Ayuntamiento de Burgos

PLAN DE ACCIÓN PARA EL CLIMA Y LA ENERGÍA SOSTENIBLE (PACES)

ingeniería everis

ÍNDICE

1 ESTRATEGIA GLOBAL 5

1.1 Marco actual 5

1.2 Visión de futuro. Objetivos y metas 6

1.3 Aspectos organizativos y financieros para el desarrollo e implementación de la estrategia 9

1.3.1 Estructuras de coordinación y organización 9

1.3.2 Plan de comunicación y participación 9

1.3.3 Presupuesto y fuentes de financiación 11

1.3.4 Plan de implantación y seguimiento 21

2 MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO 23

2.1 Inventario de emisiones de CO_2 23

2.2 Plan de acción de mitigación 25

2.2.1 EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES MUNICIPALES 26

2.2.2 ALUMBRADO PÚBLICO 37

2.2.3 TRANSPORTE PÚBLICO Y MUNICIPAL 39

2.2.4 SECTOR DOMÉSTICO 45

2.2.5 SECTOR SERVICIOS 49

2.2.6 SECTOR INDUSTRIAL 56

2.2.7 TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL 59

2.2.8 PRODUCCIÓN LOCAL DE ENERGÍA 64

2.2.9 PRODUCCIÓN LOCAL DE FRÍO/CALOR 68

3 ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO 69

3.1 Análisis de riesgos y vulnerabilidades 69

3.1.1 Identificación de impactos climáticos presentes y futuros 69

3.1.2 Evaluación de Riesgos al cambio climático en Burgos 79

3.1.3 Evaluación de la Vulnerabilidad al cambio climático de Burgos 84

3.2 Plan de acción de adaptación 90

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Porcentaje de reducción de emisiones según el plan de implantación propuesto 21
Imagen 2. Predicción de las temperaturas máximas en Burgos 70
Imagen 3. Evolución de las temperaturas máximas extremas en Burgos 70
Imagen 4. Evolución de los días y noches cálidas en Burgos..... 71
Imagen 5. Predicción de las precipitaciones en Burgos..... 71
Imagen 6. Evolución del tipo de precipitación en Burgos..... 72
Imagen 7. Evolución de la precipitación máxima en 24 horas en Burgos 72
Imagen 8. Predicción de la duración máxima de las olas de calor en Burgos..... 73
Imagen 9. Predicciones del percentil 5 de la temperatura mínima diaria en Burgos 74
Imagen 10. Predicción de la humedad relativa en Burgos..... 75
Imagen 11. Evolución de la ETP en Burgos 75
Imagen 12. Variación de las precipitaciones esperadas en Burgos..... 79
Imagen 13. Análisis de la vulnerabilidad global de Burgos..... 88

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto previsto para la implementación del Plan 11
Tabla 2. Inventario de Emisiones de Referencia (IER) Burgos 2015 24
Tabla 3. Tabla de referencia para catalogar la erosión hídrica laminar 76
Tabla 4. Erosión hídrica laminar en Burgos 76
Tabla 5. Potencialidad de movimientos en masa en Burgos 77
Tabla 6. Variación de la escorrentía en distintos escenarios futuros en la Confederación Hidrográfica del Duero 78
Tabla 7. Escala para categorizar la probabilidad 79
Tabla 8. Escala para categorizar la magnitud 80
Tabla 9. Índice de riesgo categorizado 81
Tabla 10. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector urbanismo, ordenación del territorio e infraestructuras 81
Tabla 11. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector transporte 82
Tabla 12. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector agua 82
Tabla 13. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector agrícola y ganadero 82
Tabla 14. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector salud 83
Tabla 15. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector turismo 83
Tabla 16. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector forestal 83
Tabla 17. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector industria 84
Tabla 18 . Puntuación para calcular la capacidad de adaptación 85
Tabla 19. Evaluación cuantitativa de la vulnerabilidad climática 85
Tabla 20. Análisis de la vulnerabilidad del sector urbanismo, ordenación del territorio e infraestructuras 86
Tabla 21. Análisis de la vulnerabilidad del sector transporte 86
Tabla 22. Análisis de la vulnerabilidad del sector agua 86
Tabla 23. Análisis de la vulnerabilidad del sector agrícola y ganadero 86
Tabla 24. Análisis de la vulnerabilidad del sector salud 87
Tabla 25. Análisis de la vulnerabilidad del sector turismo 87
Tabla 26. Análisis de la vulnerabilidad del sector forestal 87
Tabla 27. Análisis de la vulnerabilidad del sector industria 87

1 Estrategia global

Como punto de partida del PACES se trazará una estrategia global en la que se incluyan aspectos generales como el marco actual y la visión, los objetivos de reducción de las emisiones de CO_2, los objetivos de adaptación, la asignación de personal y capacidades económicas y la participación de las partes interesadas y de los ciudadanos.

1.1 Marco actual

- Antecedentes

Desde la I Conferencia Mundial del Medio Ambiente, celebrada en Estocolmo en 1972, se ha constatado que la actividad humana es la causante principal de las emisiones de CO_2, que repercuten en agravar el problema del cambio climático, por la generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

En el año 1988 se crea el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), que es un órgano científico que tiene como finalidad proporcionar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones, estrategias de respuesta y adopción de políticas.

El **protocolo de Kyoto** de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, adoptado en 1997, estableció el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 5% de los GEI emitidos en el año 1990 durante el periodo 2008 – 2012.

En 2007 el IPCC publica el IV Informe titulado Cambio climático 2007 donde se confirma que las emisiones de GEI generados por la actividad humana implican directamente un calentamiento del sistema climático global.

En este contexto, el Consejo Europeo adopta la estrategia “20/20/20”, compromiso de transformar Europa en una economía eficiente energéticamente comprometiéndose a reducir un 20% las emisiones de CO_2 antes del año 2020, respecto las emisiones de 1990 y aumentar en un 20% la eficiencia energética y la implantación y uso de las energías renovables.

- Pacto de los Alcaldes

En el año 2008, la Unión Europea promovió la creación del denominado Pacto de los Alcaldes, con el objetivo de contribuir a la mitigación del cambio climático y orientado directamente a las autoridades locales y a los ciudadanos. Posteriormente, en el 2014, se lanza, la iniciativa para la adaptación al cambio climático.

En 2015 se presentó el nuevo **Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía**. En él se definen los tres pilares de este pacto que unen ambas iniciativas: la atenuación, la adaptación y un cambio de modelo energético basado en una energía segura, sostenible y asequible.

Se trata del principal movimiento europeo en el que participan las autoridades locales y regionales que han asumido el compromiso voluntario de:

- Reducir sus emisiones de CO_2 al menos un 40% en 2030.
- Aumentar la eficiencia energética (27% recomendado).
- Aumentar el uso de fuentes de energía renovables (27% recomendado).
- Aumentar su resiliencia mediante la adaptación a las repercusiones del cambio climático.

- Proyecto PENTAHELIX

En 2018 surge desde el programa Horizonte 2020 el proyecto europeo PENTAHELIX (https://pentahelix.eu/es/) con el objetivo de crear una plataforma para el desarrollo de PACES que pueda ser utilizada por diferentes autoridades públicas teniendo en cuenta criterios de planificación e implementación conjunta.

Esto permitirá la integración de diferentes niveles administrativos y áreas de planificación geográfica, así como mejorar la eficiencia de costes en la planificación y la implementación teniendo en cuenta la economía de escala y activando una cooperación e intercambio de información más rápida y fluida.

Además, se establecerán grupos de trabajo a nivel regional y local en los que se involucrarán a todos los actores clave y expertos, que tendrá una función de conductor para conseguir un alcance más amplio de los PACES, aportando así conocimientos e identificación de posibles medidas, soluciones de sistemas y un mejor entendimiento entre los impulsores de los PACES, así como la identificación de las barreras en cada región del proyecto.

- Compromiso municipal

El Ayuntamiento de Burgos no ha desarrollado planes relacionados directamente con el cambio climático, aunque sí que ha llevado acciones que facilitan el desarrollo del plan actual, como el registro de la Huella de Carbono municipal desde el año 2015.

En su compromiso con la atenuación del cambio climático y la apuesta por una energía segura, sostenible y asequible, el Ayuntamiento de Burgos aprobó en Pleno su adhesión al Pacto de Alcaldes para el Clima y la Energía Sostenible, con fecha **10 de noviembre de 2017**.

1.2 Visión de futuro. Objetivos y metas

Tal y como se firmó en su adhesión al pacto, el Ayuntamiento de Burgos se comprometió a **reducir sus emisiones de CO_2 en un 40% en el año 2030**, mediante la mejora de la eficiencia energética y un mayor uso de fuentes de energía renovables, a través de **medidas de mitigación**. Por otra parte, también se comprometió a **aumentar su resiliencia para la adaptación al impacto del cambio climático**, mediante la implantación de **medidas de adaptación**.

A continuación, se desarrollan los compromisos específicos que se proponen tanto en mitigación como en adaptación, para conseguir alcanzar los objetivos globales adquiridos.

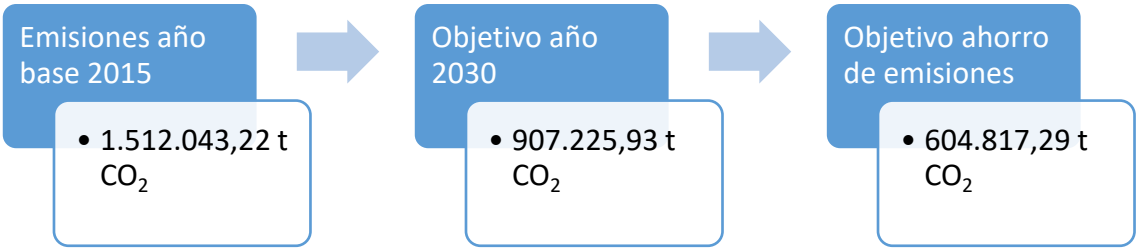
- Mitigación

Las medidas de mitigación son aquellas con un enfoque directo en la reducción, o el freno en el aumento de las emisiones de CO_2.

El año de referencia define la situación inicial respecto a la cual el municipio se compromete a reducir las emisiones. En el municipio de Burgos se ha fijado como año de referencia el 2015 siguiendo la metodología establecida por everis Ingeniería, coordinadora del Pacto.

El Ayuntamiento de Burgos, siguiendo el compromiso adquirido dentro del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía Sostenible, ha fijado unos objetivos absolutos de **reducción de emisiones con respecto al año base seleccionado (2015) de un 40%** como mínimo para el año 2030. Este objetivo, de acuerdo al Pacto de los Alcaldes, podría conseguirse mediante un ahorro de consumo energético del 27% y la utilización de fuentes de energía renovable en un 27% del consumo.

De esta forma, tras los análisis realizados en el Inventario de Emisiones de Referencia, resumido en *2.1 Inventario de emisiones de CO2*, se plantean el siguiente objetivo específico de reducción de emisiones:



En *2.2 Plan de acción de mitigación* se describen las medidas concretas que se proponen para conseguir alcanzar este objetivo de reducción de emisiones.

- Adaptación

Las medidas de adaptación son aquellas enfocadas en reducir la vulnerabilidad de los distintos sectores presentes en el municipio ante las consecuencias del cambio climático.

El PACES incluirá una serie de metas de adaptación, establecidos en base a los resultados obtenidos en el análisis de riesgos y vulnerabilidades derivadas del cambio climático. El objetivo para establecer estas metas es reducir la vulnerabilidad observada en el ERVCC, resumida en *3.1 Análisis de riesgos y vulnerabilidades*.

Las medidas concretas y los objetivos concretos de cada una de ellas se definen en *0 Como se ha mencionado previamente*, la imagen anterior constituye un mapa general de cómo los impactos derivados del cambio climático pueden afectar en mayor o menor grado a los sectores

económicos más significativos del municipio de Burgos. En general, estos sectores económicos serán menos vulnerables a dichos impactos cuanta mayor capacidad de adaptación presenten.

Observando los resultados globales del análisis de vulnerabilidad realizado en el municipio se deduce que Burgos presenta una capacidad de adaptación variable dependiendo de cada uno de los sectores identificados.

Las 4 principales vulnerabilidades que aparecen tras este análisis son las encasilladas por encima de un valor de 200, catalogadas como medias.

- Aumento de las temperaturas: esta vulnerabilidad afectará en especial al sector transporte (200) y al agrícola y ganadero (240).
- Movimientos en masa: esta vulnerabilidad resulta significativa en el sector transporte (245).
- Calor extremo: afectará principalmente al sector agrícola y ganadero (200).

El sector turístico constituye una parte importante para el desarrollo económico del municipio de Burgos. Este sector se verá afectado principalmente por el calor extremo, lo cual puede verse reflejado en el incremento de las olas de calor identificadas para el municipio. Sin embargo, este aumento de las temperaturas tiene un efecto positivo para el turismo, ya que al suavizar las temperaturas durante el invierno, podría reducirse la estacionalidad del turismo, que en este municipio se concentra principalmente en los meses de verano.

El sector industrial también tiene importancia en este municipio ya que el número de trabajadores empleados en este sector supera el 20% del total de Burgos. La industria ha manifestado vulnerabilidades bajas o muy bajas en relación al aumento de temperaturas y de situaciones de sequía. Este tipo de vulnerabilidad se encuentra relacionada principalmente por la necesidad de agua para ciertos procesos productivos y para refrigeración que requieren algunos procesos industriales. El incremento de las temperaturas aumentará esta necesidad de agua mientras que la existencia de situaciones de sequía disminuirá el agua disponible para este fin.

El municipio cuenta con algunas explotaciones agrícolas y ganaderas. Las principales vulnerabilidades a las que se enfrenta este sector son el aumento de las temperaturas y las olas de calor. Este sector puede verse afectado de forma importante puesto que depende directamente de las condiciones climáticas y puede verse afectado de forma negativa por la variabilidad de las mismas.

Por otro lado, y al ser Burgos capital de su provincia homónima, el sector urbanismo resulta importante puesto que debe contar con todas las infraestructuras necesarias para abastecer a su población. El análisis de vulnerabilidad no ha evidenciado vulnerabilidades medias en relación a ninguno de los impactos identificados, sin embargo este sector puede verse afectado en mayor medida por el aumento de las temperaturas y los movimientos en masa, que podrán generar daños estructurales en las infraestructuras del municipio.

Con respecto al sector agua se concluye que la cuenca del Duero es susceptible de verse afectada por la escasez. En el análisis de vulnerabilidad se aprecia que esta disminución tiene una vulnerabilidad baja para el sector agua.

En relación al sector salud es importante destacar que la población del municipio de Burgos se encuentra envejecida. Este sector no presenta importantes vulnerabilidades en el municipio. Sin embargo, teniendo en cuenta el índice de envejecimiento mencionado, es importante tener en cuenta el incremento de las olas de calor y su impacto en la población más envejecida.

Por último, el municipio de Burgos cuenta con una superficie forestal que incluye el Cinturón Verde de Burgos y que supone el 18,31% % de la superficie del municipio. Este sector presenta vulnerabilidades bajas para los posibles impactos del cambio climático, puesto que, aunque depende en gran medida de las condiciones climáticas, cuenta con una capacidad de adaptación significativa.

La implantación de medidas que aumenten la capacidad de adaptación de estos sectores, resultarán de importancia a la hora de establecer un plan de acción para el clima.

Plan de acción de adaptación.

1.3 Aspectos organizativos y financieros para el desarrollo e implementación de la estrategia

Se analizan los aspectos organizativos y financieros previstos para hacer frente a los compromisos del Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía, así como para llevar a cabo las medidas propuestas en el PACES.

1.3.1 Estructuras de coordinación y organización

Los recursos asignados y previstos dentro de la estructura interna del Ayuntamiento, con sus responsabilidades y competencias, son:

- Responsable político: Daniel de la Rosa Villahoz, alcalde de Burgos.
- Responsable técnico: María Jesús Contreras Fernández, Técnico de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Burgos, designada por el órgano de gobierno como representante y asistente técnico para realizar las tareas necesarias para el cumplimiento del Pacto.

1.3.2 Plan de comunicación y participación

A lo largo del desarrollo de este proyecto, se llevarán a cabo serie de acciones encaminadas a la comunicación y difusión de las iniciativas enmarcadas dentro del Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible de Burgos. Este plan lleva a cabo de acuerdo con la metodología PENTAHELIX, identificando a diferentes niveles los stakeholds clave para el correcto desarrollo del Plan de acción.

Se plantean **3 jornadas de participación ciudadana** enfocadas en difundir el contenido del Plan, así como su proceso de definición, favoreciendo a la ciudadanía y las entidades colaboradoras del Plan. Los temas que en los que se enfocan cada una de las jornadas de participación ciudadana son los siguientes:

- 1ª Jornada de participación ciudadana: centrada en la presentación del proyecto, sus objetivos, la metodología con la que se desarrolla y de la iniciativa del Pacto de los Alcaldes.
- 2ª Jornada de participación ciudadana: centrada en la presentación de los resultados de los dos primeros documentos (IER y ERVCC).
- 3ª Jornada de participación ciudadana: desarrollado de manera telemática, centrada en la presentación de los resultados del Plan de Acción y las medidas que en él se propongan.

A estas jornadas de participación se invitarán a los principales grupos de interés, establecidos en la metodología PENTAHELIX:

- Autoridades públicas (locales, regionales, nacionales e internacionales)
- Industria (comercio, negocios, pymes, industria agraria, etc.)
- Instituciones académicas y de formación (investigación y comunidad educativa)
- ONGs (asociaciones, grupos de interés, etc.)
- Ciudadanos (propietarios de viviendas, propietarios de vehículos, etc.)

Para la comunicación es de utilidad usar diversos materiales adecuados para el cumplimento de los objetivos. Dentro del plan de comunicación se plantean los siguientes materiales:

- Documentos del PACES: documentos finales, validados por el Ayuntamiento de Burgos.
- Presentaciones del PACES: presentaciones de los resultados parciales y finales del PACES.
- Resumen ejecutivo del PACES: documentos resumen de los documentos que componen el PACES de Burgos, con los aspectos más relevantes del plan.
- Documentos generados en el proyecto PENTAHELIX: presentaciones, directrices y otros documentos que se vayan generando.
- Publicaciones en redes sociales y página web municipal: mensajes de información para los ciudadanos, de un aspecto concreto del Plan o información general. El contenido de estos mensajes podrá elaborarse, en cada caso concreto, en base a la información contenida en los documentos elaborados.

El Ayuntamiento de Burgos podría elaborar otros materiales de comunicación, en caso de considerarse más adecuados, en base a los documentos generados en este Plan.

1.3.3 Presupuesto y fuentes de financiación

Para poder alcanzar los objetivos a los que se ha comprometido el Ayuntamiento de Burgos mediante su adhesión al Pacto, se ha estimado el presupuesto general que será necesario, así como posibles fuentes de financiación.

1.3.3.A Presupuesto global

A continuación, se presenta el presupuesto general del proyecto, considerando el total de las medidas de mitigación y adaptación.

PRESUPUESTO	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN	37.087.816,35 €
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	623.000,00 €
TOTAL	37.710.816,35 €

Tabla 1. Presupuesto previsto para la implementación del Plan

El presupuesto y detalle de las medidas de mitigación pueden consultarse en *2.2 Plan de acción de mitigación*, mientras que las de adaptación pueden consultarse en *0 Como se ha mencionado previamente*, la imagen anterior constituye un mapa general de cómo los impactos derivados del cambio climático pueden afectar en mayor o menor grado a los sectores económicos más significativos del municipio de Burgos. En general, estos sectores económicos serán menos vulnerables a dichos impactos cuanta mayor capacidad de adaptación presenten.

Observando los resultados globales del análisis de vulnerabilidad realizado en el municipio se deduce que Burgos presenta una capacidad de adaptación variable dependiendo de cada uno de los sectores identificados.

Las 4 principales vulnerabilidades que aparecen tras este análisis son las encasilladas por encima de un valor de 200, catalogadas como medias.

- Aumento de las temperaturas: esta vulnerabilidad afectará en especial al sector transporte (200) y al agrícola y ganadero (240).
- Movimientos en masa: esta vulnerabilidad resulta significativa en el sector transporte (245).
- Calor extremo: afectará principalmente al sector agrícola y ganadero (200).

El sector turístico constituye una parte importante para el desarrollo económico del municipio de Burgos. Este sector se verá afectado principalmente por el calor extremo, lo cual puede verse reflejado en el incremento de las olas de calor identificadas para el municipio. Sin embargo, este aumento de las temperaturas tiene un efecto positivo para el turismo, ya que al suavizar las temperaturas durante el invierno, podría reducirse la estacionalidad del turismo, que en este municipio se concentra principalmente en los meses de verano.

El sector industrial también tiene importancia en este municipio ya que el número de trabajadores empleados en este sector supera el 20% del total de Burgos. La industria ha manifestado vulnerabilidades bajas o muy bajas en relación al aumento de temperaturas y de situaciones de sequía. Este tipo de vulnerabilidad se encuentra relacionada principalmente por la necesidad de agua para ciertos procesos productivos y para refrigeración que requieren algunos procesos industriales. El incremento de las temperaturas aumentará esta necesidad de agua mientras que la existencia de situaciones de sequía disminuirá el agua disponible para este fin.

El municipio cuenta con algunas explotaciones agrícolas y ganaderas. Las principales vulnerabilidades a las que se enfrenta este sector son el aumento de las temperaturas y las olas de calor. Este sector puede verse afectado de forma importante puesto que depende directamente de las condiciones climáticas y puede verse afectado de forma negativa por la variabilidad de las mismas.

Por otro lado, y al ser Burgos capital de su provincia homónima, el sector urbanismo resulta importante puesto que debe contar con todas las infraestructuras necesarias para abastecer a su población. El análisis de vulnerabilidad no ha evidenciado vulnerabilidades medias en relación a ninguno de los impactos identificados, sin embargo este sector puede verse afectado en mayor medida por el aumento de las temperaturas y los movimientos en masa, que podrán generar daños estructurales en las infraestructuras del municipio.

Con respecto al sector agua se concluye que la cuenca del Duero es susceptible de verse afectada por la escasez. En el análisis de vulnerabilidad se aprecia que esta disminución tiene una vulnerabilidad baja para el sector agua.

En relación al sector salud es importante destacar que la población del municipio de Burgos se encuentra envejecida. Este sector no presenta importantes vulnerabilidades en el municipio. Sin embargo, teniendo en cuenta el índice de envejecimiento mencionado, es importante tener en cuenta el incremento de las olas de calor y su impacto en la población más envejecida.

Por último, el municipio de Burgos cuenta con una superficie forestal que incluye el Cinturón Verde de Burgos y que supone el 18,31% % de la superficie del municipio. Este sector presenta vulnerabilidades bajas para los posibles impactos del cambio climático, puesto que, aunque depende en gran medida de las condiciones climáticas, cuenta con una capacidad de adaptación significativa.

La implantación de medidas que aumenten la capacidad de adaptación de estos sectores, resultarán de importancia a la hora de establecer un plan de acción para el clima.

Plan de acción de adaptación.

1.3.3.B Fuentes de financiación

A continuación, se muestran diferentes recursos financieros que el Ayuntamiento de Burgos podría analizar para la implantación del Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible. Estas y otras fuentes de financiación pueden consultarse en la página oficial del Pacto de los Alcaldes (https://www.pactodelosalcaldes.eu/es/).

Estas fuentes de financiación se pueden clasificar en europeas, nacionales y regionales, aunque en la mayoría de los casos, se trata de fondos provenientes de la Unión Europea, pero gestionados a través de programas o entidades nacionales o regionales.

A continuación se detallan algunas de las principales fuentes de financiación.

- Fondo Europeo de Desarrollo Regional

El Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) respalda el crecimiento económico, la creación de empleo y la reducción de las desigualdades entre las regiones. En este nuevo marco se han fijado cinco prioridades para las inversiones de la UE en desarrollo regional en el septenio 2021-2027, en el que una Europa más ecológica y libre de carbono, deberá de hacer todo lo posible por cumplir el Acuerdo de París e invierta en transición energética, energías renovables y la lucha contra el cambio climático.

El FEDER centra sus inversiones en varias áreas prioritarias clave:

- innovación e investigación
- tecnologías de la información y las comunicaciones
- competitividad de las empresas de pequeño y mediano tamaño (PYME)
- economía baja en carbono

Las organizaciones que pueden beneficiarse de FEDER incluyen los organismos públicos, organizaciones del sector privado (especialmente PYME), universidades, asociaciones, ONG y organizaciones voluntarias, dependiendo de su programa operativo.

Las áreas urbanas se enmarcan directamente en varias de las prioridades de inversión del FEDER. Esto implica, por ejemplo, una mayor oportunidad para la movilidad urbana sostenible, la regeneración de comunidades desfavorecidas y la mejora de la capacidad de investigación e innovación. En cada estado miembro de la UE, un mínimo del 5 % del FEDER se destina a desarrollo urbano sostenible integrado, cuyo despliegue sobre el terreno deciden y dirigen las autoridades urbanas.

Las áreas de enfoque dependen de los programas operativos. Para recibir financiación de FEDER, el proyecto debe alinearse con el programa operativo para su región o zona. Las solicitudes deben hacerse a la autoridad de gestión nacional.

Todos los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos (fondos EIE), incluyendo FEDER, pueden usarse en paquetes integrados a los niveles local, regional o nacional por medio del uso

de instrumentos territoriales integrados tales como el DLCL (desarrollo local a cargo de las comunidades locales) y las ITI (Inversiones Territoriales Integradas).

- EUCF

La European City Facility (https://www.eucityfacility.eu/home.html) es una iniciativa creada en el marco del programa de investigación e innovación de la Unión Europea, Horizonte 2020: un instrumento de asesoramiento, formación y apoyo financiero a medida, ágil y simplificado (pago único de 60.000 €) que se concederá a alrededor de 200 entidades locales., para facilitarles el desarrollo de lo que se han denominado 'conceptos de inversión', como primer paso hacia el desarrollo de planes sólidos de inversión en energía sostenible.

Se trata de una iniciativa cuyo objetivo final es facilitar la posterior movilización de inversiones locales en actuaciones de eficiencia energética y energías renovables.

La convocatoria EUCF está dirigida a todas las entidades locales y agrupaciones de entidades locales de los 27 Estados miembros de la Unión Europea y del Reino Unido, que dispongan de:

- El código NUTS III (Nomenclatura de unidad Territorial) or LAU (Unidad Administrativa Local).
- Un plan de acción de Energía sostenible aprobado políticamente (PAES, PACES, o planes de similar alcance y ambición).
- Una carta de apoyo de su alcalde u otro representante político electo.

Las ayudas se concederán en concurrencia competitiva por zonas geográficas.

La EUCF financia el desarrollo de 'conceptos de inversión' (Planes de Inversión detallados). Cada beneficiario recibirá una ayuda de 60.000 €, para financiar el asesoramiento técnico, legal y/o financiero que precise para su desarrollo. Esta cuantía también podrá destinarse a cubrir los costes de otro tipo de actuaciones como auditorías energéticas, estudios de viabilidad, análisis de mercado, etc.

- LIFE

LIFE financia proyectos innovadores que demuestren técnicas y métodos nuevos. Estos proyectos de estilo 'tradicional' se complementan con proyectos 'integrados' que combinan financiación LIFE con otras fuentes de apoyo para maximizar su impacto en una zona amplia. La financiación LIFE también puede recibir apoyo mediante dos instrumentos de financiación: el MFCN (Mecanismo de Financiación del Capital Natural) y la Financiación Privada para la Eficiencia Energética (Private Financing for Energy Efficiency, PF4EE). Además, los proyectos LIFE pueden proporcionar asistencia técnica, reforzar el desarrollo de capacidades y realizar las labores preparatorias para la legislación medioambiental. También pueden impulsar la iniciativa del Cuerpo Europeo de Solidaridad proporcionando oportunidades para la participación de los jóvenes.

Los proyectos se financian bajo las categorías siguientes:

- Proyectos tradicionales: son los proyectos de diseminación, concienciación, de mejores prácticas, demostración, proyectos piloto o de información que cubren las siguientes áreas prioritarias:
    - Naturaleza y biodiversidad
    - Medio ambiente y eficiencia de los recursos
    - Gobierno e información medioambiental
    - Mitigación del cambio climático
    - Adaptación al cambio climático
    - Gobierno e información sobre el cambio climático

  Contribución de la UE: 500 000 €-1,5 millones de €; Beneficiarios: 1-5 (proyectos tradicionales)
- Proyectos preparatorios: responden a necesidades específicas para el desarrollo y la implantación de las políticas y la legislación europeas en materia de medio ambiente o clima.
- Proyectos integrados: se ejecutan a una mayor escala territorial (regional, multirregional, nacional o transnacional) que otros proyectos LIFE. Dentro del subprograma para Medio Ambiente, estos proyectos implantan planes o estrategias exigidas por alguna legislación medioambiental europea específica, principalmente en las áreas de naturaleza, agua, residuos y aire. Dentro del subprograma para la acción por el clima, los proyectos integrados ejecutan planes de acción, estrategias o planes de trabajo en relación con el clima que exige la legislación europea en materia de clima, principalmente, en las áreas de mitigación del cambio climático y adaptación a este.

  Contribución de la UE: de 8 millones de € a 15 millones de €; Beneficiarios: 2-10 (proyectos integrados)
- Proyectos de asistencia técnica: bajo ambos subprogramas para Medioambiente y Acción contra el Cambio Climático, se proporcionan subvenciones para acción y apoyo financiero para ayudar a los solicitantes a preparar proyectos integrados.
- Subvenciones operativas para ONG: ayudan a desarrollar e implantar la política europea en materia de medio ambiente o clima mediante el diálogo con todas las partes interesadas. Las ONG europeas coordinan y canalizan los puntos de vista de las organizaciones nacionales y de los ciudadanos para incorporarlos en los procesos de toma de decisiones, participan en los estudios preparatorios y desempeñan una función importante en la concienciación de los ciudadanos.

Cada año se publica una convocatoria de propuestas, lo cual significa que cada 12 meses puede pedir financiación de LIFE usando los paquetes de solicitud (solo en inglés) que le ayudarán a preparar su propuesta.

- Fondo Europeo de Eficiencia Energética (EEEF)

El Fondo Europeo de Eficiencia Energética – Dotación de Asistencia Técnica (FEEE-AT) (https://www.eeef.eu/home.html) respalda los proyectos en el sector de eficiencia energética y, parcialmente, de energía renovable a pequeña escala.

FEEE-AT pretende cubrir la diferencia entre los planes de energía sostenible y las inversiones reales respaldando a los beneficiarios mediante la asignación de servicios de asesoría a los programas de inversiones previstos (por ejemplo, para estudios de viabilidad, auditorías energéticas y evaluación de la viabilidad económica de las inversiones, apoyo legal). También cubre los costes directos de personal para los beneficiarios de AT, si fuera necesario.

No hay plazo, el procedimiento de solicitud está abierto por orden de llegada y está sujeto a la disponibilidad de fondos y al interés de FEEE por el sector y/o la tecnología propuesta, etc.

Después de la concesión de la asistencia técnica a los solicitantes que lo logren y de firmar los contratos de AT, cada beneficiario debe realizar por completo trabajo AT en la medida acordada en un plazo de 2 años, incluyendo la selección de las empresas para realizar las labores de ejecución del programa de inversión. Esto asume que el beneficiario de AT está obligado a publicar una licitación para las labores de ejecución del proyecto en este plazo.

- ELENA

El programa ELENA (https://www.eib.org/en/products/advising/elena/index.htm) ofrece becas de centradas asistencia técnica en la implantación de eficiencia energética, la distribución de energías renovables y los proyectos y programas de transporte urbano.

La subvención puede usarse para financiar los costes relacionados con los estudios de mercado y de viabilidad, la estructuración del programa, los planes de negocios, las auditorías energéticas y la estructuración financiera, así como la preparación de los procedimientos de subasta, los arreglos contractuales y las unidades de ejecución de proyectos.

ELENA respalda los programas de más de 30 millones de EUR durante un período de entre 2 y 4 años, y puede cubrir hasta el 90 % de los costes de asistencia técnica/desarrollo de proyectos. Pueden respaldarse proyectos de menor tamaño cuando se integran en programas de inversión de mayor envergadura.

El presupuesto anual para subvenciones es de aproximadamente 20 millones de EUR. Los proyectos se evalúan y las subvenciones se asignan por orden de llegada.

- EFSI

El Fondo Europeo para Inversiones Estratégicas (FEIE - https://www.eib.org/en/efsi/index.htm) es el pilar principal del Plan de Inversiones para Europa (que se conoce como el «plan de Juncker»). Lo lanzaron de forma conjunta el Banco Europeo de Inversiones (BEI) y la Comisión Europea en noviembre de 2014 para cubrir la falta de inversiones e impulsar el crecimiento y la

creación de empleo mediante la movilización de financiación privada para inversiones estratégicas

El objetivo es financiar proyectos de riesgo más elevado, aumentar al máximo el impacto de las inversiones públicas y desbloquear las privadas, así como proporcionar financiación adicional para inversiones estratégicas, PYME y empresas con capitalización mediana.

El FEIE incluye dos ventanillas independientes:

Ventanilla de Innovación e Infraestructuras (VII): gestionada por el BEI, pretende financiar inversiones estratégicas para la investigación y el desarrollo, TIC, transporte y energía, infraestructuras, medio ambiente y eficiencia de recursos, así como capital humano y salud.

Ventanilla para pequeñas y medianas empresas (SMEW, por sus siglas en inglés): pretende facilitar a las PYME el acceso a la financiación por medio de préstamos, garantías y capital proporcionados por intermediarios financieros (por ejemplo, bancos promocionales nacionales). Lo gestiona el Fondo Europeo de Inversiones (FEI).

- Mecanismo de Financiación del Capital Natural

El Mecanismo de Financiación del Capital Natural (MFCN - https://www.eib.org/en/products/mandates-partnerships/ncff/index.htm) ofrece soluciones financieras innovadoras para respaldar los proyectos financiables, que tienen posibilidad de generar ingresos o ahorrar costes, promover la conservación, restauración, gestión o mejora del capital natural y beneficios de adaptación al cambio climático, incluyendo soluciones basadas en los ecosistemas a los desafíos que se plantean en relación con el suelo, la tierra cultivable, la silvicultura, la agricultura, el agua y los residuos.

El fondo se complementa con asistencia técnica para respaldar la preparación, ejecución y seguimiento de los proyectos.

El MFCN es un mecanismo flexible que permite la disposición de financiación directa o con intermediarios de la deuda y de fondos de inversión de capital, dependiendo de los tipos de proyectos y sus condiciones. Algunos ejemplos de proyectos respaldados por el MFCN incluyen:

- infraestructuras ecológicas (como cubiertas o paredes ecológicas, recogida de agua de lluvia por ecosistema/sistemas de reutilización del agua, protección contra las inundaciones y control de la erosión)
- pagos por los servicios de ecosistemas (por ejemplo, programas para proteger y mejorar la silvicultura, la biodiversidad, para reducir la contaminación del agua o del suelo)
- compensación de la biodiversidad más allá de las exigencias legales (por ejemplo, sumas de compensación para proyectos de compensación sobre el terreno y fuera de él)
- empresas en favor de la biodiversidad y para la adaptación (por ejemplo, silvicultura sostenible, agricultura, acuicultura, ecoturismo)

- soluciones naturales para la adaptación al cambio climático

Para poder optar a recibir financiación mediante el MFCN, un proyecto debe cumplir los criterios que se indican a continuación:

- Promover uno de los siguientes objetivos o ambos:
    - conservar, restaurar, gestionar y mejorar los ecosistemas, incluyendo a través de soluciones basadas en ecosistemas y
    - aplicar enfoques basados en los ecosistemas que permitan a empresas y comunidades responder a los riesgos identificados asociados con los impactos actuales y previstos del cambio climático, incluyendo a través de proyectos de infraestructuras ecológicas urbanas, rurales y costeras.
- Demostrar beneficios económicos y financieros, incluyendo la capacidad de generar ingresos o de reducir costes, de modo que los beneficios globales superen a los costes
- Contribuir a los objetivos del programa LIFE de la UE para la naturaleza y la biodiversidad, o la adaptación al cambio climático
- Cumplir los criterios estándar establecidos por el BEI para sus inversiones

- Next Generation EU

Los fondos Next Generation EU (https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_es#siguientes-etapas) se tratan de un nuevo instrumento de recuperación dotado con 750.000 millones de euros, que pretende impulsar el presupuesto de la UE con nueva financiación obtenida de los mercados financieros para 2021-2024 para garantizar una respuesta eficaz a la crisis del COVID-19.

Más del 50 % del importe apoyará la modernización mediante:

- investigación e innovación, a través de Horizonte Europa
- transiciones climática y digital justas, a través del Fondo de Transición Justa y el programa Europa Digital
- preparación, recuperación y resiliencia, a través del Fondo de Recuperación y Resiliencia, rescEU y un nuevo programa de salud, EU4Health.

Además, el paquete presta atención a:

- políticas tradicionales, como la de cohesión y la política agrícola común, con el fin de garantizar la estabilidad y la modernización
- lucha contra el cambio climático, con el 30 % de los fondos de la UE, el mayor porcentaje en la historia del presupuesto europeo
- protección de la biodiversidad e igualdad de género

Estos fondos, serán susceptibles de financiar proyectos de hidrógeno renovable así como muchas otras tecnologías de generación renovable, ya que entre sus objetivos se citan el apoyo a la transición ecológica hacia una economía climáticamente neutra y la inversión en cadenas de

valor clave. Se desplegarán a través del refuerzo y aumento de la financiación de mecanismos existentes, como InvestEU o el Fondo de Transición Justa, o a través de nuevos mecanismos, en particular el Fondo de Recuperación y Resiliencia, que proveerá préstamos y transferencias a los Estados Miembros para financiar proyectos de inversión con los que, por un lado, mitigar el impacto económico y social de la crisis generada por la COVID 19, y, por otro, apoyar una transformación verde y digital del modelo de crecimiento.

- InvestEU

El programa InvestEU (https://europa.eu/investeu/home_es) es un nuevo instrumento de la UE que ofrece garantías con el objetivo de movilizar financiación pública y privada para inversiones estratégicas en el marco de las políticas europeas. Abarca el período 2021-2027 y reunirá varios instrumentos financieros de la UE actualmente disponibles.

Pretende movilizar inversiones públicas y privadas a través de una garantía del presupuesto de la UE de 75.000 M€, para respaldar proyectos de inversión de socios financieros como el Grupo del BEI, fortaleciendo su capacidad de absorción de riesgos. Mediante este fondo, la Comisión Europea espera que se movilicen más de 680.000 M€ en inversiones adicionales en la UE entre 2021 y 2027.

Esta garantía presupuestaria se divide entre las áreas de intervención de la siguiente manera: 20.000 M€ para infraestructuras sostenibles, 10.000 M€ para investigación, innovación y digitalización, 10.000 M€ para PYMES y 4.000 M€ para inversión social. En el último borrador del programa, se incluye una nueva área dedicado a Inversiones Europeas Estratégicas, 31.000 M€, en el que se incluye explícitamente el ámbito del hidrógeno (Programa y distribución presupuestaria en proceso de aprobación).

- Fondo de Transición Justa

El Fondo de Transición Justa (https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/actions-being-taken-eu/just-transition-mechanism/just-transition-funding-sources_es) es el primer pilar del Mecanismo para una Transición Justa.

El Fondo estará dotado con 40.000 millones de euros. Este importe corresponde a nuevos fondos puestos a disposición para apoyar a los países de la UE en su transición, de los cuales 10.000 millones de euros deben proceder de créditos presupuestarios, mientras que los recursos adicionales restantes de 40.000 millones de euros, para el período de 2021 a 2024, constituirán ingresos afectados externos procedentes del Instrumento Europeo de Recuperación.

El Fondo apoyará la diversificación económica y la reconversión de los territorios afectados. Esto implica el apoyo a las inversiones productivas en pequeñas y medianas empresas, la creación de nuevas empresas, la investigación y la innovación, la rehabilitación medioambiental, la energía limpia, la formación y el reciclaje de los trabajadores, la asistencia en la búsqueda de empleo y programas de inclusión activa de los solicitantes de empleo, así como la transformación

de las actuales instalaciones con altas emisiones de carbono, cuando estas inversiones den lugar a importantes recortes de emisiones y a la protección del empleo.

La Plataforma de Transición Justa desempeñará un papel clave a la hora de proporcionar apoyo técnico a medida a las autoridades que elaboran el plan territorial de transición justa a lo largo del proceso, a fin de garantizar que reflejen las necesidades específicas de cada región.

- Plan MOVES II

El Programa MOVES II (https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-movilidad-y-vehiculos/plan-moves-ii) de Incentivos a la Movilidad Eficiente y Sostenible es un programa de ayudas, en forma de subvención, que tiene por objeto contribuir a la descarbonización del sector del transporte mediante el fomento de las energías alternativas, promoviendo la realización de actuaciones de apoyo a la movilidad basada en criterios de eficiencia energética, sostenibilidad e impulso del uso de energías alternativas.

La coordinación y el seguimiento del MOVES II le corresponde al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), y son las comunidades autónomas y las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla las responsables de su gestión y de llevar a cabo las convocatorias en sus respectivos territorios.

El Plan MOVES II distingue 4 tipos de actuaciones subvencionables:

- Actuación 1. Adquisición de vehículos de energías alternativas: Incluye la adquisición de vehículos de pila de combustible de hidrógeno. Será susceptible de recibir la ayuda cualquier vehículo ligero o pesado para el transporte por carretera de mercancías y pasajeros (turismos, autobuses, furgonetas, camiones, motocicletas etc.).
- Actuación 2. Implantación de infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.
- Actuación 3. Implantación de sistemas de préstamos de bicicletas eléctricas.
- Actuación 4. Implantación de medidas de movilidad sostenible al trabajo: Incluye la disposición de líneas específicas de transporte colectivo y autobuses lanzadera a los centros de trabajo, o la implantación de medidas que garanticen un reparto de última milla sostenible, ambos ámbitos susceptibles de adoptar soluciones basadas en el hidrógeno.

Este programa está dotado con un presupuesto de 100 M€, y la cuantía de las ayudas variará según la actuación que se subvencione. Las ayudas para la adquisición de vehículos variarán, en función del tipo de vehículo, entre 600 y 15.000 €. Mientras que las ayudas para la implantación de medidas de movilidad serán de un 40 o 50% del coste subvencionable, con un límite de 500.000 €.

- Incentivos regionales.

El objeto de esta ayuda es fomentar la actividad empresarial y orientar su localización hacia zonas previamente determinadas, al objeto de reducir las diferencias de situación económica en

el territorio nacional, repartir de forma más equilibrada las actividades económicas sobre el mismo y reforzar el potencial de desarrollo interno de las regiones.

Los sectores con capacidad de acceder a estas ayudas son los siguientes:

- Industrias transformadoras, especialmente las que apliquen tecnologías medias y avanzadas o utilicen energías alternativas.
- Industrias agroalimentarias cuyos productos no estén entre los enumerados en el anexo I del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea.
- Servicios de apoyo industrial.
- Plataformas logísticas.
- Establecimientos de alojamiento hotelero o de turismo rural, campamentos de turismo.

Uno de los requisitos es que el proyecto requiera una inversión superior a 900.000 euros.

1.3.4 Plan de implantación y seguimiento

Para cumplir con los objetivos planteados por el Pacto de los Alcaldes, con los que se ha comprometido el Ayuntamiento de Burgos, se implementarán gradualmente las medidas propuestas en el presente documento durante el periodo de duración del Plan de Acción. Dichas medidas se llevarán a cabo hasta el año 2030.

Se han establecido dos horizontes de implantación de medidas, uno cercano (2022) y uno medio (2026), de cara a que todas las medidas puedan estar completamente implementadas en el año 2030. En cada una de las medidas se especifica el horizonte de implantación considerado.

Con el plan de implantación propuesto en cada medida se tendría la siguiente evolución:

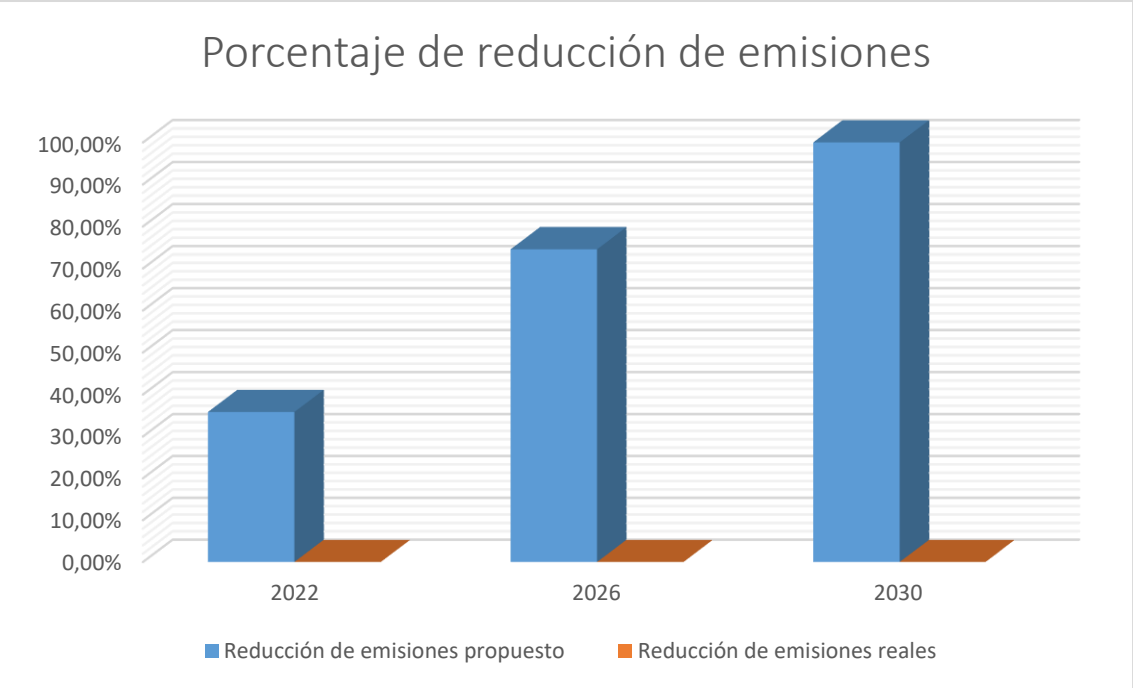


Imagen 1. Porcentaje de reducción de emisiones según el plan de implantación propuesto

De esta forma, en el horizonte de implantación cercano se obtendría el 35,8% de la reducción de emisiones planteada. En el horizonte de implantación medio se obtendría el 74,5% de la reducción de emisiones.

También se ha elaborado una herramienta Excel que ayude en la realización de esta implementación, permitiendo llevar a cabo un control sobre las acciones para registrar las que se van realizando y en qué porcentaje de implementación.

El seguimiento se llevará a cabo de la siguiente forma:

- se elaborará un Informe de las acciones cada 2 años, es decir, se enviará una plantilla de seguimiento en la que no se incluya un inventario de emisiones.
- se elaborará un informe completo cada 4 años, es decir, se presentará un modelo de seguimiento que contemple los 3 documentos que componen el PACES.

La falta de envío de una plantilla de seguimiento en dos períodos sucesivos, es decir, después de 4 años, motiva la finalización de su pertenencia al Pacto de los Alcaldes.

2 Mitigación del cambio climático

Este apartado busca la reducción de emisiones por parte del municipio de Burgos. Para ello se parte del inventario de emisiones de referencia (IER) y se trazan las líneas estratégicas y medidas de reducción de emisiones para alcanzar los objetivos fijados.

2.1 Inventario de emisiones de CO_2

Siguiendo el esquema fijado, el primer paso para la realización del Plan de Acción de Mitigación es la elaboración de un Inventario de Emisiones de Referencia, en el cual se contabiliza la cantidad de CO_2 emitida a la atmósfera debida al consumo de energía. A continuación se refleja en un resumen el Inventario de Emisiones de Referencia realizado, y validado por el Ayuntamiento de Burgos.

El Ayuntamiento de Burgos, siguiendo el compromiso adquirido dentro del Pacto de los Alcaldes por el Clima y la Energía, ha fijado unos objetivos de reducción de emisiones y ahorro en el consumo respecto al año base seleccionado (2015). Estos consisten en una reducción, como mínimo, de un 40% en las emisiones, y un 27% en ahorro de consumo para el año 2030.

La situación energética del municipio de Burgos en el año base refleja que el mayor consumo de energía se lleva a cabo por el ámbito no municipal (98,2%). En dicho ámbito, el Transporte Privado y Comercial es el responsable del 27,69% del consumo de energía total en el municipio, lo que implica el 25,89% del CO_2 emitido por el municipio. También son destacables los consumos energéticos de gas natural que ascienden al 50,38% del total de este ámbito.

En cuanto al ámbito municipal, se aprecian grandes consumos energéticos por parte de los equipamientos y edificios dependientes del Ayuntamiento superando mitad del consumo del ámbito dependiente del Ayuntamiento (53,92%). Más alejado de este valor se encuentra el consumo de energía derivado del transporte municipal (29,97%), ambos aspectos a tener en cuenta a la hora de intentar cumplir los objetivos propuestos.

En la siguiente tabla se muestran los datos completos de consumo y emisiones obtenidos en el Inventario de Emisiones de Referencia:

Concepto		Consumo (MWh)	Emisiones (t CO_2)
Ámbitos que dependen del Ayuntamiento		**101.498,34**	**23.138,47**
Edificios y equipamientos municipales	Electricidad	28.288,00	5.940,48
	Gas natural	22.088,69	4.947,87
	GLP	0,00	0,00
	Gasóleo C	4.353,60	1.248,61
	TOTAL	**54.730,29**	**12.136,96**
Consumo de alumbrado público	**TOTAL**	**16.352,18**	**3.433,96**
Transporte municipal	GNC	5.265,42	1.179,45
	Gasolina	690,81	165,57
	Gasóleo	24.459,62	6.222,53
	TOTAL	**30.415,86**	**7.567,55**
Ámbitos que NO dependen del Ayuntamiento		**5.522.885,53**	**1.488.904,75**
Edificios y equipamiento (Junta CyL, sector servicios, industrial, doméstico…)	Electricidad	1.196.968,28	476.393,38
	Gas natural	2.782.363,86	623.249,51
	GLP	5.473,53	1.246,76
	Gasóleo C	8.817,49	2.528,86
	TOTAL	**3.993.623,16**	**1.103.418,50**
Transporte privado y comercial	Electricidad	0,00	0,00
	Gasolina	241.618,96	57.909,76
	Gasóleo	1.287.643,41	327.576,48
	TOTAL	**1.529.262,36**	**385.486,24**
TOTAL DEL MUNICIPIO		**5.624.383,86**	**1.512.043,22**
Total per cápita		**31,76**	**8,54**

Tabla 2. Inventario de Emisiones de Referencia (IER) Burgos 2015

2.2 Plan de acción de mitigación

En este punto se propondrán una serie de medidas para llegar a cumplir los objetivos en eficiencia energética, energías renovables, movilidad sostenible, concienciación, etc.

Conociendo los resultados del inventario de emisiones de referencia y los objetivos por ámbito establecidos, se definirá una lista de acciones clave de mitigación para poner en marcha la estrategia general, diferenciándolas por ámbito de actuación e indicando plazos, responsabilidades, inversiones estimadas, medidas de financiación, indicadores y cálculos de los impactos.

El Plan de Acción de Mitigación será una herramienta flexible, de forma que, tal y como apunta la metodología oficial del Pacto de Alcaldes, a pesar de que a fecha de implementación deban fijarse tantas acciones de reducción como sea necesario, abarcando un amplio espacio temporal, para tratar de alcanzar los objetivos, este Plan se irá revisando para evaluar cómo han ido afectando las medidas puestas en marcha a las emisiones de GEI del municipio y proponer modificaciones al Plan para adaptarse a las nuevas circunstancias.

A continuación se van a describir las medidas propuestas, la inversión estimada para llevarlas a cabo, el ahorro de emisiones estimado en toneladas de CO_2, y los indicadores de seguimiento de cada una de ellas. Las medidas están agrupadas en las siguientes categorías: Equipamientos e instalaciones municipales, alumbrado público, transporte público y municipal, sector doméstico, sector servicios, sector industrial, transporte privado y comercial, y producción local de energía.

Con la realización de estas medidas se espera conseguir un ahorro de emisiones global de **604.817,29 toneladas de CO_2**, cumpliendo así el objetivo de reducción de emisiones del 40%.

2.2.1 EQUIPAMIENTOS E INSTALACIONES MUNICIPALES

M.a.1. GESTOR ENERGÉTICO MUNICIPAL	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se creará la figura del gestor energético municipal (de manera interna o externa al Ayuntamiento), con el fin de agrupar en un solo organismo los esfuerzos para lograr un correcto control de la energía. Para este puesto se recomienda un perfil de ingeniero industrial, ingeniero ambiental o algo relacionado. Se puede prestar especial atención en estudios relacionados con el cambio climático, la sostenibilidad o las energías renovables. Las tareas realizadas por el gestor energético municipal serán:

- Velar por el cumplimiento de las medidas previstas en el Plan de Acción para el Clima y la Energía Sostenible (PACES).
- Proponer nuevas acciones que favorezcan un uso más eficiente de la energía.
- Llevar un seguimiento de las facturas energéticas de los equipamientos e instalaciones municipales, controlando y supervisando dichos consumos y actuando en el caso de detectar anomalías.
- Fomentar el uso de buenas prácticas en materia de ahorro y eficiencia energética.

Además se propone que el gestor energético tenga presente el cumplimiento de la Norma ISO 50001. Esta tiene por objetivo mantener y mejorar un sistema de gestión de energía en una organización, cuyo propósito es el de permitirle una mejora continua de la eficiencia energética, la seguridad energética, la utilización de energía y el consumo energético con un enfoque sistemático.

Adicionalmente a estas tareas se han incorporado otras medidas dentro de esta para que sean llevadas a cabo por el gestor energético. Estas son las siguientes:

- **Contabilidad energética municipal**: Se controlarán los consumos de electricidad y gas natural. Adicionalmente se podrá controlar el consumo de agua, favoreciendo así el seguimiento de las acciones de adaptación. Para llevar a cabo este control se propone la plataforma OPTE desarrollada por el Ente Regional de la Energía de Castilla y León junto a los servicios informáticos de la administración autonómica. A través de esta plataforma se realizada el control y optimización de los contratos de electricidad y gas natural de los diferentes edificios y equipos públicos. A través del uso de esta plataforma se puede implementar el ahorro de la administración pública a través de registros de los consumos, la adecuación de los contratos con las distintas comercializadoras para ajustarlos a las necesidades de cada centro o facilitar la compra centralizada de energía, entre otras cosas.

- **Telemedida y telegestión de los equipamientos más consumidores**: Se propone la instalación de equipos (smart meters) que permitan la telemedida de los consumos (tanto en cabecera como de manera sectorial en climatización, alumbrado…) permitiendo detectar malos usos, consumos residuales y otras alarmas. Se instalarán en aquellos equipamientos e instalaciones donde se detecte mayor consumo (habitualmente colegios, instalaciones deportivas con uso intensivo o el edificio del Ayuntamiento). En esta línea el Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN) dispone de un herramienta de optimización energética que podría ser de ayuda llamada OPTEN, mencionada anteriormente.

- **Auditorías energéticas en edificios municipales**: Con esta acción se pretende conocer el patrón de consumo de energía de los edificios más consumidores a través de la realización de auditorías energéticas. Las principales ventajas de realizar auditorías energéticas en este tipo de edificios es conocer el consumo actual de energía para poder reducirlo y evitar un gasto energético innecesario. Las auditorias sirven para identificar las mejoras de ahorro energético más pertinentes para cada edificio y valorarlas técnica y económicamente. Hay que tener en cuenta que este tipo de auditorías no genera ahorro energético directo ni de emisiones.

- **Optimización del consumo de equipos informáticos:** Se actuará en los principales edificios administrativos mediante la desconexión automática de todos los equipos informáticos de sus

instalaciones. Esta desconexión estará adaptada a las necesidades del usuario, y no forzada, de tal modo que el usuario pueda cancelar temporalmente dicha desconexión automática desde su espacio de trabajo. Para el caso de dispositivos que no sean programables mediante aplicación informática, se instalarán en sus conexiones a red eléctrica temporizadores que los desconecten automáticamente durante las horas nocturnas.

Inversión estimada: 497.475,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0046 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de personas dedicadas a la gestión energética municipal.
- Consumo de energía de los equipamientos e instalaciones municipales (MWh/año).
- Consumo de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	2.269,15	Ahorro de energía (MWh)	11.602,37
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	25,56	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,37

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	100,00	100,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	11.602,37	11.602,37	11.602,37
Ahorro emisiones (t CO_2)	2.269,15	2.269,15	2.269,15
Inversión estimada (€)	149.242,50	348.232,50	497.475,00

Ficha 1. Gestor energético municipal

M.a.2. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE EQUIPAMIENTOS E INFRAESTRUCTURAS MUNICIPALES

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Con esta acción se propone la implantación de un programa centralizado de mantenimiento de las instalaciones de todos los equipamientos municipales (gestionados de manera directa o indirecta). Esto implicaría tomar unas medidas determinadas, tales como:

- Revisión de calderas, equipos de combustión y sistemas de bombeo.
- Detección de fugas y revisión de instalaciones para detectar defectos de aislamiento.
- Limpieza de lámparas y luminarias de forma regular.
- Verificar el correcto funcionamiento de los controles y termostatos.

Se velará para que se cumpla estrictamente la reglamentación vigente para cada una de las instalaciones.

Inversión estimada: 20.800,00 €/año

Rentabilidad de la inversión: 0,0011 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de edificios integrados en el programa de mantenimiento.
- Consumo de energía de los equipamientos e instalaciones municipales (MWh/año).
- Emisiones producidas por los equipamientos e instalaciones municipales (t CO2/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	207,44	Ahorro de energía (MWh)	966,82
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	2,34	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,03

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	100,00	100,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	966,82	966,82	966,82
Ahorro emisiones (t CO_2)	207,44	207,44	207,44
Inversión estimada (€)	56.160,00	131.040,00	187.200,00

Ficha 2. Programa de mantenimiento de equipamientos e infraestructuras municipales

M.a.3. PROGRAMA "50/50"

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Esta metodología se basa en la creación de incentivos económicos hacia el ahorro energético, de forma que el 50% del ahorro económico fruto de las medidas de eficiencia energéticas aplicadas retorna al edificios en forma de transferencia económica y el otro 50% se traduce en un ahorro del Ayuntamiento en facturas.

Con este programa, todas las partes implicadas resultan beneficiadas ya que el edificio municipal tendrá mayor posibilidad de actuación, el Ayuntamiento disminuirá su gasto económico y la sociedad verá reducidos los impactos ambientales a causa del ahorro energético alcanzado.

El Ayuntamiento promoverá la implantación de este método de ahorro energético en los edificios municipales, priorizando los de mayor gasto energético, siendo el responsable del buen funcionamiento del proyecto.

Inversión estimada: 0,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,00 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de edificios municipales adheridos al programa 50/50.
- Número de edificios municipales auditados.
- Número de suministros monitorizados.
- Número de suministros incluidos en el sistema de gestión energética.
- Número de empleados municipales formados en materia de ahorro y eficiencia energética.
- Consumo de energía de los edificios municipales (MWh/año).
- Consumo de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (MWh).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	691,46	Ahorro de energía (MWh)	3.222,73
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	7,79	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,11

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00

Ahorro energía (MWh)	966,82	2.255,91	3.222,73
Ahorro emisiones (t CO_2)	207,44	484,02	691,46
Inversión estimada (€)	0,00	0,00	0,00

Ficha 3. Programa "50/50"

M.a.4. PROGRAMA "ESCUELAS VERDES"

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Este programa es la aplicación de la metodología 50/50 en los colegios. Debe ir destinado a sensibilizar a todos los miembros de la comunidad educativa sobre la problemática ambiental de su entorno inmediato, concienciarlos de su responsabilidad individual y colectiva, y buscar la resolución de estos problemas estimulando su participación directa en la mejora de la gestión ambiental de los centros.

Estará estructurado a partir de una auditoría energética y ambiental del colegio que deben realizar los propios alumnos con la colaboración de sus profesores y del resto de miembros de la comunidad educativa. Esta auditoría sirve para identificar los principales déficits ambientales y energéticos del centro que deberán resolverse a lo largo del curso, mediante un plan de medidas de acción confeccionado por los propios alumnos y profesores cuyo resultado se gestionará de manera análoga al 50/50.

Hay que tener en cuenta que las escuelas que realicen este tipo de acciones podrán obtener el sello ambiental "Centro Educativo Sostenible". El sello ambiental «Centro Educativo Sostenible» en la Comunidad de Castilla y León nace con el objeto de otorgar un reconocimiento público a los centros docentes no universitarios de Castilla y León que desarrollan iniciativas estables de educación ambiental, en las que promueven la implantación de buenas prácticas ambientales y contribuyen a favorecer modelos de conductas más sostenibles, mediante metodologías activas y experiencias directas e innovadoras en la que se implica su comunidad educativa.

Inversión estimada: 35.000,00 €/año implantación

Rentabilidad de la inversión: 0,0056 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de colegios adheridos al programa Escuelas Verdes.
- Número de suministros monitorizados.
- Número de suministros incluidos en el sistema de gestión energética.
- Número de alumnos formados en materia de ahorro y eficiencia energética.
- Consumo de energía de los colegios (MWh/año).
- Consumo de energía de los edificios municipales (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	195,54	Ahorro de energía (MWh)	825,33
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	2,20	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,03

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	247,60	577,73	825,33
Ahorro emisiones (t CO_2)	58,66	136,88	195,54

Inversión estimada (€)	10.500,00	24.500,00	35.000,00

Ficha 4. Programa "Escuelas Verdes"

M.a.5. DIVERSIFICACIÓN A COMBUSTIBLES MÁS EFICIENTES EN CALDERAS DE EDIFICIOS MUNICIPALES

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Con esta medida se pretende reducir las emisiones de CO_2 debidas al consumo térmico en las calderas de los edificios municipales, sustituyéndolas por otras que utilicen combustibles más eficientes.

La acción consiste en instalar calderas de biomasa (o gas natural como otra opción) para cubrir las necesidades térmicas de ACS y climatización de los edificios y equipamientos municipales. La instalación de las calderas de biomasa (o gas natural) se efectuará una vez finalizada la vida útil de las calderas convencionales o se planteará en nuevas instalaciones. Es especialmente interesante priorizar la sustitución de las calderas de gasóleo con elevado consumo.

Inversión estimada: 300.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0002 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de calderas de gasóleo.
- Número de calderas sustituidas a gas natural.
- Número de calderas sustituidas a biomasa.
- Grado de abastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).
- Consumo de energía térmica de los edificios municipales (MWh/año).
- Consumo de energía de los edificios municipales (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	74,92	Ahorro de energía (MWh)	261,22
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	0,84	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,01

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	182,85	261,22
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	52,44	74,92
Inversión estimada (€)	0,00	210.000,00	300.000,00

Ficha 5. Diversificación a combustibles más eficientes en calderas de Edificios municipales

M.a.6. RENOVACIÓN DE LA ILUMINACIÓN

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

La renovación continua de equipos de iluminación se realizará con criterios de eficiencia energética y de optimización de la demanda de luz con fines laborales, de tal modo que se tienda a una focalización del lugar de trabajo de forma individual y a una iluminación general base exclusivamente para las necesidades de habitabilidad

de la oficina pero no para fines laborales. Asimismo, en la renovación de bombillas, el Ayuntamiento se comprometerá a establecer una política de compra de luminarias con la mayor eficiencia energética.

Inversión estimada: 17.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,011 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de luminarias sustituidas por otras más eficientes.
- Número de edificios con renovación completa de la iluminación.
- Consumo de electricidad de los edificios municipales (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	187,29	Ahorro de energía (MWh)	872,29
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	2,11	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,03

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	610,60	872,29
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	131,10	187,29
Inversión estimada (€)	0,00	11.900,00	17.000,00

Ficha 6. Renovación de la iluminación

M.a.7. CONTROL DE PRESENCIA PARA ILUMINACIÓN INTERIOR

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se pretende disminuir el consumo de electricidad del alumbrado interior de los edificios municipales a través de la implantación de detectores de presencia, con el fin de evitar el consumo innecesario cuando las estancias permanezcan desocupadas. Se instalarán detectores de presencia en los pasillos y estancias que se detecte que sería conveniente este tipo de mecanismo de encendido (pasillos, almacenes, lavabos, etc.).

Inversión estimada: 900,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0271 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de detectores de presencia instalados.
- Consumo de electricidad de los edificios municipales (kWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	24,42	Ahorro de energía (MWh)	116,31
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	0,28	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,004

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	34,89	81,41	116,31

Ahorro emisiones (t CO_2)	7,33	17,10	24,42
Inversión estimada (€)	270,00	630,00	900,00

Ficha 7. Renovación de la iluminación

M.a.8. INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Con la intención de incrementar la producción de energías renovables en el municipio se propone aprovechar las cubiertas y tejados de titularidad municipal para instalar placas fotovoltaicas.

Para llevar a cabo esta acción es necesario realizar estudios de viabilidad preliminares donde se determinen los techos con potencial, además de la viabilidad económica y técnica de la propuesta. El principal requerimiento para establecer su viabilidad es la disponibilidad de espacio para la correcta ubicación de los módulos. Otros factores que condicionarán las instalaciones son la orientación e inclinación de la cubierta, así como la tipología del material de la misma.Una vez efectuados estos estudios se puede desarrollar un anteproyecto en el que se determinen las características de la instalación, a partir del cual se podrá establecer cuál es el mejor mecanismo para aplicar la acción, elaborando pliegos específicos, ya sea para ejecutar la obra o para concesionarla.

Inversión estimada: 4.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0763 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de instalaciones municipales de energía solar fotovoltaica.
- Potencia instalada en edificios municipales de energía solar fotovoltaica (kW).
- Energía solar fotovoltaica producida por instalaciones municipales (MWh/año).
- Cantidad de emisiones producidas por las instalaciones fotovoltaicas (t CO_2/año)
- Grado de abastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (%).
- Grado de abastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	305,30	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	3,44	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,05

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	213,71	305,30
Inversión estimada (€)	0,00	2.800,00	4.000,00

Ficha 8. Instalaciones de solar fotovoltaica

M.a.9. CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE EMPLEADOS MUNICIPALES

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Esta acción consiste en concienciar y sensibilizar a los trabajadores municipales sobre la importancia de la eficiencia y el ahorro energético, incorporando pautas para un consumo correcto de la energía en sus tareas diarias mediante sesiones informativas y formativas, en las que se distribuirá un manual de buenas prácticas, y la disposición de carteles que fomenten la correcta utilización de este recurso.

Para el correcto uso de las instalaciones municipales es necesario que en cada edificio haya una persona encargada de coordinar las labores de uso y mantenimiento del mismo. Para que el personal disponga de un conocimiento suficiente para optimizar la energía de dichos edificios se llevarán a cabo campañas formativas más específicas dirigidas a conserjes, porteros y demás personas responsables de estas labores.

Además, el Ayuntamiento en su ánimo de racionalizar el uso de sus instalaciones llevará a cabo un estudio de su organización interna con el fin de agrupar al máximo los servicios municipales y disminuir la demanda de energía por la dispersión geográfica de sus servicios.

Inversión estimada: 1.500,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,2305 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de empleados municipales formados en ahorro y eficiencia energética.
- Consumo de energía de los edificios municipales (MWh/año).
- Consumo de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	345,73	Ahorro de energía (MWh)	1.611,36
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	3,89	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,06

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	483,41	1.127,95	1.611,36
Ahorro emisiones (t CO_2)	103,72	242,01	345,73
Inversión estimada (€)	450,00	1.050,00	1.500,00

Ficha 9. Concienciación y sensibilización de empleados municipales

M.a.10. PUBLICACIÓN DE CONSUMOS DE EQUIPAMIENTOS MUNICIPALES

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Con el fin de concienciar a los empleados públicos, se iniciará una campaña de publicación, vía web y en el tablón de anuncios de cada uno de los edificios, de los consumos en los edificios con el fin de crear conciencia del gasto que al Ayuntamiento supone el uso de los mismos y de mostrar la evolución de dichos consumos. De este modo se podrá reflejar el éxito de las campañas, involucrando a la totalidad de usuarios de las instalaciones lo que puede convertirse en un estímulo para reducir el consumo mediante el cambio de hábitos.

Se propone acompañar las campañas informativas de ejemplos gráficos de las inversiones que podrían conseguirse con el ahorro de productos energéticos, campañas que sensibilicen especialmente a los usuarios, como puede ser valorizar el ahorro en la factura eléctrica extrapolándolo al coste de un centro de ancianos, colegio, guardería, entre otros.

Inversión estimada: 40,00 €/año

Rentabilidad de la inversión: 0,1921 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Consumo de energía de los edificios municipales (MWh/año).
- Consumo de energía de los ámbitos que dependen del ayuntamiento (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	69,15	Ahorro de energía (MWh)	322,27
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	0,78	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,01

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	100,00	100,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	322,27	322,27	322,27
Ahorro emisiones (t CO_2)	69,15	69,15	69,15
Inversión estimada (€)	108,00	252,00	360,00

Ficha 10. Publicación de consumos de equipamientos municipales

M.a.11. CURSOS DE FORMACIÓN EN MATERIA DE ENERGÍA A LOS EMPLEADOS MUNICIPALES

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Muchas de las acciones a implementar requieren de formación específica de los trabajadores municipales. El conocimiento es básico para saber si una acción es o no factible y cómo llevarla a cabo, por lo que se plantea la realización de cursos específicos: en gestión energética municipal básica, en buenas prácticas en equipamientos, energías renovables u otros que se consideren oportunos.

Las formaciones específicas dirigidas a los técnicos municipales, les permitirán realizar inspecciones a los equipamientos con el objetivo de proponer medidas básicas para el ahorro energético y por otro lado, aplicar criterios de ahorro y eficiencia en sus tareas.

Inversión estimada: 3.900,00 €/año

Rentabilidad de la inversión: 0,0039 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de empleados municipales formados en ahorro y eficiencia energética.
- Número de cursos realizados.
- Tiempo anual destinado a formación (h/empleado).
- Consumo de energía de los edificios municipales (MWh/año).
- Consumo de energía de los ámbitos que dependen del Ayuntamiento (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	138,29	Ahorro de energía (MWh)	644,55
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	1,56	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,02

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	100,00	100,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	644,55	644,55	644,55
Ahorro emisiones (t CO_2)	138,29	138,29	138,29
Inversión estimada (€)	10.530,00	24.570,00	35.100,00

Ficha 11. Cursos de formación en materia de energía a los empleados municipales

M.a.12. COMPRA DE ENERGÍA VERDE CERTIFICADA

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Los Ayuntamientos en pro de su eficiencia energética y de una política de sostenibilidad, con el objetivo de promover la generación energética con fuentes de energías renovables, fomentar la inversión en nuevas plantas y reducir los impactos de la producción con combustibles fósiles y nucleares, se comprometen a reducir las emisiones de CO2 debidas al consumo de electricidad en las dependencias municipales mediante la compra de energía verde certificada.

La electricidad verde certificada es una electricidad generada a partir de fuentes de energía ambientalmente sostenibles (solar, eólica, hidráulica, energía de las olas, geotérmica y biomasa).

Inversión estimada: 28.288,00 €/año

Rentabilidad de la inversión: 0,0172 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Consumo de electricidad catalogada como energía verde certificada (MWh/año)
- Cantidad de emisiones provenientes del consumo de energía verde certificada (t CO_2/año)
- Cantidad de energía verde certificada adquirida respecto al total de electricidad consumida por los ámbitos que dependen del ayuntamiento (%)

Reducción de CO_2 (t CO_2)	4.368,17	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	49,21	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,72

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	100,00	100,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	4.368,17	4.368,17	4.368,17
Inversión estimada (€)	76.377,61	178.214,41	254.592,02

Ficha 12. Compra de energía verde certificada

2.2.2 ALUMBRADO PÚBLICO

M.b.1. ELABORACIÓN DE UNA AUDITORÍA DE ALUMBRADO PÚBLICO	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Esta acción consiste en la realización de una auditoría del alumbrado público municipal. La auditoría energética de alumbrado público es el proceso sistemático para conseguir la información del perfil de consumos de energía de las instalaciones de gestión pública de alumbrado de un municipio, con objeto de identificar y establecer medidas de ahorro de energía y reducir el consumo, impactos ambientales y costes energéticos. Hay que tener en cuenta que este tipo de auditorías no suponen un ahorro energético ni de emisiones.

El objetivo fundamental de estos proyectos es realizar un análisis del estado actual de las instalaciones de alumbrado existentes. Sobre esta base se puede identificar, proponer y cuantificar las posibles medidas de ahorro de energía.

Inversión estimada: 15.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,00 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de luminarias auditadas
- Cantidad de luminarias auditadas respecto al total del municipio (%)

Reducción de CO2 (t CO2)	0,00	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	0,00	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,00

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO2)	0,00	0,00	0,00
Inversión estimada (€)	4.500,00	10.500,00	15.000,00

Ficha 13. Elaboración de una auditoría de alumbrado público

M.b.2. SUSTITUCIÓN DE LUMINARIAS POR OTRAS MÁS EFICIENTES	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

La acción consiste en sustituir de forma progresiva las luminarias con lámparas de vapor de mercurio (VM) y luz mezcla cuya comercialización está prohibida desde abril de 2015, y las luminarias con lámparas de descarga inductiva como las lámparas de vapor de sodio de alta presión (VSAP) y de halogenuros metálicos (HM) por otras más eficientes como la tecnología LED. El objetivo es llegar a la sustitución del 100% de las lámparas del alumbrado por otras más eficientes.

La tecnología LED para el alumbrado público presenta un elevado valor de ahorro energético, tiene una vida útil superior (hasta 100.000 horas) y el coste de mantenimiento es muy inferior.

Se puede hacer una prueba piloto de sustitución de las lámparas actuales por luminarias LED. En caso de realizar una auditoría energética previamente, habrá que consultar qué luminaria es la más adecuada para cada punto, sino será necesaria la elaboración de un estudio que lo determine.

Inversión estimada: 75.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0275 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de luminarias sustituidas.
- Cantidad de luminarias LED instaladas respecto al total (%).
- Consumo de energía del alumbrado público (MWh/año).
- Emisiones provenientes del consumo del alumbrado público (t CO_2/año)

Reducción de CO2 (t CO2)	2.060,38	Ahorro de energía (MWh)	9.811,31
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	95,54	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,34

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	6.867,92	9.811,31
Ahorro emisiones (t CO2)	0,00	1.442,26	2.060,38
Inversión estimada (€)	0,00	52.500,00	75.000,00

Ficha 14. Sustitución de luminarias por otras más eficientes

M.b.3. IMPLANTACIÓN DESISTEMAS DE TELEGESTIÓN DEL ALUMBRADO

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

La implantación de sistema de medida y envío de datos a tiempo real y telegestión permite realizar las siguientes tareas:

- Programación de encendido y apagado.
- Medida en tiempo real de tensión e intensidad en cada una de las fases.
- Control y programación mediante relé de los sistemas de reducción de flujo.
- Análisis del estado del cuadro a través del envío periódico de informes y alarmas.

Inversión estimada: 48.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0002 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de cuadros telegestionados.
- Cantidad de cuadros telegestionados respecto al total (%).

• Consumo de energía del alumbrado público (MWh/año).			
Reducción de CO_2 (t CO_2)	96,08	Ahorro de energía (MWh)	457,5
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	4,46	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,02

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	457,50	457,50
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	96,08	96,08
Inversión estimada (€)	0,00	302.400,00	432.000,00

Ficha 15. Implantación de sistemas de telegestión del alumbrado

2.2.3 TRANSPORTE PÚBLICO Y MUNICIPAL

M.c.1. GESTOR GENERAL DEL PARQUE MÓVIL	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Muchos de los problemas de mal uso de material en cualquier proceso vienen generados por la falta de coordinación entre los distintos usuarios. El parque móvil municipal puede estar dividido en varias concejalías que apliquen diferentes criterios de mantenimiento y uso de sus vehículos, de tal modo que si bien algunos vehículos tienen un uso elevado, otros reciben un uso muy inferior del que podrían tener. Para coordinar de forma centralizada el uso de la totalidad de los vehículos del parque, así como sus tareas de mantenimiento y conocimiento de los problemas que cada uno de los vehículos genere, se propone la creación de la figura del gestor del parque móvil municipal. Este gestor será el responsable único de la gestión del parque móvil, y serán el resto de organismos y concejalías las que soliciten y reserven el vehículo.

Inversión estimada: 20.000,00 €/año

Rentabilidad de la inversión: 0,0168 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de personas dedicadas a la gestión del transporte municipal.
- Número de vehículos gestionados de forma centralizada
- Consumo de energía del transporte municipal (MWh/año)
- Emisiones producidas por el transporte municipal (t CO_2/año)

Reducción de CO_2 (t CO_2)	3.026,04	Ahorro de energía (MWh)	12.166,34
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	56,18	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,50

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	100,00	100,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	12.166,34	12.166,34	12.166,34
Ahorro emisiones (t CO_2)	3.026,04	3.026,04	3.026,04

Inversión estimada (€)	54.000,00	126.000,00	180.000,00

Ficha 16. Gestor general del parque móvil

M.c.2. CURSOS DE CONSUCCIÓN EFICIENTE

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

La conducción eficiente es un nuevo tipo de conducción que se rige por un conjunto de sencillas reglas que permiten aprovechar las posibilidades que ofrecen las tecnologías de los motores de los coches actuales. Entre sus principales ventajas podríamos citar la mejora del confort, disminución del consumo, ahorro en combustible y mantenimiento, aumento de la seguridad y reducción de emisiones.

Con esta medida se pretende concienciar a las personas que utilicen los vehículos municipales de la cantidad de combustible que consumen los vehículos innecesariamente debido a una conducción ineficiente y proporcionarles una herramienta para aprender a consumir menos combustible y reducir las emisiones.

Inversión estimada: 4.000,00 €/ año implantación

Rentabilidad de la inversión: 0,042 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de personas dedicadas a la gestión del transporte municipal.
- Número de vehículos gestionados de forma centralizada.
- Consumo de energía del transporte municipal (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	1.513,02	Ahorro de energía (MWh)	6.083,17
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	28,09	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,25

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	100,00	100,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	6.083,17	6.083,17	6.083,17
Ahorro emisiones (t CO_2)	1.513,02	1.513,02	1.513,02
Inversión estimada (€)	10.800,00	25.200,00	36.000,00

Ficha 17. Cursos de conducción eficiente

M.c.3. LIMITADORES DE VELOCIDAD EN TURISMOS PÚBLICOS

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se pretende instalar limitadores de velocidad en los vehículos municipales. Este dispositivo deberá poder ser anulado de forma sencilla cuando sea necesario. El consumo de un motor se incrementa de forma considerable a medida que aumenta la velocidad, por lo que se limitará la velocidad en los vehículos que lo permitan, de tal modo que no superen en ningún caso los 105 Km/h.

Inversión estimada: 4.510,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0335 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de vehículos con limitador de velocidad instalado y programado.
- Consumo de energía del transporte público y municipal (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	151,30	Ahorro de energía (MWh)	608,32
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	2,81	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,02

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	425,82	608,32
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	105,91	151,30
Inversión estimada (€)	0,00	3.157,00	4.510,00

Ficha 18. Limitadores de velocidad en turismos públicos

M.c.4. USO DE BIODIESEL EN LA FLOTA MUNICIPAL

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

El uso de biocombustibles (biodiesel) en los vehículos municipales tiene por objetivo reducir las emisiones de CO2 y promover su uso entre la población del municipio.

En Europa los biocombustibles más utilizados y con más posibilidades de desarrollo son los obtenidos a partir de aceites vegetales vírgenes y reciclados, como el biodiesel, el cual presenta unas propiedades similares a las del gasóleo, siendo especialmente apto para emplearse sin ningún cambio en el motor diésel convencional y conlleva varios beneficios ambientales, tales como la reducción de la dependencia del petróleo y la valorización de los aceites vegetales de los puntos limpios. Se prevé que un 10% de la flota de vehículos públicos de los municipios funcionen con biodiesel, alcanzando así el objetivo marcado por la Comisión Europea.

Desde el Ayuntamiento se determinarán una serie de medidas para garantizar el éxito de la acción, tales como:

- El establecimiento de un acuerdo con las gasolineras locales para que dispongan de biodiesel.
- Inclusión en los pliegos de contratación, cláusulas para la promoción de los biocombustibles en los vehículos de transporte público y otros servicios, además de informar directamente a los trabajadores de los parques móviles.

- Publicación y difusión de la información sobre la decisión del Ayuntamiento a favor del biodiesel y localización de todas las gasolineras que los suministran.

Inversión estimada: 1.500,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,4147 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de puntos de repostaje de biocombustibles en el municipio.
- Volumen de biocombustibles utilizado respecto al total (%).
- Consumo de energía del transporte público y municipal (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	622,01	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	11,55	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,10

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	435,41	622,01
Inversión estimada (€)	0,00	1.050,00	1.500,00

Ficha 19. Uso de biodiesel en la flota municipal

M.c.5. SUSTITUCIÓN DE VEHÍCULOS POR OTROS MÁS EFICIENTES

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se propone la renovación progresiva de la flota de vehículos municipales por vehículos de bajas emisiones una vez finalice su vida útil. La adquisición de vehículos de bajas emisiones por parte del consistorio promueve su compra por parte de la población, sobre todo si se difunde correctamente esta buena práctica. En el momento de adquirirlos se deberá considerar la eficiencia y la tecnología que más se adapte al servicio que deberá ofrecer.

En este caso se ha estimado la adquisición de unos veinte vehículos eléctricos por lo que las emisiones de esos vehículos serían nulas. Otra posibilidad sería remplazar los vehículos por otros con un combustible que emita emisiones lo que supondría la compra de un mayor número de ellos.

Inversión estimada: 80.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0004 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de empleados municipales formados en conducción eficiente.
- Número de cursos realizados.
- Consumo de energía del transporte municipal (MWh/año).
- Emisiones producidas por el transporte público (t CO_2/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	33,02	Ahorro de energía (MWh)	13,34
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	0,61	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,01

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	9,34	13,34
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	23,11	33,02
Inversión estimada (€)	0,00	56.000,00	80.000,00

Ficha 20. Sustitución de vehículos por otros más eficientes

M.c.6. INCORPORACIÓN DE CRITERIOS DE VEHÍCULOS AMBIENTALES EN PLIEGOS DE CONTRATACIÓN

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

La incorporación de criterios de vehículos más eficientes en los pliegos de contratación tiene por objetivo impulsar esta tipología de vehículos en la flota de vehículos externos y reducir las emisiones de CO2. Los pliegos de contratación son la herramienta que dispone el Ayuntamiento para promover las mejoras ambientales en aquellos servicios que presta mediante una empresa privada.

A la hora de redactar el pliego de contratación externa de un servicio que requiera el uso de una flota de vehículos (recogida de residuos, limpieza viaria, mantenimiento, transporte público...) exigirá que todos los vehículos que funcionen con motor diésel sean aptos para el uso de biodiesel, que todos los vehículos de la flota cumplan como mínimo la norma EURO V o EURO VI, que la flota incorpore vehículos que funcionen con gas natural comprimido (si se cuenta con estaciones cerca) y que los vehículos nuevos que se adquieran sean, en la medida de lo posible, vehículos híbridos o eléctricos.

Además, la empresa concesionaria deberá acreditar la realización de cursos de conducción eficiente por parte de todos los conductores y emitir informes anuales con información relativa a los vehículos usados (modelo, antigüedad, combustible...), además de los kilómetros recorridos y consumos anuales estimados.

Inversión estimada: 300,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,00 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de contratos con cláusulas ambientales para el transporte público y municipal.
- Consumo de energía del transporte público y municipal (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	0,00	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	0,00	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,00

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00

Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	0,00	0,00
Inversión estimada (€)	90,00	210,00	300,00

Ficha 21. Incorporación de criterios de vehículos ambientales en pliegos de contratación

M.c.7. CAMBIO DE COMBUSTIBLES POR OTROS MENOS CONTAMINANTES EN TRANSPORTE COLECTIVO

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se propone la utilización de biodiesel en todos aquellos vehículos de transporte colectivo de motor diésel que sean compatibles y la adquisición de nuevos vehículos alimentados con gas natural. La utilización de combustibles menos contaminantes en el transporte público tiene por objetivo reducir las emisiones de CO2.

Los biocombustibles provienen de fuentes renovables de energía y su uso tiene un menor impacto ambiental. Los vehículos con gas natural, están clasificados como los vehículos con la combustión más limpia entre los combustibles industriales tradicionales: sus emisiones a la atmósfera son inodoras y menos perjudiciales que las producidas por los motores diésel.

Hay que tener en consideración los puntos de suministro de biodiesel y gas natural (en el municipio o municipios vecinos).

Inversión estimada: 802.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0001 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de vehículos de transporte público renovados por otros menos contaminantes.
- Número de puntos de repostaje de biocombustibles en el municipio.
- Volumen de biocombustibles utilizado respecto al total en transporte público (%).
- Número de puntos de repostaje de gas natural en el municipio.
- Número de vehículos de gas natural en transporte público.
- Consumo de energía del transporte público (MWh/año).
- Emisiones producidas por el transporte público (t CO_2/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	41,28	Ahorro de energía (MWh)	1.484,05
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	0,77	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,01

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	1.038,84	1.484,05
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	28,89	41,28
Inversión estimada (€)	0,00	561.400,00	802.000,00

Ficha 22. Cambio de combustibles por otros menos contaminantes en transporte colectivo

2.2.4 SECTOR DOMÉSTICO

M.d.1. CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

A través de esta iniciativa se pretende elaborar un manual de buenas prácticas en el hogar para sensibilizar al ciudadano de la importancia del ahorro y la eficiencia energética en sus viviendas. Se difundirá este manual mediante campañas formativas periódicas para informar a la población sobre las buenas prácticas en el uso de la energía aplicables a sus hogares, conjuntamente con las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Estas campañas podrán abarcar los siguientes temas:

- Renovación de iluminación
- Renovación de electrodomésticos
- Renovación de aislamientos y cerramientos
- Sustitución de calderas
- Diversificación del gas natural
- Renovación de aires acondicionados

A la hora de poner en marcha alguna de estas actuaciones tras las campañas de concienciación, cabe tener en cuenta la posibilidad de su financiación a través de las ARU. Estas son Áreas de Regeneración y Renovación Urbana y Rural que tienen por objeto la financiación de la ejecución conjunta de obras de rehabilitación en edificios y viviendas.

Inversión estimada: 534.300,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0247 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de campañas de concienciación y sensibilización realizadas.
- Consumo de energía del sector doméstico (MWh/año).
- Emisiones producidas por el sector doméstico (t CO_2/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	13.204,37	Ahorro de energía (MWh)	39.551,92
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	20,54	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	2,16

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	11.865,58	27.686,35	39.551,92
Ahorro emisiones (t CO_2)	3.961,31	9.243,06	13.204,37
Inversión estimada (€)	160.290,00	374.010,00	534.300,00

Ficha 23. Concienciación y sensibilización

M.d.2. VISITAS DE EVALUACIÓN ENERGÉTICA EN EL HOGAR

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

La realización de Visitas de Evaluación Energética o pequeñas auditorías domésticas en las viviendas tiene por objetivo promover el ahorro y la eficiencia energética en los hogares, así como detectar las posibilidades de mejora de las instalaciones para reducir las emisiones de CO_2.

Consistirán en visitar los domicilios para asesorar de forma personalizada sobre cómo reducir el consumo y las emisiones. En los casos de domicilios con riesgo de pobreza energética la medida tiene una doble relevancia, ambiental y social.

Se realizarán en diferentes fases para llevar un control de la evolución del consumo y seguimiento de los resultados de las buenas prácticas para el ahorro y la eficiencia energética.

Inversión estimada: 265.650,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0035 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de visitas de evaluación energética en el hogar realizadas.
- Consumo de energía del sector doméstico (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	926,43	Ahorro de energía (MWh)	3.357,96
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	1,44	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,15

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	2.350,57	3.357,96
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	648,50	926,43
Inversión estimada (€)	0,00	185.955,00	265.650,00

Ficha 24. Visitas de evaluación energética en el hogar

M.d.3. COMPRA DE ENERGÍA VERDE

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se llevarán a cabo campañas puntuales, que informen sobre la posibilidad de contratación de energía "verde" por parte de los usuarios.

Se pretende que los Ayuntamientos beneficien con una reducción parcial del pago del IBI (Impuesto sobre bienes inmuebles) a los ciudadanos que compren electricidad procedente de fuentes de energía renovables certificada.

Inversión estimada: 4.574.803,67 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0021 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Volumen de energía verde adquirida en el sector doméstico respeto al consumo total de electricidad (%).
- Emisiones producidas por la energía verde adquirida (t CO_2/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	9.599,58	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	14,93	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	1,57

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	2.879,87	6.719,71	9.599,58
Inversión estimada (€)	1.372.441,10	3.202.362,57	4.574.803,67

Ficha 25. Compra de energía verde

M.d.4. ORDENANZA DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

El CTE, establece unos requisitos básicos de ahorro energético a cumplir por los nuevos edificios. Estos requisitos consisten en conseguir un uso racional de la energía necesaria para el uso de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y consiguiendo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.

Con el objetivo de superar estas exigencias y garantizar su cumplimiento, se propone que el Ayuntamiento apruebe una ordenanza de construcción sostenible incluyendo las posibles carencias observadas en este decreto de construcción sostenible.

Inversión estimada: 1.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 11,12 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de nuevos edificios construidos con criterios sostenibles desde la implantación de la ordenanza.
- Número de edificios rehabilitados de manera sostenible desde la implantación de la ordenanza.
- Consumo de energía del sector doméstico (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	11.117,19	Ahorro de energía (MWh)	40.295,53
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	17,29	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	1,82

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	28.206,87	40.295,53
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	7.782,03	11.117,19
Inversión estimada (€)	0,00	700,00	1.000,00

Ficha 26. Ordenanza de construcción sostenible

M.d.5. SERVICIO DE ASESORAMIENTO EN MATERIA DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

La creación de un servicio de asesoramiento energético y de cambio climático tiene como principal objetivo difundir a la población la relación existente entre el uso que se hace de la energía y el calentamiento global, ofreciendo una serie de herramientas para poder actuar y mitigar así los efectos del cambio climático.

El Ayuntamiento velará para que se ofrezcan los siguientes servicios:

- Informar y asesorar sobre eficiencia energética y las energías renovables, además de difundir campañas municipales para reducir el consumo energético doméstico (sustitución de lámparas, adquisición de electrodomésticos de bajo consumo...).
- Organización de conferencias, foros, seminarios, intercambios de experiencias, talleres y exposiciones.
- Creación de un fondo de documentación y recursos de información.

De cara a mejorar su difusión, es importante prever un espacio virtual del servicio en la web municipal, informando de las actividades que se llevan a cabo y buenas prácticas en materia energética.

Inversión estimada: 20.000,00 €/año

Rentabilidad de la inversión: 0,1235 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de personas dedicadas al servicio de asesoramiento.
- Número de habitantes asesorados.
- Consumo de energía del sector doméstico (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	22.234,39	Ahorro de energía (MWh)	80.591,06
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	28,98	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	3,76

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	100,00	100,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	80.591,06	80.591,06	80.591,06
Ahorro emisiones (t CO_2)	22.234,39	22.234,39	22.234,39
Inversión estimada (€)	54.000,00	126.000,00	180.000,00

Ficha 27. Servicio de asesoramiento en materia de energía y cambio climático

M.d.6. BONIFICACIONES FISCALES EN LICENCIAS DE OBRA PARA MEJORAS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Para asegurar un desarrollo sostenible es necesario incentivar el ahorro y la eficiencia mediante la aplicación de bonificaciones fiscales. Una de las herramientas que disponen los Ayuntamientos es la aplicación de bonificaciones en el IBI para aquellas viviendas o locales que implanten mejoras con el fin de aumentar en la eficiencia energética.

Para que estas bonificaciones tengan efecto deben estar recogidas de manera explícita en la ordenanza fiscal del año correspondiente.

Inversión estimada: 1.649.138,88 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0044 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de licencias de obra para mejoras de la eficiencia energética otorgadas.
- Número de viviendas con reducción parcial del IBI.
- Consumo de energía del sector doméstico (MWh/año).
- Emisiones producidas por el sector doméstico (t CO2/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	7.199,69	Ahorro de energía (MWh)	18.089,66
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	11,20	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	1,18

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	12.662,76	18.089,66
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	5.039,78	7.199,69
Inversión estimada (€)	0,00	1.154.397,21	1.649.138,88

Ficha 28. Bonificaciones fiscales en licencias de obra para mejorar de la eficiencia energética

2.2.5 SECTOR SERVICIOS

M.e.1. PEQUEÑAS AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN EL SECTOR SERVICIOS	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Las pequeñas auditorías en el sector servicios, incluirán visitas a los comercios, instalación de analizadores para medir el consumo y análisis de la información. Se profundizará más en la gran reducción de costes y el aumento de la competitividad que representa la aplicación de los principios de ahorro y eficiencia, ya que estos establecimientos tienen un potencial de reducción del consumo energético importante.

Para que estas bonificaciones tengan efecto deben estar recogidas de manera explícita en la ordenanza fiscal del año correspondiente.

Inversión estimada: 141.680,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0345 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de auditorías energéticas realizadas en el sector terciario.
- Consumo de energía del sector terciario (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	4.889,64	Ahorro de energía (MWh)	19.421,93
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	3,04	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,80

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	13.595,35	19.421,93
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	3.422,75	4.889,64
Inversión estimada (€)	0,00	99.176,00	141.680,00

Ficha 29. Pequeñas auditorías energéticas en el sector servicios

M.e.2. PARTICIPAR EN EL PROYECTO GREEN COMMERCE

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

El proyecto Green Commerce pretende implicar al pequeño comercio en la lucha contra el cambio climático reduciendo el consumo energético y la producción de residuos mediante el seguimiento de un manual de buenas prácticas. A los comercios que forman parte y cumplen con el manual se les otorga con el distintivo de "Green Commerce" para que sirva como elemento de difusión para el consumidor.

A través de esta iniciativa se consigue concienciar al sector servicios de la necesidad de un uso responsable de la energía y de la lucha contra el cambio climático.

- Reducción el consumo de energía.
- Reducción del consumo de agua.
- Disminución de la generación de residuos y reciclaje.
- Optimización y racionalización el consumo de sustancias tóxicas.
- Minimización el impacto ambiental e emisiones, ruidos y vertidos de aguas.
- Recortar gastos de transporte, embalaje y almacenaje.
- Mejora de la competitividad del comercio.
- Mejorar la imagen del establecimiento, proveedores y empleados.

Para que estas bonificaciones tengan efecto deben estar recogidas de manera explícita en la ordenanza fiscal del año correspondiente.

Inversión estimada: 28.336,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,2437 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de comercios adheridos a la iniciativa Green Commerce.
- Consumo de energía del sector terciario (MWh/año).
- Emisiones producidas por el sector terciario (t CO_2/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	6.905,78	Ahorro de energía (MWh)	17.351,21
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	4,30	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	1,13

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	5.205,36	12.145,85	17.351,21
Ahorro emisiones (t CO_2)	2.071,73	4.834,05	6.905,78
Inversión estimada (€)	8.500,80	19.835,20	28.336,00

Ficha 30. Participación en el Proyecto Green Commerce

M.e.3. ETIQUETADO MUNICIPAL

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se propone la creación de un distintivo que certifique a nivel municipal aquellos establecimientos que han realizado esfuerzos en el campo de la sostenibilidad, con el fin de que sirva de aliciente para la promoción de los objetivos medioambientales y la mejora de la sostenibilidad. Se podrán ligar estos etiquetados a ciertas ventajas para estos establecimientos como unos premios anuales, promoción por parte del Ayuntamiento en algún evento público o ventajas a la hora de acceder a ayudas, entre otras.

Inversión estimada: 28.336,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,3046 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de establecimientos con etiqueta de comercio sostenible.
- Número de premios anuales otorgados a comercios sostenibles.
- Consumo de energía del sector terciario (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	8.632,23	Ahorro de energía (MWh)	21.689,01
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	5,37	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	1,41

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	6.506,70	15.182,31	21.689,01
Ahorro emisiones (t CO_2)	2.589,67	6.042,56	8.632,23
Inversión estimada (€)	8.500,80	19.835,20	28.336,00

Ficha 31.Etiquetado municipal

M.e.4. CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

A través de esta iniciativa se pretende elaborar un manual de buenas prácticas en el entorno laboral para sensibilizar al ciudadano de la importancia del ahorro y la eficiencia energética en sus empleos. Se difundirá este manual mediante campañas formativas periódicas para informar a la población sobre las buenas prácticas en el uso de la energía aplicables a sus puestos de trabajo, conjuntamente con las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Estas campañas informativas también trataran de concienciar en los siguientes temas para el sector servicios del municipio:

- Renovación de iluminación
- Renovación de electrodomésticos
- Renovación de aislamientos y cerramientos
- Sustitución de calderas
- Diversificación del gas natural
- Renovación de aires acondicionados

Inversión estimada: 534.300,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0493 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de campañas de concienciación y sensibilización realizadas.
- Consumo de energía del sector servicios (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	26.322,42	Ahorro de energía (MWh)	87.545,95
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	28.81	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	4,31

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	26.263,79	61.282,17	87.545,95
Ahorro emisiones (t CO_2)	7.896,73	18.425,70	26.322,42
Inversión estimada (€)	160.290,00	374.010,00	534.300,00

Ficha 32. Concienciación y sensibilización

M.e.5. COMPRA DE ENERGÍA VERDE

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se llevarán a cabo campañas puntuales, que informen sobre la posibilidad de contratación de "verde" por parte de los usuarios. Se pretende que los Ayuntamientos beneficien con una reducción parcial del pago del IBI (Impuesto sobre bienes inmuebles) a los ciudadanos que compren electricidad procedente de fuentes de energía renovables certificada.

Inversión estimada: 4.574.803,67 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0032 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Volumen de energía verde adquirida en el sector servicios respecto al consumo total de electricidad (%).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	14.798,10	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	16,20	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	2,42

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	4.439,43	10.358,67	14.798,10
Inversión estimada (€)	1.372.441,10	3.202.362,57	4.574.803,67

Ficha 33. Compra de energía verde

M.e.6. ORDENANZA DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

El CTE, establece unos requisitos básicos de ahorro energético a cumplir por los nuevos edificios. Estos requisitos consisten en conseguir un uso racional de la energía necesaria para el uso de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y consiguiendo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable.

Con el objetivo de superar estas exigencias y garantizar su cumplimiento, se propone que el Ayuntamiento apruebe una ordenanza de construcción sostenible incluyendo las posibles carencias observadas en este decreto de construcción sostenible.

Inversión estimada: 1.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 29,338 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de nuevos edificios construidos con criterios sostenibles desde la implantación de la ordenanza.
- Número de edificios rehabilitados de manera sostenible desde la implantación de la ordenanza.
- Consumo de energía del sector servicios (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	29.337,83	Ahorro de energía (MWh)	116.531,58

Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	32,11	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	4,81

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	81.572,10	116.531,58
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	20.536,48	29.337,83
Inversión estimada (€)	0,00	700,00	1.000,00

Ficha 34. Ordenanza de construcción sostenible

M.e.7. SERVICIO DE ASESORAMIENTO EN MATERIA DE ENERGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR DOMÉSTICO

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

La creación de un servicio de asesoramiento energético y de cambio climático tiene como principal objetivo difundir a la población la relación existente entre el uso que se hace de la energía y el calentamiento global, ofreciendo una serie de herramientas para poder actuar y mitigar así los efectos del cambio climático.

El Ayuntamiento velará para que se ofrezcan los siguientes servicios:

- Informar y asesorar sobre eficiencia energética y las energías renovables, además de difundir campañas municipales para reducir el consumo energético en el sector (sustitución de lámparas, adquisición de electrodomésticos de bajo consumo...)
- Organización de conferencias, foros, seminarios, intercambios de experiencias, talleres y exposiciones.
- Creación de un fondo de documentación y recursos de información.

Inversión estimada: 20.000,00 €/año

Rentabilidad de la inversión: 0,326 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de personas dedicadas al servicio de asesoramiento.
- Número de habitantes asesorados.
- Consumo de energía del sector servicios (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	58.675,67	Ahorro de energía (MWh)	233.036,16
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	64,22	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	9,61

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	100,00	100,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	233.063,16	233.063,16	233.063,16
Ahorro emisiones (t CO_2)	58.675,67	58.675,67	58.675,67
Inversión estimada (€)	54.000,00	126.000,00	180.000,00

Ficha 35. Servicio de asesoramiento en materia de energía y cambio climático en el sector doméstico

M.e.8. BONIFICACIONES FISCALES EN LICENCIAS DE OBRA PARA MEJORAS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Para asegurar un desarrollo sostenible es necesario incentivar el ahorro y la eficiencia mediante la aplicación de bonificaciones fiscales. Una de las herramientas que disponen los Ayuntamientos es la aplicación de bonificaciones en el IBI para aquellos locales que implanten mejoras con el fin de aumentar en la eficiencia energética.

Para que estas bonificaciones tengan efecto deben estar recogidas de manera explícita en la ordenanza fiscal del año correspondiente. Esta acción también puede considerarse de adaptación, ya que la mejora de los aislamientos puede servir para afrontar situaciones meteorológicas extremas.

Inversión estimada: 1.649.138,88€

Rentabilidad de la inversión: 0,0067 t CO2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de licencias de obra para mejoras de la eficiencia energética otorgadas.
- Número de viviendas con reducción parcial del IBI.
- Consumo de energía del sector servicios (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	11.098,58	Ahorro de energía (MWh)	27.885,87
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	12,15	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	1,82

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	19.520,11	27.885,87
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	7.769,00	11.098,58
Inversión estimada (€)	0,00	1.154.397,21	1.649.138,88

Ficha 36. Bonificaciones fiscales en licencias de obra para mejoras de la eficiencia energética

2.2.6 SECTOR INDUSTRIAL

M.f.1. FOMENTAR LA REALIZACIÓN DE AUDITORÍAS ENERGÉTICAS EN INDUSTRIA	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Con esta medida se pretende fomentar la realización de auditorías energéticas en las industrias y la implantación de sistemas de gestión energética (implantación de la ISO 50.001).

Mediante la realización de una auditoría energética se puede conocer la situación a nivel energético de la empresa y detectar los puntos débiles para establecer medidas de ahorro y eficiencia energética. La ISO 50.001 establece los requerimientos para establecer el sistema de administración de energía.

Por el RD 56/2016, resulta obligatoria la realización de auditorías en industrias con más de 250 trabajadores o que superen un determinado volumen de facturación. El Ayuntamiento se encargará de informar a las industrias del municipio que cumplan estos requisitos, fomentando que se cumpla esta obligación y se realicen las correspondientes auditorías.

Además, desde el Ayuntamiento se informará de las ayudas existentes para la gestión y el control de la energía.

Inversión estimada: 35.420,00 €

Rentabilidad de la inversión: 1,814 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de auditorías energéticas realizadas en industria.
- Número de campañas de fomento de auditorías energéticas en industria realizadas.
- Consumo de energía del sector industrial (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	64.245,61	Ahorro de energía (MWh)	206.905,30
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	73,02	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	10,53

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	62.071,59	144.833,71	206.905,30
Ahorro emisiones (t CO_2)	19.273,68	44.971,93	64.245,61
Inversión estimada (€)	10.626,00	24.794,00	35.420,00

Ficha 37. Fomentar la realización de auditorías energéticas en industria

M.f.2. APOYAR LA SUSTITUCIÓN DE INSTALACIONES CONSUMIDORASDE ENERGÍA POR OTRAS MÁS EFICIENTES

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

El Ayuntamiento se encargará de informar a las industrias acerca de las ventajas de sustituir las instalaciones consumidoras de energía antiguas por instalaciones que utilicen tecnologías de alta eficiencia o la mejor tecnología disponible, ejerciendo de nexo entre ellas y la autoridad que habilite ayudas económicas.

Inversión estimada: 106.260,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,1541 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de campañas de fomento de sustitución de instalaciones en industria realizadas.
- Consumo de energía del sector industrial (MWh/año).
- Emisiones producidas por el sector industrial (t CO_2/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	16.373,55	Ahorro de energía (MWh)	41.139,58
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	18,61	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	2,68

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	12.341,87	28.797,70	41.139,58
Ahorro emisiones (t CO_2)	4.912,07	11.461,49	16.373,55
Inversión estimada (€)	31.878,00	74.382,00	106.260,00

Ficha 38. Apoyar la sustitución de instalaciones consumidoras de energía por otras más eficientes

M.f.3. FORMACIÓN EN EFICIENCIA ENERGÉTICA Y CAMBIO CLIMÁTICO A LOS RESPONSABLES DE LAS INSTALACIONES ENERGÉTICAS DE LAS INDUSTRIAS

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

A través de esta medida se pretende mejorar la cultura energética de las industrias. Se pretende que los responsables de las instalaciones consumidoras de energía sean formados en materia de eficiencia energética y cambio climático. Por lo general se deberá considerar que realizar auditorías no genera ahorro energético, ni de emisiones, de manera directa.

Para ello el Ayuntamiento ayudará a las empresas a realizar cursos de formación, asumiendo parte del coste. A cambio de la ayuda económica ofrecida por el Ayuntamiento para los cursos de formación, las industrias se deberán comprometer a realizar una auditoría energética y poner en marcha acciones que contribuyan a reducir el consumo de energía y emisiones.

Inversión estimada: 106.260,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,00 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de cursos de formación realizados.
- Número de auditorías energéticas realizadas en industria.
- Consumo de energía del sector industrial (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	0,00	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	0,00	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,00

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	0,00	0,00
Inversión estimada (€)	31.878,00	74.382,00	106.260,00

Ficha 39. Formación en eficiencia energética y cambio climático a los responsables de las instalaciones energéticas de las industrias

M.f.4. PROMOCIONAR EL USO DE LA COGENERACIÓN

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Toda industria que queme combustible para producir calor en sus procesos productivos tiene en la cogeneración un sistema mucho más eficiente de usar la energía. La cogeneración es una fuente de energía gestionable. La combinación con la cogeneración (gas natural o biogás), puede dar las garantías de disponibilidad de las renovables necesarias.

Las plantas de cogeneración apoyan la potencia eléctrica adicional que algunos polígonos pueden necesitar según el tipo de actividad posterior que se desarrolle en ellos. En aquellos polígonos donde la potencia disponible queda justa y se plantea la opción de aumentarla puede resultar muy interesante utilizar estas plantas de cogeneración. Desde el Ayuntamiento se promocionará el uso de la cogeneración mediante campañas y subvención de cursos específicos.

Inversión estimada: 318.780,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0231 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de instalaciones de cogeneración.
- Número de campañas de fomento de la cogeneración realizadas.
- Energía producida por cogeneración respecto al total consumido por sector industria (%).
- Consumo de energía del sector industrial (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	7.368,10	Ahorro de energía (MWh)	18.512,81

Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	8,37	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	1,21

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	5.553,84	12.958,97	18.512,81
Ahorro emisiones (t CO_2)	2.210,43	5.157,67	7.368,10
Inversión estimada (€)	95.634,00	223.146,00	318.780,00

Ficha 40. Promocionar el uso de la cogeneración

2.2.7 TRANSPORTE PRIVADO Y COMERCIAL

M.g.1. FORMACIÓN EN CONDUCCIÓN EFICIENTE	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

El objetivo de la medida es la implantación progresiva de este tipo de conducción entre los conductores del municipio a través de la realización de cursos prácticos impartidos por profesionales de la enseñanza con conocimiento de las técnicas de conducción eficiente y experiencia en este tipo de formación pertenecientes a las diferentes autoescuelas del municipio o municipios próximos.

Estos cursos de conducción eficiente promueven un cambio de hábitos en la conducción, reduciendo significativamente el consumo de combustible de los vehículos privados. Los cursos de conducción eficiente parten de la base de que la forma de conducción influye en el consumo de combustible de los vehículos y en consecuencia en las emisiones a la atmósfera.

Se deberá asegurar la participación ciudadana, realizando una campaña de difusión, dirigida sobre todo a los colectivos profesionales.

Inversión estimada: 531.300,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0065 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de conductores formados anualmente en conducción eficiente.
- Número de campañas realizadas.
- Consumo de energía del transporte privado y comercial (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	3.469,38	Ahorro de energía (MWh)	13.763,36
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	3,80	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,57

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	4.129,01	9.634,35	13.763,36
Ahorro emisiones (t CO_2)	1.040,81	2.428,56	3.469,38

Inversión estimada (€)	159.390,00	371.910,00	531.300,00

Ficha 41. Formación en conducción eficiente

M.g.2. RENOVACIÓN DEL PARQUE MOVIL Y BONIFICACIÓN FISCAL A VEHÍCULOS LIMPIOS

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

La acción consiste en promover la renovación de los vehículos convencionales por otros más eficientes en el parque móvil privado con el objetivo de reducir el impacto ambiental (contaminación atmosférica y acústica) y aumentar así la calidad de vida de la población. Con esta medida se pretende fomentar la adquisición de vehículos híbridos o que utilicen electricidad, gas, hidrógeno renovable o biocarburantes como combustible.

Esta medida deberá ir acompañada de la exención parcial del pago del impuesto IVTM para vehículos que utilicen combustibles no convencionales. Además se deberá favorecer la instalación de gasolineras locales que dispongan de biodiesel o gas y la instalación de puntos de recarga para las baterías de los vehículos eléctricos.

Para esta medida se plantea aplicar al programa de subvenciones MOVES de apoyo a la adquisición de vehículos alternativos.

Inversión estimada: 443.572,24 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0652 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de matriculaciones anuales de vehículos que utilicen combustibles alternativos.
- Número de campañas realizadas de fomento de combustibles alternativos realizadas.
- Consumo de energía del transporte privado y comercial (MWh/año).
- Emisiones producidas por el transporte privado y comercial (t CO_2).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	28.911,47	Ahorro de energía (MWh)	68.816,81
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	31,65	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	4,74

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	48.171,76	68.816,81
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	20.238,03	28.911,47
Inversión estimada (€)	0,00	310.500,57	443.572,24

Ficha 42. Renovación del parque móvil y fomento a vehículos que utilicen combustibles no convencionales

M.g.3. RED DE PUNTOS DE RECARGA VEHÍCULO ELÉCTRICO

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se propone la implantación de un sistema municipal de recarga para vehículos eléctricos con el objetivo de promover la adquisición progresiva de este tipo de vehículos entre la población y lograr reducir las emisiones de CO2 asociadas a los combustibles de los vehículos convencionales. Desde el punto de vista ambiental, el vehículo eléctrico presenta ventajas respecto al vehículo de combustión interna en cuanto a eficiencia energética y emisiones contaminantes, aunque no podemos considerarlo exento de impactos.

El Ayuntamiento sacará a concurso la instalación de los puntos de recarga para vehículos eléctricos, haciendo una concesión para la gestión y explotación de la instalación. Así pues, se cederán espacios públicos para que la empresa concesionaria realice la inversión, amortizada con los beneficios de la explotación.

Para esta medida se plantea aplicar al programa de subvenciones MOVES de apoyo a la adquisición de vehículos alternativos.

Inversión estimada: 1.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 1,1565 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de puntos de recarga de vehículo eléctrico.
- Número de vehículos eléctricos en el municipio.
- Consumo de energía del transporte privado y comercial (MWh/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	1.156,46	Ahorro de energía (MWh)	4.587,79
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	1,27	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	0,19

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	0,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	3.211,45	4.587,79
Ahorro emisiones (t CO_2)	0,00	809,52	1.156,46
Inversión estimada (€)	0,00	700,00	1.000,00

Ficha 43. Red de puntos de recarga de vehículos eléctricos

M.g.4. PLAN DE MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

La redacción de un Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) es la herramienta básica de la planificación futura y desarrollo de la gestión de la movilidad sostenible dentro del término municipal. Los objetivos principales son potenciar el transporte sostenible y promover el desplazamiento eficiente, en detrimento del vehículo privado.

El Ayuntamiento pondrá en marcha un Plan de Movilidad Urbana Sostenible. Cumplir con las medidas propuestas por el Plan de Movilidad Urbana Sostenible consigue una reducción del consumo de combustible y por tanto una mejora en la calidad del aire, además de una reducción en el ruido del tráfico rodado y una mejor interacción entre vehículos y ciudadanos.

Entre la medidas que puedan ir incluidas en el PMUS se destacan las siguientes dependiendo del ámbito de actuación:

1. Gestión de la movilidad
    - Realización y seguimiento de planes de movilidad en grandes centros atractores
    - Impulsar la colaboración público-privada en el desarrollo de instrumentos para la gestión de la movilidad sostenible
    - Fomento del Carpool. Vehículo de alta ocupación.
    - Fomento del Carsharing. Coche compartido
    - Adecuación de las zonas de carga y descarga
2. Infraestructuras básicas y urbanísticas
    - Regulación de la movilidad en nuevos desarrollos urbanísticos
    - Definición de dotaciones de aparcamiento
    - Garantizar la permeabilidad y la cohesión en el municipio
3. Plan de ciclabilidad urbana
    - Ampliación y conexión de las vías ciclistas
    - Implantación de ciclocallaes y ciclocarriles
    - Conservación y mantenimiento periódico del estado de las vías ciclistas
    - Aumento de los espacios destinados al aparcamiento de bicicletas en origen y destino
    - Fomento del sistema público de préstamo de bicicletas
4. Plan de circulación
    - Restricción del tráfico rodado en ciertas calles
    - Optimización de la red viaria
    - Regulación de la prohibición de circulación de vehículos en las vías urbanas del municipio
    - Mejora de la señalización
    - Jerarquización viaria
    - Plan de circulación y seguridad vial
5. Plan de circulación y seguridad vial
    - Implantación de medidas de calmado de tráfico
    - Limitaciones de velocidad a 30 km/h
6. Plan de concienciación y sensibilización ciudadana
    - Realización de campañas de fomento de la movilidad sostenible y segura
    - Fomento de la movilidad ciclista: concienciación y sensibilización
7. Plan de estacionamiento
    - Estudio de ampliación de la zona de estacionamiento regulado
    - Tarifas variables en la zona de estacionamiento regulado
    - Plan de aparcamiento para residentes
    - Medidas para promover el aparcamiento disuasorio
    - Señalización de las zonas de aparcamiento en polígonos industriales
8. Plan de fomento del transporte colectivo y reparto intermodal
    - Optimización de la red de autobuses urbanos
    - Reordenación de la red de autobuses urbanos
    - Ampliación de la red de carriles reservados al transporte público

- Prioridad semafórica
- Agilización de los sistemas de pago

9. Plan de itinerarios peatonales
    - Creación de una red de itinerarios peatonales prioritarios
    - Ampliación de zonas de prioridad peatonal
    - Control de los viarios de coexistencia peatonal con otros modos
    - Señalización de itinerarios peatonales
10. Seguridad vial
    - Reducción de la inseguridad peatonal en los diferentes cruces de las vías urbanas
    - Mejora de la seguridad de los ciclistas en los encuentros con otros modos de transporte
    - Supresión de la pintura de paso en los pasos de peatones
    - Señalización para facilitar la circulación den glorietas
11. Plan de potenciación de los vehículos con combustibles alternativos
    - Instalación de infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos
    - Renovación de la flota de taxi
    - Potenciación del hidrógeno renovable como combustible alternativo

Otra medida relacionada sería realizar una campaña para dar a conocer las diferentes posibilidades de movilidad urbana y recoger sugerencias y buenas prácticas por parte de los ciudadanos y considerarlas de cara a la redacción del Plan y posteriores actualizaciones (se pueden promover foros, mesas o pactos de movilidad).

Inversión estimada: 17.710.000,00,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,0033 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Número de acciones incluidas en el PMUS ejecutadas.
- Consumo de energía del transporte privado y comercial (MWh/año).
- Emisiones producidas por el transporte privado y comercial (t CO_2/año).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	57.822,94	Ahorro de energía (MWh)	229.389,35
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	63,29	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	9,47

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	68.816,81	160.572,55	229.389,35
Ahorro emisiones (t CO_2)	17.346,88	40.476,06	57.822,94
Inversión estimada (€)	5.313.000,00	12.397.000,00	17.710.000,00

Ficha 44. Plan de movilidad urbana sostenible

2.2.8 PRODUCCIÓN LOCAL DE ENERGÍA

M.h.1. SOLAR FOTOVOLTAICA	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Los Ayuntamientos realizarán un esfuerzo en la implantación de esta tecnología en su término municipal, mediante la agilización de los trámites municipales para la licitación de obras de tipo fotovoltaico, firma de convenios con instituciones privadas que deseen comprometerse y llevar a cabo actuaciones en el campo de la generación de energía eléctrica a través de placas fotovoltaicas. Asimismo se comprometerán a fomentar la formación en el campo de la energía solar a través de las asociaciones empresariales del municipio, informando a los interesados de las distintas ayudas y líneas de subvención que disponen.

No se incluirá la inversión de las instalaciones, únicamente se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de cursos y trámites administrativos. Es decir, esta medida es un empuje municipal a la producción privada de energía solar fotovoltaica.

Inversión estimada: 177.100,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,4101 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Cantidad de energía producida por energías renovables de manera local (MWh/año).
- Emisiones producidas por las fuentes de energía renovable de manera local (t CO_2/año).
- Número de instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Potencia instalada de energía solar fotovoltaica (kW).
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	72.629,33	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	42,53	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	11,90

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	21.788,80	50.840,53	72.629,33
Inversión estimada (€)	53.130,00	123.970,00	177.100,00

Ficha 45. Solar fotovoltaica

M.h.2. SOLAR TÉRMICA	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

El potencial de aprovechamiento de energía solar térmica en la Provincia de Valencia es elevado. Aunque la extensión de esta tecnología va aumentando paulatinamente, las Administraciones deben incitar y promover su implantación. Las nuevas viviendas deberán tener sistemas que proporcionen de forma renovable el 70% de la energía demandada para ACS:

- El Ayuntamiento velará con especial atención por el cumplimiento del CTE de los nuevos desarrollos urbanísticos.
- Se iniciará una campaña informativa de difusión de la tecnología solar térmica y diferentes modelos de instalaciones para el aprovechamiento solar.
- Se actualizará en el portal web las ayudas, subvenciones, así como toda la información de interés para el desarrollo de la energía solar térmica.

No se incluirá la inversión de las instalaciones, únicamente se estimará el coste que el Ayuntamiento destinará en concepto de cursos y trámites administrativos.

Inversión estimada: 177.100,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,1706 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Cantidad de energía producida por energías renovables de manera local (MWh/año).
- Número de instalaciones de energía solar térmica.
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	30.209,37	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	17,69	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	4,95

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	9.062,81	21.146,56	30.209,37
Inversión estimada (€)	53.130,00	123.970,00	177.100,00

Ficha 46. Solar térmica

M.h.3. MINIHIDRÁULICA

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se propone la implantación de una instalación minihidráulica (potencia <10 MW), la cual consiste en turbinas y generadores eléctricos que transforman la energía mecánica del agua en electricidad. Para que su instalación sea viable en cualquiera de las tipologías es necesario que haya disponibilidad de agua de forma regular y con una potencia mínima exigida y que no afecte el caudal ecológico del río. Los trámites a seguir para una implantación de este sistema son los siguientes:

- Elección del lugar y evaluación de los parámetros (caudal y salto disponible).
- Análisis de las autorizaciones necesarias.
- Estudio de viabilidad de la instalación y verificación de los costes.
- Contratación del constructor y fase de implementación.
- Gestión de la instalación.

Es importante mencionar la dificultad a la hora de obtener las concesiones de aprovechamiento hidroeléctrico, suele ser un proceso largo (incluso de años), lo cual es una barrera importante para su implantación. El impacto ambiental de una instalación minihidráulica es muy bajo en comparación con las grandes instalaciones debido a que son sistemas de pequeño tamaño que ocupan poco espacio y son poco visibles, aun así pueden repercutir negativamente en el entorno y por ello es recomendable realizar un estudio de impacto ambiental.

Inversión estimada: 1.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 43,58 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Cantidad de energía producida por energías renovables de manera local (MWh/año).
- Potencia instalada de minihidráulica (MW).
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	43.577,60	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	25,52	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	7,14

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	13.073,28	30.504,32	43.577,60
Inversión estimada (€)	300,00	700,00	1.000,00

Ficha 47. Minihidráulica

M.h.4. MINIEÓLICA

Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

Se propone la instalación de energía minieólica (<100 kW) para la producción de energía eléctrica en edificios. La energía eólica aprovecha directamente la energía a partir del viento para mover los molinos y producir energía eléctrica. Los sistemas de energía minieólica consisten en pequeños aerogeneradores. Estas máquinas se pueden instalar en las cubiertas y tejados de los edificios. Las ventajas de una instalación de minieólica son, entre otros:

- La proximidad entre el punto de generación y de consumo minimiza las pérdidas energéticas y de transporte.
- Producción descentralizada.
- Minimiza las sobrecargas en la red.

La ubicación de la instalación deberá determinarse a partir de un estudio de la zona considerando la distancia de los elementos que pueden resultar perjudiciales para la funcionalidad de la máquina. El impacto ambiental de una instalación minieólica es muy bajo en comparación con las grandes instalaciones debido a que son sistemas de tamaño pequeño, aun así pueden repercutir negativamente en el entorno y por este motivo es necesario realizar un estudio de impacto ambiental.

Inversión estimada: 177.100,00 €

Rentabilidad de la inversión: 0,1375 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Cantidad de energía producida por energías renovables de manera local (MWh/año).
- Número de instalaciones de energía minieólica.
- Potencia instalada de energía minieólica (kW).
- Grado de autoabastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	24.347,90	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	14,26	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	3,99

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	7.304,37	17.043,53	24.347,90
Inversión estimada (€)	53.130,00	123.970,00	177.100,00

Ficha 48. Minieólica

2.2.9 PRODUCCIÓN LOCAL DE FRÍO/CALOR

M.i.1. RED DE CALOR CON BIOMASA	
Mitigación o Mitigación /Adaptación	Prioridad a Corto/Medio/Largo plazo

Descripción de la acción:

En caso de que haya diferentes edificios o equipamientos situados en un radio de acción cercano y con consumos térmicos relativamente elevados se puede plantear una red de calor abastecida con biomasa. Es importante que la Biomasa pueda ser de proximidad y abastecida con continuidad. La acción permitiría la sustitución de los sistemas de calefacción individualizados por uno centralizado, con un rendimiento mejor. Se debe tener en cuenta que la viabilidad suele ser bastante más alta si actualmente se utiliza gasóleo o propano, mientras que cuando la fuente a sustituir es el gas natural los consumos deben ser muy elevados para garantizar su viabilidad.

Inversión estimada: 1.000,00 €

Rentabilidad de la inversión: 18,959 t CO_2 ahorrado/€ invertido

Indicadores:

- Cantidad de energía producida por energías renovables de manera local (MWh/año).
- Número de puntos de consumo conectados a la red de calor.
- Grado de abastecimiento con energías renovables respecto al consumo total de energía (%).

Reducción de CO_2 (t CO_2)	18.959,25	Ahorro de energía (MWh)	0,00
Repercusión en las emisiones del ámbito (%)	100	Repercusión en las emisiones totales del municipio (%)	3,11

Año	2022	2026	2030
Implantación (%)	30,00	70,00	100,00
Ahorro energía (MWh)	0,00	0,00	0,00
Ahorro emisiones (t CO_2)	5.687,77	13.271,47	18.959,25
Inversión estimada (€)	300,00	700,00	1.000,00

Ficha 49. Red de calor con biomasa

3 Adaptación al cambio climático

Este apartado busca la reducción la vulnerabilidad de los principales sectores existentes en del municipio de Burgos ante las consecuencias del cambio climático. Para ello se parte del Estudio de Riesgos y Vulnerabilidades frente al Cambio Climático (ERVCC) y se proponen las medidas de adaptación consideradas más oportunas para reducir la vulnerabilidad del municipio frente al cambio climático.

3.1 Análisis de riesgos y vulnerabilidades

El primer paso para la realización del Plan de Acción de Adaptación del municipio de Burgos, fue la elaboración del documento "Estudio de Riesgos y Vulnerabilidades frente al Cambio Climático (ERVCC)".

En dicho documento se determinó la naturaleza y la medida del riesgo mediante el análisis de los posibles riesgos y la evaluación de la vulnerabilidad que podría constituir un posible daño o una posible amenaza para las personas, los bienes, los medios de vida y el medio ambiente del que dependen en el municipio de Burgos.

Esto permitió la identificación de áreas de preocupación crítica y, por consiguiente, la correspondiente información para la toma de decisiones.

A continuación se muestra un resumen de los resultados obtenidos en el documento de Estudio de Vulnerabilidad y Riesgos Climáticos del municipio de Burgos.

3.1.1 Identificación de impactos climáticos presentes y futuros

Inicialmente, se establece la línea base de adaptación, el escenario inicial que se plantea como punto de partida para la adaptación, teniendo en cuenta el clima actual, las variaciones sufridas en los últimos tiempos y las tendencias y previsiones de futuro.

- AUMENTO DE LAS TEMPERATURAS

Con respecto a este impacto ambiental derivado del cambio climático, se observa que las previsiones de la RCP 4.5 indican un aumento progresivo de la media de las temperaturas máximas en Burgos, hasta lograr el incremento de 2,04 º C en 2100 respecto de las actuales (2019. Este aumento puede tener consecuencias en diversos sectores económicos significativos de Burgos. Por un lado, la variación de las temperaturas afecta a los ciclos de los cultivos, además de aumentar su necesidad de agua, ya que la subida de las temperaturas aumentará la evapotranspiración y la demanda de agua. Por otro lado, el aumento de las temperaturas, aumentará ligeramente las necesidades de refrigeración tanto en procesos industriales como en edificios, y aumentará el gasto de energía para climatización en épocas de mayor ocupación en la ciudad. Sin embargo, es importante destacar que este aumento de la refrigeración es muy inferior a la disminución en necesidad de calefacción en los edificios. Además, el aumento de las

temperaturas se encuentra directamente relacionado con la aparición de incendios forestales, así como con golpes de calor en las personas, estos dos factores pueden afectar negativamente al turismo del municipio, pero dado el aumento de noches y días cálidos, con el tiempo, aumentaría la *puntuación de temperatura* para el turismo, que verá ampliada la época más favorable.

Por último, el incremento de las temperaturas máximas medias y extremas afectará también a ciertos materiales provocando su degradación prematura y afectando a las infraestructuras municipales.

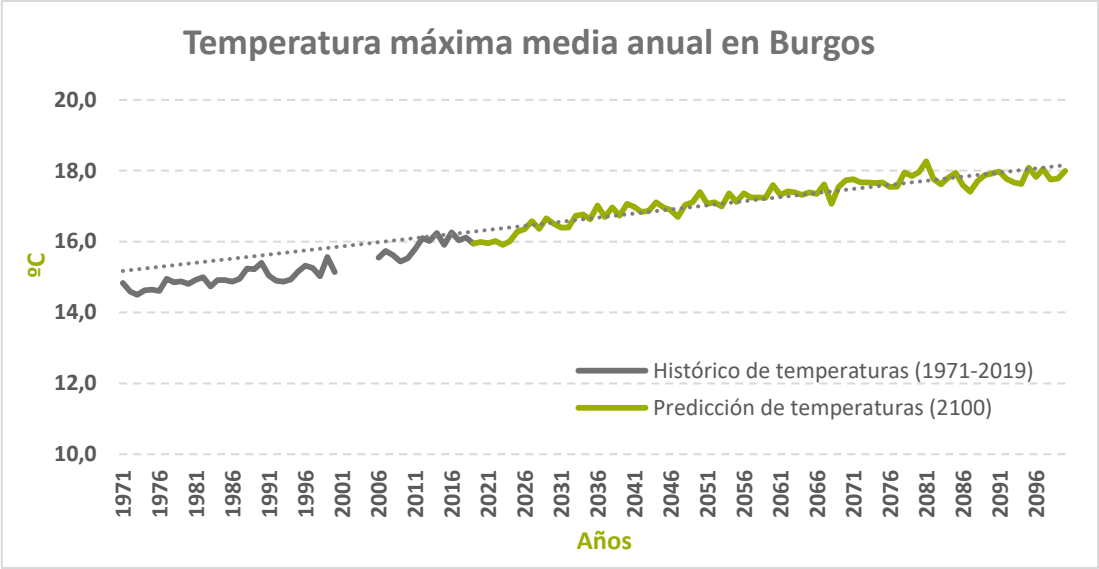


Imagen 2. Predicción de las temperaturas máximas en Burgos

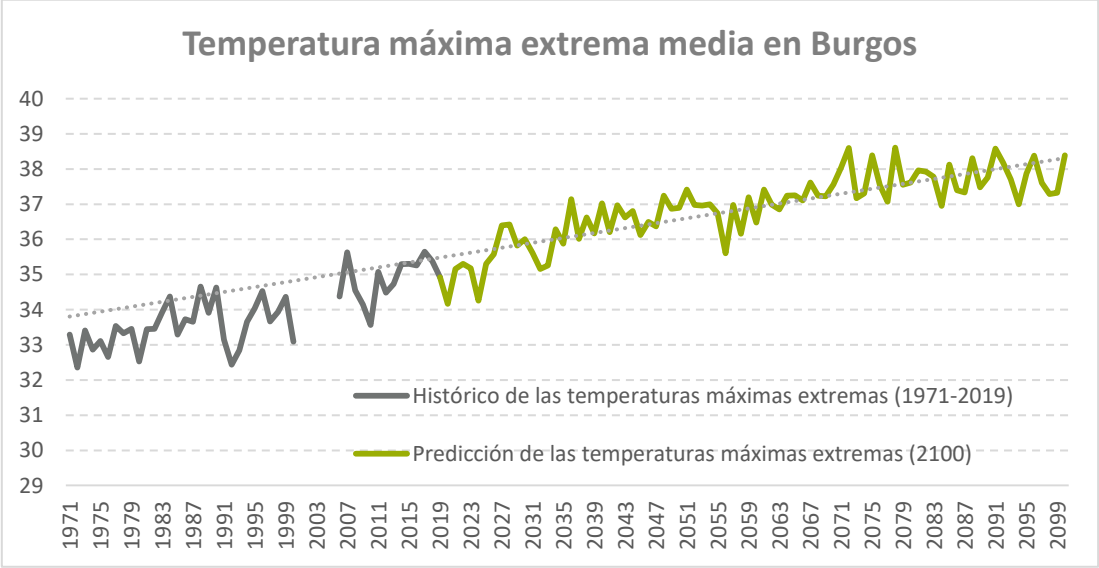


Imagen 3. Evolución de las temperaturas máximas extremas en Burgos

Sin embargo, tal y como se ha comentado, el estudio de la evolución del número de días y noches cálidas (días/noches con temperatura mínima superior al percentil 90 del periodo de referencia)

en Burgos podrá generar un aumento del confort térmico, especialmente en estaciones más frías en el municipio.

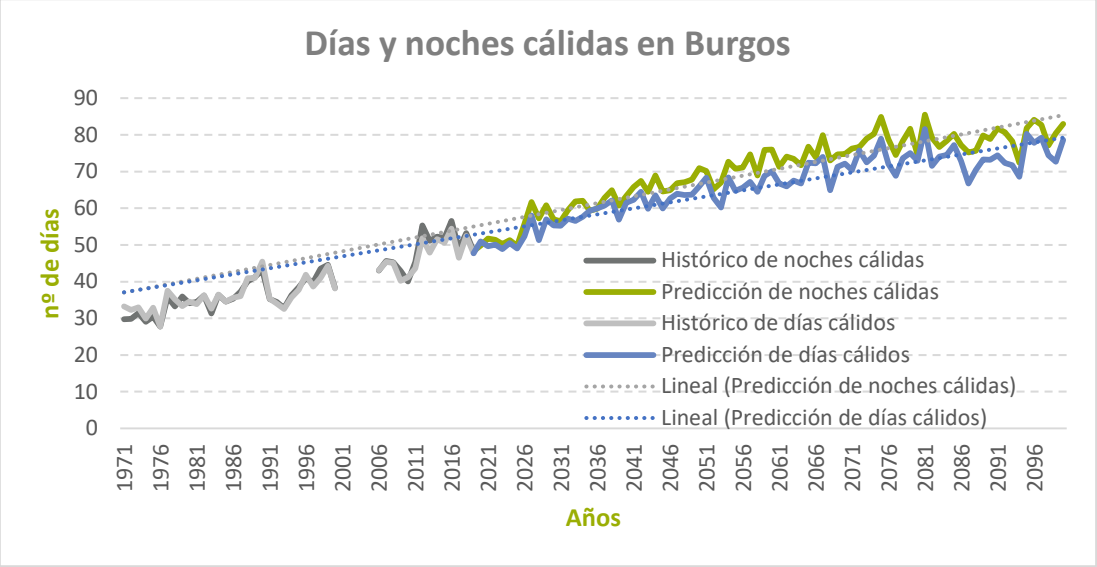


Imagen 4. Evolución de los días y noches cálidas en Burgos

- VARIACIÓN DEL RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES

Dentro de la variabilidad típica que presentan los datos de precipitaciones en Burgos, se puede observar que la tendencia indica que el régimen de precipitaciones se mantendrá con respecto a los niveles observados en 1971. Una reducción de las precipitaciones, podría favorecer la aparición de eventos meteorológicos y climáticos negativos como la sequía, aridez o la desertificación. Sin embargo, es importante destacar que este impacto no resultará especialmente significativo puesto que Burgos cuenta con las infraestructuras necesarias para garantizar el abastecimiento de agua en el municipio.

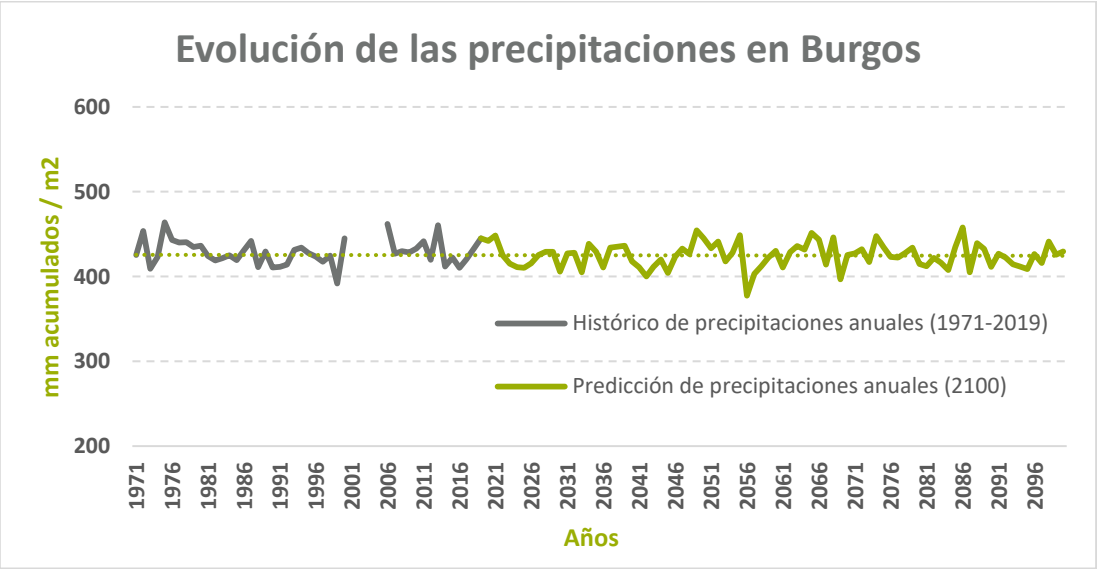


Imagen 5. Predicción de las precipitaciones en Burgos

PRECIPITACIONES EXTREMAS

Para poder estimar previsiones en relación al factor climático "precipitaciones extremas" se han obtenido las proyecciones a futuro de las precipitaciones clasificadas por su intensidad. La Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) clasifica las lluvias de la siguiente manera:

- Débiles: Cuando la precipitación diaria acumulada es inferior a 4 mm/m^2.
- Moderadas: Cuando la precipitación diaria acumulada se encuentra comprendida entre 4 y 32 mm/m^2.
- Intensas: Cuando la precipitación diaria acumulada se encuentra comprendida entre 32 y 64 mm/m^2.
- Torrenciales: Cuando la precipitación diaria acumulada es superior a 64 mm/m^2.

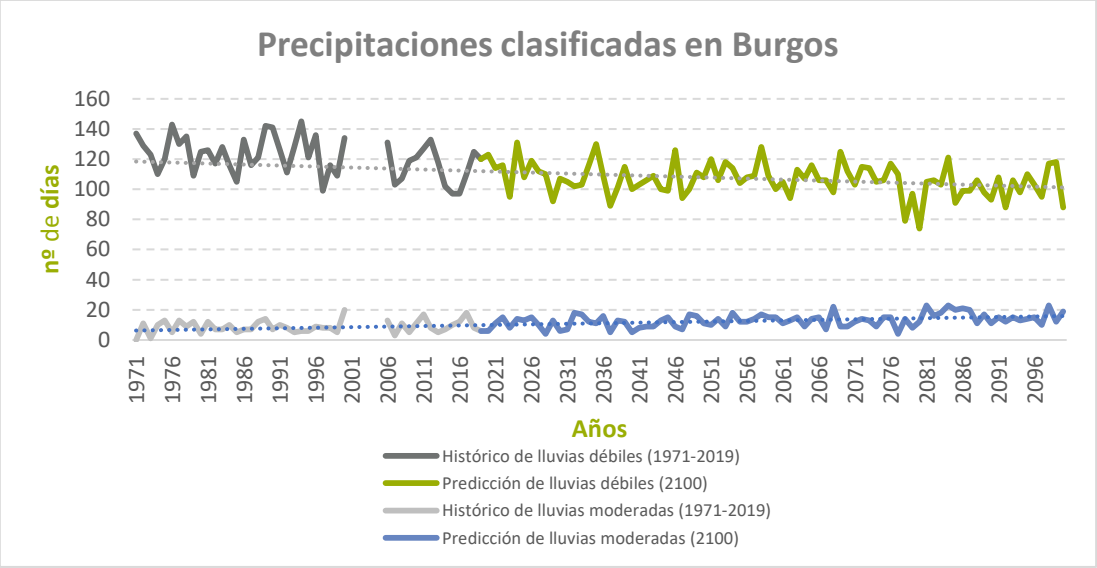


Imagen 6. Evolución del tipo de precipitación en Burgos

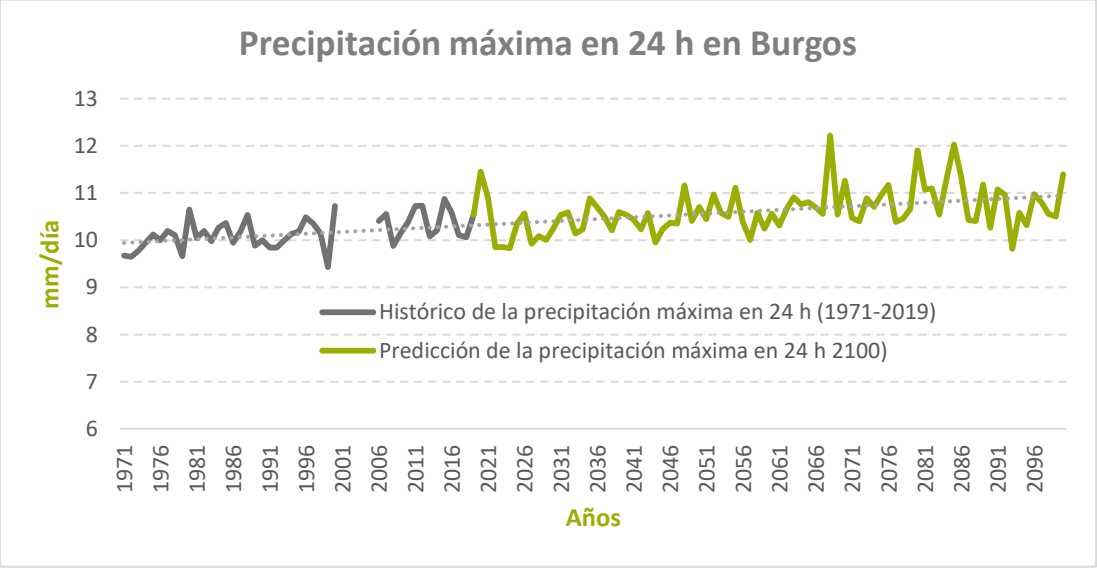


Imagen 7. Evolución de la precipitación máxima en 24 horas en Burgos

En base a los datos obtenidos de las representaciones gráficas anteriores, se puede observar un cambio de tendencia, en el que las precipitaciones tenderán a ser más intensas al producirse una disminución del número de días con lluvias débiles y un aumento de las lluvias moderadas, además de un incremento en la precipitación máxima en 24 horas. Pese a esta tendencia, no se espera que se produzcan precipitaciones intensas ni extremas en el periodo de tiempo analizado. Existe el riesgo de que este tipo de eventos meteorológicos puedan darse con mayor intensidad de la esperada, pero siempre de manera puntual y aislada debido a su carácter esporádico.

- OLAS DE CALOR (CALOR EXTREMO)

El cambio climático implica como uno de sus efectos que los episodios de calor extremo aparezcan con más frecuencia debido al calentamiento progresivo de la atmósfera. AEMET define “Ola de calor” de la siguiente manera: “Episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10% de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil del 95% de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000”.

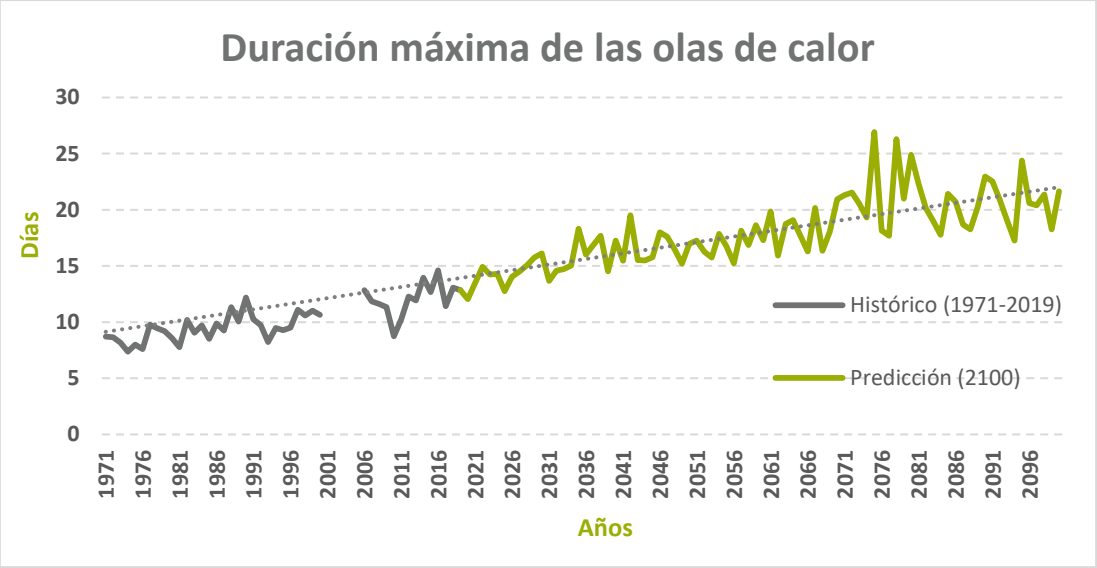


Imagen 8. Predicción de la duración máxima de las olas de calor en Burgos

Como se puede observar en el gráfico anterior, la tendencia de los datos históricos observados de duración máxima de olas de calor es ascendente. Tal y como muestran las predicciones obtenidas de los modelos climáticos, estas situaciones de calor extremo serán cada vez más intensas y duraderas con el paso del tiempo. Al igual que en el caso del aumento de las temperaturas máximas, el aumento de la duración e intensidad de las olas de calor provocarán, el envejecimiento acelerado de materiales, así como efectos negativos en la salud, especialmente en ancianos y niños.

- NÚMERO DE DÍAS CON HELADAS (FRÍO EXTREMO)

Con el fin de poder estimar previsiones en relación al factor climático "frío extremo" se han obtenido datos históricos y proyecciones a futuro del parámetro "Nº de días con temperatura mínima < 0ºC".

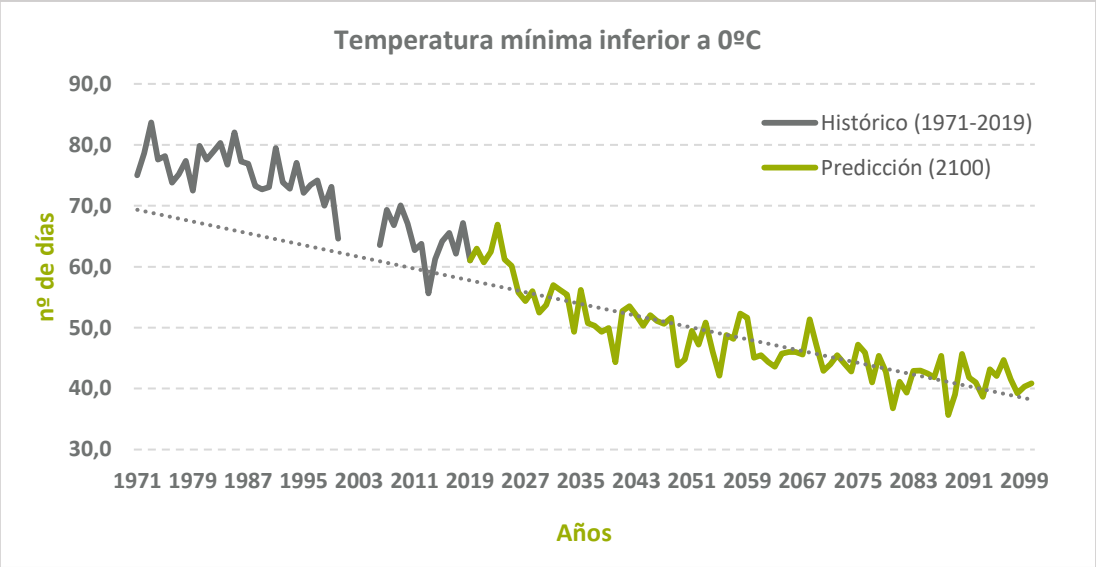


Imagen 9. Predicciones del percentil 5 de la temperatura mínima diaria en Burgos

En la imagen anterior, se puede observar como claramente la previsión de la tendencia del número de días con heladas, tiende a disminuir, con lo que se puede concluir que el cambio climático en el municipio de Burgos afectará a las temperaturas mínimas, suavizándolas con el paso de los años lo cual deberá ser considerado en los dispositivos anuales de nevadas.

- VARIACIONES EN LA RESERVA DEL CARBONO DEL SUELO Y MASAS FORESTALES (INCENDIOS)

Como se ha comentado, el aumento de la frecuencia e intensidad de los incendios forestales es un efecto derivado del cambio climático, esto se debe a que la probabilidad de aparición de incendios forestales es una combinación de tres variables:

- Baja humedad ambiental relativa.
- Alta temperatura.
- Presencia de viento que favorece la propagación del incendio.

El cambio climático afecta directamente a las dos primeras variables enunciadas permitiendo relacionar la aparición de incendios con el cambio climático.

Como se ha comentado, las temperaturas máximas de Burgos tenderán a aumentar en el futuro, aumentando el riesgo de incendios forestales.

La reducción de la humedad relativa ambiental y el aumento de la ETP, aumenta la probabilidad de aparición de incendios forestales. Las previsiones indican que la humedad relativa sufrirá un

ligero descenso hasta el año 2100, favoreciendo así la probabilidad de que se produzcan incendios forestales en dicho municipio.

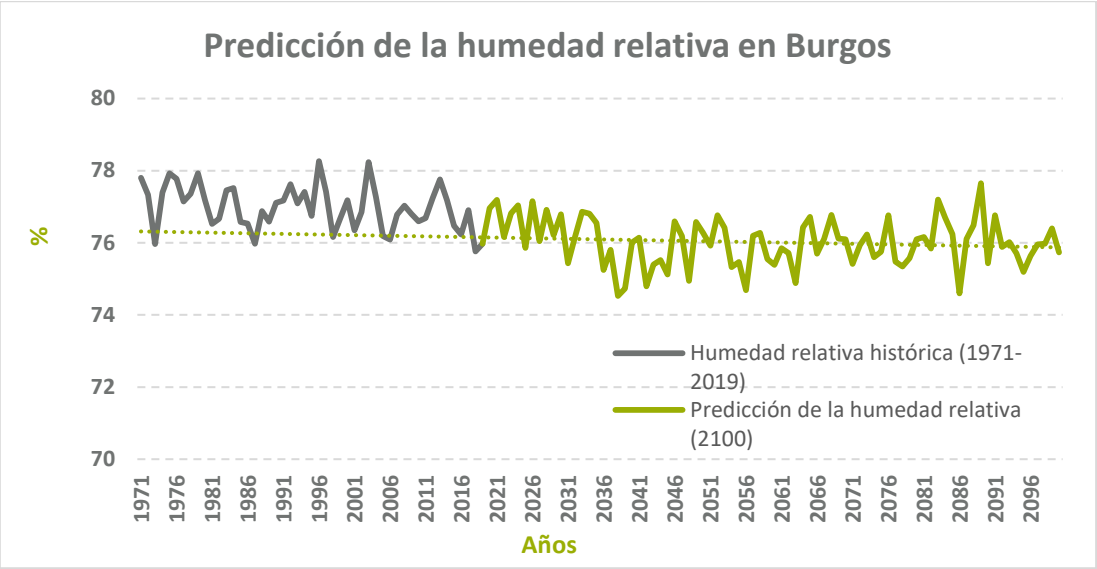


Imagen 10. Predicción de la humedad relativa en Burgos

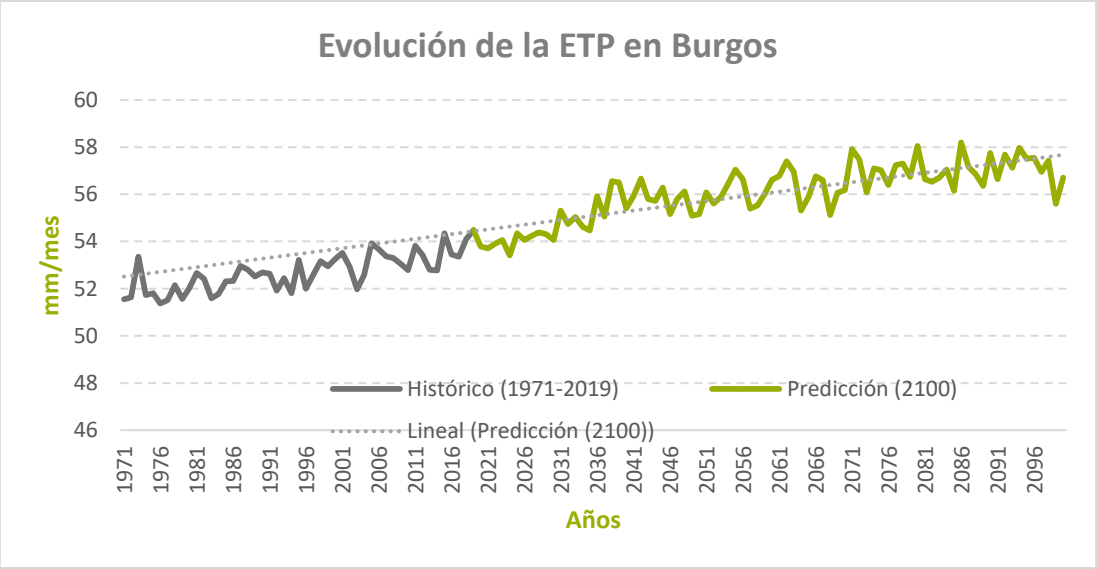


Imagen 11. Evolución de la ETP en Burgos

La aparición de incendios forestales afectará a los ecosistemas y zonas verdes del municipio, si bien es importante destacar que este cuenta con un sistema de emergencias preparado para la extinción de incendios.

- AUMENTO DE EVENTOS DE INUNDACIÓN Y ZONAS INUNDABLES

El aumento de eventos meteorológicos extremos, fruto del cambio climático, puede fomentar el aumento en la intensidad y frecuencia de estos eventos de inundación de masas fluviales y suponer un riesgo considerable para la población que se encuentra cerca de dicha masa fluvial, como es el caso del municipio de Burgos.

En el municipio de Burgos pueden identificarse tres tipos de riesgos; riesgos a la población de origen fluvial, riesgo a las actividades económicas de origen fluvial y riesgo en puntos de especial importancia de origen fluvial. En los tres casos los porcentajes de daño son más elevados en el escenario de T=500 años. En este escenario, aparecen 17.606 personas afectadas, diversas actividades económicas que hacen un total de 106,25 ha y varios puntos de importancia como la carretera N-120, el Teatro Principal y el Hospital del Rey. Sin embargo, es importante destacar que en el escenario de T= 10 hay una afección a 19,40 ha a actividades económicas de origen fluvial y en el escenario T=100 aparecen 185 personas en riesgo además de 43,86 ha de actividades económicas afectadas por inundaciones.

- EROSIÓN HÍDRICA DEL SUELO

Es previsible que la erosión hídrica del suelo se vea incrementada en un futuro en parte por la acción del cambio climático. La aparición cada vez con más frecuencia de eventos meteorológicos extremos favorecerá una erosión más intensa en Burgos.

El indicador seleccionado para registrar la magnitud de las previsiones a futuro de este impacto ambiental en el municipio es el estipulado por la RUSLE “Grado de erosión”, y su unidad es “toneladas de suelo erosionadas/ha·año” (t/ha·año).

El sistema de clasificación utilizado presentado en la siguiente tabla:

GRADO DE EROSIÓN	
Puntuación (erosión media)	**Rangos**
1	Ninguna o ligera (< 10 t/ha·año)
2	Media (10 - 50 t/ha·año)
3	Alta (50 - 200 t/ha·año)
4	Muy alta (< 200 t/ha·año)

Tabla 3. Tabla de referencia para catalogar la erosión hídrica laminar

Para la situación particular del municipio, se tienen los siguientes datos de potencial erosión hídrica laminar:

GRADO DE EROSIÓN EN BURGOS (SEGÚN PÉRDIDAS MEDIAS)	
Puntuación (erosión media)	**Rangos**
1	Ninguna o ligera (< 10 t/ha·año)

Tabla 4. Erosión hídrica laminar en Burgos

- MOVIMIENTOS EN MASA (DESLIZAMIENTOS DE LADERA)

Es previsible que la potencialidad de los movimientos en masa se vea incrementada en el futuro en parte por la acción del cambio climático. La aparición cada vez con más frecuencia de eventos

meteorológicos extremos así como de incendios forestales, que reducirán la vegetación podrá favorecer un aumento de la potencialidad de los movimientos en masa. Como se indica en la siguiente tabla, aunque el 63,29% de la superficie erosionable tenga una potencialidad de movimiento en masa baja o moderada, también aparece un porcentaje importante de un 35,68% de potencialidad media así como un 1,03% de superficie con potencialidad alta.

POTENCIALIDAD										
Nula o muy baja		Baja o moderada		Media		Alta		Muy alta		Superficie erosionable (ha)
ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	7.723,16
0	0	4.888,21	63,29	2.775,40	35,68	79,55	1,03	0	0	

Tabla 5. Potencialidad de movimientos en masa en Burgos

Este tipo de movimientos del terreno tienen efectos negativos en la capacidad productiva del suelo, lo cual puede afectar al sector agrario, daños catastróficos o en bienes económicos e incluso vidas humanas.

- DISMINUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Para el Plan Hidrológico 2015-2021, se tuvo en cuenta el Estudio de los impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y las Masas de Agua (Evaluación de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua) elaborado por el CEDEX en el año 2010. En este se fija la reducción de un 7% de los recursos naturales para la Demarcación del Duero. Para el estudio del efecto del cambio climático en las demarcaciones se elaboraron las proyecciones climáticas (precipitación y temperatura) para cuatro periodos; 1961 - 1990 (periodo de control), 2011 - 2040, 2041 - 2070 y 2071 - 2100. Las proyecciones combinan seis modelos regionalizados y dos escenarios de emisión A2 y B2, establecidos por el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático).

El procedimiento de análisis consiste en obtener desviaciones porcentuales entre los resultados de los tres periodos del siglo XXI y el periodo de control, asumiendo que el clima se comporte según datos de las proyecciones durante el periodo de control. En el ámbito nacional, los resultados arrojan diferencias entre proyecciones y datos observados en el periodo de control, sobre todo respecto a precipitaciones. En términos generales, las disminuciones de la escorrentía del periodo 2011-2040 son de en torno al 5 - 6% respecto al periodo 1940 - 2005.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Duero, la variación promedio de la escorrentía respecto al periodo de control 1961 - 1990 se enuncia a continuación:

VARIACIÓN PROMEDIO ESCORRENTÍA EN EL DUERO RESPECTO AL PERÍODO DE CONTROL (1961 – 1990)		
PERIODOS	**ESCENARIO A2 IPCC**	**ESCENARIO B2 IPCC**
2011-2040	-8	-7
2041-2070	-17	-9
2070-2100	-31	-13

Tabla 6. Variación de la escorrentía en distintos escenarios futuros en la Confederación Hidrográfica del Duero

El escenario A2 se consideraría una descripción de la evolución del mundo si se mantiene el actual comportamiento del ser humano. Estaría caracterizado por un crecimiento lento y cada vez más desigual entre las distintas regiones. La autosuficiencia y la conservación de entidades locales serían característicos de este escenario.

El escenario B2, sin embargo, realiza las previsiones a un futuro en el que el ser humano tuviese un comportamiento más sostenible, a nivel ambiental, económico y social. La conciencia de la protección del medio ambiente y la igualdad social se encuentre más presente que en otros escenarios y las soluciones se plantean desde un punto de vista regional. El crecimiento en este escenario se produce a un ritmo más lento, pero de forma más sostenible.

Este informe, representa entre otras medidas tomadas por el municipio de Burgos, una medida para la mitigación al cambio climático, es por ello que se considera el escenario B2 como el más probable en este caso.

- AUMENTO DE LAS SITUACIONES DE SEQUÍA

El cambio climático favorecerá que los episodios de sequía sean más comunes y su intensidad sea mayor, para el estudio de este impacto ambiental, se ha recurrido a la aplicación del “Índice PPN” (Porcentaje de Precipitación Normal) pero adaptándolo para este caso particular. El índice de sequía PPN se define como el porcentaje resultante del cociente de la precipitación anual acumulada entre la precipitación media histórica, dicho porcentaje se cataloga anualmente dentro de un determinado clima (húmedo, normal, seco y extremadamente seco) en función de su resultado gracias a unas tablas guías existentes. Para el caso de Burgos se estudió la sequía mediante el índice PPN de una manera gráfica y no de manera matemática.

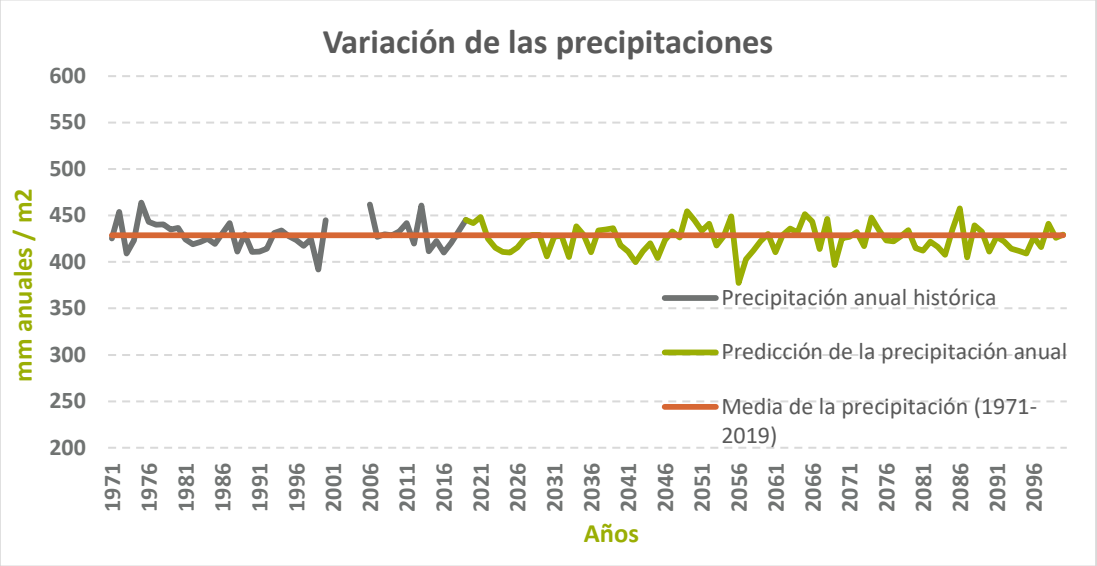


Imagen 12. Variación de las precipitaciones esperadas en Burgos

En la imagen anterior, se puede observar como las predicciones de 2019 a 2100 tienden a ser ligeramente más bajas que la media de precipitación registrada en el periodo 1971-2019.

3.1.2 Evaluación de Riesgos al cambio climático en Burgos

Se ha considerado riesgo como la probabilidad de que se produzca un determinado impacto sobre los sistemas humanos o naturales a lo largo de un periodo de tiempo teniendo en cuenta la magnitud o gravedad del mismo. Cuantitativamente, el riesgo se compone del producto entre la probabilidad de que dicho impacto se produzca y las magnitud del mismo.

$$\boldsymbol{Riesgo\ = Probabilidad\ x\ Magnitud}$$

La probabilidad ha sido catalogada mediante una escala numérica del 1 al 10, clasificada mediante 6 categorías estándar de la siguiente manera:

PROBABILIDAD					
Improbable	Muy poco probable	Poco probable	Probable	Bastante probable	Muy probable
1-3	4	5-6	7	8-9	10

Tabla 7. Escala para categorizar la probabilidad

La descripción de las categorías de probabilidad es la siguiente:

- Improbable: suceso con ninguna probabilidad de ocurrencia.
- Muy poco probable: escasa o muy baja probabilidad.
- Poco probable: poca probabilidad de ocurrencia.
- Probable: probabilidad intermedia de ocurrencia.
- Bastante probable: alta probabilidad de ocurrencia.

- Muy probable: es prácticamente seguro que ocurra.

En el caso de la probabilidad el valor 0 no se contempla puesto que un riesgo "imposible" no sería tomado en cuenta en la valoración de riesgos.

A su vez la magnitud también ha sido catalogada mediante una escala numérica desde el 0 hasta el 10, categorizada de la siguiente manera:

MAGNITUD						
Despreciable	Mínima	Asumible	Significativa	Importante	Grave	Muy grave
0	1-3	4	5-6	7	8-9	10

Tabla 8. Escala para categorizar la magnitud

La descripción de las categorías de magnitud es la siguiente:

- Despreciable: sin daños físicos y sin repercusiones.
- Mínima: repercusiones irrelevantes en las cuentas anuales y daños físicos leves.
- Asumible: repercusiones en las cuentas anuales, pero asumibles. Daños físicos notables.
- Significativa: repercusiones importantes pero asumibles en las cuentas. Daños físicos notables.
- Importante: importantes repercusiones en las cuentas anuales, aunque asumibles con mayor dificultad que en el impacto anterior. Daños físicos importantes pero asumibles.
- Grave: graves repercusiones en las cuentas anuales y daños físicos difícilmente asumibles.
- Muy grave: las repercusiones económicas exigen el cierre o renovación total del sector.

En el caso de la magnitud el valor 0 sí que se contempla puesto que un riesgo puede tener alguna probabilidad de aparecer, pero tener una magnitud no representativa.

Una vez quedan bien definidas las dos variables del riesgo, se multiplican para obtener el índice de riesgo resultante. Se categorizan los riesgos, según su magnitud y probabilidad de ocurrencia con valores que van desde 0 (impactos imposibles de ocurrir y consecuencias despreciables), hasta 100 (impactos muy probables de ocurrir y consecuencias muy graves). Los resultados se resumen en la tabla siguiente:

RIESGO	RANGO NUMÉRICO	TIPOLOGÍA
	Probabilidad x Magnitud	
Muy alto	≥90	R5
Alto	≥50 - 90	R4
Medio	≥30 - 50	R3

Bajo	≥ 20-30	R2
Muy bajo	>0-20	R1
Despreciable	0	R0

Tabla 9. Índice de riesgo categorizado

- R5 (Riesgo muy alto): es urgente evaluar acciones.
- R4 (Riesgo alto): es necesario evaluar acciones.
- R3 (Riesgo medio): es recomendable evaluar acciones.
- R2 (Riesgo bajo): es necesario el seguimiento, pero no tanto evaluar acciones.
- R1 (Riesgo muy bajo): no es necesario evaluar acciones preventivas o adaptativas.
- R0 (Riesgo despreciable): riesgo despreciable.

SECTOR URBANISMO, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS

	ACTUALIDAD	PREVISIONES			
Riesgo climático	Nivel de riesgo	Cambio de intensidad	Cambio de frecuencia	Periodo	Indicadores
Aumento de las temperaturas	Medio	Aumenta	Aumenta	Medio	Variación de T desde 1950 (ºC)
Aumento de las inundaciones	Bajo	Aumenta	Aumenta	Largo	Índice de afectación (% de personas y superficie en riesgo)
Movimientos en masa	Medio	Aumenta	Aumenta	Largo	Peligrosidad de los deslizamientos de ladera

Tabla 10. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector urbanismo, ordenación del territorio e infraestructuras

TRANSPORTE

	ACTUALIDAD	PREVISIONES			
Riesgo climático	Nivel de riesgo	Cambio de intensidad	Cambio de frecuencia	Periodo	Indicadores
Aumento de las temperaturas	Medio	Aumenta	Aumenta	Medio	Variación de T desde 1950 (ºC)
Aumento de las inundaciones	Medio	Aumenta	Aumenta	Largo	Índice de afectación (% de personas y superficie en riesgo)

Movimientos en masa	Medio	Aumenta	Aumenta	Largo	Peligrosidad de los deslizamientos de ladera

Tabla 11. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector transporte

- AGUA

	ACTUALIDAD	PREVISIONES			
Riesgo climático	Nivel de riesgo	Cambio de intensidad	Cambio de frecuencia	Periodo	Indicadores
Disminución de los recursos hídricos	Bajo	Se mantiene	Se mantiene	Largo	Volumen

Tabla 12. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector agua

- AGRICULTURA Y GANADERÍA

	ACTUALIDAD	PREVISIONES			
Riesgo climático	Nivel de riesgo	Cambio de intensidad	Cambio de frecuencia	Periodo	Indicadores
Aumento de las temperaturas	Medio	Aumenta	Aumenta	Medio	Variación de temperatura respecto de 1950
Calor extremo	Medio	Aumenta	Aumenta	Medio	Duración máxima de una ola de calor
Sequías	Bajo	Se mantiene	Se mantiene	Medio	Variación respecto de la precipitación normal (PPN)
Erosión hídrica	Bajo	Aumenta	Aumenta	Largo	Grado de erosión hídrica del suelo

Tabla 13. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector agrícola y ganadero

- SALUD

	ACTUALIDAD	PREVISIONES			
Riesgo climático	Nivel de riesgo	Cambio de intensidad	Cambio de frecuencia	Periodo	Indicadores
Aumento de las temperaturas	Muy bajo	Aumenta	Aumenta	Medio	Variación de temperatura respecto de 1950
Calor extremo	Alto	Aumenta	Aumenta	Medio	Duración máxima de una ola de calor
Movimientos en masa	Medio	Aumenta	Aumenta	Largo	Peligrosidad de los deslizamientos de ladera

Tabla 14. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector salud

- TURISMO

	ACTUALIDAD	PREVISIONES			
Riesgo climático	Nivel de riesgo	Cambio de intensidad	Cambio de frecuencia	Periodo	Indicadores
Calor extremo	Bajo	Aumenta	Aumenta	Medio	Duración máxima de una ola de calor

Tabla 15. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector turismo

- MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD

	ACTUALIDAD	PREVISIONES			
Riesgo climático	Nivel de riesgo	Cambio de intensidad	Cambio de frecuencia	Periodo	Indicadores
Aumento de las temperaturas	Medio	Aumenta	Aumenta	Medio	Variación de temperatura respecto de 1950
Sequías	Bajo	Se mantiene	Se mantiene	Medio	Variación respecto de la precipitación normal (PPN)
Erosión hídrica	Bajo	Aumenta	Aumenta	Largo	Grado de erosión hídrica del suelo

Tabla 16. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector forestal

- INDUSTRIA

	ACTUALIDAD	PREVISIONES			
Riesgo climático	Nivel de riesgo	Cambio de intensidad	Cambio de frecuencia	Periodo	Indicadores
Aumento de las temperaturas	Bajo	Aumenta	Aumenta	Medio	Variación de temperatura respecto de 1950
Sequías	Bajo	Se mantiene	Se mantiene	Medio	Variación respecto de la precipitación normal (PPN)

Tabla 17. Tabla resumen de la evaluación de riesgos en el sector industria

Como se muestra en la evaluación de riesgos de Burgos, este municipio presenta una serie de impactos, que presentan mayor o menor riesgo en función del sector al que afecten. Los riesgos identificados para los diferentes sectores, tienen niveles de riesgo principalmente medios con intensidades que van en aumento a medio-largo plazo.

3.1.3 Evaluación de la Vulnerabilidad al cambio climático de Burgos

La vulnerabilidad se ha definido como la susceptibilidad de un sector a los cambios en su entorno. Cuantitativamente, la vulnerabilidad se define como el producto del riesgo por la capacidad de adaptación.

$$\boldsymbol{Vulnerabilidad\ = Riesgo\ x\ Capacidad\ de\ Adaptación}$$

Para determinar la capacidad de adaptación que presenta el municipio de Burgos se ha elaborado un formulario tipo de 33 preguntas sobre las distintas medidas de adaptación al cambio climático que tiene implementadas dicho municipio, lo cual permite cuantificar el número de variables que presenta.

- Despreciable: No se dispone ninguna variable
- Mínima: Se dispone de una o dos variables
- Media: Se dispone de tres variables
- Significativa: Se dispone de cuatro variables
- Importante: Se dispone de cinco variables

Se asignan puntuaciones de 1 a 7 para cada grado de capacidad de adaptación, dando el mayor valor a la capacidad de adaptación despreciable, y el menor a la capacidad importante.

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN					
	DESPRECIABLE	MÍNIMA	MEDIA	SIGNIFICATIVA	IMPORTANTE
Puntuación	7	5	4	3	1

Tabla 18 . Puntuación para calcular la capacidad de adaptación

Como se ha comentado previamente, la vulnerabilidad se calcula cuantitativamente como el producto entre el valor numérico obtenido en el análisis de riesgos y el valor numérico obtenido en la escala de capacidad de adaptación. El rango de valores resultante de dicha operación, define el índice de vulnerabilidad, que se encuentra acotado en un rango que varía entre 0 y 500.

Los valores próximos al 0 reflejan un riesgo bajo y una capacidad de adaptación importante, a su vez los valores localizados cerca del 500, reflejan un riesgo importante, junto con una capacidad de adaptación despreciable.

ÍNDICE DE VULNERABILIDAD		
Vulnerabilidad	Rango numérico	Tipología
	Riesgo x Capacidad de Adaptación	
Muy alta	≥ 500	V5
Alta	≥ 300-500	V4
Media	≥ 200-300	V3
Baja	≥ 100-200	V2
Muy baja	> 0-100	V1
Despreciable	0	V0

Tabla 19. Evaluación cuantitativa de la vulnerabilidad climática

La descripción de las categorías de vulnerabilidad es la siguiente:

- V5 (Vulnerabilidad muy alta): es urgente tomar medidas.
- V4 (Vulnerabilidad alta): es necesario tomar medidas.
- V3 (Vulnerabilidad media): es recomendable tomar medidas.
- V2 (Vulnerabilidad baja): es necesario realizar un seguimiento pero no necesariamente tomar medidas.
- V1 (Vulnerabilidad muy baja): no es necesario tomar medidas preventivas o adaptativas.
- V0 (Vulnerabilidad despreciable).
- A continuación se muestra la evaluación de la vulnerabilidad del municipio de Burgos, esta ha sido elaborada de manera individual para cada uno de los sectores identificados.

SECTOR URBANISMO, ORDENACIÓN DEL TERRITORIO E INFRAESTRUCTURAS			
Riesgo climático	Análisis de riesgos	Capacidad de adaptación	Análisis de vulnerabilidad
Aumento de las temperaturas	40	3	120 (V2)
Aumento de las inundaciones	24	3	72 (V1)
Movimientos en masa	42	3	126 (V2)

Tabla 20. Análisis de la vulnerabilidad del sector urbanismo, ordenación del territorio e infraestructuras

SECTOR TRANSPORTE			
Riesgo climático	Análisis de riesgos	Capacidad de adaptación	Análisis de vulnerabilidad
Aumento de las temperaturas	40	5	200 (V3)
Aumento de las inundaciones	30	5	150 (V2)
Movimientos en masa	49	5	245 (V3)

Tabla 21. Análisis de la vulnerabilidad del sector transporte

SECTOR AGUA			
Riesgo climático	Análisis de riesgos	Capacidad de adaptación	Análisis de vulnerabilidad
Disminución de los recursos hídricos	20	5	100 (V2)

Tabla 22. Análisis de la vulnerabilidad del sector agua

SECTOR AGRÍCOLA Y GANADERO			
Riesgo climático	Análisis de riesgos	Capacidad de adaptación	Análisis de vulnerabilidad
Aumento de las temperaturas	48	5	240 (V3)
Calor extremo	40	5	200 (V3)
Sequías	20	5	100 (V2)
Erosión hídrica	28	5	140 (V2)

Tabla 23. Análisis de la vulnerabilidad del sector agrícola y ganadero

SECTOR SALUD			
Riesgo climático	Análisis de riesgos	Capacidad de adaptación	Análisis de vulnerabilidad
Aumento de las temperaturas	16	3	48 (V1)
Calor extremo	56	3	168 (V2)
Movimientos en masa	42	3	126 (V2)

Tabla 24. Análisis de la vulnerabilidad del sector salud

SECTOR TURISMO			
Riesgo climático	Análisis de riesgos	Capacidad de adaptación	Análisis de vulnerabilidad
Calor extremo	24	4	96 (V1)

Tabla 25. Análisis de la vulnerabilidad del sector turismo

SECTOR MEDIO AMBIENTE Y BIODIVERSIDAD			
Riesgo climático	Análisis de riesgos	Capacidad de adaptación	Análisis de vulnerabilidad
Aumento de las temperaturas	32	1	32 (V1)
Sequías	20	1	20 (V1)
Erosión hídrica	21	1	21 (V1)

Tabla 26. Análisis de la vulnerabilidad del sector forestal

SECTOR INDUSTRIA			
Riesgo climático	Análisis de riesgos	Capacidad de adaptación	Análisis de vulnerabilidad
Aumento de las temperaturas	32	4	128 (V2)
Sequías	20	4	80 (V1)

Tabla 27. Análisis de la vulnerabilidad del sector industria

En base a los resultados sobre la vulnerabilidad sectorizada obtenida en las tablas anteriores, se procedió a realizar un análisis de vulnerabilidad de manera global de todo el municipio de Burgos, indicando el impacto y a qué sector corresponde cada uno de ellos:

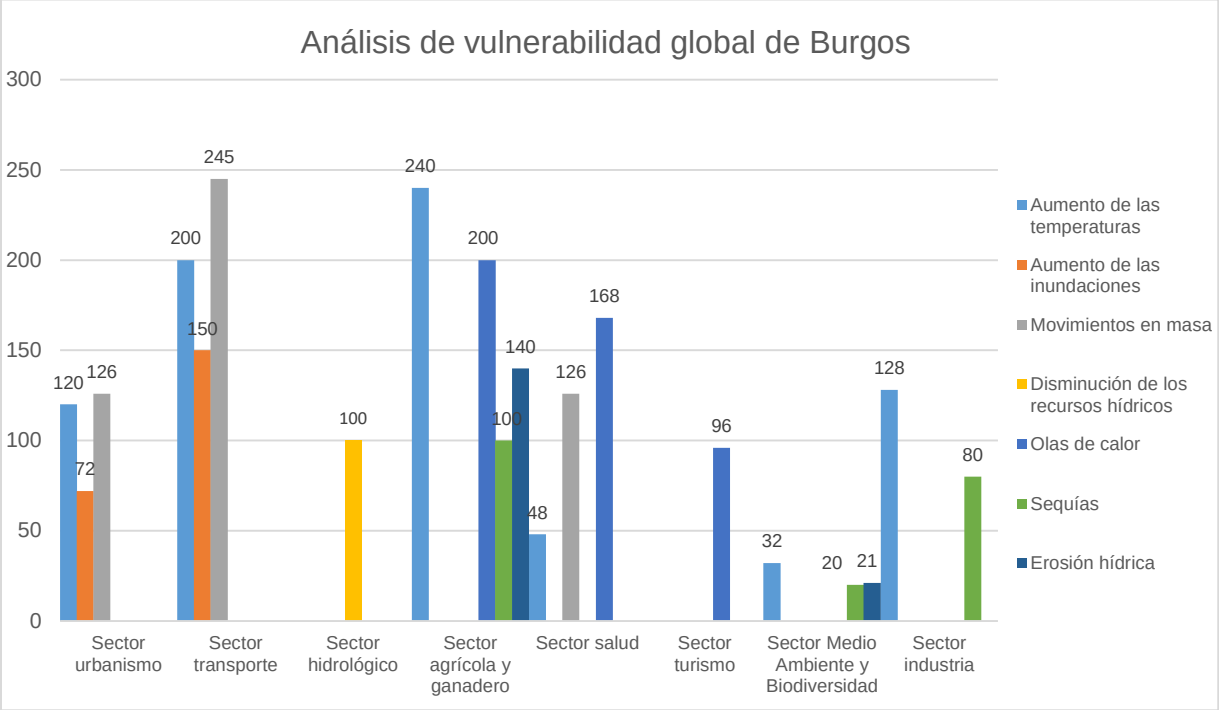


Imagen 13. Análisis de la vulnerabilidad global de Burgos

Como se ha mencionado previamente, la imagen anterior constituye un mapa general de cómo los impactos derivados del cambio climático pueden afectar en mayor o menor grado a los sectores económicos más significativos del municipio de Burgos. En general, estos sectores económicos serán menos vulnerables a dichos impactos cuanta mayor capacidad de adaptación presenten.

Observando los resultados globales del análisis de vulnerabilidad realizado en el municipio se deduce que Burgos presenta una capacidad de adaptación variable dependiendo de cada uno de los sectores identificados.

Las 4 principales vulnerabilidades que aparecen tras este análisis son las encasilladas por encima de un valor de 200, catalogadas como medias.

- Aumento de las temperaturas: esta vulnerabilidad afectará en especial al sector transporte (200) y al agrícola y ganadero (240).
- Movimientos en masa: esta vulnerabilidad resulta significativa en el sector transporte (245).
- Calor extremo: afectará principalmente al sector agrícola y ganadero (200).

El sector turístico constituye una parte importante para el desarrollo económico del municipio de Burgos. Este sector se verá afectado principalmente por el calor extremo, lo cual puede verse reflejado en el incremento de las olas de calor identificadas para el municipio. Sin embargo, este aumento de las temperaturas tiene un efecto positivo para el turismo, ya que al suavizar las

temperaturas durante el invierno, podría reducirse la estacionalidad del turismo, que en este municipio se concentra principalmente en los meses de verano.

El sector industrial también tiene importancia en este municipio ya que el número de trabajadores empleados en este sector supera el 20% del total de Burgos. La industria ha manifestado vulnerabilidades bajas o muy bajas en relación al aumento de temperaturas y de situaciones de sequía. Este tipo de vulnerabilidad se encuentra relacionada principalmente por la necesidad de agua para ciertos procesos productivos y para refrigeración que requieren algunos procesos industriales. El incremento de las temperaturas aumentará esta necesidad de agua mientras que la existencia de situaciones de sequía disminuirá el agua disponible para este fin.

El municipio cuenta con algunas explotaciones agrícolas y ganaderas. Las principales vulnerabilidades a las que se enfrenta este sector son el aumento de las temperaturas y las olas de calor. Este sector puede verse afectado de forma importante puesto que depende directamente de las condiciones climáticas y puede verse afectado de forma negativa por la variabilidad de las mismas.

Por otro lado, y al ser Burgos capital de su provincia homónima, el sector urbanismo resulta importante puesto que debe contar con todas las infraestructuras necesarias para abastecer a su población. El análisis de vulnerabilidad no ha evidenciado vulnerabilidades medias en relación a ninguno de los impactos identificados, sin embargo este sector puede verse afectado en mayor medida por el aumento de las temperaturas y los movimientos en masa, que podrán generar daños estructurales en las infraestructuras del municipio.

Con respecto al sector agua se concluye que la cuenca del Duero es susceptible de verse afectada por la escasez. En el análisis de vulnerabilidad se aprecia que esta disminución tiene una vulnerabilidad baja para el sector agua.

En relación al sector salud es importante destacar que la población del municipio de Burgos se encuentra envejecida. Este sector no presenta importantes vulnerabilidades en el municipio. Sin embargo, teniendo en cuenta el índice de envejecimiento mencionado, es importante tener en cuenta el incremento de las olas de calor y su impacto en la población más envejecida.

Por último, el municipio de Burgos cuenta con una superficie forestal que incluye el Cinturón Verde de Burgos y que supone el 18,31% % de la superficie del municipio. Este sector presenta vulnerabilidades bajas para los posibles impactos del cambio climático, puesto que, aunque depende en gran medida de las condiciones climáticas, cuenta con una capacidad de adaptación significativa.

La implantación de medidas que aumenten la capacidad de adaptación de estos sectores, resultarán de importancia a la hora de establecer un plan de acción para el clima.

3.2 Plan de acción de adaptación

Los objetivos específicos para reducir la vulnerabilidad climática de los sectores afectados del municipio de Burgos, pasan por implementar un mayor número de variables o medidas de adaptación al cambio climático, que supongan un grado más favorable de adaptación, el cual se corresponde con una puntuación numérica más baja en la escala para calcular la capacidad de adaptación.

Como se puede observar, todos los sectores estudiados presentan, en general, una vulnerabilidad media frente al cambio climático, salvo ciertas excepciones en los que la vulnerabilidad resulta alta, baja o muy baja. Por tanto las medidas de adaptación propuestas, irán encaminadas a reducir las vulnerabilidades de los sectores identificados.

A medida que se introducen medidas de adaptación al cambio climático, la capacidad de adaptación sectorial aumenta y por tanto se disminuye la vulnerabilidad global del sector en cuestión.

Las medidas de adaptación escogidas para reducir el riesgo y vulnerabilidad climática y aumentar el grado de capacidad de adaptación en los sectores de mayor importancia de Burgos antes enunciados son las siguientes:

A.1 INCREMENTO DE LA INFRAESTRUCTURA VERDE	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Urbanismo e infraestructuras Turismo
Descripción de la acción	Evaluación de las necesidades de flora en relación a los distintos escenarios climáticos futuros, con la finalidad de generar islas de frescor y sombra que beneficien tanto a la población local como a los turistas. Incremento de la vegetación y arbolado urbano con especies autóctonas no alergógenas adaptadas a las condiciones climáticas actuales y futuras del municipio. Esta medida, irá de la mano del Plan de recuperación de vías pecuarias y caminos vecinales del municipio de Burgos, con el fin de incrementar la infraestructura verde en estas zonas y generar una red de vegetación y zonas verdes de uso público que se encuentren interconectadas en todo el municipio.
Inversión inicial estimada	45.000 €
Inversión periódica	5.500 €/año
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	% de cambio en las temperaturas en las zonas de vegetación % de cambio en el consumo de agua para riego % de zonas afectadas por la erosión terrestre/degradación de la calidad del suelo. % de superficie inundada respecto del total municipal
Impactos evitados	Fenómeno isla de calor, disminución del riesgo de inundación y de movimientos en masa.
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente al aumento de las temperaturas inundaciones y movimientos en masa.

A.2 RIEGO FLORA URBANA	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Urbanismo e infraestructuras
Descripción de la acción	Modernización de los sistemas de regadío presentes, haciéndolos más eficientes. Promoción e implantación de buenas prácticas de riego que permitan reducir el gasto de agua.
Inversión inicial estimada	40.000€
Inversión periódica	1.000 €/año
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	% de cambio en el consumo de agua para riego.
Impactos evitados	Aumento del consumo de agua por disminución de las lluvias.
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente a la sequía.

A.3 CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Urbanismo e infraestructuras Turismo
Descripción de la acción	Incorporación de criterios bioclimáticos en los desarrollos municipales y turísticos. Fomento de una construcción que utilice localización, diseño estructural y materiales de construcción más sostenibles.
Inversión inicial estimada	35.000 €
Inversión periódica	6.000 €/año
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	% reducción del consumo energético % de cambio en el consumo de agua Duración de los materiales
Impactos evitados	Envejecimiento de materiales y daños a infraestructuras.
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente al aumento de las temperaturas, inundaciones y movimientos en masa.

A.4 MANTENIMIENTO Y REFORMA DE INFRAESTRUCTURAS	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Transporte
Descripción de la acción	Se fomentará el mantenimiento y reforma de las infraestructuras existentes de transporte, con la finalidad de aumentar la capacidad de adaptación de dicho sector. Por ejemplo, siempre y cuando sea posible, mediante revegetación de las zonas con mayor riesgo de corrimientos de tierra o inundaciones.
Inversión inicial estimada	1.000 €
Inversión periódica	500 €/año
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	% de zonas afectadas por la erosión terrestre/degradación de la calidad del suelo.
Impactos evitados	Desprendimientos sobre carreteras debido a la erosión de taludes
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente al sector transporte

A.5 MANTENIMIENTO ECOLÓGICO DE CAUCES	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Agua
Descripción de la acción	En consonancia con el Plan de Gestión de las riberas de los ríos de Burgos, se fomentará el mantenimiento ecológico de cauces fluviales para evitar los represamientos de agua. También se propone la implementación de fajinas y albarradas para contener mejor las inundaciones
Inversión inicial estimada	10.000 €
Inversión periódica	1.500 €/año
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	% de cambio en los costes de recuperación y reconstrucción asociados con los episodios climatológicos extremos
Impactos evitados	Inundación de superficie del municipio
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente al sector agua

A.6 REDUCCIÓN DE LA EROSIÓN	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Agricultura
Descripción de la acción	Implementación de barreras vivas: Se trata de líneas de plantas sembradas en el terreno de manera perpendicular a la pendiente de la ladera siguiendo curvas de nivel. Esta práctica reduce la velocidad del agua de lluvia que se escurre por la superficie, reduciendo la erosión hídrica y la pérdida de suelo. Además dichas plantas retienen gran cantidad de suelo y nutrientes, este sistema aumenta la filtración del agua ayudando a conservar por mayor tiempo la humedad en el perfil del suelo.
Inversión inicial estimada	60.000€
Inversión periódica	3.000 €/año
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	% de cambio en las cosechas debido a las medidas de adaptación. % de cambio en el consumo de agua para la agricultura/riego. % de zonas afectadas por la erosión terrestre/degradación de la calidad del suelo.
Impactos evitados	Sequías prolongadas y aumento de la erosión, que afecte la productividad de los cultivos
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente a la sequía y erosión del sector agrícola

A.7 ACCIONES RELACIONADAS CON LA SALUD Y LA CONCIENCIACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN DE LA POBLACIÓN	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Salud
Descripción de la acción	Se llevará a cabo una campaña anual de información sobre la salud y el cambio climático, con el objetivo de sensibilizar a la población de los impactos que puede tener el cambio climático en la vida cotidiana e involucrar a la población para proponer nuevas iniciativas de adaptación. Esta medida se implementará de forma conjunta con otras medidas de comunicación y concienciación del plan de acción de mitigación.
Inversión inicial estimada	0 €
Inversión periódica	1.500 €/año
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	Número de actos de sensibilización dirigidos a los ciudadanos y a las partes interesadas locales.
Impactos evitados	Mortalidad prematura derivada de las olas de calor
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente al sector salud

A.8 NATURALIZACIÓN Y REPOBLACIÓN	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Medio Ambiente y Biodiversidad
Descripción de la acción	Se gestionarán las zonas forestales, de forma que tiendan a estar cada vez más diversificados, favoreciendo su naturalización y tratando de minimizar su mantenimiento. En las posibles repoblaciones que se vayan a realizar se utilizarán en la medida de lo posible especies vegetales autóctonas. Con la implementación de esta medida de adaptación al cambio climático de ámbito forestal, se mejorará la calidad ecológica y biodiversidad de las áreas verdes.
Inversión inicial estimada	0 €
Inversión periódica	12.000 €
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	Diversidad de especies % de especies autóctonas
Impactos evitados	Sequías
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente al sector medio ambiente y biodiversidad

A.9 MANTENIMIENTO DE LOS ESPACIOS VERDES	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Medio Ambiente y Biodiversidad
Descripción de la acción	Se realizarán labores de podas, desbroces, y recogidas de posibles restos vegetales de acuerdo con el Plan de Gestión del Cinturón Verde de Burgos. Estas prácticas impulsan la calidad ecológica de las zonas forestales y minimiza el posible riesgo de incendio forestal.
Inversión inicial estimada	0 €
Inversión periódica	8.000 €
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	Superficie forestal quemada
Impactos evitados	Incendios forestales
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente al sector medio ambiente y biodiversidad

A.10 REFORMA DE INSTALACIONES DE CONSUMO DE AGUA	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Industria
Descripción de la acción	Se impulsará un programa para las industrias en el que se haga hincapié en la necesidad de optimizar la gestión del agua y utilizar maquinaria en la que se reduzca su necesidad. Dicho plan deberá de contar con algún tipo de incentivo que permita a las industrias afincadas en el municipio de Burgos, adherirse y ejecutar medidas de ahorro de agua obteniendo alguna mejora adicional al ahorro de recursos hídricos.
Inversión inicial estimada	6.000 €
Inversión periódica	1.500 €
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	% de ahorro en la utilización de agua
Impactos evitados	Aumento de las situaciones de sequía
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente al sector industrial

A.11 MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	
ADAPTACIÓN	**PRIORIDAD A CORTO PLAZO**
Sector	Industria
Descripción de la acción	El Ayuntamiento de Burgos (dentro de sus competencias) impulsará un programa para las industrias en el que se haga hincapié en la necesidad de implementar técnicas que mejoren el diseño de la envolvente de los edificios utilizados para desarrollar estos procesos industriales. El aislamiento constituye la forma más efectiva de reducir pérdidas energéticas (y por tanto económicas) de refrigeración debido al aumento progresivo de las temperaturas ocasionado por el cambio climático. En este programa se pondrá en conocimiento de las industrias que el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ha desarrollado una serie de guías técnicas para la rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios con información detallada en el plano técnico sobre los distintos tipos de material aislante.
Inversión inicial estimada	6.000 €
Inversión periódica	1.500 €
Periodo de actuación	10 años
Indicadores	% de ahorro en la utilización de energía en refrigeración
Impactos evitados	Aumento de las temperaturas
Vulnerabilidades afectadas	Vulnerabilidad frente al sector industrial