/obligatoriedad por ordenanza sobre el aislamiento de la envolvente exterior del edificio
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Campañas de información sobre monitorización de los consumos eléctricos y térmicos en las viviendas
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Incentivos fiscales vinculados a la eficiencia energética en viviendas/edificios.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Renovación de la flota de vehículos municipales
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Promover el uso de vehículos de baja emisión de GEI entre los servicios externalizados
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Renovación del parque de turismos del municipio por vehículos de bajas emisiones de GEI



Título	Tipo	Carácter	Acción a incluir en el Plan Cambio Climático
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Actuaciones de comunicación de la movilidad
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Generación de energía eléctrica con paneles solares para el autoconsumo en edificios municipales
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Estudiar la implantación de sistemas de calefacción y producción de ACS por geotermia en edificaciones de nueva construcción o en reformas integrales de edificios existentes.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Estudiar la implantación de sistemas district heating con calderas de biomasa en zonas con edificios públicos próximos.
Plan Energético Comarcal	Plan	Mitigación	Estudio de la biomasa forestal y agrícola para usos energéticos.



## Anexo II: Consumos energéticos

### CONSUMOS ENERGÉTICOS

Tabla 16: Consumos energéticos (MWh) del municipio de Urretxu distribuidos por sectores.

Fuente: Elaboración propia.

Sectores	2009	2010	2011	2012	2013
Residencial	23.751	31.071	26.240	27.585	28.747
Servicios	11.779	10.596	10.236	9.861	9.685
Industria	15.559	13.044	13.678	12.124	13.332
Transporte	68.111	69.923	68.671	68.150	70.480
<b>TOTAL sin industria</b>	<b>103.640</b>	<b>111.590</b>	<b>105.146</b>	<b>105.596</b>	<b>108.912</b>
<b>TOTAL</b>	<b>119.200</b>	<b>124.634</b>	<b>118.824</b>	<b>117.720</b>	<b>122.245</b>
Total sin Industria por habitante	14,99	16,04	15,17	15,24	15,89

Tabla 17: Consumos energéticos (MWh) del municipio de Urretxu distribuidos por fuente de energía.

Fuente: Elaboración propia.

Fuentes	2009	2010	2011	2012	2013
Gas natural	11.780	19.232	15.606	17.430	18.912
Biodiesel	2.556	3.480	5.025	4.850	5.020
Gasóleo	59.902	60.684	57.633	57.615	59.679
Gasolina	9.015	8.791	8.144	7.315	7.072
GLP	2.934	2.676	2.006	1.979	2.409
Electricidad	17.454	16.727	16.732	16.407	15.820
<b>Total sin Industria</b>	<b>103.640</b>	<b>111.590</b>	<b>105.146</b>	<b>105.596</b>	<b>108.912</b>
Electricidad industria	5.113	4.712	4.806	4.421	4.504
Gas natural industria	10.446	8.332	8.872	7.703	8.828
<b>TOTAL</b>	<b>119.200</b>	<b>124.634</b>	<b>118.824</b>	<b>117.720</b>	<b>122.245</b>



## Residencial

**Tabla 18: Consumos energéticos (MWh) del sector residencial en el periodo analizado.**

Fuente: Elaboración propia.

Fuente	2009	2010	2011	2012	2013
Gas Natural	11.205	18.898	15.279	17.176	18.447
GLP	2.637	2.368	1.723	1.700	2.178
Gasóleo	1.542	1.777	1.248	955	756
Energía eléctrica	8.365	8.027	7.988	7.754	7.366
<b>TOTAL</b>	<b>23.751</b>	<b>31.071</b>	<b>26.240</b>	<b>27.585</b>	<b>28.747</b>
TOTAL por habitante	3,4	4,46	3,78	3,98	4,19

## Servicios

**Tabla 19: Consumos energéticos (MWh) del sector servicios en el periodo analizado.**

Fuente: Elaboración propia.

Fuente	2009	2010	2011	2012	2013
Gas Natural	575	333	327	254	465
GLP	296	307	283	279	231
Gasóleo	1.820	1.256	882	675	534
Energía eléctrica	9.088	8.699	8.743	8.653	8.453
<b>TOTAL</b>	<b>11.779</b>	<b>10.596</b>	<b>10.236</b>	<b>9.861</b>	<b>9.685</b>
TOTAL por habitante	1,7	1,52	1,47	1,42	1,41

## Transporte

**Tabla 20: Consumos energéticos (MWh) del sector transporte en el periodo analizado.**

Fuente: Elaboración propia.

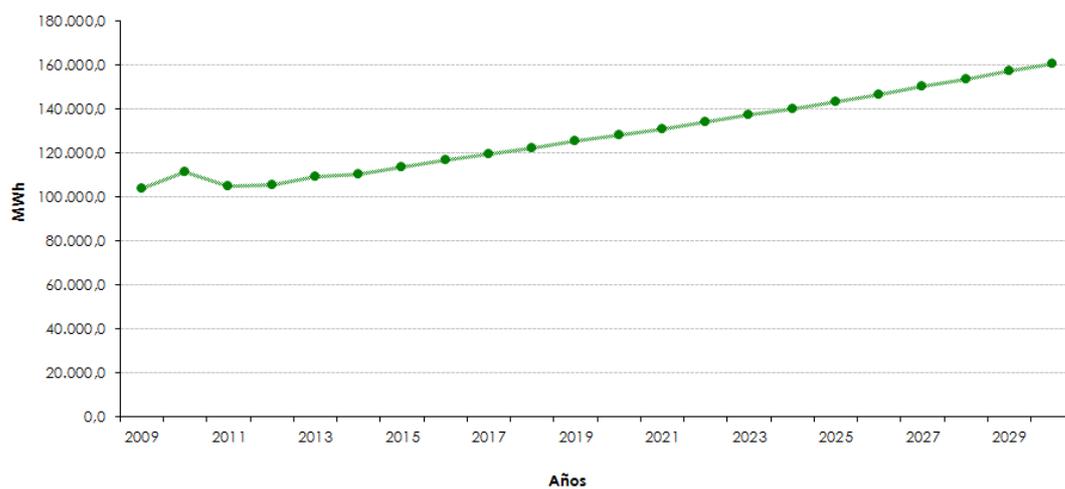
Fuente	2009	2010	2011	2012	2013
Gasolina	9.015	8.791	8.144	7.315	7.072
Gasóleo	56.540	57.652	55.502	55.985	58.389
Biodiesel	2.556	3.480	5.025	4.850	5.058
<b>TOTAL</b>	<b>68.111</b>	<b>69.923</b>	<b>68.671</b>	<b>68.150</b>	<b>70.518</b>
TOTAL por habitante	9,9	10,1	9,9	9,8	10,3



## Tendencias energéticas

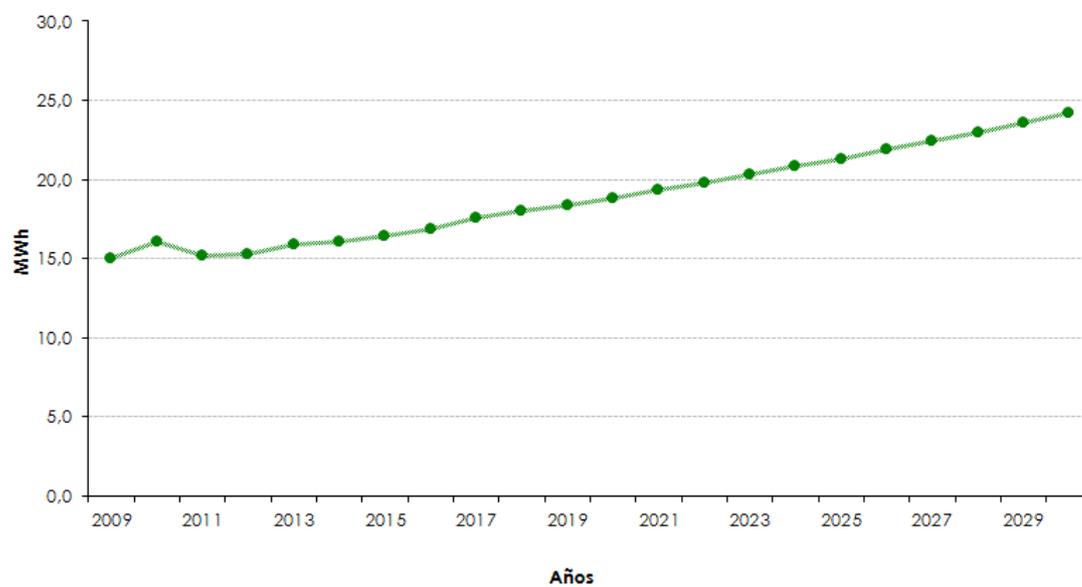
**Gráfico 13: Evolución prevista de los consumos energéticos del municipio de Urretxu sin industria hasta 2030.**

Fuente: Elaboración propia.



**Gráfico 14: Evolución prevista del consumo energético de Urretxu por habitante sin industria hasta 2030.**

Fuente: Elaboración propia.





## Anexo III: Metodología de cálculo

### METODOLOGÍA PROYECCIONES GEI

Para poder planificar las acciones y medidas que el Ayuntamiento de Urretxu deberá tomar para hacer frente al cambio climático, es necesario desarrollar un análisis de las emisiones futuras. Es decir, proyectar las emisiones de GEI hasta el último año del escenario tendencial, que en este caso es el 2030.

Para lograr la estimación de los consumos energéticos futuros, y a partir de estos las emisiones de GEI asociadas al sector residencial, servicios, transporte, residuos e industria, se han utilizado, por una parte, los valores estimados de las proyecciones provinciales realizadas por el INE, y por otra, el crecimiento económico estimado por el Departamento de Economía y Hacienda del Gobierno Vasco.

A la hora de realizar la proyección de emisiones, no se han tenido en cuenta las emisiones correspondientes a la actividad industrial, ya que el Ayuntamiento no tiene una gran capacidad de actuación sobre este sector, como ya se ha mencionado anteriormente.

### METODOLOGÍA ADAPTACIÓN

#### Conceptos del análisis del riesgo climático.

El riesgo climático es el riesgo generado debido a los efectos del cambio climático. Este riesgo será por lo tanto la probabilidad de que ocurra un acontecimiento o evento peligroso por la magnitud de las consecuencias que podría acarrear ese evento.

El riesgo climático se mide en función del peligro, exposición y vulnerabilidad, y la definición de éstos es la siguiente:

- ✓ **Peligro:** Acaecimiento potencial de un suceso o tendencia física de origen natural o humano, o un impacto físico, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. En el presente informe, el término peligro se refiere generalmente a sucesos o tendencias físicos relacionados con el clima o los impactos físicos de este.
- ✓ **Exposición:** La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.
- ✓ **Vulnerabilidad:** Propensión o predisposición a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.



**Figura 2: Explicación de los conceptos del proceso de adaptación.**  
Fuente: II. Grupo de trabajo del IPCC, AR5.



### Sectores estudiados

Se han identificado los sectores que necesitan ser estudiados, para poder ejecutar el proceso de adaptación del municipio de Urretxu frente al cambio climático. El análisis del riesgo climático, se ha basado en los siguientes sectores:

- ✓ Agua: en este sector se recoge el recurso hídrico y las infraestructuras relacionadas con la gestión de éste. Este sector es importante debido a que el municipio es atravesado por un río, y por la posibilidad de que haya sequías en el futuro debido al cambio climático.
- ✓ Biodiversidad: en este sector se encuentran los recursos naturales del municipio. La relevancia de este sector es alta ya que el municipio dispone de paisajes naturales.
- ✓ Salud: en este sector se analizan el bienestar de la ciudadanía y las infraestructuras que hay para proteger y cuidar de éstos. Debido al alto índice de envejecimiento del municipio, este sector es muy importante.
- ✓ Urbanismo exterior: este sector analiza la situación y la edad de las infraestructuras del municipio, como por ejemplo, las infraestructuras de transporte, electricidad, etc.
- ✓ Urbanismo interior: en este sector se analizan los edificios públicos y privados del municipio. La densidad poblacional del municipio concede a éste una alta relevancia.

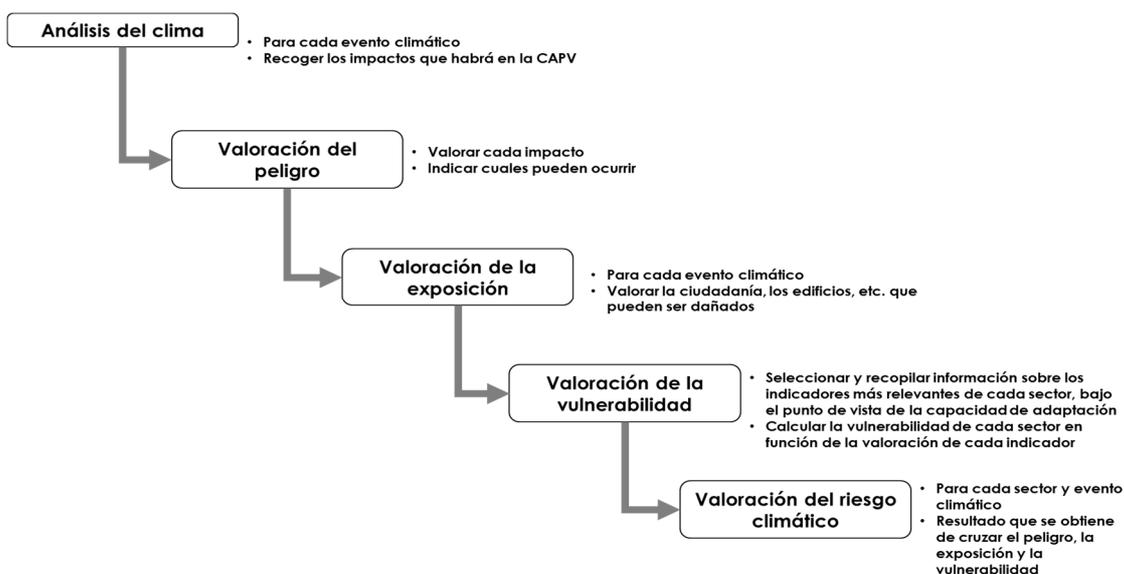


## **Etapas y estructura del estudio**

En lo referente a la metodología, el análisis del riesgo climático de los sectores prioritarios se ha realizado tomando como base los conceptos antes explicados. En la siguiente imagen se muestran las etapas que se han seguido en el estudio.

**Figura 3: Esquema de las etapas del análisis del riesgo climático.**

Fuente: Elaboración propia.



## **Metodología**

Para el desarrollo del análisis del riesgo climático de Urretxu se han tenido en cuenta los tres conceptos comentados con anterioridad: el peligro, la exposición y la vulnerabilidad. Por medio de esto tres conceptos, se ha podido medir la vulnerabilidad general del municipio de Urretxu frente al cambio climático.

La valoración y puntuación de estos tres conceptos ha sido desarrollada por expertos en la temática a partir de la información recopilada desde distintas fuentes y contrastada con la percepción de responsables de área del Ayuntamiento. Las fuentes son nombradas más adelante. A pesar de que las valoraciones y puntuaciones se han realizado de la forma más exacta posible, cabe recordar que para ciertos casos, como la exposición por ejemplo, las variables utilizadas no son medibles.

## **Valoración del peligro**

En este apartado se presentan los impactos climáticos que, debido al cambio climático, podrían ocurrir en Urretxu en un futuro. Para identificar éstos se han estudiado los impactos climáticos analizados en la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco. Según este análisis, los impactos climáticos que tienen una mayor probabilidad de ocurrir en Urretxu son los siguientes: variación de las temperaturas, variación de las precipitaciones, lluvias torrenciales, olas de calor e inundaciones.



## Valoración de la exposición

Para poder llevar a cabo el análisis de la exposición y de la vulnerabilidad del municipio, se han establecido para cada sector ciertos indicadores. Estos indicadores permiten conocer cuál es el estado de cada sector y al mismo tiempo, medir cómo les van a influir los diferentes impactos del cambio climático. Además, también facilitan el seguimiento de los efectos producidos por el cambio climático. En la tabla siguiente, se resumen los indicadores definidos para este estudio.

**Tabla 21: Indicadores para cada sector.**

Fuente: Elaboración propia.

Sector	Indicador
Salud	1.1 Acciones sanitarias y equipamientos
	1.2 Evolución de la edad poblacional
	1.3 Ayudas contra el Cambio Climático
	1.4 Nivel de pobreza social
	1.5 Centros sanitarios
Urbanismo exterior	2.1 Inundaciones
	2.2 Usos del suelo
	2.3 Suelo artificializado
	2.4 Estructura de municipio
	2.5 Edad de las infraestructuras
Urbanismo interior	3.1 Situación de las viviendas
	3.2 Índice de confort
	3.3 Número de viviendas y densidad en el municipio
	3.4 Inundaciones
Agua	4.1 Escapes, pérdidas del sistema,...
	4.2 Reutilización de los recursos
	4.3 Abastecimiento de agua
	4.4 Calidad del recurso hídrico
Biodiversidad	5.1 Usos del suelo
	5.2 Zonas protegidas
	5.3 Incendios
	5.4 Evolución de los productos agrícolas
	5.5 Especies invasoras



A su vez, para realizar la valoración de cada indicador, se han definido varios sub-indicadores para cada uno de ellos. Cada uno de los sub-indicadores recibe una puntuación en función de la valoración del estado de éste, de forma que la puntuación del indicador general estará en función de sus sub-indicadores. Los sub-indicadores definidos se resumen en la siguiente tabla.

**Tabla 22: Sub-indicadores para cada sector.**

Fuente: Elaboración propia.

Sector	Indicador
Salud	<b>1.1 Acciones sanitarias y equipamientos</b> Equipamientos sanitarios y caracterización de estos. Adecuación, cercanía y suficiencia de estos. Iniciativas de promoción de hábitos saludables.
	<b>1.2 Evolución de la edad poblacional</b> Índice de envejecimiento: Población de 65 y más años (%). Índice de sobreenviejimiento: Población de 75 y más años (%). Tasa bruta de natalidad (‰).
	<b>1.3 Ayudas contra el Cambio Climático</b> Dotación policial local (‰ habitantes). Número de puntos de sombra y ubicación.
	<b>1.4 Nivel de pobreza social</b> % Pobreza y exclusión social. Porcentaje de familias del municipio que perciben Ayudas de Emergencia Social. Centros de jóvenes en exclusión social.
	<b>1.5 Centros sanitarios</b> Nivel de ocupación y número de plazas en las residencias y centros de día para mayores de edad y discapacitados.
Urbanismo exterior	<b>2.1 Inundaciones</b> Superficie municipal con uso urbano potencialmente inundable (%).
	<b>2.2 Usos del suelo</b> Distribución de usos de suelo %. Superficie ocupada por parques, jardines y zonas verdes urbanas (%/suelo urbano) y m <sup>2</sup> /persona.
	<b>2.3 Suelo artificializado</b> Superficie de suelo artificializado (%).
	<b>2.4 Estructura de municipio</b> Número de habitantes en suelo urbano residencial por km <sup>2</sup> de suelo urbano residencial (habitantes/km <sup>2</sup> de suelo residencial). Tipo de viviendas.
	<b>2.5 Edad de las infraestructuras</b> Longevidad de infraestructuras transporte, agua y electricidad.
Urbanismo interior	<b>3.1 Situación de las viviendas</b> Viviendas con certificado de eficiencia energética (‰). Número de viviendas rehabilitadas. Viviendas familiares con más de 50 años de antigüedad (%). Edad media de las viviendas.
	<b>3.2 Índice de confort</b> Índice de confort de las viviendas familiares principales.
	<b>3.3 Número de viviendas y densidad en el municipio</b> Densidad de viviendas en suelo residencial (Viviendas/Ha.). Evolución del número de viviendas.
	<b>3.4 Inundaciones</b> % de viviendas que puede ser afectada por las inundaciones.
Agua	<b>4.1 Escapes, pérdidas del sistema,...</b> Pérdidas en la red de distribución como porcentaje de la demanda total de agua.
	<b>4.2 Reutilización de los recursos</b>



Sector	Indicador
	Porcentaje de viviendas del municipio conectadas a la red de saneamiento de aguas residuales. Utilización aguas depuradas. <b>4.3 Abastecimiento de agua</b> Demanda total de agua del municipio (suministro en alta). Demanda total de agua por habitante y día (l/hab./día). Consumo de agua por sectores %. <b>4.4 Calidad del recurso hídrico</b> Calidad de los ríos: estado ecológico. Calificación sanitaria del agua de consumo.
<b>Biodiversidad</b>	<b>5.1 Usos del suelo</b> Superficie forestal (% s superficie total). Superficie forestal talada y plantada. Evolución de los usos del suelo. <b>5.2 Zonas protegidas</b> Superficie municipal de especial protección (% superficie total). <b>5.3 Incendios</b> Superficie anual afectada por incendios forestales. Número de incendios forestales iniciados en el municipio. <b>5.4 Evolución de los productos agrícolas</b> Distribución superficie agrícola destinada a cultivos ecológicos. <b>5.5 Especies Invasoras</b> Número de especies invasoras.

Una vez definidos los indicadores y sub-indicadores, se puntúa la exposición de cada indicador para cada impacto climático definido con anterioridad. Esa puntuación es desarrollada por expertos en la temática, tomando como referencia la información recopilada durante el diagnóstico y contrastada con los responsables municipales. La escala empleada para la valoración ha sido la siguiente.

**Tabla 23: Escala de los valores de exposición.**

Fuente: Elaboración propia.

Exposición					
	Despreciable	Bajo	Medio	Importante	Muy Importante
Valor	1	2	3	4	5
Descripción	Activos, sistemas naturales, humanos, población ubicados en zonas de peligro < 5%	Activos, sistemas naturales, humanos, población ubicados en zonas de peligro 5% < X < 20%	Activos, sistemas naturales, humanos, población ubicados en zonas de peligro 20% < X < 35%	Activos, sistemas naturales, humanos, población ubicados en zonas de peligro 35% < X < 50%	Activos, sistemas naturales, humanos, población ubicados en zonas de peligro > 50%

Por otro lado, se debe calcular el peso de cada indicador en su propio sector. Es por ello que se realiza una ponderación. Para ello, se divide la exposición total de cada indicador entre la exposición total del sector. Los resultados obtenidos tendrán la siguiente estructura.



**Tabla 24: Ejemplo de los resultados del nivel de exposición.**

Fuente: Elaboración propia.

		RIESGOS					PONDERACIÓN
		$\Delta T$	$\Delta$ Precipitaciones	Ola de calor	Lluvias torrenciales	Inundaciones	%
<b>INDICADORES</b>	1.1 Indicador	1	2	2	1	1	10,9
	1.2 Indicador	1	2	1	2	2	12,5
	1.3 Indicador	2	2	2	1	2	14,1
	1.4 Indicador	2	1	1	2	2	12,5
	...	4	5	2	3	5	29,7
	n.n Indicador	1	1	2	5	4	20,3

### Valoración de la vulnerabilidad

Para el cálculo de la vulnerabilidad de cada sector se han tomado como base los datos obtenidos de Eustat y de Udalmap. Estas aplicaciones son bases de datos que normalmente recogen la información de todos los municipios de la CAPV.

Esto permite comparar los datos correspondientes a los sub-indicadores de Urretxu con los de otros municipios de la CAPV, obteniendo así la vulnerabilidad del municipio. Cabe destacar que el nivel de vulnerabilidad obtenido mediante este método será la vulnerabilidad que tiene el municipio de Urretxu en comparación con otros de dimensiones o características similares.

Una vez obtenida la vulnerabilidad de los sub-indicadores, se procede a obtener la de los indicadores generales y por lo tanto, la del sector. La vulnerabilidad de cada indicador será la media de la vulnerabilidad de sus sub-indicadores y la del sector, por lo tanto, la media de la de los indicadores generales.

Se definen tres niveles de vulnerabilidad, en función de los siguientes factores.

**Tabla 25: Ejemplo de los resultados del nivel de exposición.**

Fuente: Elaboración propia.

Vulnerabilidad			
	Baja	Media	Alta
Valor	1	2	3
Descripción	Por debajo del valor de la tercera parte del valor del indicador más alto de la CAPV	Entorno al valor medio de los indicadores de CAPV	Por encima de la media de los indicadores de la CAPV



En los casos en los que Udalmap o Eustat no disponían de la información necesaria se ha recurrido a otras fuentes de información, como por ejemplo, al Consorcio de Agua de Gipuzkoa. Sin embargo, no siempre se ha podido conseguir la información deseada. En tal caso, al igual que para el cálculo de la exposición, se ha tomado como base el criterio de los expertos en la materia. Los resultados obtenidos tendrán la siguiente estructura.

**Tabla 26: Ejemplo del resultado del nivel de vulnerabilidad**

Fuente: Elaboración propia.

		VULNERABILIDAD
		NIVEL
INDICADORES	1.1 Indicador	2
	1.2 Indicador	1
	1.3 Indicador	2
	1.4 Indicador	2
	...	3
	n.n Indicador	1

### **Análisis del riesgo de impacto climático**

Se elabora el análisis del riesgo de impacto climático para cada indicador y por lo tanto, para cada sector, en función de la exposición ponderada y la vulnerabilidad. Mediante este cálculo se identificarán aquellos indicadores que tienen un mayor riesgo climático, concretando así los ámbitos necesarios de intervención, y por lo tanto, dando a conocer en qué sectores se deberán tomar las medidas de adaptación con mayor prioridad.

La escala del riesgo climático se ha dividido en 5 rangos. El máximo de esta escala vendrá determinado por el valor más alto que haya tenido un indicador.

**Tabla 27: Caracterización de la escala del riesgo de impacto climático**

Fuente: Elaboración propia.

RIESGO DE IMPACTO CLIMÁTICO	Muy Importante	MAX-MAX4/5
	Importante	MAX4/5-MAX3/5
	Medio	MAX3/5-MAX2/5
	Bajo	MAX2/5-MAX/5
	Despreciable	0-MAX/5

Por lo tanto, tomando como base la escala anterior, los resultados obtenidos para el análisis del riesgo de impacto climático son los siguientes.



**Tabla 28: Ejemplo de los resultados del análisis del riesgo de impacto climático.**  
Fuente: Elaboración propia.

		VULNERABILIDAD FRENTE A LOS RIESGO CLIMÁTICOS				
		$\Delta T$	$\Delta$ Precipitaciones	Olas de calor	Lluvias torrenciales	Inundaciones
<b>EXPOSICIÓN</b>	<b>1.1 Indicador</b>	0,22	0,44	0,44	0,22	0,22
	<b>1.2 Indicador</b>	0,13	0,25	0,13	0,25	0,25
	<b>1.3 Indicador</b>	0,56	0,56	0,56	0,28	0,56
	<b>1.4 Indicador</b>	0,50	0,25	0,25	0,50	0,50
	<b>...</b>	3,56	4,45	1,78	2,67	4,45
	<b>n.n Indicador</b>	0,20	0,20	0,41	1,02	0,81



## Anexo IV: Diagnóstico de vulnerabilidad

### VALORACIÓN DEL PELIGRO

A la hora de identificar los riesgos climáticos que podrán darse en Urretxu, se ha tomado como referencia la Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco. Según esta Estrategia los peligros climáticos más probables son los siguientes: la variación de las temperaturas, la variación de las precipitaciones, las olas de calor, las lluvias torrenciales y las inundaciones. En la siguiente tabla se resumen las razones por las que se han seleccionado estos peligros climáticos.

**Tabla 29: Riesgos climáticos más probables de cara al futuro en la Comunidad Autónoma Vasca.**

Fuente: Estrategia de Cambio Climático 2050 del País Vasco.

RIESGO CLIMÁTICO	JUSTIFICACIÓN
$\Delta T$	<p>Los datos históricos de temperatura, recogidos en el entorno de las tres capitales vascas, muestran una tendencia creciente. El periodo 1995-2014 figura entre los diecinueve años más cálidos en los registros instrumentales de la temperatura superficial (excepto el año 2010).</p> <p>La temperatura media de Euskadi para el periodo 2000-2014 ha sido 0,8°C más alta con respecto al periodo 1971-2000. Estos datos son consistentes con los datos publicados en el Quinto Informe del IPCC (contribución del grupo de trabajo al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, 2013).</p> <p>Para finales de siglo se prevé un incremento de la temperatura media anual en invierno y en verano, siendo este mayor para la vertiente mediterránea. Las temperaturas mínimas extremas a fin de siglo podrán subir entre 1 y 3°C durante los meses de invierno. Además, los modelos climáticos muestran una disminución del 50 % en el número de días helados (<math>T_{min} &lt; 0^{\circ}C</math>) que junto con el descenso en la duración y frecuencia, hacen prever la desaparición de las olas de frío para mediados de siglo.</p>
$\Delta$ Precipitación	<p>Para el caso de Euskadi se espera una disminución ligera de la precipitación media, especialmente en primavera. Particularmente, se espera una disminución de entre el 10 % y el 30 % en la vertiente mediterránea para el periodo de primavera (para finales del S.XXI).</p> <p>Por otro lado, en la vertiente cantábrica, en otoño, la precipitación media puede verse disminuida hasta un 10 %.</p>
Olas de calor	<p>Con respecto a las temperaturas máximas extremas, las proyecciones muestran una tendencia positiva con un incremento a finales del S.XXI de 3°C durante los meses de verano. La media de estas temperaturas máximas para el periodo 1978-2000 es de 35°C mientras que para el periodo 2070-2100 se prevé que sea de 39°C, produciéndose una anomalía (4°C) mucho mayor que para las temperaturas mínimas extremas. A consecuencia de los cambios previstos, se esperan olas de calor más largas y un ligero aumento de su frecuencia. Durante el periodo de referencia solo el 10 % de los días de verano se inscribían en periodos de olas de calor. Sin embargo, entre los años 2020 y 2050 este número ascenderá a 30 %, pudiendo llegar a 50 % a finales de siglo. Este resultado concuerda con el incremento en número y duración de los episodios de olas de calor previsto.</p>
Lluvias torrenciales	<p>Con respecto a la precipitación extrema, se prevé un incremento del 30 % para finales del siglo (esperándose mayores incrementos para la zona oeste de Euskadi).</p>
Inundaciones	<p>Los estudios locales sobre los efectos del cambio climático en el riesgo de inundación sugieren que se podrían llegar a producir incrementos significativos de los caudales máximos de avenida, así como de la superficie inundada y de los valores de caudal y velocidad de la corriente. Estos cambios podrían producir un incremento relativo de la peligrosidad y de los daños por inundación.</p>



## EXPOSICIÓN

A partir de la media de la valoración de cada uno de los expertos, y después de ser contrastada con la información proporcionada por los responsables técnicos y municipales, se ha obtenido la valoración final de la exposición de cada indicador y por lo tanto, de cada sector. Además, esas valoraciones finales se han utilizado para calcular la ponderación de cada indicador, tal y como se ha descrito en la metodología. Los resultados finales de la exposición y de la ponderación se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 30: Resultados de la valoración de la exposición.**

Fuente: Elaboración propia.

	Indicador	$\Delta T$	$\Delta$ Precipitaciones	Ola de calor	Lluvias torrenciales	Inundaciones	Ponderación %
Salud	1.1 Acciones sanitarias y equipamientos	1,5	2,0	2,5	2,0	2,0	0,180
	1.2 Evolución de la edad poblacional	3,5	1,5	5,0	2,0	2,0	0,252
	1.3 Ayudas contra el Cambio Climático	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	0,180
	1.4 Nivel de pobreza social	1,5	1,5	2,0	2,0	1,5	0,153
	1.5 Centros sanitarios	3,5	1,5	4,0	2,0	2,0	0,234
Urbanismo exterior	2.1 Inundaciones	1,0	2,0	1,5	2,5	3,0	0,2
	2.2 Usos del suelo	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	0,2
	2.3 Suelo artificializado	2,5	1,5	3,0	1,5	3,0	0,2
	2.4 Estructura de municipio	2,5	1,0	3,0	1,5	3,0	0,2
	2.5 Edad de las infraestructuras	2,5	2,0	2,5	2,0	3,0	0,2
Urbanismo interior	3.1 Situación de las viviendas	3,0	1,0	3,0	1,0	1,5	0,3
	3.2 Índice de confort	1,0	1,0	1,5	1,0	1,0	0,2
	3.3 Número de viviendas y densidad en el municipio	2,5	1,0	3,5	1,5	3,0	0,3
	3.4 Inundaciones	1,5	1,5	1,0	2,5	2,5	0,3
Agua	4.1 Escapes, pérdidas del sistema,...	2,0	1,5	2,5	2,0	2,0	0,3
	4.2 Reutilización de los recursos	2,0	1,5	2,0	2,0	1,5	0,2
	4.3 Abastecimiento de agua	2,0	1,5	3,0	1,5	1,5	0,3
	4.4 Calidad del recurso hídrico	2,5	1,0	2,5	2,0	1,5	0,3
Biodiversi	5.1 Usos del suelo	2,0	1,5	1,5	3,0	2,0	0,2
	5.2 Zonas protegidas	2,0	2,0	2,5	3,0	2,0	0,2
	5.3 Incendios	3,0	1,5	4,0	1,0	1,0	0,2



	Indicador	$\Delta T$	$\Delta$ Precipitaciones	Ola de calor	Lluvias torrenciales	Inundaciones	Ponderación %
	5.4 Evolución de los productos agrícolas	2,0	2,0	2,5	2,0	1,5	0,2
	5.5 Especies invasoras	2,0	1,5	2,0	1,0	1,0	0,2

Como se puede observar, el indicador que ha obtenido un mayor valor ha sido la evolución de la edad poblacional, en relación con las olas de calor y la variación de temperaturas. Por lo tanto, según los resultados obtenidos, en caso de que ocurrieran olas de calor, el sector de mayor edad de la población podría sufrir los daños más importantes. Esto se debe principalmente a que, aunque el índice de envejecimiento del municipio de Urretxu no esté por encima de la media de la CAPV, la tendencia que está manteniendo este indicador es de ascenso. Para el año 2015 la población de 65 años o más constituía un 20,66% de la población, mientras que para el año 2005 era el 17,4%.

Por otro lado, hay que destacar los valores que han obtenido los indicadores relativos a los centros sanitarios y los incendios. En lo que a los centros sanitarios se refiere, la actual ocupación de los centros sanitarios, es decir, las de los centros de día y noche y los centros residenciales, es alta. Esto, unido a la ascendente tasa de envejecimiento del municipio, podría ocasionar problemas en el futuro. El aumento pronosticado en la frecuencia de las olas de calor en la región podría tener como consecuencia una mayor demanda de los mismos cuando se dé un evento climático de este tipo. Por lo tanto, sería importante aumentar el número de plazas disponibles en este tipo de centros.

Por otro lado, Urretxu cuenta con una alta extensión de zonas naturales y arboladas en su zona periurbana. Si las temperaturas aumentasen y, con ellas, las sequías y olas de calor, también habría una mayor probabilidad de que ocurrieran incendios.

Otros indicadores que han obtenido un alto grado de exposición son el suelo artificializado y la estructura del municipio, ambos ante las olas de calor y las inundaciones. Estos indicadores están ligados a los relativos a la situación de las viviendas y el número de viviendas y la densidad de población, que también presentan una exposición alta.

El alto índice de suelo artificializado en el casco urbano, unido al alto número de edificios, así como a su disposición, no facilita la ventilación natural. Este hecho debería tenerse en cuenta a la hora de proponer medidas de adaptación, ya que la escasa circulación de aire entre las casas podría aumentar el efecto de isla de calor del municipio. Además, el municipio no cuenta con un gran número de zonas verdes y de esparcimiento dentro del casco urbano, lo que aumentaría su exposición ante este impacto climático.

Por otro lado, Urretxu cuenta con viviendas antiguas que están pendientes de ser rehabilitadas. Por ello, tienen una alta exposición ante los cambios de temperatura y las olas de calor, ya que las viviendas no están suficientemente aisladas.

En lo referente al riesgo de inundación, se puede observar que el sector urbanismo exterior tiene una exposición notoria a este impacto climático. Esto es debido a la



estructura del municipio, que cuenta con grandes pendientes que presentan riesgo de deslizamiento de tierras en algunas zonas, además de la edad de las propias infraestructuras, que al envejecer están más expuestas a este impacto. Urretxu también cuenta con edificios que tienen necesidad de rehabilitación, como ya se ha mencionado, lo cual los hace más vulnerables a las inundaciones. Por ello, sería recomendable fomentar la gestión y protección de aquellas zonas del municipio que estén en riesgo de inundación, así como la protección de los edificios más antiguos ante este impacto climático.

Otro sector que puede verse afectado por varios impactos climáticos es el sector agua. Las olas de calor y la variación de temperaturas pueden afectar en el abastecimiento y calidad de los recursos hídricos. Por ello, en la planificación de acciones de adaptación al cambio climático convendría seleccionar acciones que permitan monitorear la calidad y cantidad de los recursos hídricos disponibles en el municipio.

## VULNERABILIDAD

Para realizar el análisis de vulnerabilidad se ha tenido en cuenta la capacidad de adaptación al cambio climático de cada indicador. El método para calcular la vulnerabilidad de cada indicador ha sido el siguiente: tomando como base la información recopilada de distintas fuentes, se han comparado los valores correspondientes a Urretxu con los de otros municipios de características similares de la CAPV. Como ya se ha explicado en la metodología, la escala empleada para el cálculo de la vulnerabilidad ha sido el siguiente: 1 o baja, 2 o media y 3 o alta. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 31: Resultados de la valoración de la vulnerabilidad.**

Fuente: Elaboración propia.

		INDICADORES	VULNERABILIDAD
Salud	<b>1.1 Acciones sanitarias y equipamientos</b>		<b>1</b>
		Equipamientos sanitarios y caracterización de estos	1
		Adecuación, cercanía y suficiencia de estos	1
		Iniciativas de promoción de hábitos saludables.	1
	<b>1.2 Evolución de la edad poblacional</b>		<b>2</b>
		Índice de envejecimiento: Población de 65 y más años (%)	2
		Índice de sobre-envejecimiento: Población de 75 y más años (%)	2
		Tasa bruta de natalidad (‰)	2
	<b>1.3 Ayudas contra el Cambio Climático</b>		<b>2</b>
		Dotación policial local (‰ habitantes)	2
		Número de puntos de sombra y ubicación	2
	<b>1.4 Nivel de pobreza social</b>		<b>2</b>
		% Pobreza y exclusión social.	2



	INDICADORES	VULNERABILIDAD
	Porcentaje de familias del municipio que perciben Ayudas de Emergencia Social	2
	Centros de jóvenes en exclusión social.	2
	<b>1.5 Centros sanitarios</b>	<b>3</b>
	Nivel de ocupación y número de plazas en las residencias y centros de día para mayores de edad y discapacitados.	3
Urbanismo exterior	<b>2.1 Inundaciones</b>	1
	Superficie municipal con uso urbano potencialmente inundable (%)	1
	<b>2.2 Usos del suelo</b>	2
	Distribución de usos de suelo %	1
	Superficie ocupada por parques, jardines y zonas verdes urbanas (%/suelo urbano) y m <sup>2</sup> /persona	3
	<b>2.3 Suelo artificializado</b>	1
	Superficie de suelo artificializado (%)	1
	<b>2.4 Estructura de municipio</b>	2
	Número de habitantes en suelo urbano residencial por km <sup>2</sup> de suelo urbano residencial (habitantes/km <sup>2</sup> de suelo residencial)	2
	Tipo de viviendas	2
	<b>2.5 Edad de las infraestructuras</b>	1
	Longevidad de infraestructuras transporte, agua y electricidad.	1
Urbanismo interior	<b>3.1 Situación de las viviendas</b>	2
	Viviendas con certificado de eficiencia energética (‰ )	1
	Número de viviendas rehabilitadas.	1
	Viviendas familiares con más de 50 años de antigüedad (%)	2
	Edad media de la viviendas	2
	<b>3.2 Índice de confort</b>	1
	Índice de confort de las viviendas familiares principales	1
	<b>3.3 Número de viviendas y densidad en el municipio</b>	3
	Densidad de viviendas en suelo residencial (Viviendas/Ha.)	3
	Evolución del número de viviendas	2
	<b>3.4 Inundaciones</b>	1
	% de viviendas que puede ser afectada por las inundaciones	1
Agua	<b>4.1 Escapes, pérdidas del sistema,...</b>	3
	Pérdidas en la red de distribución como porcentaje de la demanda total de agua	3
	<b>4.2 Reutilización de los recursos</b>	2
	Porcentaje de viviendas del municipio conectadas a la red de saneamiento de aguas residuales	1
	Utilización aguas depuradas.	2
	<b>4.3 Abastecimiento de agua</b>	2
	Demanda total de agua del municipio (suministro en alta)	1
Demanda total de agua por habitante y día (l/hab./día)	2	



INDICADORES		VULNERABILIDAD
	Consumo de agua por sectores %.	2
	<b>4.4 Calidad del recurso hídrico</b>	<b>2</b>
	Calidad de los ríos: estado ecológico.	1
	Calificación sanitaria del agua de consumo	2
<b>Biodiversidad</b>	<b>5.1 Usos del suelo</b>	<b>2</b>
	Superficie forestal (% s superficie total)	2
	Superficie forestal talada y plantada.	1
	Evolución de los usos del suelo	1
	<b>5.2 Zonas protegidas</b>	<b>3</b>
	Superficie municipal de especial protección (% superficie total)	3
	<b>5.3 Incendios</b>	<b>1</b>
	Superficie anual afectada por incendios forestales.	1
	Número de incendios forestales iniciados en el municipio.	1
	<b>5.4 Evolución de los productos agrícolas</b>	<b>2</b>
	Distribución superficie agrícola destinada a cultivos ecológicos.	2
	<b>5.5 Especies Invasoras</b>	<b>2</b>
	Número de especies invasoras	2

Una vez realizada la valoración de la vulnerabilidad, se observa que los indicadores con valores más altos son: centros sanitarios, número de viviendas y densidad en el municipio, escapes y pérdidas del sistema de gestión de agua y por último, las zonas protegidas.

Como se ha mencionado en el párrafo anterior, un indicador que ha mostrado una alta vulnerabilidad dentro del sector de la salud es el referido a los centros sanitarios. El municipio dispone de centros sanitarios, pero su grado de ocupación es muy alto. En el año 2011, el grado de ocupación de los centros de día era del 96,30%. Esta situación puede que cause problemas en el futuro, ya que es probable que aumente la demanda de este tipo de centros debido al endurecimiento del clima y al aumento de la tasa de envejecimiento de la población.

Así mismo, Urretxu cuenta con una alta densidad poblacional y de número de edificios en suelo residencial. Esto, unido a la baja superficie ocupada por parques y jardines, que en 2015 no llegaba al 5% de suelo urbano, hace que estos sean indicadores de alta vulnerabilidad ante los impactos climáticos que puedan ocurrir en un futuro.

Por otro lado, otro de los indicadores que ha obtenido una alta vulnerabilidad es el correspondiente a las fugas y las pérdidas del sistema de agua. Esto es debido a que, por una parte, las precipitaciones serán cada vez menos frecuentes y por otra, a que debido al incremento de la temperatura también serán más numerosas las épocas de escasez del recurso hídrico. Aunque para el año 2011, las pérdidas en la red de distribución en comparación con el porcentaje de la demanda total de agua eran del



14,9%, los valores era algo mayores que la media de otros municipios de la misma extensión. Por lo tanto, minimizar las pérdidas de agua debería convertirse en una prioridad a la hora de planificar acciones futuras.

En lo referente a las zonas protegidas, en la actualidad la gran mayoría de las superficies forestales de Urretxu son privadas por lo que la influencia por parte del Ayuntamiento en materia de gestión y protección de la biodiversidad local queda reducida. En el año 2011 la superficie municipal de especial protección era del 46,82%, sin embargo, ha pasado a ser cero en 2015.