



PLAN DE ACCIÓN PARA LA ENERGÍA SOSTENIBLE DE BILBAO 2020

Septiembre 2012



Un documento de



PRESENTACIÓN

El cambio climático está convirtiéndose cada vez más en un tema de conversación cotidiana, y, gracias a este proceso, las ciudadanas y los ciudadanos vamos conociendo más y mejor las razones que están detrás de este fenómeno, calificado como uno de los grandes retos del siglo XXI. Las palabras y los tecnicismos no deben inducirnos a error. Detrás de los gases de efecto invernadero, del cambio global y de los eventos climáticos extremos se esconde nuestra huella, la de todas y todos nosotros, ya que si las emisiones de los gases causantes del calentamiento global se han multiplicado en los últimos doscientos años, es debido a la introducción y masificación global de un modelo de producción y consumo que ha agotado la capacidad de asimilación de nuestro planeta.

En efecto, el cambio climático es un paradigma de los efectos que este modelo ha tenido. No es un fenómeno asociado a ningún foco concreto de nuestro sistema productivo, sino globalmente a la forma de apropiación de los recursos que mujeres y hombres hemos practicado. No podemos culpar únicamente a las grandes industrias de las emisiones, sino que tenemos que mirar hacia nosotros mismos y hacia nuestra responsabilidad al demandar los bienes y servicios que estas industrias han producido y producen.

Y precisamente aquí empiezan las buenas noticias. Otro modelo es posible y debe comenzar por cada uno de nosotras y nosotros. Es en este sentido, en el que la Administración municipal, la más cercana a las ciudadanas y los ciudadanos, debe ponerse en marcha para tomar y exigir medidas, para formar y sensibilizar, pero también para poner las herramientas que hagan posible y deseable el camino hacia una sociedad y una economía sin emisiones de CO₂.

La presente planificación se inserta en este marco con el objetivo de apoyar los esfuerzos europeos e internacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

No es desde luego la primera actuación que desarrolla Bilbao en este sentido, ya que desde el Ayuntamiento hace años que se impulsan medidas activas en materia energética o de transporte. Pero sí se trata de la primera reflexión sistemática y de conjunto sobre cómo se encuentra el municipio y cuáles son sus posibilidades de actuación en el contexto de acción mundial. Porque retornando a la reflexión inicial, desarrollar políticas de cambio climático no es un mero ejercicio medioambiental. Desarrollar políticas de cambio climático es poner las bases para que el modo de desplazarse, de consumir y de vivir de las y los habitantes de Bilbao sea coherente con una visión sostenible a largo plazo.

Con el trabajo colectivo de todos los agentes sociales, ciudadanas y ciudadanos y, por supuesto, del equipo técnico municipal estamos seguros de que se alcanzarán los objetivos marcados al año 2020, en materia de reducción de emisión de gases de efecto invernadero.

Ayuntamiento de Bilbao.

AGRADECIMIENTOS

El presente Plan de Acción para la Energía Sostenible de Bilbao 2020 ha sido elaborado por el Ayuntamiento del municipio tras un largo periodo de reflexión y participación que comenzó, en el año 2009, con la apertura de BIO-Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao.

Durante el proceso de elaboración se ha contado con la participación de la mayoría de las áreas del Ayuntamiento, así como de los distintos agentes sociales del municipio. Además, en la elaboración del documento han participado desde el punto de vista más técnico el Ente Vasco de la Energía, como estructura de apoyo del Pacto europeo de los Alcaldes y Alcaldesas, y Factor CO₂, como asistencia técnica en la materia.

Por parte del Ayuntamiento de Bilbao han participado:

En la coordinación:

Estibaliz Sanz

Enrique Rincón

Francisco José García

Amaia Asua

En el desarrollo:

Francisco José Viñez Argueso

Carlos Urgoiti

Jesús Torre

Txari Vallejo

Felix Añibarro

Jose Luis Beaskoetexea

Mikel Ruiz

Mikel González

Josu Urriolabeitia

Marta Martínez

Noelia Izquierdo

Por parte del Ente Vasco de La Energía han participado:

Ángel Garrote

Natalia Diez

Iñaki Garcia

Ismael Aranda

Por parte de Factor CO₂ han participado:

Kepa Solaun

Itxaso Gómez

Naiara Etxepeteleku

Nahia Nebra

Carlos Allica

María Jesús Muñoz

Sandra Valdueza

Asier Sopelana

Yolanda Buendía

Begoña Benito

Índice general

1. EL CAMBIO CLIMÁTICO. UN RETO A ABORDAR.....	10
1.1. EL EFECTO INVERNADERO.....	10
1.2. LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	11
1.3. RESPUESTAS CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	13
2. DIAGNÓSTICO DE BILBAO.....	15
2.1. INVENTARIO DE EMISIONES DE GEIS DE BILBAO: AÑO BASE 2005.....	16
2.2. INVENTARIO DE EMISIONES DE GEIS DEL AYUNTAMIENTO DE BILBAO: AÑO BASE 2005.....	20
2.3. INVENTARIO DE EMISIONES DE GEIS DEL MUNICIPIO DE BILBAO: AÑO 2009.....	24
2.5. SUMIDEROS DE CARBONO.....	35
2.6. ACCIONES EMPRENDIDAS POR EL AYUNTAMIENTO DE BILBAO.....	35
2.6. ANÁLISIS DAFO.....	37
3. MARCO ESTRATÉGICO.....	39
4. EJES Y MEDIDAS DE ACCIÓN.....	41
4.1. EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	41
4.2. MOVILIDAD SOSTENIBLE.....	42
4.3. ENERGÍAS RENOVABLES.....	43
4.4. GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS.....	43
4.5. AGUA.....	44
4.6. MEDIO NATURAL.....	44
5. ESCENARIO DE EMISIONES.....	137
ANEXOS.....	139
ANEXO I. MEMORIA DE PARTICIPACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN CIUDADANA.....	140
ANEXO II. PROCESOS DE PARTICIPACIÓN.....	159
1. PARTICIPACIÓN INTERNA.....	159
2. PARTICIPACIÓN EXTERNA.....	161
ANEXO III. METODOLOGÍA DE CÁLCULO DE EMISIONES Y ABSORCIONES DEL SECTOR USOS DE LA TIERRA, CAMBIOS DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA (UTCUTS).....	162
ANEXO IV. DOCUMENTACIÓN ADICIONAL SOBRE LAS MEDIDAS RELACIONADAS CON LOS CENTROS DE BILBAO KIROLAK.....	179
ANEXO V. HIPÓTESIS SECTORIALES PARA LA ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL DE REDUCCIÓN DE LAS MEDIDAS PREVISTAS.....	244

Índice de tablas

Tabla 1. Gases de efecto invernadero, potencial de calentamiento y fuentes de emisión.....	11
Tabla 2. Consumo de energía eléctrica y combustibles de los sectores residencial y servicios, 2005.....	17
Tabla 3. Consumo de combustibles y número de habitantes de Bizkaia, 2005.....	17
Tabla 4. Parque de vehículos y consumo de combustibles del sector transporte en Bilbao, 2005.....	17
Tabla 5. Parque de vehículos y consumo de combustibles del sector transporte en Bizkaia, 2005.....	18
Tabla 6. Recogida selectiva y recogida en masa de residuos en Bilbao, 2005.....	18
Tabla 7. Emisiones de GEIs del municipio de Bilbao por sector y tipo, 2005.....	19
Tabla 8. Consumo energético del Ayuntamiento de Bilbao por categoría, 2005.....	21
Tabla 9. Consumo energético del Ayuntamiento de Bilbao por áreas, 2005.....	21
Tabla 10. Emisiones de GEIs (t CO ₂ e) del Ayuntamiento de Bilbao por categoría, 2005.....	23
Tabla 11. Consumo de energía eléctrica y combustibles de los sectores residencial y servicios, 2009.....	24
Tabla 12. Consumo de combustibles y número de habitantes de Bizkaia, 2009.....	25
Tabla 13. Parque de vehículos y consumo de combustibles del sector transporte en Bilbao, 2009.....	25
Tabla 14. Parque de vehículos y consumo de combustibles del sector transporte en Bizkaia, 2009.....	25
Tabla 15. Recogida selectiva y recogida en masa de residuos en Bilbao, 2009.....	26
Tabla 16. Emisiones de GEIs del municipio de Bilbao por sector y tipo, 2009.....	27
Tabla 17. Evolución de las emisiones GEIs del municipio de Bilbao por sector, 2005-2009.....	28
Tabla 18. Evolución de las emisiones GEIs del municipio de Bilbao por sector y tipo, 2005-2009.....	29
Tabla 19. Evolución de los datos de actividad del municipio de Bilbao por sector y combustible, 2005-2009.....	30
Tabla 20. Consumo energético del Ayuntamiento de Bilbao por categoría, 2009.....	31
Tabla 21. Consumo energético del Ayuntamiento de Bilbao por áreas, 2009.....	31
Tabla 22. Emisiones de GEIs (t CO ₂ e) del Ayuntamiento de Bilbao por categoría, 2009.....	33
Tabla 23. Debilidades y amenazas del análisis DAFO del municipio de Bilbao.....	37
Tabla 24. Fortalezas y oportunidades del análisis DAFO del municipio de Bilbao.....	38
Tabla 25. Medidas contempladas en el Plan de Acción de Energía Sostenible de Bilbao y reducciones asociadas.....	45
Tabla 26. Medidas contempladas en el Plan de Acción de Energía Sostenible de Bilbao, reducciones asociadas y contribución porcentual.....	134

Índice de figuras

Figura 1. Emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera	10
Figura 2. Mapa callejero de la villa de Bilbao.....	15
Figura 3. Distribución de las emisiones de GEIs (t CO ₂ e) de Bilbao por sector, 2005	19
Figura 4. Procedencia de las emisiones GEIs por sector y tipo, 2005	20
Figura 5. Reparto de emisiones del Ayuntamiento de Bilbao por áreas, 2005	24
Figura 6. Distribución de las emisiones de GEIs (t CO ₂ e) de Bilbao por sector, 2009	27
Figura 7. Procedencia de las emisiones GEIs por sector y tipo, 2009	28
Figura 8. Reparto de emisiones del Ayuntamiento de Bilbao por áreas, 2009	34
Figura 9. Distribución de las reducciones alcanzadas por sector	136
Figura 10. Distribución de las reducciones alcanzadas por línea estratégica	136
Figura 11. Evolución de las emisiones de GEIs del municipio de Bilbao, 2005-2020	138

1. EL CAMBIO CLIMÁTICO. UN RETO A ABORDAR.

El estudio del clima a lo largo de la historia de la Tierra revela que éste no es constante, pero existen evidencias de que el cambio que se está produciendo en la actualidad es debido, en gran parte, a la actividad antropogénica.

1.1. El efecto invernadero

Para comprender el fenómeno del cambio climático hay que partir del concepto de efecto invernadero, mediante el cual, parte de los gases que componen la atmósfera, los denominados gases de efecto invernadero (GEI), retienen el calor permitiendo que la temperatura de nuestro planeta se mantenga en unos niveles aptos para la vida.

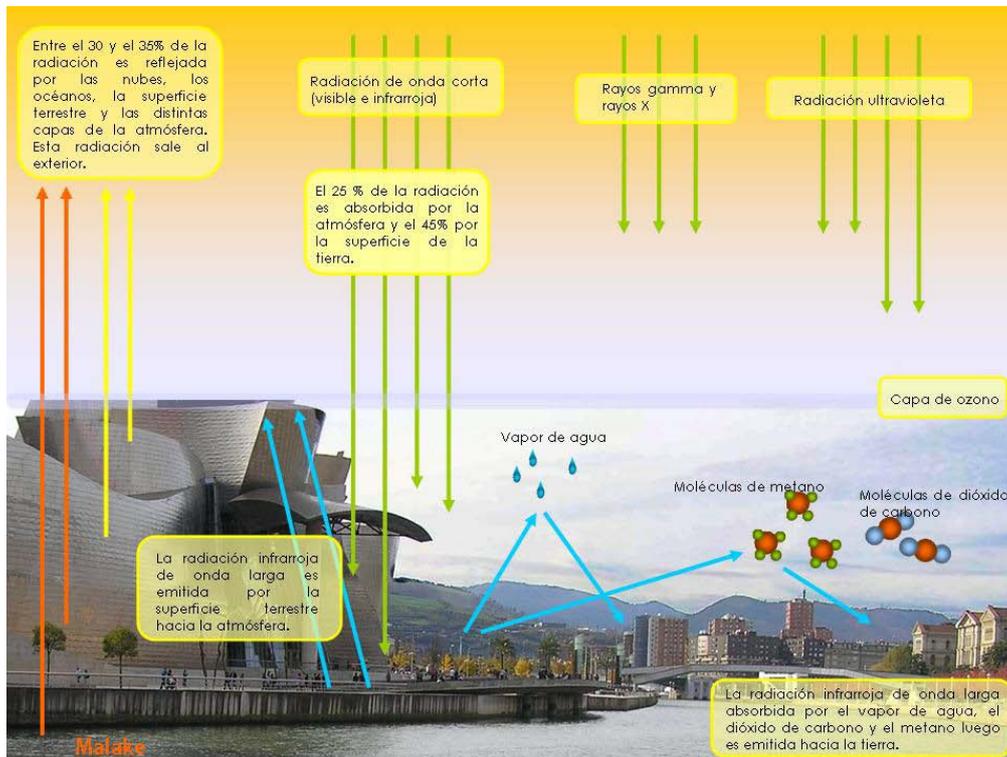


Figura 1. Esquema del efecto invernadero

El GEI más conocido es el dióxido de carbono (CO₂), pero también son gases de efecto invernadero otros como el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) o los

gases fluorados. La capacidad de calentamiento que tienen estos gases se define como potencial de calentamiento¹ (GWP, por sus siglas en inglés) y es diferente para cada uno de ellos.

Tabla 1. Gases de efecto invernadero, potencial de calentamiento y fuentes de emisión

Gases de efecto invernadero (GEI)		Potencial de Calentamiento Global (vida media 100 años) ²	Principales fuentes de emisión
Presentes de forma natural	CO ₂	1	Combustibles fósiles, deforestación.
	CH ₄	25	Descomposición de residuos orgánicos en vertederos, fermentación entérica de los rumiantes, gestión de estiércoles.
	N ₂ O	298	Uso de fertilizantes nitrogenados en la agricultura, gestión de estiércoles, procesos industriales.
Consecuencia de la actividad humana	Perfluorocarbonos (PFC)	7.390 - 12.200	Procesos industriales relacionados con la refrigeración, componentes y equipos eléctricos, industria farmacéutica, etc.
	Hidrofluorocarbonos (HFC)	124-14.800	
	Hexafluoruro de azufre (SF ₆)	22.800	

Asimismo, las fuentes de emisión de GEI son específicas para cada tipo de gas. Durante los últimos años, se ha producido un aumento considerable de la concentración atmosférica de estos gases debido al actual modelo de producción y consumo insostenible, dando lugar a un aumento excesivo del efecto invernadero.

1.2. Los impactos del cambio climático

Las últimas investigaciones científicas apuntan a unas variaciones en el clima que supondrán una serie de impactos, tanto en los sistemas naturales como en los socio-económicos:

¹ El potencial de calentamiento global es el efecto de calentamiento, integrado a lo largo del tiempo, que produce hoy la liberación de 1kg de un gas de efecto invernadero en comparación con el causado por el CO₂.

Principales impactos esperados a nivel global:

Aumento de la temperatura media global.
Cambios en el régimen de precipitaciones.
Incremento en la velocidad de ascenso del nivel del mar.
Aumento en el número e intensidad de fenómenos climáticos extremos, como lluvias torrenciales, huracanes, etc.
Cambios en la capa de nieve, hielo y suelo helado.
Aumento del número de lagos glaciares, por deshielo de los glaciares.
Incremento de la inestabilidad del suelo y aumento de las avalanchas rocosas.
Cambios en el sistema hidrológico: crecidas de la escorrentía, aumento de la temperatura de las aguas dulces, acidificación de los océanos, etc.
Alteración de los ecosistemas biológicos (desplazamientos hacia cotas más altas, adelantamiento de la floración, etc.).
Pérdida de biodiversidad.
Aumento de la intensidad y frecuencia de las olas de calor.
Incremento en el riesgo de incendios forestales.
Aumento de la incidencia de enfermedades infecciosas y alérgicas.

Principales efectos esperados a nivel local:

Aumento de la intensidad y frecuencia de los fenómenos atmosféricos extremos (tormentas, inundaciones, etc.).
Aumento de la intensidad y frecuencia de las olas de calor.
Aumento del nivel del mar.
Alteraciones en el estuario de la ría de Bilbao debido al ascenso del nivel del mar y al aumento de la temperatura del agua.
Procesos de desertificación y de erosión de los suelos.
Disminución de los problemas ligados al frío.
Aumento de la incidencia de enfermedades producidas por vectores infecciosos y patologías cardiorrespiratorias, asmáticas y alérgicas.
Adelanto de los fenómenos de primavera, tales como el brote de las hojas, migración de las aves y desovación.

² IPCC, 2007. IV Informe de Evaluación.

1.3. Respuestas contra el cambio climático

Partiendo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés), celebrada en 1992, surgió el primer gran compromiso mundial de lucha contra el cambio climático, el Protocolo de Kyoto (firmado en 1997 y puesto en marcha en 2005), un objetivo mundial de reducción del 5,2% de las emisiones de GEI durante el periodo comprendido entre 2008 y 2012, respecto a los niveles del año 1990 (año base). Derivado de los compromisos fijados por el Protocolo de Kyoto, la Unión Europea debe reducir sus emisiones en un 8% durante el periodo 2008-2012 respecto al año fijado como base (1990), correspondiendo al Estado Español un límite del +15% respecto a dicho año.

Ante la cercanía del final del periodo establecido por el Protocolo de Kioto, en la actualidad, las negociaciones internacionales están enfocadas a lograr un nuevo marco de acción. Este era el objetivo de la cumbre celebrada en Copenhague en diciembre de 2009 y también de la celebrada en Cancún en 2010. Sin embargo, en términos generales y aunque se han logrado importantes avances, por el momento no existe un nuevo compromiso que sustituya al Protocolo de Kioto más allá del año 2012.

Por su parte, la Unión Europea ha decidido no esperar a las negociaciones internacionales y se ha fijado un compromiso de reducción de emisiones de GEI a nivel europeo de un 20%, que podría llegar a un 30%, para el año 2020. Este objetivo global se desarrolla en compromisos parciales en las áreas de energías renovables y eficiencia energética.

Para lograr alcanzar las metas fijadas, la Unión Europea ha lanzado una iniciativa que sirve de marco para la actuación a nivel más local: el **Pacto europeo de las Alcaldes y las Alcaldesas**.

Con este Pacto, las Alcaldesas y Alcaldes europeos se comprometen a establecer la senda que les permitirá alcanzar en el año 2020 reducciones de

GEI de al menos el 20% respecto al año elegido como "año base" en las emisiones de sus municipios.

El 21 de mayo del año 2010, tras un intenso proceso de reflexión y participación, Bilbao se adhirió a esta iniciativa, apoyando de esta forma los esfuerzos que se están realizando desde multitud de ciudades europeas.

2. DIAGNÓSTICO DE BILBAO

Bilbao es la capital del territorio histórico de Bizkaia, con una población de aproximadamente 355.000 habitantes, siendo además el núcleo de actividad económica de prácticamente un millón de habitantes, conocido como el Gran Bilbao. Este municipio ha sido industrial durante décadas. Sin embargo, en los últimos años la industria ha ido desplazándose hacia la periferia, desviándose la mayor parte de la actividad bilbaína hacia los servicios.

En términos de emisiones de GEI, en Bilbao como en gran parte de las ciudades y municipios del Estado, la mayor parte de las emisiones están fuertemente asociadas al transporte, así como a los consumos de combustible y electricidad de los sectores residencial y servicios. Por tanto, es hacia estos sectores hacia donde deben dirigirse gran parte de las medidas de actuación, acompañadas siempre de un importante componente de sensibilización, que favorezca un cambio de hábitos de la población hacia actitudes más sostenibles.

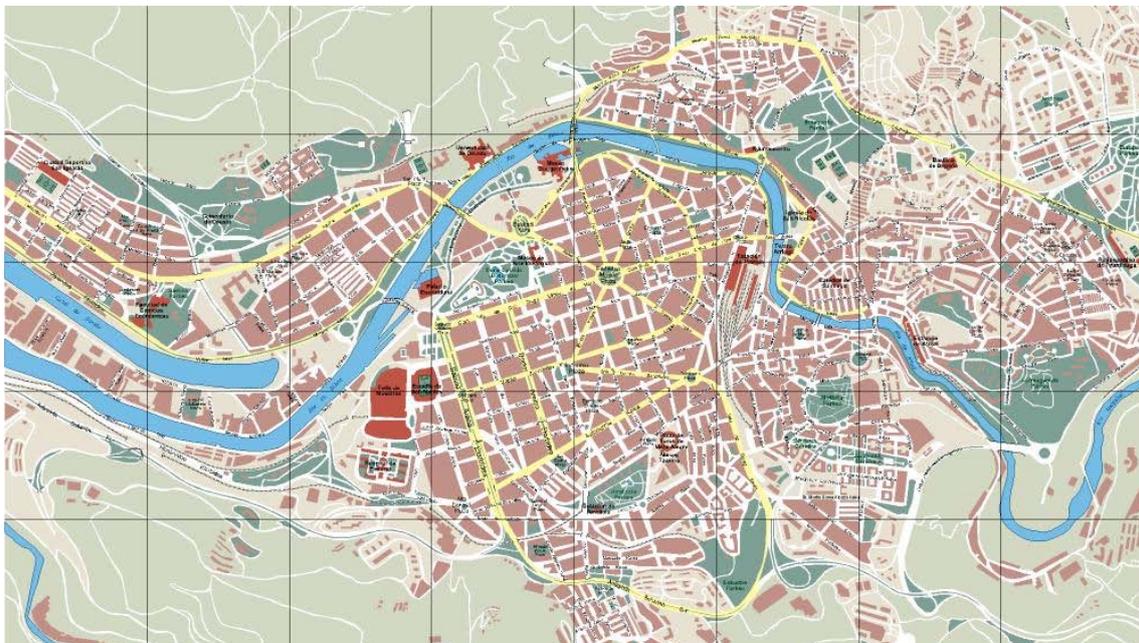


Figura 2. Mapa callejero de la villa de Bilbao

2.1. Inventario de emisiones de GEI de Bilbao: año base 2005

Por similitud a los objetivos europeos planteados en materia de reducción de emisiones de GEI para el año 2020, el año de referencia utilizado en el desarrollo de la planificación en materia de cambio climático de Bilbao es el 2005.

El inventario de GEI del municipio y del propio Ayuntamiento ha sido calculado a partir de la metodología desarrollada por la Red Udalsarea 21, Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad a la que pertenece Bilbao.

Siguiendo esta metodología, al computar las emisiones del municipio de Bilbao se ha tenido en cuenta un esquema de consumos responsables, es decir, se han contabilizado tanto las emisiones generadas de forma directa en el mismo, como aquellas que aun generándose fuera de él son debidas a la actividad llevada a cabo en Bilbao. Dentro de este último apartado, se encuentran las emisiones del sector eléctrico, que a pesar de que se generan fuera de Bilbao, la electricidad se consume en el municipio.

Por lo tanto, a continuación se especifican tanto los consumos y datos de partida, como las emisiones resultantes del inventario de emisiones de GEI del municipio y del Ayuntamiento.

CONSUMOS

El municipio de Bilbao presenta consumos energéticos en los sectores residencial y servicios, así como en el sector transporte.

En lo referente a los consumos de derivados del petróleo son estimados a partir de los consumos a nivel provincial, teniendo en cuenta el peso del municipio en cuanto al número de habitantes del mismo. Por su parte, los consumos de electricidad y gas natural han sido aportados por los respectivos suministradores a partir de las consultas realizadas por IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental del Gobierno Vasco.

A continuación se muestran los consumos registrados en el año 2005:

Tabla 2. Consumo de energía eléctrica y combustibles de los sectores residencial y servicios, 2005

Sectores	Energía eléctrica		Consumo combustibles	
	Consumo de electricidad	Consumo de gas natural	Consumos derivados del petróleo	
	kWh	kWh	GLP (GJ)	Gasóleo (GJ)
Residencial	484.664.139	494.186.774	376.146	736.259
Servicios	612.283.114	130.473.149	122.809	240.384

Los consumos provinciales y datos de partida para la estimación del consumo de derivados del petróleo fueron los siguientes:

Tabla 3. Consumo de combustibles y número de habitantes de Bizkaia, año 2005.

Gasóleo (t)	54.411
	17.765
GLP (t)	25.459
	8.312
Nº habitantes de Bizkaia	1.138.900

Por su parte, en el caso del sector del transporte, la metodología utilizada para la estimación de los consumos es similar a la aplicada en el caso de los derivados del petróleo en los sectores residencial y servicios. Los consumos son estimados a partir de los consumos provinciales y en función del peso del municipio en lo referente al parque de vehículos.

Los consumos imputables a Bilbao en el año 2005 fueron los siguientes:

Tabla 4. Parque de vehículos y consumo de combustibles del sector transporte en Bilbao, año 2005.

Parque de vehículos del municipio	175.185
Consumo de gasóleo (t)	148.671
Consumo de gasolina (t)	41.088
Consumo de biocarburantes (t)	-

Los consumos a nivel provincial y datos de partida para la estimación fueron los siguientes:

Tabla 5. Parque de vehículos y consumo de combustibles del sector transporte en Bizkaia, año 2005.

Gasóleo (t)	507.043
Gasolina (t)	140.131
Biocarburantes (t)	0
Parque de vehículos de Bizkaia	597.468

Por otra parte, durante el año 2005 y de acuerdo con los datos aportados por el Ente Vasco de la Energía, en Bilbao se alcanzó una producción eléctrica procedente de energías renovables de 332.000 kWh, de los cuales 800 kWh corresponden a producción eólica, 144.496 kWh a la producción solar térmica y 187.009 kWh a la producción solar fotovoltaica.

Por último, en el inventario de GEI de Bilbao se incorporan también las emisiones asociadas a la gestión de los residuos urbanos generados. En el año 2005, los datos asociados a este sector fueron los siguientes:

Tabla 6. Cantidad de residuos recogidos selectivamente y en masa en Bilbao, año 2005.

Recogida selectiva de residuos		
Reciclaje (t)	Papel y cartón	14.195
	Envases	3.778
	Vidrio	5.437
Compostaje (t)		1.740
TOTAL RECOGIDA SELECTIVA (t)		24.073
Recogida en masa		
Tratamientos mecánicos y biológicos (t)		-
Incineración (t)		-
Vertedero (t)		155.440
TOTAL RECOGIDA EN MASA (t)		155.440

EMISIONES DE GEI

Las emisiones de GEI del municipio ascendieron en el año 2005, año base, a 1.618.143 t CO₂e.

Tabla 7. Emisiones de GEI del municipio de Bilbao por sector y tipo, año 2005.

Sector	Consumo de combustibles (t CO ₂ e)	Consumo de materias primas (t CO ₂ e)	Consumo electricidad (tCO ₂ e)	Producción eléctrica por energías renovables (t CO ₂ e evitadas)	Producción de residuos (t CO ₂ e)
Transporte	611142				
Residencial	170077		222461	152	
Servicios	49808		281038		
Residuos					283770
Industria	0		34863		
TOTAL					1.618.143

Debido a que el esfuerzo principal del Plan de Acción para la Energía Sostenible de Bilbao a 2020 se centrará en la actividad de la ciudadanía y la Administración, resulta interesante observar las emisiones atribuidas a estos sectores. El sector transporte representa el mayor porcentaje de las emisiones de GEI del municipio (38%), los sectores residencial y servicios representan el 24% y 20%, respectivamente. Por su parte, el sector residuos representa el 18% de las emisiones de GEI Bilbao.

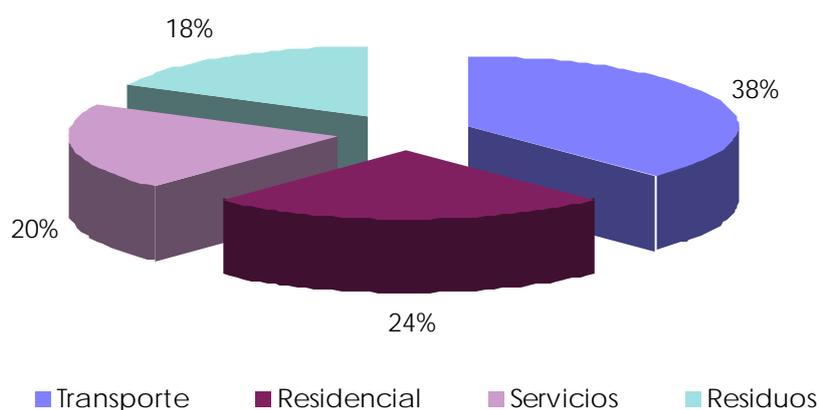


Figura 3. Distribución de las emisiones de GEI (t CO₂e) de Bilbao por sector, año 2005.

Analizando las emisiones por tipo, es decir, teniendo en cuenta su fuente, independientemente de en qué sector se generen, **el inventario de Bilbao está principalmente compuesto por emisiones asociados al consumo de combustible (51%)**. El consumo de electricidad supone el 31% de las emisiones y la gestión de los residuos sólidos urbanos el 18%.

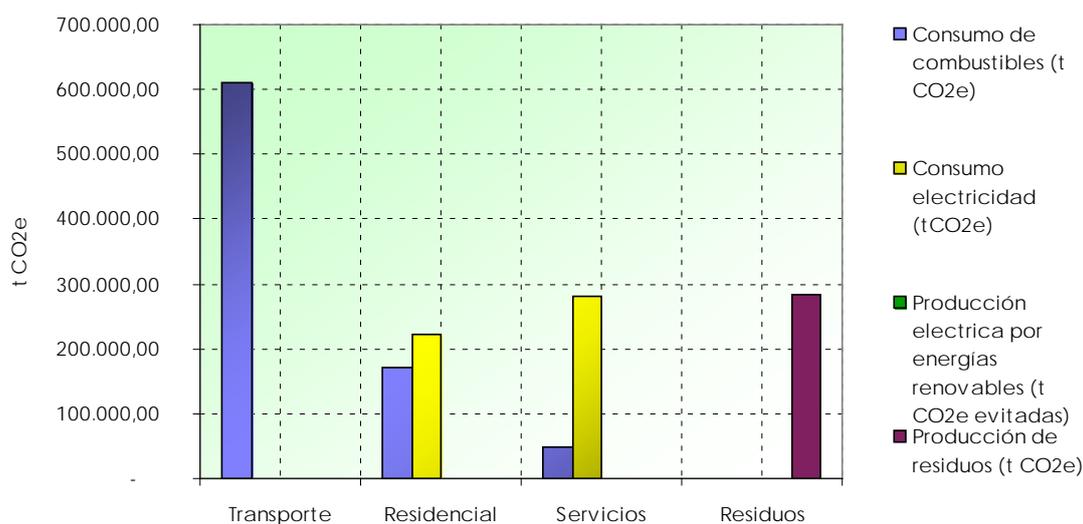


Figura 4. Fuente de las emisiones GEI por sector y tipo, 2005

2.2. Inventario de emisiones de GEI del Ayuntamiento de Bilbao: año base 2005

En el caso del inventario del propio Ayuntamiento, la metodología utilizada es también la desarrollada por la Red Udalsarea 21 para inventarios municipales.

Los datos de partida en este caso han sido aportados por las diferentes áreas del Ayuntamiento, aunque es necesario especificar que en el caso del año 2005 se han extrapolado diversos datos a partir de la serie histórica 2006-2009 y las tendencias globales del municipio, al no disponer de información real para dicho año.

CONSUMOS

En el inventario de GEI del Ayuntamiento de Bilbao se tienen en cuenta tanto los consumos asociados al alumbrado público, como a los edificios municipales, la flota municipal y el transporte público.

A continuación se muestran los consumos en el año 2005 para cada tipo de categoría especificada:

Tabla 8. Consumo energético del Ayuntamiento de Bilbao por categoría, año 2005.

Alumbrado público	Electricidad (kWh)	29.505.439
Edificios municipales	Electricidad (kWh)	27.588.730
	Gas Natural (kWh)	25.520.398
	Fuel/gasóleo para climatización (l)	76.381
	Gas propano (l)	42.511
	Gasolina para usos varios (l)	-
Flota municipal de vehículos	Gasóleo para transporte (l)	1.991.370
	Gasolina para transporte (l)	51.070
Transporte público	Gasóleo para transporte (l)	3.716.843
	Biodiésel para transporte B5	-
	Biodiésel para transporte B20	-

Estos consumos pueden desagregarse más, en función de las diferentes áreas que han aportado datos:

Tabla 9. Consumo energético del Ayuntamiento de Bilbao por áreas, año 2005.

ÁREA	VARIABLE	2005
Bilbao Musika	Electricidad (kWh)	101.157
Bilbao Arte	Electricidad (kWh)	11.475
	Gas Natural (kWh)	197.521
SURBISA	Electricidad (kWh)	81.195
Viviendas municipales	Electricidad (kWh)	385.908
	Gas Natural (kWh)	13.173
Contrata de mobiliario	Gasóleo para transporte (l)	11.941
	Gasolina para transporte (l)	3.036
Funicular	Electricidad (kWh)	228.867
Servicios funerarios	Electricidad (kWh)	99.713
	Gas propano (l)	42.511
	Gas Natural (kWh)	-
Contrata de jardinería	Electricidad (kWh)	-

	Gasóleo para transporte (l)	80.511
	Gasolina para transporte (l)	-
Bilbao Ekintza	Electricidad (kWh)	776.458
	Gas Natural (kWh)	462.489
Bilbao Kirolak	Electricidad (kWh)	5.359.551
	Gas Natural (kWh)	12.020.395
	Gasóleo para transporte (l)	-
	Gas propano (l)	-
Contrata de limpieza	Electricidad (kWh)	4.476.957
	Gas Natural (kWh)	-
	Gasoleo C (l)	-
	Gasolina usos varios (l)	-
	Gasóleo para transporte (l)	1.659.545
	Gasolina para transporte(l)	10.673
Bilbobus	Gasóleo para transporte (l)	3.716.843
	Biodiésel para transporte B5	-
	Biodiésel para transporte B20	-
Alumbrado público	Electricidad (kWh)	29.505.439
Ayuntamiento	Electricidad (kWh)	16.067.448
	Gas Natural (kWh)	12.826.819
	Fuel/gasóleo para climatización (l)	76.381
	Gasóleo para transporte (l)	239.373
	Gasolina para transporte (l)	37.361

Las principales áreas consumidoras de energía eléctrica pertenecen a Alumbrado público, Ayuntamiento, instalaciones de Bilbao Kirolak y Contrata de Limpieza. En relación al consumo de gas natural, el Ayuntamiento y las instalaciones de Bilbao Kirolak obtienen los mayores consumos. Por último, Bilbobus y la Contrata de limpieza son los principales consumidores de gasolina y gasóleo.

EMISIONES de GEI

Las emisiones asociadas a los consumos especificados muestran que **el Ayuntamiento fue el responsable de la emisión de alrededor de 46.719 t CO₂e, aproximadamente el 2,9% del total del municipio.**

A continuación se muestran las emisiones asociadas a cada categoría especificada:

Tabla 10. Emisiones de GEI (t CO₂ e) del Ayuntamiento de Bilbao por categoría, año 2005.

Alumbrado público	Electricidad	13.543
Edificios municipales	Electricidad	12.663
	Gas Natural	4.729
	Fuel/gasóleo para climatización	206
	Gas propano	68
	Gasolina para usos varios	-
Flota de vehículos	Gasóleo para transporte	5.369
	Gasolina para transporte	120
Transporte público	Gasóleo para transporte	10.021
	Biodiésel para transporte B5	-
	Biodiésel para transporte B20	-
TOTAL		46.719

Las principales fuentes de emisión asociadas a la actividad del Ayuntamiento en el año 2005 fueron, como puede comprobarse, los edificios municipales y el alumbrado público, con el 37% y el 29%, respectivamente.

El transporte público, por su parte, fue el responsable del 21% de las emisiones y la flota de vehículos municipales del 11% restante.

Por áreas, el alumbrado público presentó las mayores emisiones con un 29%, y detrás se situaron los edificios ligados al Ayuntamiento, donde las emisiones asociadas a sus actividades sumaron un 23%. Las emisiones asociadas al transporte público alcanzaron a su vez un 21% de las emisiones totales del Ayuntamiento y el sistema de limpieza del municipio representó alrededor del 14%. Por su parte, los polideportivos supusieron cerca del 10% del total de las emisiones. Por último, dentro de la categoría "Otros", que únicamente fueron responsables del 3% de las emisiones, se encuentran el resto de áreas del Ayuntamiento.

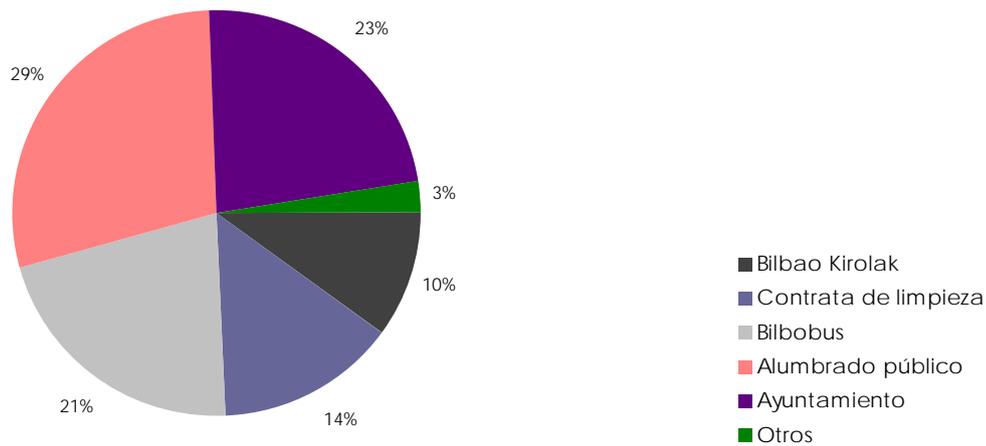


Figura 5. Reparto de emisiones de GEI del Ayuntamiento de Bilbao por áreas, año 2005.

2.3. Inventario de emisiones de GEI del municipio de Bilbao: año 2009

A continuación se analizan los consumos y las emisiones de GEI asociadas al municipio de Bilbao en el año 2009, último año del que se dispone de datos.

CONSUMOS

Los consumos registrados en el año 2009 en los sectores residencial y servicios fueron los siguientes:

Tabla 11. Consumo de energía eléctrica y combustibles de los sectores residencial y servicios, año 2009.

Sectores	Energía eléctrica		Combustibles	
	Consumo de electricidad kWh	Consumo de gas natural kWh	Consumo de derivados del petróleo GLP (GJ)	Gasóleo (GJ)
Residencial	492.674.011	366.885.521	315.769	306.881
Servicios	607.711.746	124.493.049	39.950	125.491

Los consumos provinciales y datos de partida para la estimación del consumo de derivados del petróleo fueron los siguientes:

Tabla 12. Consumo de combustibles y número de habitantes de Bizkaia, año 2009.

Gasóleo (t)	23.107
	9.449
GLP (t)	21.776
	2.755
Nº habitantes de Bizkaia	1.152.658

Por su parte, en el caso del sector del transporte, la metodología utilizada para la estimación de los consumos es similar a la aplicada en el caso de los derivados del petróleo en los sectores residencial y servicios. Los consumos son estimados a partir de los consumos provinciales y en función del peso del municipio en lo referente al parque de vehículos.

Los consumos imputables a Bilbao en el año 2009 fueron los siguientes:

Tabla 13. Parque de vehículos y consumo de combustibles del sector transporte en Bilbao, 2009

Parque de vehículos del municipio	180.578
Consum de gasóleo (t)	126.671
Consumo de gasolina (t)	28.806
Consumo de biocarburantes (t)	5.961

Los consumos a nivel provincial y datos de partida para la estimación fueron los siguientes:

Tabla 14. Parque de vehículos y consumo de combustibles del sector transporte en Bizkaia, año 2009.

Gasóleo (t)	495.030
Gasolina (t)	112.573
Biocarburantes (t)	23.294
Parque de vehículos de Bizkaia	705.698

Por otra parte, durante el año 2009 y de acuerdo con los datos aportados por el Ente Vasco de la Energía, en Bilbao se alcanzó una producción eléctrica procedente de energías renovables en torno a los 601.419 kWh, aproximadamente el doble de la producción de 2005, distribuidas de la siguiente forma: 2.000 kWh por producción eólica, 184.418 kWh de producción solar térmica y 415.000 kWh de producción solar fotovoltaica.

Por último, en lo referente al sector residuos, los datos estimados para el año 2009 son los siguientes:

Tabla 15. Cantidad de residuos recogidos selectivamente y en masa en Bilbao, 2009

Recogida selectiva de residuos		
Reciclaje (t)	Papel y cartón	15.521
	Envases	4.500
	Vidrio	6.665
Compostaje (t)		
TOTAL RECOGIDA SELECTIVA (t)		26.637
Recogida en masa		
Tratamientos mecánicos y biológicos (t)		
Incineración (t)		
Vertedero (t)		131.447
TOTAL RECOGIDA EN MASA (t)		131.447

Debido a la clausura de la planta de Aiertzas, en 2008 comenzaron las obras para la instalación de una planta de compostaje en Artigas. Dicha planta se ha puesto en funcionamiento en marzo de 2011, por lo que durante los años 2008, 2009 y 2010 los residuos de origen orgánico se depositaron en el vertedero.

EMISIONES DE GEI

Las emisiones de GEI del municipio ascendieron en el año 2009 a 1.352.185 t CO₂.

Tabla 16. Emisiones de GEI del municipio de Bilbao por sector y tipo, año 2009.

	Consumo de combustibles (t CO ₂ e)	Consumo de materias primas (t CO ₂ e)	Consumo electricidad (tCO ₂ e)	Producción eléctrica por energías renovables (t CO ₂ e evitadas)	Producción de residuos (t CO ₂ e)
Transporte	516.629				
Residencial	110.748		201.536		
Servicios	34.924		248.594	246	
Residuos					240.000
Industria		-	29.701		
TOTAL (Sin industria)					1.352.185

De acuerdo con los datos del año 2009, el **sector transporte ha mantenido su importancia en cuanto a emisiones totales del municipio**, suponiendo el 38% del total. De igual forma, no ha habido grandes cambios en el reparto de las emisiones en los sectores residencial, servicios y residuos. El sector residencial ha registrado un descenso de un 1%, suponiendo en 2009 un 23%, mientras que el sector servicios ha aumentado un 1% alcanzando un 21%.

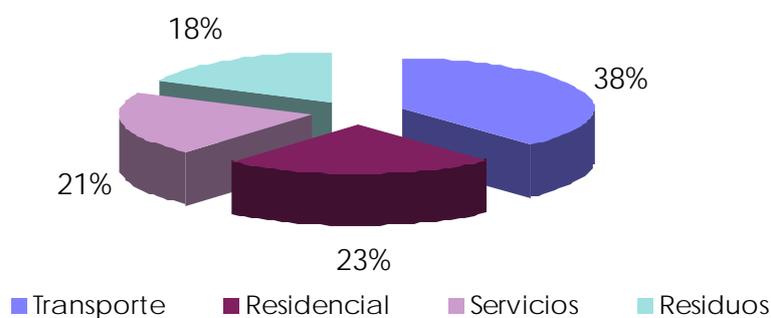


Figura 6. Distribución de las emisiones de GEIs (t CO₂ e) de Bilbao por sector, año 2009.

Analizando las emisiones por tipo, es decir, teniendo en cuenta su procedencia, independientemente de en qué sector se produzcan, **el inventario de GEI de Bilbao sigue estando principalmente compuesto por emisiones procedentes del consumo de combustible (49%)**, aunque en comparación con el año 2005 éstas han descendido en un 2%. Dicho descenso se debe al aumento del consumo de electricidad, que respecto al

año 2005 se incrementa del 31% al 33%, mientras que el sector residuos se mantiene constante en un 18%.

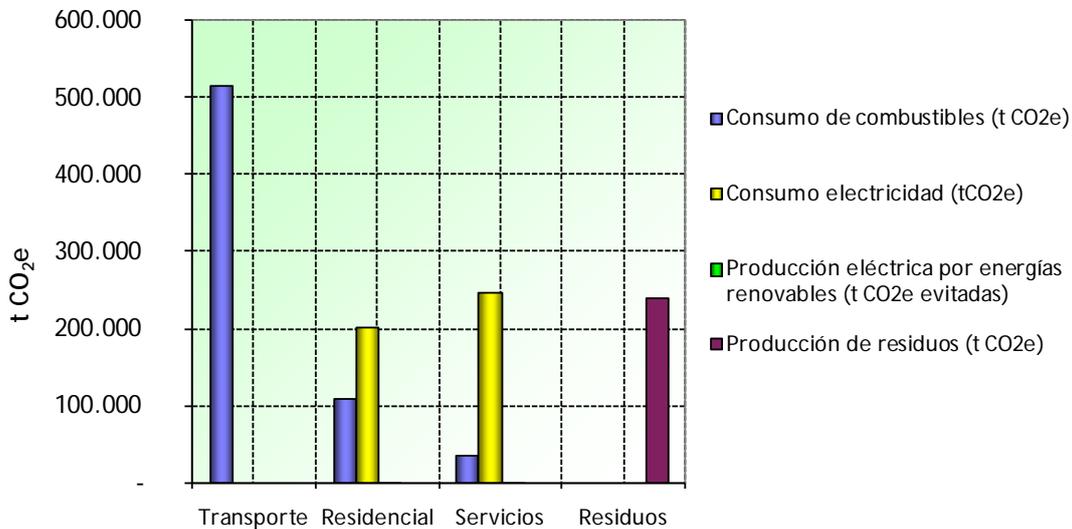


Figura 7. Emisiones GEI por sector y fuente, año 2009.

Analizando la evolución que han sufrido las emisiones de GEI del municipio desde el año base 2005 hasta el último año del que se dispone de datos, es decir, 2009, se ha producido un descenso de aproximadamente el 16%.

Tabla 17. Evolución de las emisiones GEI del municipio de Bilbao por sector, 2005-2009

SECTOR	2005	2006	2007	2008	2009	% evolución
Transporte	611.142	602.191	709.726	642.740	516.629	-15%
Residencial	392.538	324.559	322.190	336.218	312.284	-20%
Servicios	330.845	300.542	288.622	287.269	283.518	-14%
Residuos	283.770	286.156	269.124	252.819	240.000	-15%
TOTAL	1.618.143	1.513.311	1.589.526	1.518.807	1.352.185	-16%

Todos los sectores analizados han presentado una disminución en sus emisiones en el año 2009, respecto a los valores de 2005, debido principalmente al descenso generalizado que se ha dado en todos ellos en el consumo de la energía. El sector que ha protagonizado el mayor descenso ha sido el sector residencial, que ha alcanzado una disminución de un 20%.

Detrás se sitúan el sector transporte y el sector residuos, que han visto reducidas sus emisiones en un 15%. En cuanto al primero, la reducción del

consumo de combustible ha sido la causa de la disminución de las emisiones, aunque el parque de vehículos del municipio ha aumentado en un 3% respecto al año 2005. No obstante, el incremento en las emisiones no ha sido constante, sino que en el año 2006 sufrió un descenso para luego volver a incrementarse en 2007, y mostrar una tendencia a la baja en 2008 y 2009.

Tabla 18. Evolución de las emisiones GEIs del municipio de Bilbao por sector y tipo, años 2005-2009.

EMISIONES (t CO ₂ e)	2005	2006	2007	2008	2009	% evolución
ENERGÍA ELÉCTRICA						
Residencial	222.461	197.224	194.140	196.076	201.536	-9%
Servicios	281.038	254.723	249.445	246.730	248.594	-12%
Total Electricidad	503.499	451.946	443.585	442.806	450.130	-11%
Energías renovables	-152	-137	-136	-239	-246	61%
TOTAL	503.346	451.809	443.450	442.567	449.884	-11%
COMBUSTIBLES FÓSILES						
Residencial	170.077	127.336	128.050	140.142	110.748	-35%
Servicios	49.808	45.819	39.176	40.539	34.924	-30%
TOTAL	219.885	173.155	167.227	180.681	145.672	-34%
TRANSPORTE						
Gasolina	129.377	121.208	127.295	100.509	90.703	-30%
Gasóleo A	481.765	478.661	574.619	529.052	410.473	-15%
Hidrocarburos	0	2.322	7.812	13.178	15.452	0%
TOTAL	611.142	602.191	709.726	642.740	516.629	-15%
RESIDUOS						
Vertedero controlado	283.770	286.156	269.124	252.819	240.000	-15%
TOTAL MUNICIPIO						
TOTAL	1.618.143	1.513.311	1.589.526	1.518.807	1.352.185	-16%

Por su parte, el sector residuos ha disminuido sus emisiones en un 15%. Ello ha sido posible gracias a la menor generación de residuos urbanos, al incremento en las tasas de reciclaje y a la menor deposición en vertedero de los residuos sólidos urbanos.

Por último, el sector servicios ha disminuido sus emisiones en un 14% respecto al año 2005. Dicho descenso sigue la tendencia similar al resto de los sectores.

A continuación se muestran los consumos desagregados para toda la serie histórica:

Tabla 19. Evolución de los datos de actividad del municipio de Bilbao por sector, años 2005-2009.

		2005	2006	2007	2008	2009	% evolución
Servicios	Gas natural (kWh)	130.473.149	132.808.722	145.849.351	151.435.201	124.493.049	16%
	Electricidad (kWh)	612.283.114	615.643.941	609.786.569	603.154.922	607.711.746	-1%
	GLP (GJ)	122.809	46.254	49.183	39.005	39.950	-68%
	Gasóleo (GJ)	240.384	245.946	121.616	134.670	125.491	-44%
Residencial	Gas natural (kWh)	494.186.774	396.119.430	487.268.844	524.926.961	366.885.521	6%
	Electricidad (kWh)	484.664.139	476.673.496	474.588.873	479.326.685	492.674.011	-1%
	GLP (GJ)	376.146	238.607	293.520	341.848	315.769	-9%
	Gasóleo (GJ)	736.259	522.651	258.453	286.167	306.881	-61%
Transporte	Parque de vehículos (nº)	175.185	178.963	181.073	180.578	180.578	3%
	Consumo gasóleo (t)	148.671	147.714	177.326	163.264	126.671	10%
	Consumo gasolina (t)	41.088	38.494	40.427	31.920	28.806	-22%
	Consumo biocarburos (t)	-	896	3.013	5.084	5.961	> 100%
Residuos	Recogida en masa (t)	155.440	156.748	147.411	138.469	131.447	-11%
	Vidrio (t)	5.437	5.628	6.020	6.307	6.665	16%
	Papel y cartón (t)	14.195	14.637	15.891	16.280	15.521	15%
	Envases (t)	3.778	3.762	4.080	4.687	4.500	24%
	Compostaje (t)	1.740	1.291	1.291	-	-	-100%

Las emisiones de GEI por habitante se han reducido en un 1% en el periodo 2005-2009, sumando 3,8 toneladas de CO₂e por habitante en 2009. Estos valores son similares a los datos publicados por la Red Udalsarea 21 en su Informe de Sostenibilidad Local de la CAPV 2009³.

2.4. Inventario de emisiones de GEI del Ayuntamiento de Bilbao: año 2009

En el inventario del propio Ayuntamiento, la metodología utilizada es también la desarrollada por la Red Udalsarea 21 para inventarios municipales.

Los datos de partida en este caso han sido aportados por las diferentes áreas del Ayuntamiento, aunque es necesario especificar que algunos datos referentes a consumos de Bilbobus, Bilbao Musika y Alumbrado público para los años 2008 y 2009 se han extrapolado a partir de la serie histórica 2006-2009 y las tendencias globales del municipio, al no disponer de información real para dichos consumos.

³ Los valores publicados oscilan entre 3,6 y 6,3 t CO₂ e / hab, estando la media alrededor de 4,9 t CO₂ e.

CONSUMOS

A continuación se muestran los consumos en el año 2009 para cada tipo de categoría especificada:

Tabla 20. Consumo energético del Ayuntamiento de Bilbao por categoría, año 2009.

Alumbrado público	Electricidad (kWh)	30.259.451
Edificios municipales	Electricidad (kWh)	30.752.397
	Gas Natural (kWh)	33.331.552
	Fuel/gasóleo para climatización (l)	76.205
	Gas propano (l)	13.579
	Gasolina para usos varios (l)	5.002
	Flota de vehículos	Gasóleo para transporte (l)
Gasolina para transporte (l)		78.939
Transporte público		Gasóleo para transporte (l)
	Biodiésel para transporte B5 (l)	2.517.460
	Biodiésel para transporte B20 (l)	1.478.312

Estos consumos pueden desagregarse más, en función de las diferentes áreas que han aportado datos:

Tabla 21. Consumo energético del Ayuntamiento de Bilbao por áreas, 2009

ÁREA	VARIABLE	2009
Bilbao Musika	Electricidad (kWh)	81.723
Bilbao Arte	Electricidad (kWh)	9.304
	Gas Natural (kWh)	149.781
SURBISA	Electricidad (kWh)	50.403
Viviendas municipales	Electricidad (kWh)	469.018
	Gas Natural (kWh)	36.907
Contrata mobiliario	Gasóleo para transporte (l)	-
	Gasolina para transporte (l)	-
Funicular	Electricidad (kWh)	320.203
Servicios funerarios	Electricidad (kWh)	98.450
	Gas propano (l)	-
	Gas Natural (kWh)	9.573.112
Contrata de jardinería	Electricidad (kWh)	70.882
	Gasóleo para transporte (l)	76.164
	Gasolina para transporte (l)	25.274
Bilbao Ekintza	Electricidad (kWh)	676.390
	Gas Natural (kWh)	213.738
Bilbao Kirolak	Electricidad (kWh)	6.776.619

	Gas Natural (kWh)	11.861.678
	Gasóleo para transporte (l)	1.437
	Gas propano (l)	13.579
Contrata de limpieza	Electricidad (kWh)	5.421.502
	Gas Natural (kWh)	28.992
	Gasoleo C (l)	2.865
	Gasolina usos varios (l)	5.002
	Gasóleo para transporte (l)	1.618.420
	Gasolina para transporte(l)	-
Bilbobus	Gasóleo para transporte (l)	-
	Biodiésel para transporte B5 (l)	2.517.460
	Biodiésel para transporte B20 (l)	1.478.312
Alumbrado público	Electricidad (kWh)	30.259.451
Ayuntamiento	Electricidad (kWh)	16.777.903
	Gas Natural (kWh)	11.467.344
	Fuel/gasóleo para climatización (l)	73.340
	Gasóleo para transporte (l)	241.332
	Gasolina para transporte (l)	53.665

Durante el período 2005-2009 las áreas del Ayuntamiento de Bilbao han presentado alteraciones en los consumos que se han de detallar. De este modo, en el año 2008 la contrata de jardinería y la contrata de mobiliario pasaron a ser gestionadas por una misma empresa, explicación por la cual no hay datos de consumos en la contrata de jardinería en estos años.

Por otro lado, Surbisa ha presentado una bajada considerable en sus consumos, logrando una disminución del 38%. Esta bajada se debe principalmente al cambio de hábitos llevado a cabo entre el personal de la propia área.

Asimismo, en los Servicios Funerarios se ha observado un aumento en las emisiones que superan el 100% y que se debe, principalmente, al alto consumo de gas natural de 2008 y 2009. La causa principal del aumento del consumo de gas natural en dicha área se debe al incremento de la demanda de incineraciones *post-mortem* y a las exhumaciones del cementerio y posteriores incineraciones llevadas a cabo en los años 2008 y 2009.

Por último, es importante destacar que a lo largo del periodo 2005-2009 los inventarios han aumentado su calidad y alcance, debido especialmente a que desde las distintas áreas se ha llevado a cabo una monitorización más exhaustiva de los consumos, y ha aumentado considerablemente la implicación y sensibilización de los técnicos del Ayuntamiento de Bilbao.

EMISIONES de GEI

Las emisiones asociadas a los consumos especificados muestran que **el Ayuntamiento fue el responsable de alrededor de 44.144 t CO₂e, aproximadamente el 3% del total del municipio.**

A continuación se muestran las emisiones de GEI asociadas a cada categoría especificada:

Tabla 22. Emisiones de GEIs (t CO₂ e) del Ayuntamiento de Bilbao por categoría, año 2009.

Alumbrado público	Electricidad	11.250
Edificios municipales	Electricidad	11.433
	Gas Natural	6.177
	Fuel/gasóleo para climatización	206
	Gas propano	22
	Gasolina para usos varios	12
Flota municipal de vehículos	Gasóleo para transporte	5.223
	Gasolina para transporte	186
Transporte público	Gasóleo para transporte	-
	Biodiésel para transporte B5	6.448
	Biodiésel para transporte B20	3.189
TOTAL		44.144

Las principales emisiones asociadas a la actividad del Ayuntamiento en el año 2009 fueron, como puede comprobarse, las asociadas a los edificios municipales y al alumbrado público, con el 26% y el 25% respectivamente.

El transporte público, por su parte, fue el responsable del 22% de las emisiones y la flota de vehículos municipales del 12% restante.

Por áreas, el alumbrado público continua siendo, al igual que en el año 2005 el área responsable de las mayores emisiones dentro del las actividades del Ayuntamiento. No obstante, ha disminuido su importancia en 4 puntos respecto a los datos de 2005, gracias a las iniciativas puestas en marcha en materia de ahorro en el consumo energético.

Por su parte, las emisiones asociadas a la actividad de los edificios municipales y las correspondientes al transporte público se mantuvieron similares, representando un 21% y un 22 % respectivamente. En el caso de los consumos de los edificios se ha observado un disminución, reflejo de las acciones de modernización que se están llevando a cabo en los últimos años.

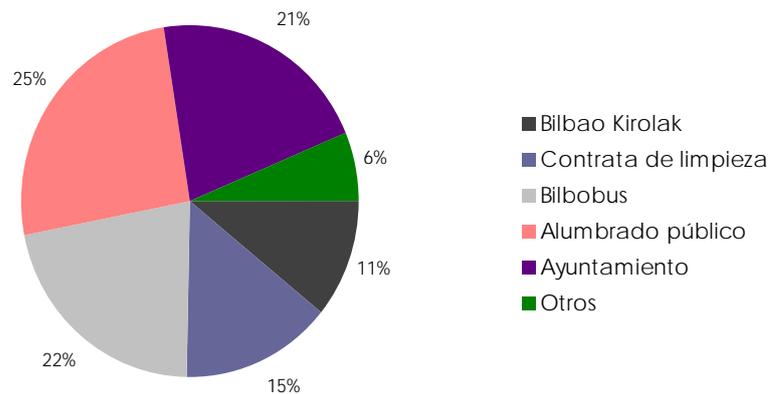


Figura 8. Reparto de emisiones de GEI del Ayuntamiento de Bilbao por áreas, año 2009.

Por otro lado, los polideportivos alcanzaron cerca del 11% del total de las emisiones del Ayuntamiento, aumentando en un 1% respecto al año 2005. Esto se debe principalmente a las nuevas instalaciones construidas y puestas en marcha en los últimos años.

Por último, cabe destacar que la categoría "Otros, dobló sus emisiones situándose en un 6%. Todas las áreas, excepto el área de servicios funerarios,

disminuyeron sus emisiones de GEI (por los motivos anteriormente mencionados).

2.5. Sumideros de carbono

Según el análisis de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero del sector Usos de la Tierra, Cambios de Uso de la Tierra y Silvicultura del municipio de Bilbao, los usos de la tierra del municipio de Bilbao se han mantenido relativamente estables a lo largo de los últimos años, aunque se observa que las tierras categorizadas como forestales, asentamientos y otras tierras han aumentado ligeramente su extensión.

La categoría más representativa, en términos de emisiones/remociones, en el municipio de Bilbao es la correspondiente a las tierras forestales, **la cual con una superficie de 688 hectáreas presenta una absorción de 10.094 t CO₂ para el año 2005.**

2.6. Acciones emprendidas por el Ayuntamiento de Bilbao

Bilbao es un municipio activamente comprometido con la protección del medio ambiente y los recursos naturales. Prueba de ello es que, ya en el año 1998, Bilbao suscribió la Carta de Aalborg y se adhirió a la campaña de Ciudades Europeas Sostenibles. En esta línea, fue aprobada la adopción de un "*Modelo de Calidad Ambiental en la Gestión Municipal*", el cual definiría un modelo de gestión del Ayuntamiento integrando el concepto de sostenibilidad ambiental dentro de las políticas locales en 6 áreas temáticas:

- ✦ Agua
- ✦ Contaminación Atmosférica y Acústica
- ✦ Energía y Tráfico
- ✦ Medio Natural Urbano
- ✦ Residuos
- ✦ Transporte Urbano

A través del Consejo Sectorial de Medio Ambiente o Consejo Verde, se favoreció la participación social en la realización del modelo de gestión municipal, en el que participaron asociaciones ecologistas y ciudadanas, colegios profesionales y sindicatos presentes en el municipio, entre otros.

Como resultado de este proceso, el 2 de julio de 1999 se aprobó el "*Modelo de Calidad Ambiental*" que, posteriormente, sería actualizado en el año 2000 y completado mediante el *Plan Local de Acción Ambiental* del municipio.

Posteriormente, en diciembre de 2003, Bilbao se incorporó a la Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad "Udalsarea 21" y, dos años después, el Ayuntamiento de Bilbao aprobó el Plan de Acción Local 2005-2008 (PAL) del municipio, el cual tenía como objetivo la introducción de criterios de sostenibilidad dentro de todas las políticas y actuaciones puestas en marcha desde el Ayuntamiento. Así, este primer PAL de Bilbao incluía diversas medidas con una repercusión directa o indirecta sobre las emisiones de GEI del municipio con objetivos como:

- o Mejorar el sistema de abastecimiento, optimizar la gestión del agua.
- o Promover el uso eficiente de la energía, encaminado hacia el ahorro energético y la disminución de la dependencia energética a través del uso de las energías renovables.
- o Mejorar la accesibilidad y movilidad e incentivar el uso del transporte público.
- o Favorecer el desarrollo de sistemas alternativos al vehículo privado, fomentando la creación y conexión de viales para la bicicleta y otorgando mayor importancia al peatón frente al coche.
- o Reducir la producción de residuos en el municipio, a través del fomento de la colaboración ciudadana y la mejora de los sistemas e infraestructuras de control y gestión.
- o Mantener un espacio urbano y residencial de calidad, que incorpore criterios de sostenibilidad en la planificación y la gestión territorial.
- o Proteger y mejorar el paisaje, la biodiversidad y el entorno natural urbano y periurbano del municipio, asumiendo el respeto por la

vegetación y la fauna y trabajando en la conexión con los espacios naturales hacia un mayor disfrute de la ciudadanía. Promover la reducción del impacto de las actividades sobre el medio ambiente.

En el año 2010, con el objetivo de establecer una planificación en materia de desarrollo sostenible amplia, el Ayuntamiento comenzó a trabajar en su segundo PAL. Dentro de este marco de actuación se incluye el presente Plan de Acción para la Energía Sostenible del municipio, con un horizonte al año 2020.

2.6. Análisis DAFO

De acuerdo con lo anteriormente comentado, la situación de partida del municipio de Bilbao para afrontar los objetivos asociados al Pacto de los Alcaldes y Alcaldesas es la siguientes:

Tabla 23. Debilidades y amenazas del análisis DAFO del municipio de Bilbao

DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>Efecto metrópoli. Bilbao es uno de los principales destinos del tráfico rodado de la CAPV.</p> <p>En la dirección incorrecta. Ausencia de instrumentos económicos que permitan la internalización de los costes reales del transporte .</p> <p>El desarrollo económico y sus consecuencias. Consumo energético creciente y aumento en la generación de residuos urbanos.</p>	<p>Sin billete único. Falta de políticas coordinadas en materia de movilidad sostenible</p> <p>De fuera a dentro. Baja sensibilización de la ciudadanía en materia de transporte público interurbano y ahorro energético</p> <p>El efecto Nervión. Impactos previsibles del cambio climático en Bilbao</p> <p>Incertidumbre. Ausencia de conocimiento sobre la adaptación necesaria a los efectos del cambio climático a nivel municipal.</p> <p>Impacto de la actual crisis económica en el municipio... ¿una amenaza o una oportunidad para aprender?</p>

Tabla 24. Fortalezas y oportunidades del análisis DAFO del municipio de Bilbao

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<p>Movilidad sostenible. Acciones desarrolladas de potenciación del transporte público. Acciones desarrolladas de potenciación del transporte no motorizado.</p> <p>Al día. Actualización de los estudios de la ordenación del tráfico y/o transporte.</p> <p>Hacia un consumo responsable. Primeras acciones de mejora de la eficiencia energética (Plan de Ahorro Energético del Alumbrado Público, semáforos LEDs, instalaciones más eficientes en polideportivos). Iniciativas piloto de arquitectura bioclimática.</p> <p>Reciclaje. Potenciación de la recogida selectiva de los residuos urbanos.</p> <p>Trabajando en red. Existencia de foros comunes para el intercambio de conocimiento entre los municipios vascos.</p>	<p>Más allá. Promoción y mejora del transporte público. Promoción y mejora del transporte no motorizado.</p> <p>Energía sostenible. Desarrollo de las opciones de mejora energética en los edificios municipales Potenciación de las energías renovables en el municipio.</p> <p>Pensando en verde. Potenciación de los sumideros de carbono en el municipio.</p> <p>Ciudad compacta. Desarrollo urbanístico integrado.</p> <p>Menos residuos. Reducción de la generación, aumento del reciclaje y potenciación del compostaje.</p> <p>Dando ejemplo. Compra pública verde</p> <p>Mayor sensibilización. Concienciación pública en torno al cambio climático creciente.</p> <p>I+D+i. Investigación e innovación por el tejido empresarial.</p>

3. MARCO ESTRATÉGICO

La lucha contra el cambio climático es un reto de las sociedades contemporáneas que se caracteriza por su globalidad, pero al que hay que hacerle frente principalmente desde lo local. De esta manera, si la lucha contra el cambio climático requiere un marco y unas reglas de acción globales, no es menos cierto que es necesaria la suma de muchos esfuerzos que permitan ralentizar las problemáticas derivadas de este fenómeno.

En ese sentido, con la presente estrategia, Bilbao ha querido sumarse a los esfuerzos que se están llevando a cabo desde la escala local. **Con la firma del Pacto de los Alcaldes y Alcaldesas, el Ayuntamiento se compromete a reducir sus emisiones de GEI en al menos un 20% para el año 2020, respecto al año 2005.**

Por esta razón, este Plan se plantea como la punta de la lanza que guiará la actuación de Bilbao en materia de cambio climático en los próximos años, dentro del marco más amplio del Plan de Acción Local que engloba las demás políticas municipales de sostenibilidad.

La nueva planificación del municipio de Bilbao apuesta por una cultura de ahorro energético y sostenibilidad, a través de la sensibilización ciudadana y de la creación y fortalecimiento de los instrumentos que permitan consolidar aún más la actuación del Ayuntamiento en materia de cambio climático.

Así, los principios que guiarán las actuaciones futuras en la materia son:

Un cambio modal hacia la sostenibilidad

Bilbao quiere seguir trabajando en la construcción y transformación de la ciudad hacia un modelo más amable con las y los peatones, promoviendo actuaciones que permitan mejorar la movilidad no motorizada como la bicicleta y los desplazamientos

a pie, y ofreciendo a su vez un transporte público de calidad y respetuoso con el medio ambiente.

La Administración como eje tractor de medidas ejemplarizantes

Como Administración más cercana al ciudadano, Bilbao está convencido que es desde el Ayuntamiento desde donde deben darse los primeros pasos para reducir las emisiones del municipio. Por ello, este Plan apuesta por el impulso de medidas ambiciosas que permitan conseguir ahorros energéticos y de emisiones de GEIs en las instalaciones y servicios que presta el Ayuntamiento.

Fomento de energías alternativas y uso de nuevas tecnologías

Bilbao pretende mantenerse en línea con las políticas europeas, regionales y estatales que buscan promover la innovación tecnológica, así como un mayor uso de las energías renovables. En este sentido, el municipio busca aplicar, adaptar y mejorar los instrumentos necesarios que faciliten su implantación tanto a nivel de la Administración como de los sectores servicios y residencial del municipio.

Sumando esfuerzos hacia la ecoeficiencia

La cooperación y colaboración entre los distintos organismos públicos, asociaciones y demás colectivos que trabajan por la sostenibilidad en materia de cambio climático en Bilbao, se torna prioritaria para alcanzar metas conjuntas más ambiciosas que permitan coordinar esfuerzos, allí donde la capacidad de actuación es compartida.

BIO como canal de difusión y formación ciudadana

A través de la Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao (BIO) se busca canalizar y coordinar distintas actividades que ayuden a promover una cultura de ahorro energético, consumo responsable y transporte sostenible en la ciudadanía, que se constituye como agente clave en la lucha contra el cambio climático.

4. EJES Y MEDIDAS DE ACCIÓN

Los ejes estratégicos de este Plan son los que marcan las grandes líneas de actuación sobre las que reposan las distintas medidas identificadas a nivel sectorial para luchar contra el cambio climático. Gran parte de estas acciones buscan reactivar, con un enfoque más ambicioso, el trabajo que han venido desarrollando las distintas áreas del Ayuntamiento en materia energética, de movilidad y de residuos, y de forma indirecta a través de múltiples acciones de carácter transversal, cuya aplicación tiene un resultado positivo sobre la reducción de emisiones de GEI.

Los ejes estratégicos definidos en este Plan son los siguientes:

- I. EFICIENCIA ENERGÉTICA
- II. MOVILIDAD SOSTENIBLE
- III. ENERGÍAS RENOVABLES
- IV. GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS
- V. AGUA
- VI. MEDIO NATURAL

4.1. Eficiencia energética

La eficiencia energética es clave en la lucha contra el cambio climático. La mala gestión de la energía puede dar lugar a la generación de grandes cantidades de emisiones de CO₂e, además de generar cuantiosas pérdidas económicas.

El uso responsable de la energía tiene un enorme potencial para la reducción de emisiones de GEI, además de contribuir a reducir la dependencia exterior de los combustibles fósiles, obtener ahorros económicos y reducir otros impactos sobre medio ambiente derivados del uso de combustibles fósiles generando además oportunidades para la creación de riqueza y empleo.

En este sentido, muchas de las medidas que viene llevando a cabo el Ayuntamiento han permitido obtener una reducción en el consumo durante el período 2005-2009. La apuesta sigue siendo trabajar para continuar consiguiendo mayores reducciones en el consumo energético, no sólo a nivel del Ayuntamiento, sino de todo el municipio en su conjunto.

4.2. Movilidad sostenible

El transporte es responsable de un elevado consumo energético en forma de combustibles fósiles, contribuyendo de forma significativa a aumentar la dependencia exterior de estos combustibles.

Así mismo, y pese a que el desarrollo tecnológico ha permitido alcanzar grandes avances en materia de consumo de combustible en los vehículos, problemáticas como el elevado incremento del uso del vehículo privado y el uso no sostenible de éstos (se utiliza en un 75% con un solo ocupante y en un 50% de las veces para recorrer menos de 3 km en la ciudad⁴), hace que sea necesario considerar este sector como prioritario en todas las políticas dirigidas a la lucha contra el cambio climático.

Las emisiones provenientes de los vehículos privados suponen a nivel municipal un alto porcentaje de las emisiones de CO₂e totales, ya que gran parte de la población utiliza su vehículo para desplazarse dentro de la ciudad. En este sentido, actuaciones orientadas a modificar los hábitos actuales de movilidad pueden alcanzar importantes reducciones en las emisiones, a la vez que se favorece la reconciliación de la movilidad urbana, la calidad de vida y la protección del medio ambiente de nuestro municipio.

La apuesta de este Plan se centra en mejorar el transporte público, fomentar otros modos de movilidad más sostenibles dentro del municipio, como la bicicleta, y mejorar la eficiencia energética del parque de vehículos.

⁴ IDAE. Guía práctica de la energía: Consumo eficiente y responsable, 2ª edición (2007).

4.3. Energías renovables

Las energías renovables son una de las grandes palancas que tenemos para lograr un cambio en el sistema energético actual. Además de reducir las emisiones asociadas a la generación de energía eléctrica, las energías renovables son también una alternativa a los combustibles fósiles para la generación de calor.

En el municipio de Bilbao se ha trabajado en el fomento de las mismas a través de su impulso a nivel del propio Ayuntamiento y, con este Plan, se propone un mayor apoyo para su desarrollo también en el resto del municipio.

4.4. Generación y gestión de residuos

La gestión de residuos sólidos urbanos incluye las actividades de recogida, tratamiento y eliminación segura de los residuos, así como toda la tecnología e instrumentos empleados en dichas actividades. La reducción de emisiones en este sector depende de una correcta planificación y combinación de las distintas alternativas de gestión (reciclado, tratamiento biológico, incineración y vertido), teniendo en cuenta las características de cada uno de los materiales y las posibilidades de reciclado y reutilización de éstos.

Las acciones municipales están encaminadas, por tanto, a incidir en la reducción de la generación de residuos e incentivar la reutilización de los mismos como materias primas para la obtención de nuevos productos, reduciendo de este modo el consumo de recursos y, por tanto, la energía necesaria para su fabricación. Así mismo, la potenciación de la separación y recogida selectiva es otra de las líneas de actuación marcadas en este sentido para los próximos años.

4.5. Agua

El ahorro del agua a través de una buena gestión y la reducción en las pérdidas es una línea de acción importante en la lucha contra el cambio climático, además de ser una línea clave en la adaptación al mismo.

La importancia del ahorro en el consumo de agua está asociado a la reducción de emisiones de GEI derivada de la reducción del consumo energético del bombeo, la potabilización y la posterior depuración del agua.

Además, la adaptación al cambio climático prevé una reducción en la disponibilidad de los recursos hídricos en el futuro. Por tanto, el ahorro en el consumo del agua es una línea prioritaria de la adaptación.

4.6. Medio natural

La conservación del medio natural es una de las líneas clave de acción en la lucha contra el cambio climático, por la capacidad de éste como sumidero de carbono.

En Bilbao la superficie forestal asciende a más de 1.000 hectáreas y, con el objetivo de fomentar su ampliación y conservación, el Ayuntamiento de Bilbao sigue apostando por la creación de nuevas áreas de recreo y estancia. En esta línea, se fomenta la plantación de árboles, en su mayoría autóctonos, como por ejemplo abedules, robles, hayas y fresnos.

Siguiendo con este tipo de actuaciones, una de las líneas de acción de este Plan persigue la conservación y fomento de este tipo de áreas en el municipio, aumentando así el efecto sumidero que ejercen a través de la captación del CO₂ atmosférico.

Teniendo esto presente, a continuación se especifican el conjunto de medidas planificadas para alcanzar los objetivos planteados en el presente Plan.

Tabla 25. Medidas contempladas en el Plan de Acción para la Energía Sostenible de Bilbao y reducciones de emisiones de GEI asociadas.

Línea	Código	Medida	Sector	Reducción a 2020 (t CO ₂)
Eficiencia energética				
Eficiencia energética	Acción 1.1.	Optimización del alumbrado público	Ayuntamiento	4.951
Eficiencia energética	Acción 1.2.	Optimización del alumbrado ornamental	Ayuntamiento	29
Eficiencia energética	Acción 1.3.	Mejora energética en los Polideportivos	Ayuntamiento	2.879
Eficiencia energética	Acción 1.4.	Mejora energética en piscinas cubiertas	Ayuntamiento	274
Eficiencia energética	Acción 1.5.	Modernización de edificios públicos	Ayuntamiento	925
Eficiencia energética	Acción 1.6	Instalación de baldosas verdes	Ayuntamiento	9
Eficiencia energética	Acción 1.7	Eficiencia energética en señalización	Ayuntamiento	628
Eficiencia energética	Acción 1.8.	Rehabilitación de viviendas municipales	Residencial	677
Eficiencia energética	Acción 1.9	Rehabilitación de viviendas antiguas (SURBISA)	Residencial	375
Eficiencia energética	Acción 1.10	Rehabilitación de viviendas existentes	Residencial	5.071
Eficiencia energética	Acción 1.11	Red de distribución eléctrica inteligente	Residencial	2.922
Eficiencia energética	Acción 1.12	Cambio de lámparas en viviendas existentes	Residencial	2.335
Eficiencia energética	Acción 1.13	Cambio de lámparas en viviendas existentes	Residencial	200
Eficiencia energética	Acción 1.14	Eficiencia energética en viviendas nuevas (térmico)	Residencial	957
Eficiencia energética	Acción 1.15	Instalación de "district heating" en la nueva urbanización de Bolueta	Residencial	345
Eficiencia energética	Acción 1.16	Campaña de eficiencia energética en el hogar	Residencial	-
Eficiencia energética	Acción 1.17	Sensibilización en materia de Cambio Climático y sostenibilidad	Residencial	-
Eficiencia energética	Acción 1.18	Cambio de iluminación en comercios	Servicios	14.119
Eficiencia energética	Acción 1.19	Cambio de iluminación en oficinas	Servicios	2.795
Eficiencia energética	Acción 1.20	Mejora del aislamiento en comercios (térmico)	Servicios	1.910
Eficiencia energética	Acción 1.21	Mejora del aislamiento en oficinas (térmico)	Servicios	834
Eficiencia energética	Acción 1.22	Eficiencia energética en superficies de venta de alimentación	Servicios	862
Eficiencia energética	Acción 1.23	Cambio de iluminación en hoteles	Servicios	19
Movilidad Sostenible				
Movilidad Sostenible	Acción 2.1.	Eficiencia energética en los vehículos para la recogida de residuos	Ayuntamiento	50
Movilidad Sostenible	Acción 2.2.	Eficiencia energética en flota de autobuses municipales	Ayuntamiento	4.366
Movilidad Sostenible	Acción 2.3.	Mejora del servicio de transporte público	Ayuntamiento	-
Movilidad Sostenible	Acción 2.4.	Campaña de fomento del transporte público	Ayuntamiento	2.386
Movilidad Sostenible	Acción 2.5.	Fomento del uso de la bicicleta a través de Bilbonbizi	Residencial	18.068
Movilidad Sostenible	Acción 2.6.	Ampliación de las líneas de metro de Bilbao	Residencial	11.851
Movilidad Sostenible	Acción 2.7.	Ampliación de línea de tranvía	Residencial	20
Movilidad Sostenible	Acción 2.8.	Efectividad y ahorro en el transporte de mercancías	Servicios	2.587
Movilidad Sostenible	Acción 2.9.	Fomento de la implantación del vehículo eléctrico	Residencial	6.467

Línea	Código	Medida	Sector	Reducción a 2020 (t CO ₂)
Energías renovables				
Energías renovables	Acción 3.1.	Energías renovables en los polideportivos	Ayuntamiento	117
Energías renovables	Acción 3.2.	Energías renovables en el Ayuntamiento	Ayuntamiento	6
Energías renovables	Acción 3.3	Instalación de placas solares fotovoltaicas en las máquinas de la OTA	Ayuntamiento	1
Energías renovables	Acción 3.4	Energías renovables en las viviendas municipales	Ayuntamiento	82
Energías renovables	Acción 3.5.	Fomento e incorporación de las Energías Renovables en las viviendas existentes	Residencial	415
Energías renovables	Acción 3.6.	Fomento e incorporación de las Energías Renovables en el sector servicios	Servicios	1.331
Residuos				
Residuos	Acción 4.1.	Mejora de la gestión de residuos a través del fomento del compostaje	Residencial	58.296
Residuos	Acción 4.2.	Mejora de la gestión de residuos a través del fomento del reciclaje	Residencial	31.882
Residuos	Acción 4.3.	Mejora de la gestión de residuos a través de la adecuación del vertedero de Artigás	Ayuntamiento	
Residuos	Acción 4.4.	Reducción de la generación de residuos	Residencial	32.533
Agua				
Agua	Acción 5.1.	Disminución de las fugas en la red de agua potable municipal	Ayuntamiento	37.650
Agua	Acción 5.2.	Sensibilización en materia de cambio climático y consumo de agua	Ayuntamiento	-
Medio Natural				
Medio Natural	Acción 6.1.	Creación del anillo verde de Bilbao	Ayuntamiento	204
TOTAL				251.427

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.1 Optimización del alumbrado público

SECTOR. Ayuntamiento

Objetivo

Reducir el consumo energético asociado al alumbrado público del municipio, sustituyendo el 100% del mismo por sistemas más eficientes.

Descripción de la medida

Implantación progresiva del **sistema Cosmópolis**. El Ayuntamiento de Bilbao ha apostado desde el año 2009 por dicho sistema que permite la optimización del diseño y posicionamiento del quemador y que, junto al reflector especial, mejora considerablemente el rendimiento óptico. Ello permite aumentar la distancia, disminuyendo así el número de puntos de luz necesarios para lograr el rendimiento luminoso deseado. En el periodo 2008-2010, en las zonas peatonales y aceras, se han sustituido fundamentalmente lámparas de vapor de sodio, y vapor de mercurio de 250/150W, por lámparas Cosmo-white de 140/90W, con balasto electrónico y vida útil de 12.000 horas. A ello, hay que añadirle la incorporación de un nuevo balasto (Dynavision con sistema Lumistep), que regula al 65% el nivel de iluminación durante las horas centrales de la noche, añadiendo aún más ahorro, que se suma al ya obtenido a la solución Cosmopolis. En total, el ahorro en consumo de energía, utilizando el nuevo balasto, es de un 40% con respecto a la tecnología antigua.

Además, con el objetivo de continuar apostando por la innovación, durante el periodo del Plan se analizará la viabilidad de implantación de las nuevas tecnologías que se vayan desarrollando, como las recientes **lámparas de inducción**.

Hasta la fecha se han instalado 5.123 nuevos puntos de luz eficientes:

Lámparas: CPO-T White de 90W y 140W del sistema Cosmópolis.

Luminarias: CDS 570 -Berlin, Chenonceaux y Oslo- de la marca Philips, Albany y KIO de la marca Socolec y DQR 500 de la marca Carandini.

La instalación de dichas lámparas se ha llevado a cabo en diferentes zonas del municipio, entre las que destacan: San Ignacio, Deusto, Uribarri, Zurbaranbarri, Ensanche, Amezola, Txurdinaga, San Adrian, Bolueta, Monte Caramelo, Masustegi, entre otras.

Hasta el año 2020 se sustituirán progresivamente las 34.713 luminarias existentes, implantando el sistema Cosmópolis u otros similares o mejores que salgan al mercado.

Agente implicado

Área de Obras y Servicios, Sección Alumbrado del Ayuntamiento de Bilbao

Responsable

Área de Obras y Servicios, Sección Alumbrado del Ayuntamiento de Bilbao

Relación con otros planes

Plan Estratégico de Ahorro Energético en Alumbrado Público.

Plan de Acción Local 2010-2013.

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013.

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2005-2010):

Sustituciones piloto en algunas zonas peatonales y aceras por sistemas Cosmópolis.

MEDIO PLAZO (2011-2015):

Sustitución del 50% de los puntos de luz del alumbrado público por sistemas Cosmópolis o similar.

LARGO PLAZO (2016-2020):

Sustitución del 100% de los puntos de luz del alumbrado público por sistemas Cosmópolis o similar.

Indicador asociado

Nº de puntos de luz sustituidos / año

Ahorro eléctrico a 2020: 12.103.780 kWh

Emisiones evitadas a 2020: 4.951 t CO₂

Coste/ tCO₂: 1.125 €/ tCO₂

Coste público: 33.406.056 €

Ahorro económico: 1.452.454 €/año

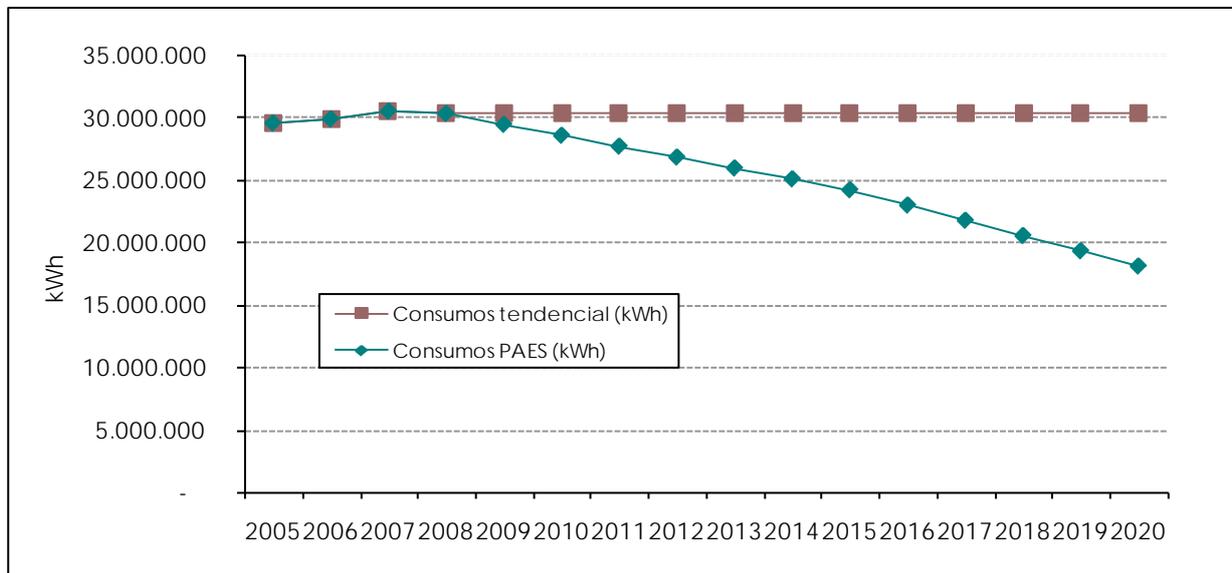
TRS: 23 años

Financiación:

Ayuntamiento de Bilbao y Subvenciones EVE - IDAE

Otros /Gráficos/Observaciones

Proyección tendencial del consumo del alumbrado público a 2020 y proyección del mismo teniendo en cuenta la presente medida.



LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.2 Optimización del alumbrado ornamental

SECTOR. Ayuntamiento

Objetivo

Reducir el consumo energético asociado al alumbrado ornamental navideño del municipio.

Descripción de la medida

Por un lado, en el alumbrado ornamental navideño, se procederá a la sustitución progresiva de las 2.500 lámparas incandescentes actuales por lámparas de **tecnología LED**.

Por otra parte, se ajustarán los horarios de los alumbrados ornamentales navideños de 33 horas a la semana a 29,5 horas a la semana.

Agente implicado

Asociaciones de comerciantes

Responsable

Área de Obras y Servicios, Sección de Alumbrado público del Ayuntamiento de Bilbao

Relación con otros planes

Plan Estratégico de Ahorro Energético en Alumbrado Público.

Plan de Acción Local 2010-2013.

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013.

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2005- 2010):

Sustitución de las lámparas del alumbrado ornamental navideño por lámparas de 60W de tecnología LED y ajuste de los horarios.

Indicador asociado

Nº de puntos de luz sustituidos / año.

Nº de horas de funcionamiento / semana.

Ahorro energético a 2020: 70.149 kWh

Emisiones evitadas a 2020: 29 tCO₂

Coste/ tCO₂: 1.663 €/ tCO₂

Coste público: 525.000 €

Ahorro económico: 8.418 €/año

TRS: 62 años

Financiación:

Ayuntamiento de Bilbao y Subvenciones EVE - IDAE

Otros /Gráficos/Observaciones

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.3 Mejora energética en Polideportivos

SECTOR. Ayuntamiento

Objetivo

Reducir el consumo energético asociado a los sistemas de iluminación interior, climatización y calefacción de los polideportivos municipales.

Descripción de la medida

Las actuaciones que se van a aplicar en los polideportivos son:

- 1. Bombas de Calor Fan-Coil y bombas anticondensados Fan-Coil.** Los sistemas Fan-Coil son sistemas de acondicionamiento y climatización de tipo mixto que, combinados con bombas de calor, son adecuados para alcanzar la temperatura ambiente deseada. De esta manera, la bomba trabaja más eficazmente, ahorrando costes debido a que este sistema permite reducir considerablemente la temperatura de ida frente a la requerida por radiadores convencionales. Este sistema se implantará en el edificio de Servicios Centrales de Bilbao Kirolak situado en Abando.
- 2. Instalación de una plataforma de telegestión energética EMMOS y adecuación de los sistemas de telegestión exigente.** Implementación de una plataforma de gestión energética, que permita consultar en tiempo real los consumos energéticos de cada polideportivo. Esta acción se contempla para el edificio de Servicios Centrales de Bilbao Kirolak situado en Abando. Se adjunta más información en el Anexo IV.
- 3. Corrección de los niveles de rebosadero en los vasos de las piscinas.** Esta medida está asociada a incrementar la eficiencia de la depuración y por tanto emplear menos energía y productos químicos. Esta acción se contempla para los polideportivos de Txurdinaga, Deusto, Rekalde, San Ignacio y Zorroza. Se adjunta más información en el Anexo IV.
- 4. Reforma de los conductores de aire para climatización, así como del alumbrado normal y de seguridad, sustitución de proyectores y del cuadro eléctrico y cableado del grupo de presión.** Se sustituyen los sistemas antiguos por modelos energéticamente más eficientes en los polideportivos de Txurdinaga, Rekalde, y Artxanda.
- 5. Sustitución de calderas por otras de baja temperatura y alta eficiencia. Sustitución de quemadores por otros modulantes y rampa de gas.** La medida contempla la sustitución de la caldera de baja temperatura de 630 kW de potencia calorífica (marca YGNIS, modelo Atlantic – Ygnis Pyronox LR-NT 23) y del quemador modulante de gas (marca Weishaupt) para la caldera anterior, se incluye además rampa de gas. Mediante la modificación de las calderas y los quemadores se reducen los gastos y aumenta la eficiencia de los sistemas de calefacción. Esta acción se prevé en el polideportivo de Rekalde.
- 6. Sustitución de calderas complejo por una generación centralizada, instalación de suministro de electricidad a media tensión, así como de climatización del nuevo edificio de gimnasios, instalación de centralización de ACS para piscinas y gimnasios e instalación de sistemas de gestión centralizada.** Todas las acciones citadas están orientadas a reducir los gastos y consumos, y a aumentar la eficiencia energética derivados del uso de los sistemas de calefacción y ACS. Se contemplan en el polideportivo de San Ignacio.
- 7. Instalación de la nueva climatizadora con deshumectación con grupos de agua-agua y nueva distribución de impulsión por tobera en recinto piscina.** Actuación desarrollada para la totalidad de los polideportivos de Bilbao.
- 8. Instalación de luminarias de alta eficiencia: tubos y balastos.** Con la instalación de un nuevo sistema de iluminación se prevé un ahorro en el consumo energético. Esta acción se prevé en los polideportivos de Txurdinaga, Deusto, Rekalde, San Ignacio, Artxanda, Zorroza, La Peña y Atxuri. Se adjunta más información en el Anexo IV.
- 9. Instalación de cogeneración.** Se prevén dos importantes cogeneraciones de 500 kWe en San Ignacio y Txurdinaga y otras dos de 90 kWe en Deusto y La Peña. La cogeneración supone una alternativa eficiente debido a que cubre la demanda energética requerida sin pérdidas en el transporte y, además, se consigue un aprovechamiento del calor residual.

10. Sustitución de proyectores por fluorescencia en la piscina cubierta del polideportivo de San Ignacio.

11. Certificación LEED para el polideportivo de San Ignacio. La certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) es el estándar en edificación con gran prestigio y está enfocado hacia los diseños sostenibles. Tiene en cuenta: el emplazamiento, la gestión del agua, la calidad ambiental interior, los materiales, la energía y la atmósfera. No se tiene en cuenta el ahorro energético de esta actuación, al implicar actuaciones comentadas anteriormente para este polideportivo.

La ESE no ha contemplado los ahorros alcanzados en las actuaciones 1, 3, 4 y 11 al considerarse que son ahorros menores en comparación con el resto.

Agente implicado	Elemento impulsor asociado
Usuarios de los polideportivos y Área de Euskera, Juventud y Deporte, Bilbao Kirolak, Ayuntamiento de Bilbao	Descripción
Responsable	Empresa de servicios energéticos (ESE)
Área de Euskera, Juventud y Deporte, Bilbao Kirolak, Ayuntamiento de Bilbao	Tipo
Relación con otros planes	Relación contractual
Plan de Acción Local 2010-2013. Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013.	Responsable
Calendario y periodicidad	Ayuntamiento de Bilbao
Todas las acciones serán implantadas para el año 2012.	Calendario
Indicador asociado	Contrato firmado en noviembre de 2010, con una duración de diez años, hasta el año 2020.
Consumo energético anual asociado a los polideportivos (kWh/año).	
Ahorro eléctrico a 2020: 5.254.715 kWh	
Ahorro térmico: 3.816.248 kWh_{PCS}	
Emisiones evitadas a 2020: 2.879 tCO₂	Coste/ tCO₂: 136 € / tCO₂
Coste público: 706.512 €	Ahorro económico: 796.359 €/año
Coste privado: 1.905.623 €	
TRS: 4 años	Financiación:
	Ayuntamiento de Bilbao y ESE

Otros /Gráficos/Observaciones

LÍNEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.4. Mejora energética en las piscinas cubiertas

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Reducir el consumo energético asociado a las piscinas cubiertas de los polideportivos municipales.

Descripción de la medida

Con el fin de conseguir polideportivos más eficientes y autorregulables, se han identificado varias medidas dirigidas a la recuperación del calor en piscinas, evitando su pérdida. En esta medida se incluyen las siguientes actuaciones:

1. Aprovechamiento del calor del agua de renovación de las piscinas. Aprovechamiento del calor latente del agua de las piscinas renovada en continuo sin ningún tipo de acumulación y con un rendimiento muy importante que permite un retorno de la inversión. Se plantea instalar dichos sistemas en los siguientes polideportivos:

- San Ignacio.
- Rekalde.
- Txurdinaga.
- Artxanda.
- Deusto.
- Zorroza.
- La Peña.
- Atxuri.

2. Instalación de barreras térmicas para piscinas. Las propiedades isotérmicas de las mantas impiden la disminución de la temperatura del agua por evaporación y, por lo tanto, también reducen las necesidades de acondicionamiento de las condiciones de la humedad ambiente. Esta medida se propone para todas las piscinas climatizadas de los polideportivos de:

- Txurdinaga.
- Artxanda.
- Deusto.
- Rekalde.
- San Ignacio.
- Zorroza.
- La Peña.
- Atxuri.

3. Producción térmica eficiente. Renovación del intercambiador principal del polideportivo de Txurdinaga, consiguiendo aumentar su rendimiento (no tiene ningún ahorro asociado ya que dicho ahorro es despreciable frente al resto).

En el Anexo IV se aporta información detallada sobre cada una de las actuaciones a llevar a cabo para la mejora energética en las piscinas cubiertas.

Agente implicado Usuarios de los polideportivos y Área de Euskera, Juventud y Deporte, Bilbao Kirolak, Ayuntamiento de Bilbao		Elemento impulsor asociado Descripción Empresa de servicios energéticos (ESE)	
Responsable Área de Euskera, Juventud y Deporte, Bilbao Kirolak, Ayuntamiento de Bilbao.			
Relación con otros planes Plan de Acción Local 2010-2013. Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013.		Tipo Relación contractual	
Calendario y periodicidad Todas las acciones serán implantadas para el año 2012.		Responsable Ayuntamiento de Bilbao	
Indicador asociado Consumo energético anual asociado a los polideportivos (kWh/año).		Calendario Contrato firmado en noviembre de 2010, con una duración de diez años, hasta el año 2020.	
Ahorro térmico a 2020: 1.355.451 kWh			
Emisiones evitadas 2020: 274 tCO₂		Coste/ tCO₂: 66 € / tCO₂	
Coste público: 12.000 €		Ahorro económico: 64.113 €	
Coste privado: 138.562 €			
TRS: 3 años		Financiación: Ayuntamiento de Bilbao y ESE.	
Otros /Gráficos/Observaciones			

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.5. Modernización de edificios públicos

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Reducir el consumo energético asociado a los sistemas de iluminación interior y climatización de los edificios municipales.

Descripción de la medida

El parque de edificios de Bilbao cuenta con 150 edificios públicos aproximadamente. La medida contempla actuaciones de modernización en edificios municipales incluyendo criterios de eficiencia energética con el objetivo de reducir el consumo térmico y eléctrico de los mismos:

1. Calefacción:

- Sustitución de calderas que tengan un bajo rendimiento por otras de alto rendimiento como calderas de condensación en edificios municipales.
- Mejora de la programación de funcionamiento de los sistemas de calefacción a gas, en detrimento de las bombas de calor eléctricas.
- Sustitución de quemadores de una o dos etapas por quemadores modulantes más eficientes.

2. Electricidad:

- Sustitución de lámparas T8 en potencias de 18, 36 y 58 W por otros tubos T5 en potencias de 14, 24 y 49 W, y sustitución de equipos de encendido a balasto electrónico.
- Instalación de detectores de presencia en pasillos, despachos y aseos.
- Instalación de Sistemas de Gestión Activa con el objetivo de tener un control sobre los consumos y las facturas, instalando medidores en los puntos de consumo más importantes, a fin de evitar puntas de consumos habituales.
 - Control de consumo energético en horario de desocupación del edificio.
 - Generación de avisos ante excesos de consumo energético.
 - Rediseño de procedimientos de trabajo en función de un mejor aprovechamiento energético.
 - Mejora de asignación de recursos en futuros planes de inversión.
 - Concienciar a los usuarios y trabajadores mediante la visualización de los datos obtenidos.
 - Incremento del aprovechamiento de los sistemas de calefacción, eliminando los obstáculos que disminuyen la eficiencia de los radiadores. El consumo eléctrico derivado de los equipos de climatización disminuiría.

Los edificios sobre los que se actúa se han separado según la funcionalidad de los mismos en las siguientes categorías:

- a) Oficinas / Bibliotecas / Centros de Jubilados / Albergues / Bibliotecas / Etc.
- b) Colegios Públicos y similares.
- c) Seguridad y Protección Civil.
- d) Edificios Industriales.

Agente implicado

Personal usuario de los edificios municipales modernizados.

Responsable

Área de Modernización y Servicios Generales, Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Plan de Acción Local 2010-2013.

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2010-2014):

Actuación sobre calefacción: 2 edificios categoría "a" (Centro Cívico Irala en 2011 y Centro Cívico Olabeaga en 2012) y 8 edificios categoría "b" (CP Francisco de Goya y CP Fray Juan en 2010; CP Basurto y EPA Iturrubide en 2011; CEP Deusto, CEP Zamakola, Ikastola Karmelo y CEP Mina del Morro en 2013).

Actuación sobre consumo eléctrico: 14 edificios categoría "a" (Edificio principal del Ayuntamiento, Edificio Anexo, Edificio Aznar y Centro Cívico Bidarte en 2010; Centro Municipal Begoña, Centro Municipal Otxarkoaga y Centro Municipal San Francisco en 2011; Oficina de Acción Social Rekalde y Centro Municipal Txurdinaga en 2012; Oficina de Servicio de Aguas y Oficina de Rehabilitación de San Francisco en 2013; Oficina de Medio Ambiente, Centro Municipal de Ibaiondo y Centro Municipal de Altamira en 2014) y 15 edificios categoría "b" (C.P. Deusto, C.P. Rosalía Sola, C.P. San Ignacio, C.P. Viuda de Plaza, C.P. Basurto, C.P. Cervantes y C.P. Pagasarribide en 2011; CP Elena de las Fuentes en 2011; CP Félix Serrano y CP Gabriel Aresti en 2012; CP Luis Briñas, CP Pío Baroja e Ikastola Karmelo en 2013; CP Zurbaranbarri y CP Zamakola Juan Delmas en 2014).

MEDIO Y LARGO PLAZO (2015-2020):

Actuación sobre calefacción: 7 edificios durante 2014-2020.

Actuación sobre consumo eléctrico: 18 edificios durante 2015-2020.

Indicador asociado

Número de edificios municipales sobre los que se actúa / año.

Consumo energético anual asociado a los edificios municipales (kWh/año).

Ahorro eléctrico a 2020: 2.179.875 kWh

Ahorro térmico a 2020: 163.905 kWh_{PCS}

Emisiones evitadas a 2020: 925 tCO₂

Coste/ tCO₂: 1.034 € / tCO₂

Coste público: 7.090.880 €

Ahorro económico: 269.338 €/año

TRS: 26 años

Financiación:

Ayuntamiento de Bilbao

Otros /Gráficos/Observaciones

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.6. Instalación de baldosas verdes

SECTOR: Residencial y servicios.

Objetivo

Aprovechar y aplicar las últimas tecnologías existentes para la lucha contra el cambio climático.

Descripción de la medida

Con el objetivo de aplicar las nuevas tecnologías existentes, el Ayuntamiento va a colocar en zonas peatonales un nuevo tipo de baldosa capaz de absorber CO₂. Aparentemente es igual al resto de baldosas utilizadas pero está fabricada con GeoSilex. Este material se fabrica a partir de residuos industriales y permite la **captación de CO₂** al estar compuesto principalmente por hidróxido de calcio inestable, optimizado en condiciones de captar el CO₂ necesario para su transformación en carbonato de calcio.

Como primer proyecto piloto, se han instalado este tipo de baldosas en el pavimento que rodea el edificio del Ayuntamiento. También se instalarán este tipo de baldosas en la calle Lutzana y, en función de su resultado, se extrapolará a otras calles peatonales de Bilbao. En el proyecto intervienen Centros Tecnológicos del País Vasco para evaluar su funcionalidad real.

Agente implicado

Centros tecnológicos.

Responsable

Área de Obras y Servicios del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2005-2010):

Pavimentación de las aceras que rodean el nuevo edificio del Ayuntamiento.

MEDIO PLAZO (2011-2015):

Pavimentación de las aceras de la Calle Lutzana.

Indicador asociado

m² con baldosas verdes / año.

Emisiones absorbidas a 2020: 9 tCO ₂	Coste/ tCO ₂ : 2.843 € / tCO ₂
Coste público: 140.730 €	Ahorro económico: - €
TRS: - años	Financiación: Ayuntamiento de Bilbao
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.7. Eficiencia energética en señalización

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Reducir el consumo energético asociado a los sistemas de alimentación eléctrica de iluminación semafórica.

Descripción de la medida

Las infraestructuras del sistema de circulación suponen un gasto energético importante en el municipio y con el fin de conseguir unos resultados más eficientes, ahorrativos y sostenibles se ha identificado la siguiente acción:

Sustitución lámparas de iluminación semafórica por LEDs. Sustitución de todo el alumbrado semafórico, es decir, un total de 1.600 semáforos. Las lámparas de nueva generación LED ofrecen una eficiencia muy superior a la de los equipos tradicionales de incandescencia alcanzando un ahorro del 78% sobre el consumo energético. Además no requieren mantenimiento, ello supone un ahorro económico en mantenimiento, y mayor seguridad viaria.

Agente implicado

Área de Circulación y Transporte del Ayuntamiento de Bilbao.

Responsable

Área de Circulación y Transporte del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Plan de Movilidad.

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2005-2010): las lámparas de los 1.600 semáforos se cambiarán en el período 2005-2010.

Indicador asociado

Nº de lámparas de iluminación semafórica sustituidas / año.

Ahorro eléctrico a 2020: 1.536.000 kWh

Emisiones evitadas a 2020: 628 tCO₂

Coste/ tCO₂: 13 €/tCO₂

Coste público: 100.000 €

Ahorro económico: 184.320 €

TRS 0,5 años

Financiación:

Ayuntamiento de Bilbao

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.8. Rehabilitación de viviendas municipales

SECTOR: Residencial

Objetivo

Reducir el consumo energético asociado a los sistemas de la envolvente térmica, aislamiento y climatización de las viviendas municipales antiguas del municipio.

Descripción de la medida

Viviendas Municipales cuenta con un parque de alquiler de 4.000 viviendas que se destinan al alquiler social protegido y 900 locales comerciales, en Bilbao. De estas viviendas unas, 1.000 son consideradas nuevas (construcción posterior a 1985) y las otras corresponden a un parque antiguo con distintas tipologías que van desde edificios de estructura de madera de 1919, edificios de hormigón de los años 40, o tipologías de poblados dirigidos de los 60, hasta edificios de los años 70 que cumplen ya las Normas Básicas de la edificación.

Uno de los principales retos de Viviendas Municipales, es acercar los estándares de calidad a los distintos tipos de viviendas, y mediante estas obras, equiparar en nivel de funcionamiento y acabados las viviendas viejas con las nuevas adscripciones. Así mismo, se pretenden alcanzar niveles de ahorro y eficiencia mejorando su calificación energética. Por ello, cobran especial importancia en las intervenciones en las viviendas antiguas, el diseño y renovación de las instalaciones, la sustitución de las carpinterías exteriores, aislamientos en techos y fachadas y el trabajo sobre acabados. Como complemento a estas acciones es necesario invertir en el equipamiento básico de las cocinas, para completar su dotación.

El número medio de viviendas / año que quedan vacantes y requieren rehabilitación es de 150 unidades. De estas un 70% forman parte del parque antiguo, es decir, se prevé actuar sobre alrededor de 150 viviendas al año. Las actuaciones que se prevén realizar en cada vivienda son (en base a auditorías realizadas en seis edificios):

- Sustitución de ventanas por otras con doble acristalamiento bajo emisivo y un aislamiento en cubierta de 8 cm. La situación de partida es, en general, ventanas de madera sin rotura de puente térmico.
- Aislamiento de cubierta (manta de 8 cm). La situación de partida es, en general, estructuras de madera o losa sin aislamiento.

Agente implicado

Residentes de las viviendas municipales.

Responsable

Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente, Viviendas municipales del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013.

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2005-2010)

Actuación sobre el siguiente nº de viviendas: 127 en 2007, 148 en 2008 y 146 en 2009.

MEDIO PLAZO (2011-2020):

Rehabilitación de la totalidad del parque de viviendas municipales antiguas (aproximadamente 105 viviendas al año).

Indicador asociado

Número de viviendas rehabilitadas / año.

Ahorro eléctrico a 2020: 1.653.841 kWh_{PCS}

Emisiones evitadas a 2020: 677 tCO₂

Coste/ tCO₂: 4. 998 €/ tCO₂

Coste público: 8.147.161 € invertidos en el periodo 2007-2009.

Ahorro económico: 198.461 €/año

Previsión de 20.319.523 € para el periodo 2010-2020.

TRS: 143 años

Financiación: Ayuntamiento de Bilbao, Subvenciones del EVE, Fondo Europeo de Desarrollo Regional (proyecto REHABITAT)

Otros /Gráficos/Observaciones

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.9. Rehabilitación de viviendas antiguas

SECTOR: Residencial

Objetivo

Reducir el consumo térmico de las viviendas antiguas del municipio.

Descripción de la medida

SURBISA actúa sobre 11.350 viviendas (el 8% del parque de viviendas de Bilbao). La medida contempla un promedio de 524 actuaciones (511 viviendas y 13 locales) al año, alcanzando ahorros medios del 3% al 15% del consumo térmico por vivienda.

La acción persigue el fomento de la actuación específica para las obras de aislamiento térmico donde se prioricen las actuaciones en viviendas de más de 50 años. Así, el tipo de actuaciones que se promueven son:

Obras tipo	Actuación	Ahorro energético por actuación
Comunidad tipo 1	Intervención en toda la envolvente	15%
Comunidad tipo 2	Intervención en todas las fachadas	12%
Comunidad tipo 3	Intervenciones parciales de fachada	7%
Comunidad tipo 4	Intervenciones solo de cubierta	3%
Vivienda tipo 5	Toda la envolvente (suelo, techo y paredes)	15%
Vivienda tipo 6	Todas las paredes y el techo	12%
Vivienda tipo 7	Solo techo o solo paredes	7%
Vivienda tipo 8	Parcialmente alguno de los elementos	3%

Agente implicado

Asociaciones de vecinos.

Responsable

Residentes de las viviendas antiguas.

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2010):

Se han realizado 524 actuaciones durante el año 2010.

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Aproximadamente una media de 524 actuaciones anuales.

Elemento impulsor asociado 1

Descripción

1. Subvenciones concedidas por SURBISA, Gobierno Vasco e IDAE.
2. Difusión y asesoramiento especializado desde el centro INGURUBIDE, Centro de Recursos para la Sostenibilidad Urbana.

Tipo

Ayudas económicas / información / sensibilización.

Responsable elemento

1. Sociedad Urbanística de Rehabilitaciones de Bilbao, SA (SURBISA).
2. Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.

<p>Indicador asociado</p> <p>Número de viviendas rehabilitadas / año. Ahorro medio del consumo / vivienda.</p>	<p>Calendario</p> <p>Elementos continuos en el tiempo.</p>
<p>Ahorro térmico a 2020: 2.022.134 kWh_{PCS}</p>	
<p>Emisiones evitadas a 2020: 375 tCO₂</p>	<p>Coste/ tCO₂: 5.919 €/ tCO₂</p>
<p>Coste público: 9.946.387 € Coste privado: 3.362.513 €</p>	<p>Ahorro económico: 95.647 €/año</p>
<p>TRS: 139 años</p>	<p>Financiación: SURBISA e inversión privada</p>
<p>Otros /Gráficos/Observaciones</p>	

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.10 Rehabilitación de viviendas existentes

SECTOR: Residencial

Objetivo

Reducir el consumo energético de las viviendas del municipio sobre las que no actúa SURBISA.

Descripción de la medida

Rehabilitación térmica de 28.744 viviendas (20% del parque de viviendas existente de Bilbao sobre las que no actúa SURBISA). La medida contempla actuaciones sobre las envolventes de 14.372 viviendas con el objetivo de mejorar el aislamiento térmico y sobre otras 14.372 para reducir el consumo energético de calefacción y ACS.

- Sustitución de calderas convencionales por calderas de condensación o de baja temperatura.
- Renovación de los cerramientos acristalados de las viviendas, por otros con unas prestaciones térmicas de alta eficiencia, entendiendo como cerramiento acristalado, aquellas ventanas o puertas ventana que separen los recintos o estancias calefactados del ambiente exterior.

Agente implicado

Asociaciones de vecinos.

Responsable

Residentes de viviendas (ciudadanía).

Elemento impulsor asociado

Descripción

1. Difusión y asesoramiento especializado desde BIO e INGURUBIDE.
2. Subvenciones concedidas por EVE e IDAE.
3. Plan Estratégico de Rehabilitación de Edificación y Regeneración Urbana y Plan Director de Vivienda 2010-2013 del Gobierno Vasco.

Relación con otros planes

Tipo

Asistencia técnica/financiera.

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Actuación media anual de 3.194 viviendas (2% del parque total de viviendas de Bilbao).

Responsable

1. Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.
2. EVE e IDAE.
3. Gobierno Vasco.

Indicador asociado

Número de viviendas rehabilitadas / año.

Calendario

Elementos continuos en el tiempo.

Ahorro térmico a 2020: 27.365.657 kWh _{PCS}	
Emisiones evitadas a 2020: 5.071 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 2.835 € tCO ₂
Coste público: 10.060.619 € (ventanas) Coste privado: 71.890.310 € (calderas) y 10.060.619 € (ventanas)	Ahorro económico: 1.294.396 €
TRS (sin subvención): 94 años	Financiación: Subvenciones Gobierno Vasco, EVE e inversión privada.
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.11 Red de distribución eléctrica inteligente

SECTOR: Residencial

Objetivo

Diseño e implantación de una red de distribución eléctrica inteligente en el núcleo urbano de Bilbao.

Descripción de la medida

Las redes inteligentes son redes de distribución eléctrica dotadas de sistemas que proporcionan información a las empresas distribuidoras y a los usuarios y usuarias. En concreto, son redes de distribución que conducen la electricidad desde las líneas de transporte de alta tensión hasta los puntos en los que se realiza el consumo, pero en este caso están dotadas de sistemas y elementos que proporcionan información con el objetivo de ayudar en la optimización del uso de la energía eléctrica. Así, la sustitución de los contadores clásicos por contadores inteligentes, permitirá transmitir directamente las lecturas periódicas a la empresa de distribución de manera automática. Se espera que con esta medida se alcancen:

- Mejoras en la eficiencia energética y la reducción de pérdidas en la red eléctrica.
- Mejora de los hábitos de consumo, al disponer de información relativa sobre los consumos y una mejor calidad individual del suministro recibido.
- Avance hacia la integración de las energías renovables a través de pequeñas plantas de generación distribuida y del vehículo eléctrico.

Aunque la implantación se realizará en todas las viviendas de Bilbao (aproximadamente 155.000), se espera que alrededor del 20% realicen una gestión de su consumo que permita lograr una reducción del 5% anual.

Agente implicado

Residentes de viviendas (ciudadanía).

Elemento impulsor asociado

Descripción

Difusión y asesoramiento especializado desde BIO.

Responsable

Iberdrola y EVE

Relación con otros planes

Tipo

Asistencia técnica.

Calendario y periodicidad

MEDIO PLAZO (2011-2015):

El proyecto se ejecutará en el periodo 2011-2013.

Responsable

BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao

Indicador asociado

Consumo energético por vivienda / año.

Calendario

Elemento continuo en el tiempo.

Ahorro eléctrico a 2020 7.203.032 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 2.922 tCO ₂	Coste/ tCO₂:- € tCO ₂
Coste público: No disponible por el momento.	Ahorro económico: 493.922 €/año
Coste privado: No disponible por el momento.	
TRS: - años	Financiación: Gobierno Vasco, EVE e inversión privada (Iberdrola)
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.12. Eficiencia energética en el sector residencial

SECTOR: Residencial

Objetivo

Reducir el consumo energético derivado de la iluminación de las viviendas, a través de la sustitución de 12.878 bombillas incandescentes de 60 W por bombillas de bajo consumo al año.

Descripción de la medida

La sustitución de las bombillas convencionales incandescentes por las bombillas de bajo consumo supone un ahorro del 80% en el consumo eléctrico del hogar. Las bombillas de bajo consumo tienen, además, mayores horas de vida útil y su eficiencia lumínica es al menos 5 veces mayor.

Por otra parte, se debe tener presente que la fabricación de las bombillas incandescente de 100 W finalizó en 2009 y el pasado año se dejaron de producir las de 75W. Finalmente, las bombillas de 60W dejarán de producirse a partir de 2011.

Agente implicado

Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.

Responsable

Residentes de viviendas.

Elemento impulsor asociado

Descripción

1. Difusión y asesoramiento especializado desde BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao.
2. Regulación europea referente a tipo de luminarias.

Relación con otros planes

Tipo

1. Asistencia técnica.
2. Regulación.

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Actuación sobre 4.293 viviendas anuales, asumiendo la sustitución de 3 bombillas de 60W por vivienda.

Responsable

BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao

Indicador asociado

Número de bombillas sustituidas / año.

Calendario

Elemento continuo en el tiempo.

Ahorro energético a 2020: 5.707.779 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 2.335 tCO₂	Coste/ tCO₂: 79 € /tCO₂
Coste privado: 927.246 €	Ahorro económico: 684.933 €/año
TRS: 1 año	Financiación: Inversión privada.
Otros /Gráficos/Observaciones	

LÍNEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.13. Eficiencia energética en viviendas nuevas
(eléctrico)

SECTOR: Residencial

Objetivo

Reducir el consumo eléctrico de las viviendas nuevas del municipio.

Descripción de la medida

Se espera actuar sobre aproximadamente 300 viviendas nuevas al año, con el objetivo de mantener unos criterios de sostenibilidad en las **viviendas de nueva construcción** conforme a los requerimientos del Código Técnico de Edificación (CTE) y la Ordenanza de Medio Ambiente. Estos requerimientos actúan en la mejora del rendimiento de las instalaciones de iluminación alcanzando reducciones del 4% en el consumo energético, por encima de las exigencias del CTE, mediante:

- Incorporación de la eficiencia energética como variable en el diseño de instalaciones.
- Utilización de luminarias, lámparas y equipos de encendido más eficientes.
- Utilización de sistemas de control que ajusten el encendido a la ocupación real de las zonas iluminadas.
- Aprovechamiento de la luz natural.

Agente implicado

Ciudadanía.

Responsable

Empresas promotoras.

Relación con otros planes

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Actuación sobre 295 viviendas/año y un ahorro del 4% en el consumo eléctrico de cada vivienda.

Indicador asociado

Nº de promociones que cumplen los criterios establecidos en la Ordenanza / año.

Elemento impulsor asociado

Descripción

Se incluirán criterios de eficiencia energética en la modificación de la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente.

Tipo

Normativo.

Responsable

Área de Urbanismo y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.

Calendario

MEDIO PLAZO (2011-2015)

Ahorro eléctrico a 2020: 490.067 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 200 tCO₂	Coste/ tCO₂: 2.132 € / tCO₂
Coste privado: 2.137.363 €	Ahorro económico: 58.808 €/año
TRS: 36 años	Financiación: Inversión privada
<p>Otros /Gráficos/Observaciones</p> <p>El elemento impulsor perseguirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exigir a los promotores urbanísticos llevar a cabo una evaluación energética de las nuevas construcciones; debiendo incorporar las modificaciones necesarias si no alcanza el nivel requerido. - Cumplir la normativa sobre edificación energética de los edificios de viviendas nuevas de las rehabilitaciones integrales. - Informar de las características energéticas del edificio a las compradoras y los compradores. <p>Por otra parte, la modificación de la ordenanza de medio ambiente reforzará el cumplimiento de las especificaciones del Código Técnico de la Edificación en lo referente a consumos eléctricos en viviendas nuevas.</p>	

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.14. Eficiencia energética en viviendas nuevas
(térmico)

SECTOR: Residencial

Objetivo

Obtener la certificación energética B en todas las viviendas de nueva construcción.

Descripción de la medida

Se espera actuar sobre aproximadamente 300 viviendas nuevas al año. Con el objetivo de mantener unos criterios de sostenibilidad en las **viviendas de nueva construcción** conforme a los requerimientos del Código Técnico de Edificación (CTE) y la Ordenanza de Medio Ambiente se estima alcanzar la calificación energética B en los edificios. La variable de la eficiencia energética de los edificios se mejorará a través de las siguientes acciones:

- a) Limitación de la demanda energética de los edificios, mediante:
 - Incremento en el nivel de aislamiento en fachadas, cubiertas y soleras.
 - Aumento en el nivel de aislamiento y reducción de infiltraciones en ventanas.
 - Reducción de puentes térmicos.
 - Mejora en sombreamientos de ventanas.
 - Optimizaciones de orientaciones de edificios.
- b) Mejora del rendimiento de las instalaciones térmicas de los edificios, mediante:
 - Incorporación de la eficiencia energética como variable en el diseño de instalaciones.
 - Utilización de equipos de generación térmica más eficientes.
 - Utilización de equipos de tratamiento de aire con recuperación y aprovechamiento de aire exterior (enfriamiento gratuito).

Agente implicado

Ciudadanía.

Elemento impulsor asociado

Descripción

Se incluirán criterios de eficiencia energética en la modificación de la Ordenanza Municipal de Protección del Medio Ambiente.

Responsable

Empresas promotoras.

Relación con otros planes

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013

Tipo

Normativo.

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Actuación sobre 295 viviendas/año y un ahorro del 30% en el consumo energético de cada vivienda.

Responsable

Área de Urbanismo y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.

Indicador asociado

Nº de promociones que cumplen los criterios establecidos en la Ordenanza / año.

Calendario

MEDIO PLAZO (2011-2015)

Ahorro térmico a 2020: 5.162.410 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 957 tCO₂	Coste/ tCO₂: 1.213 €/ tCO₂
Coste privado (entendido como sobrecoste por una mejor calificación energética): 5.799.824 €	Ahorro económico : 244.182 €/año
TRS: 24 años	Financiación: Inversión privada

Otros /Gráficos/Observaciones

El elemento impulsor perseguirá:

- Exigir a los promotores urbanísticos llevar a cabo una evaluación energética de las nuevas construcciones; debiendo incorporar las modificaciones necesarias si no alcanza el nivel requerido.
- Cumplir la normativa sobre edificación energética de los edificios de viviendas nuevas de las rehabilitaciones integrales.
- Informar de las características energéticas del edificio a las compradoras y los compradores.
- Coordinar con el Gobierno Vasco para realizar auditorías energéticas en el sector terciario y servicios.

Por otra parte, la modificación de la ordenanza de medio ambiente incluirá las especificaciones necesarias para que mediante un tratamiento adecuado de la envolvente del edificio y mejoras de las instalaciones de climatización, agua caliente sanitaria, ventilación e iluminación, se consiga reducir la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en el interior de las viviendas nuevas.

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.15. Instalación de "district heating" en el barrio de Bolueta

SECTOR: Residencial y Servicios

Objetivo

Centralizar el sistema de producción de calor en el sector residencial con el fin de lograr mayor eficiencia en la producción de energía térmica.

Descripción de la medida

El denominado "District Heating" o "District Heating & Cooling" es un sistema centralizado de servicios de producción y distribución de energía térmica (frío y/o calor) a todo un barrio o municipio produciendo la energía desde una o varias centrales y distribuyéndola a los edificios mediante un tendido de canalizaciones que transportan agua fría o caliente (o, en general, cualquier fluido calor portador, como vapor, aceite térmico...) hasta los puntos de intercambio en los edificios. Este tipo de sistemas presentan mayor eficiencia frente a los sistemas individuales y además, facilitan la introducción de modelos energéticos alternativos como la cogeneración, las calderas de biomasa, refrigeración de chillers mediante agua marina o de río, sistemas de acumulación de agua fría o hielo, aprovechamiento de vapor procedente de revalorización de RSU, utilización de energías renovables o residuales.

Sistemas "District Heating" para 1.100 viviendas en el barrio de Bolueta. Las viviendas construidas se abastecerán del calor para calefacción y agua caliente sanitaria alcanzando ahorros en el consumo de energía térmica del 30%.

Agente implicado

Ciudadanía.

Responsable

Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao, Ente Vasco de la Energía, VISESA y Neinor.

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020).

Indicador asociado

Nº viviendas abastecidas mediante district heating / año

Ahorro térmico a 2020: 1.864.368 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 345 tCO ₂	Coste/ tCO: 2.316 €/ tCO ₂
Coste público y privado: 4.000.000 €	Ahorro económico: 88.185 €/año
TRS: 45 años	Financiación: EVE, Orubide, Visesa, Neinor.
Otros /Gráficos/Observaciones	

LÍNEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.16. Campaña de eficiencia energética

SECTOR: Residencial

Aspecto a trabajar

Con el fin de lograr un consumo de energía más eficiente se estima oportuno dotar al municipio de herramientas para poder elegir instalaciones acordes con su edificio.

Objetivo

Facilitar a los comercios y oficinas del municipio información sobre técnicas y tecnologías de ahorro y eficiencia energética.

Descripción de la campaña o programa formativo

Apertura de la oficina Ingurubide, donde se asesora a los diferentes agentes del municipio sobre técnicas y tecnologías de ahorro y eficiencia energética y se exponen alternativas existentes de productos que siguen criterios de sostenibilidad en la reforma y la rehabilitación de viviendas y locales. Ingurubide centra su actividad en la realización de visitas en el propio centro con las personas que buscan asesoramiento. Además, organiza jornadas técnicas con temáticas puntuales como fachada, madera, ventana y otras más genéricas como eficiencia energética. Así mismo, se organizan jornadas técnicas para difundir diferentes tecnologías. El objetivo es realizar alrededor de 12 jornadas anuales.

Agente implicado

Ciudadanía, oficinas, comerciantes y asociaciones ligadas a ambos colectivos.

Responsable

Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013

Elemento impulsor asociado

Descripción

Oficina de Ingurubide.

Tipo

Estructural

<p>Calendario y periodicidad</p> <p>MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020)</p>	<p>Responsable Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.</p>
<p>Indicador asociado Nº de personas beneficiadas / año.</p>	<p>Calendario Elemento continuo en el tiempo desde el año 2010.</p>
<p>Estimación ahorro energético a 2020: No cuantificado, ya que su efecto se considera incluido en las acciones de los sectores servicios y residencial.</p>	
<p>Estimación emisiones evitadas a 2020: No cuantificado.</p>	
<p>Coste público: 90.000 €</p>	
<p>Coste privado: 342.000 €</p>	
<p>Financiación: Diputación Foral de Bizkaia, IKEA y Ayuntamiento de Bilbao. Ayudas económicas para campañas de sensibilización del Gobierno Vasco, Ministerio de Medio Ambiente y Fundación Biodiversidad.</p>	
<p>Otros /Gráficos/Observaciones</p>	

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.17. Sensibilización en materia de Cambio Climático y Sostenibilidad

SECTOR: Residencial

Aspecto a trabajar

Sostenibilidad y ahorro y eficiencia energética.

Objetivo

Dotar a la ciudadanía de herramientas para avanzar hacia una sociedad sostenible.

Descripción de la campaña o programa formativo

Anualmente se establecerá el calendario de actuaciones a desarrollar, con el objetivo de ejecutar alrededor de 12 al año. Dentro de estas actuaciones estarán:

- o Programa Hogares Verdes: seguimiento de las emisiones generadas por familias, formación temática en materia de sostenibilidad y ahorro, punto de encuentro entre familias.
- o Impulso de un mayor control de los consumos energéticos en viviendas municipales a través del desarrollo de la instalación de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en 60 viviendas municipales y trabajo con ellas en campañas de cambio de hábitos.
- o Jornadas a asociaciones en materia de cambio climático. A través de 5 módulos se dotará de información útil a las asociaciones que estén interesadas en recibir una formación en materia de cambio climático.
- o Colaboración con Alhóndiga Bilbao: jornadas formativas, comunicación de las acciones llevadas a cabo en materia de eficiencia energética y preparación de materiales técnicos en esta área.
- o Organización de ciclos de cine-foros donde se trabajen los diferentes aspectos del cambio climático y la eficiencia energética, con la asistencia de expertos sectoriales que puedan aportar puntos de vista diferentes y responder a las cuestiones del público en la materia.
- o Celebración de eventos abiertos al público donde se fomente el ahorro energético, como por ejemplo "Día sin dinero", "Mercados de trueke", "Mercados de manualidades" o ferias donde se promuevan hábitos y técnicas que ayuden a disminuir los consumos energéticos.

Actuaciones continuas a lo largo del año, a desarrollar durante todos los meses:

- o Elaboración de un Boletín semanal informando sobre noticias, actividades y oportunidades relacionadas con el cambio climático y el ahorro y la eficiencia energética (350 inscritos en 2010).
- o Gestión de la página web de BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao: actualización de las noticias más importantes sobre cambio climático.
- o Gestión de las redes sociales Facebook, Twitter y Flickr en las que tiene presencia BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao.
- o Gestión de la página web de Biotrueke: fomento de la reutilización y menor consumo, donde los usuarios pueden intercambiar o vender objetos de segunda mano.

<p>Agente implicado</p> <p>Ciudadanía y comerciantes.</p>	<p>Elemento impulsor asociado</p> <p>Descripción</p>
<p>Responsable</p> <p>Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.</p>	<p>BIO, Oficina Contra el cambio Climático de Bilbao</p>
<p>Relación con otros planes</p> <p>Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013</p>	<p>Tipo</p> <p>Estructural.</p>
<p>Calendario y periodicidad</p> <p>MEDIO-LARGO PLAZO (2011-2020):</p> <p>Desarrollo de actuaciones anuales.</p>	<p>Responsable</p> <p>Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.</p>
<p>Indicador asociado</p> <p>Nº de ciudadanas y ciudadanos a las que se ha llegado / año.</p> <p>Nº de escolares a los que se ha llegado / año.</p> <p>Nº de comerciantes a los que se ha llegado / año.</p>	<p>Calendario</p> <p>Elemento continuo en el tiempo desde 2009.</p>
<p>Estimación ahorro energético a 2020 No cuantificado, ya que su efecto se considera incluido en las acciones de los sectores servicios y residencial.</p>	
<p>Estimación emisiones evitadas a 2020: No cuantificado.</p>	
<p>Coste público: 600.000 € (dentro del presupuesto anual de BIO-Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao) Implantación de TICs: 171.825 € en 60 viviendas en el periodo 2010-2012.</p>	
<p>Financiación: Ayuntamiento de Bilbao y ayudas económicas para campañas de sensibilización del Gobierno Vasco, Ministerio de Medio Ambiente y Fundación Biodiversidad.</p> <p>Proyecto europeo ICE-WISH en el caso de las TICs.</p>	
<p>Otros /Gráficos/Observaciones</p>	

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.18. Cambio de iluminación en comercios

SECTOR: Servicios

Objetivo

Reducir el consumo energético derivado de la iluminación de los comercios (entendiendo como comercios hostelería, tiendas y almacenes, garajes y parkings ligados al transporte, de acuerdo con la Radiografía empresarial elaborada por Lan Ekintza en 2009) en un 9% (cambio de iluminación actual con VEE = 5 por iluminación eficiente con VEE = 2,5).

Descripción de la medida

La medida pretende incidir en la totalidad de comercios de Bilbao (14.821) para el año 2020 alcanzando una reducción del 9% del consumo por iluminación.

La eficiencia energética en iluminación basa su potencial principalmente en la sustitución de bombillas poco eficientes (incandescentes, halógenas) por aquellas que resultan más eficientes (bajo consumo, LED). El cese de la producción de bombillas incandescentes, la alta eficiencia, el bajo consumo, y la larga duración de las LED, las están erigiendo como una de las líneas de reducción de consumo más económicas.

Agente implicado

Asociación de comercios.

Responsable

Comercios (sector servicios).

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Actuación sobre la totalidad de los comercios (alrededor de 14.800 establecimientos, 1.600 comercios al año).

Indicador asociado

Número de bombillas sustituidas / año.

Elemento impulsor asociado

Descripción

BIO, Oficina Contra el Cambio Climático de Bilbao promocionará y fomentará el cambio de bombillas convencionales a partir de Programas de eficiencia energética desarrollados anualmente con comercios.

Tipo

Asistencia técnica.

Responsable

BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao

Calendario

Elemento continuo en el tiempo.

Ahorro eléctrico a 2020: 34.516.173 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 14.119 tCO₂	Coste/ tCO₂: 262 €/ tCO₂
Coste privado: 17.249.462 €	Ahorro económico: 4.141.941 €/año
TRS: 4 años	Financiación: Inversión privada
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.19. Cambio de iluminación en oficinas

SECTOR: Servicios

Objetivo

Reducir el consumo energético derivado de la iluminación de las oficinas en un 9% (cambio de iluminación actual con VEE = 5 por iluminación eficiente con VEE = 2,5).

Descripción de la medida

La medida pretende incidir en la totalidad de las PYMES de Bilbao (7.932) para el año 2020, alcanzando una reducción del 9% del consumo por iluminación.

La eficiencia energética en iluminación basa su potencial principalmente en la sustitución de bombillas poco eficientes (incandescentes, halógenas) por aquellas que resultan más eficientes (bajo consumo, LED). El cese de la producción de bombillas incandescentes, la alta eficiencia, el bajo consumo, y la larga duración de las LED, las están erigiendo como una de las líneas de reducción de consumo más económicas.

Agente implicado

Asociaciones de empresas.

Elemento impulsor asociado

Descripción

BIO, Oficina Contra el Cambio Climático de Bilbao promocionará y fomentará el cambio de bombillas convencionales a partir de los Programas de eficiencia energética desarrollados anualmente con oficinas.

Responsable

Empresas de servicios (sector servicios).

Relación con otros planes

Tipo

Asistencia técnica.

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Actuación sobre la totalidad de las oficinas (alrededor de 7.932 establecimientos, unas 900 oficinas al año).

Responsable

BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao

Indicador asociado

Consumo medio eléctrico por oficina / año (a través de encuestas).

Calendario

Elemento continuo en el tiempo.

Ahorro eléctrico: 6.831.832 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 2.795 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 1.460 €/ tCO ₂
Coste privado: 19.036.800 €	Ahorro económico : 819.820 €/año
TRS: 23 años	Financiación: Inversión privada
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.20. Mejora del aislamiento en comercios

SECTOR: Servicios

Objetivo

Reducir el consumo energético derivado de la climatización de los comercios, a través del cambio de ventanas.

Descripción de la medida

Limitación de la demanda energética de los comercios, mediante el **cambio de ventanas de cristal sencillo por otras con doble cristal o cristal bajo emisivo y renovación de la carpintería**. Gracias a esta acción aumentará el nivel de aislamiento de los comercios y se reducirán las infiltraciones en las ventanas. Se promoverá, además, la instalación de carpintería de madera debido a que su conductividad es menor y favorece el aislamiento térmico y la reducción de la pérdida de calor.

En Bilbao existen 14.821 establecimientos comerciales (entendiendo como comercios hostelería, tiendas y almacenes, garajes y parkings ligados al transporte, de acuerdo con la Radiografía empresarial elaborada por Lan Ekintza en 2009). El Ayuntamiento prevé que al menos esta actuación se lleve a cabo en aproximadamente el 10% de los establecimientos para el año 2020.

Agente implicado

Asociaciones de comerciantes.

Responsable

Comercios (sector servicios).

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Actuación sobre el 10% de los comercios (alrededor de 1.500 establecimientos, 165 comercios al año) al final del periodo.

Indicador asociado

Número de establecimientos sobre los que se ha actuado / año (a través de encuestas).

Elemento impulsor asociado

Descripción

BIO, Oficina Contra el Cambio Climático de Bilbao promueve y fomenta actuaciones que conlleven una reducción en el consumo energético, como el aislamiento de edificios.

Ordenanza de medio ambiente.

Tipo

Asistencia técnica / Normativo.

Responsable

BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao

Calendario

Elemento continuo en el tiempo.

Ahorro eléctrico a 2020: 4.668.854 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 1.910 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 559 €/ tCO ₂
Coste privado: 5.335.560 €	Ahorro económico : 560.263 €/año
TRS (sin subvención): 10 años	Financiación: Ayuda SURBISA, EVE/IDAE e inversión privada.

Otros /Gráficos/Observaciones

A través del elemento impulsor se pretende el lanzamiento de un programa de grupos de trabajo con los comercios del municipio en los que se trabajará sobre los beneficios ambientales y económicos asociados a actuaciones de eficiencia energética. Los programas estarán complementados con la asistencia para la presentación de solicitudes de ayudas encaminadas a la mejora del aislamiento térmico de los locales.

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.21. Mejora del aislamiento en oficinas

SECTOR: Servicios

Objetivo

Reducir el consumo energético derivado de la climatización de las oficinas, a través de la mejora del aislamiento del establecimiento.

Descripción de la medida

Limitación de la demanda energética de los comercios, mediante el **cambio de ventanas de cristal sencillo por otras con doble cristal o cristal bajo emisivo y renovación de la carpintería**. Gracias a esta acción aumentará el nivel de aislamiento de las oficinas y se reducirán las infiltraciones en las ventanas. Se promoverá, además la instalación de carpintería de madera debido a que su conductividad es menor y favorece el aislamiento térmico y la reducción de la pérdida de calor.

En Bilbao existen 7.932 oficinas. El Ayuntamiento prevé que esta actuación se lleve a cabo al menos en aproximadamente el 10% de los establecimientos para el año 2020.

Agente implicado

-

Elemento impulsor asociado

Descripción

Responsable

Empresas de servicios (sector servicios).

BIO, Oficina Contra el Cambio Climático de Bilbao promociona y fomenta actuaciones que conllevan una reducción en el consumo energético, como el aislamiento de edificios.

Ordenanza de medio ambiente.

Relación con otros planes

Tipo

Asistencia técnica.

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Actuación sobre el 10% de las oficinas (alrededor de 800 establecimientos, 88 al año) al final del periodo.

Responsable

BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao

Indicador asociado

Número de oficinas sobre los que se ha actuado / año (a través de encuestas).

Calendario

Elemento continuo en el tiempo.

Ahorro eléctrico a 2020: 1.748.213 kWh

Ahorro térmico a 2020: 644.078 kWh

Emisiones evitadas a 2020: 834 tCO₂

Coste/ tCO₂ : 684 €/ tCO₂

Coste privado: 2.855.520 €

Ahorro económico : 240.250 €/año

TRS: 12 años

Financiación:

Subvenciones EVE/IDAE e inversión privada.

Otros /Gráficos/Observaciones

A través del elemento impulsor se pretende el lanzamiento de un programa de grupos de trabajo con las oficinas del municipio en los que se trabajará sobre los beneficios ambientales y económicos asociados a actuaciones de eficiencia energética. Los programas estarán complementados con la asistencia para la presentación de solicitudes de ayudas encaminadas a la mejora del aislamiento térmico de los locales.

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.22. Eficiencia energética en superficies de venta de alimentación

SECTOR: Servicios

Objetivo

Reducir el consumo energético derivado de la climatización de superficies de venta de alimentación (alimentación, supermercados y otros establecimientos), a través de la mejora de sus instalaciones de frío.

Descripción de la medida

Colocación de puertas y tapas en el mobiliario de congelado y refrigerado para disminuir la pérdida de frío.

Instalación de un autómata de gestión energética para reducir y gestionar los consumos energéticos mediante la regulación automática de las instalaciones, todo ello gestionado desde un CAU energético centralizado.

Sistema de deshielo por cortina de agua caliente que permite el ahorro de agua a la hora de quitar el hielo de los mostradores de pescadería, aprovechando además con la misma climatizadora agua aire para realizar la cortina de aire caliente en la entrada de la tienda.

En Bilbao existen 1.986 superficies de venta. El Ayuntamiento prevé que esta actuación se lleve a cabo en al menos aproximadamente el 10% de los establecimientos para el año 2020.

Agente implicado

Asociaciones de comerciantes.

Responsable

Superficies de venta de alimentación (sector servicios).

Elemento impulsor asociado

Descripción

BIO, Oficina Contra el Cambio Climático de Bilbao promueve y fomenta actuaciones que conlleven una reducción en el consumo energético, como el aislamiento de edificios.

Ordenanza de medio ambiente.

Relación con otros planes

Tipo

Asistencia técnica.

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Actuación sobre un 10% de las superficies de alimentación (alrededor de 200 establecimientos, 22 al año) al final del periodo.

Responsable

BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao

Indicador asociado

Número de establecimientos sobre los que se ha actuado / año (a través de encuestas).

Calendario

Elemento continuo en el tiempo.

Ahorro eléctrico a 2020: 2.108.032 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 862 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 2.325 €/ tCO ₂
Coste privado: 3.787.108 €	Ahorro económico : 252.964 €/año
TRS: 15 años	Financiación: Subvenciones EVE/IDAE e inversión privada.

Otros /Gráficos/Observaciones

A través del elemento impulsor se pretende el lanzamiento de un programa de grupos de trabajo con las asociaciones de comerciantes del municipio en los que se trabajará sobre los beneficios ambientales y económicos asociados a actuaciones de eficiencia energética. Los programas estarán complementados con la asistencia para la presentación de solicitudes de ayudas encaminadas a la mejora del aislamiento térmico de los locales.

LINEA 1: EFICIENCIA ENERGÉTICA

1.23. Cambio de iluminación en hoteles

SECTOR: Servicios

Objetivo

Reducir el consumo energético derivado de la iluminación en los hoteles en un 9% (cambio de iluminación actual con VEE = 5 por iluminación eficiente con VEE = 2,5).

Descripción de la medida

La medida pretende incidir en la totalidad de hoteles de Bilbao (34) para el año 2020, alcanzando una reducción del 9% del consumo por iluminación.

La eficiencia energética en iluminación basa su potencial principalmente en la sustitución de bombillas poco eficientes (incandescentes, halógenas) por aquellas que resultan más eficientes (bajo consumo, LED). El cese de la producción de bombillas incandescentes, la alta eficiencia, bajo consumo, y la larga duración de las LED, las están erigiendo como una de las líneas de reducción de consumo más económicas.

Agente implicado

Asociaciones de hosteleros.

Elemento impulsor asociado

Descripción

BIO, Oficina Contra el Cambio Climático de Bilbao promocionará y fomentará el cambio de bombillas convencionales a partir de los Programas de eficiencia energética desarrollados anualmente con hoteles.

Responsable

Hoteles (sector servicios).

Relación con otros planes

Tipo

Asistencia técnica.

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Actuación sobre la totalidad de los 34 hoteles (alrededor de 5 hoteles al año).

Responsable

BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao

Indicador asociado

Consumo medio de iluminación por hotel / año (a través de encuestas).
Número de bombillas sustituidas por hotel / año (a través de encuestas).

Calendario

Elemento continuo en el tiempo.

Ahorro eléctrico: 394.178 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 19 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 12.255 €/ tCO ₂
Coste privado: 1.185.587 €	Ahorro económico: 47.301€/año
TRS: 25 años	Financiación: Inversión privada
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 2: MOVILIDAD SOSTENIBLE

2.1. Eficiencia energética en los vehículos para la recogida de residuos

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Sustituir un total de 56 vehículos de recogida de residuos y limpieza por vehículos eléctricos y más eficientes.

Descripción de la medida

Sustitución de los vehículos de recogida de residuos, los vehículos de limpieza y las barredoras por vehículos eléctricos. La incorporación de vehículos de limpieza eléctricos supone una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, no producen emisiones contaminantes en el lugar de operación ni contaminación acústica, por lo que son los más adecuados para circular en las calles. Por otro lado, este tipo de tecnología tiene una respuesta más inmediata que la de un vehículo convencional, menores pérdidas mecánicas y mayor rendimiento energético, Por último, posibilitan la recuperación de energía tras el frenado, lo que supone un autoabastecimiento y menos consumo eléctrico para la recarga de las baterías.

El parque de vehículos de limpieza del Ayuntamiento de Bilbao cuenta con 250 vehículos. **La acción desarrollada hasta el momento ha supuesto la sustitución de 28 vehículos diesel (el 11% del parque) por otros tantos de consumo eléctrico. Se prevé doblar el número de vehículos eléctricos para el año 2020.**

Sustitución de nuevos equipos de baldeo mecánico por otros de mayor precisión y eficacia. Estos nuevos sistemas suponen una reducción significativa del volumen de agua necesaria para el correcto uso de las barredoras y, por tanto, se obtiene un ahorro energético asociado al ahorro de agua.

Agente implicado

Contrata de limpieza viaria.

Responsable

Área de Obras y Servicios (Limpieza), Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2006-2010):

Sustitución de los siguientes vehículos por vehículos eléctricos:

- 1 vehículo de recogida de residuos
- 26 vehículos de baldeo (motocarro)
- 1 barredora

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Se duplican los objetivos alcanzados a corto plazo:

- 1 vehículo de recogida de residuos
- 26 vehículos de baldeo (motocarro)
- 1 barredora

Indicador asociado

Número de vehículos sustituidos al final del periodo.

Ahorro energético a 2020: 319.781 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 50 tCO₂	Coste/ tCO₂: 8.126 € tCO₂
Coste público: 2.400.000 €	Ahorro económico: - €/año
TRS: - años	Financiación: Ayuntamiento de Bilbao
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 2: MOVILIDAD SOSTENIBLE

2.2. Eficiencia energética en flota de autobuses municipales

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Reducir las emisiones asociadas al uso de combustible en la flota de autobuses municipal, de forma que en el año 2020 el 50% de la flota funcione con biodiésel B100 y el otro 50% de los autobuses B12.

Descripción de la medida

Incremento del grado de biocombustible en el consumo de biodiesel de la flota de autobuses municipal. En el año 2010 el parque de autobuses de Bilbao contaba con 87 autobuses B5 (57%) y 65 B20 (43%). El objetivo de la medida es ir incrementando el grado de biocombustibles en los autobuses que así lo permitan, así como renovar la flota con autobuses con calificación EEV preparados para biodiésel de mayor grado. Para el 2020 se prevé disponer del 50% de la flota (76 autobuses) B100 y el otro 50% de los autobuses B12.

El biodiésel es un combustible de origen vegetal para utilización en automoción como sustituto del gasóleo. Se obtiene a partir de materias primas renovables, bien a partir de plantas oleaginosas (colza, girasol, palma, ...) como de aceites vegetales usados. En este último caso, con el uso de aceites reciclados, no sólo valorizamos un residuo, sino que al evitar su vertido salvaguardamos la contaminación de las aguas subterráneas, fluviales y marinas.

Por otro lado, la incorporación de vehículos de calificación EEV (Enhanced Environmental-Friendly Vehicles), cuya denominación en castellano es VEM (Vehículos Ecológicamente Mejorados), supone una norma más estricta en cuanto a masas específicas de hidrocarburos (HC) y Humos en comparación con la normativa actualmente vigente para los vehículos nuevos (EURO 5), y aunque no supone una reducción de los emisiones de GEI, es importante destacar que supone un avance en la mejora de la calidad del aire, algo muy positivo en una ciudad con una densidad de tráfico elevada como la de Bilbao.

Agente implicado

Contrata del servicio de autobuses urbanos.

Responsable

Área de Circulación y Transporte del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Plan Estratégico de Servicio de Bilbobus

Plan de Movilidad

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2006-2010): 43% (65 autobuses) de la flota de autobuses B20. 57% (87 autobuses) de la flota de autobuses B10.

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020): 50% (76 autobuses) de la flota de autobuses B100. 50% (76 autobuses) de la flota de autobuses B12.

Indicador asociado	
Nº de autobuses biodiésel B100	
Nº de autobuses biodiésel B12	
Ahorro energético a 2020: 17.555.764 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 4.366 tCO₂	Coste/ tCO₂: - € tCO₂
Coste: - €	Ahorro económico: - €
TRS: - años	Financiación: Empresa subcontratada como parte de los compromisos adquiridos.
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 2: MOVILIDAD SOSTENIBLE

2.3. Mejora del servicio de transporte público

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Mejorar el servicio de transporte público Bilbobus, aumentando la velocidad comercial entre 2-5km/hora para el final de periodo.

Descripción de la medida

La elaboración de estudios de movilidad permite conocer los hábitos de desplazamiento de la ciudadanía con el fin de ajustar la oferta de transporte público a las exigencias de la demanda y optimizar los recursos de los que se disponen. Un transporte público colectivo eficiente, es aquel que mejor se adapta a las necesidades de la población, por eso es importante analizar dicha demanda periódicamente. Gracias a las conclusiones obtenidas de dichos estudios se establece el Plan Estratégico de los sistemas de transporte público colectivo, con el fin de llevar a cabo todos y cada uno de los retos previamente identificados.

Elaboración de estudios que permitan mejorar el transporte público de la ciudad. Mediante el estudio de movilidad de las personas respecto al trabajo se pretende conocer los hábitos de desplazamiento e identificar la parte de la población potencial que pueda convertirse en usuaria del transporte público. De este modo, se quiere mejorar el servicio que brinda Bilbobus, reduciendo el número de vehículos privados que circulan en el municipio.

Mejora del servicio de transporte público Bilbobus a través de la puesta en marcha del PLAN ESTRATÉGICO DE BILBOBUS. Tras la realización del estudio, este Plan establecerá los objetivos a alcanzar e identificará aquellas acciones que se deberán llevar a cabo para alcanzar el escenario deseado.

Agente implicado

Ciudadanía.

Responsable

Área de Circulación y Transporte del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Plan de Movilidad.

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2006-2010):

Análisis de necesidades y demanda y desarrollo del Plan Estratégico de Bilbobus.

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020):

Implementación del Plan Estratégico de Bilbobus.

Indicador asociado

Velocidad comercial media del servicio de Bilbobus / año;

Ahorro energético a 2020: No cuantificable

Emisiones evitadas a 2020: No cuantificable

Coste/ tCO₂: - € / tCO₂

Coste público: 185.000 €

Financiación:

Ayuntamiento de Bilbao.

Otros /Gráficos/Observaciones

El Plan Estratégico de Bilbobus está siendo desarrollado. En base a lo postulado hasta el momento, se prevé desarrollar las siguientes acciones:

- **Modificación del sistema de validación.** Introducción del título de transporte sin contacto a fin de reducir el tiempo de permanencia del vehículo en la parada.
- **Reforma de líneas.** Las reformas de líneas de Bilbobus tienen como objetivo no tanto la expansión del servicio, si no el mantenimiento de la oferta actual con una reducción de los recursos empleados.
 - Cambios en varias de las líneas de Bilbobus.
 - Creación de servicios directos.
 - Creación de línea circular.
- **Actuaciones en infraestructura.**
 - Modificación de la plaza Moyúa a fin de destinarla a su uso para el transporte público.
 - Modificación de paradas actuales.
 - Modificación de la intersección en Zabalburu.
- **Otras medidas.**
 - Reducción de los ciclos de los semáforos, algo que también redundaría en una circulación más ágil de los autobuses.
 - Utilización de la plataforma del tranvía.

LÍNEA DE TRABAJO: MOVILIDAD SOSTENIBLE

2.4. Campaña de fomento del transporte público

SECTOR: Ayuntamiento

Aspecto a trabajar

Mediante diversas acciones se pretende mejorar la eficiencia de los servicios de transporte público colectivo así como los sistemas de información de los mismos, logrando de esta forma la promoción y fomento del uso de este tipo de movilidad sostenible.

Objetivos

El principal objetivo que persiguen las acciones propuestas es la reducción en el uso del vehículo privado a través de un mayor uso del sistema de autobuses Bilbobus. Se prevé fidelizar a 18.000 usuarios al final del periodo.

Descripción de la campaña o programa formativo

Mejorar los sistemas de información de tráfico y movilidad a través de:

- ▶ Implantación de sistemas de paneles con información actualizada sobre los autobuses y los tiempos de espera en la calle.
- ▶ Visualización de planos guía en todas las paradas de Bilbobus.
- ▶ Creación y gestión de la página web con información sobre líneas, horarios, precios, etc. actualizado.

Dotar a los servicios públicos de infraestructuras que mejoren el servicio como;

- ▶ Elaboración de planos informativos sobre los horarios, recorridos y líneas de autobús. Con el propósito de aumentar el número de viajeros en los autobuses Bilbobus se ha elaborado un plano-resumen de las principales líneas con los correspondientes horarios y recorridos.
- ▶ Campaña de acompañamiento de escolares. De este modo, se pretende iniciar a los escolares en el uso de transporte público, reduciendo la dependencia de los vehículos privados y dotándoles de herramientas para un correcto y seguro uso del autobús.
- ▶ Campaña de sensibilización e información sobre el uso de los autobuses Gautxori. Gracias a esta línea especial de autobuses se pretende evitar el uso del vehículo privado en las horas nocturnas.

Coordinación con otros operadores de transporte para la mejora de la información acerca de los horarios de autobús a través de marquesinas con información combinada de Bilbobus y Bizkaibus.

Adecuar las paradas de autobuses y hacerlas más atractivas, integrando información actualizada sobre precios, eventos especiales y teniendo en cuenta en su construcción el acceso a personas con movilidad reducida.

Público objetivo

Ciudadanía.

Responsable

Área de Circulación y Transportes del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Plan de Movilidad

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013

Calendario y periodicidad

Acción anual desde 2011.

Indicador asociado

Número de usuarios habituales / año.

Estimación ahorro energético a 2020: 9.592.654 kWh_{PCS}

Estimación emisiones evitadas a 2020: 2.386 tCO₂

Coste/ tCO₂: 60 € / tCO₂

Coste público: 720.000 €

Financiación: Ayudas económicas para campañas de sensibilización del Gobierno Vasco, Ministerio de Medio Ambiente y Fundación Biodiversidad.

Otros /Gráficos/Observaciones

LINEA 2: MOVILIDAD SOSTENIBLE

2.5. Fomento del uso de la bicicleta a través de
Billbonbizi

SECTOR: Residencial

Objetivo

Aumentar los usuarios del servicio de préstamo de bicicletas en un 100%, fomentando así un modo de movilidad más sostenible y saludable.

Descripción de la medida

Elaboración del PLAN DE BIDEGORRIS. Con la intención de aumentar en km los tramos ciclables de la ciudad y fomentar la utilidad de los mismos, se elaboró en 2007 el Plan Especial de Vías ciclistas de Bilbao. Desde entonces la longitud de los carriles para bicicletas se ha duplicado, llegando a los 78 km.

Mejora del servicio actual de préstamo de bicicletas. Se introducirá un servicio automático y se ampliarán los puntos de préstamo además de los propios horarios, el número de bicicletas y el de anclajes.

Agente implicado

Ciudadanía.

Elemento impulsor

Descripción

Formación y sensibilización para el correcto uso de las vías ciclistas además de ofrecer información y asesoramiento sobre el nuevo sistema de préstamo de bicicleta.

Creación de un mapa que indique las distancias en bici a los principales puntos turísticos. Mejorando la información sobre las distancias entre los lugares de interés en la ciudad se pretende fomentar la movilidad a bicicleta en la ciudad, tanto para los ciudadanos de la villa como para los visitantes que acuden a la misma.

Responsable

Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.

Tipo:

Informativa

Relación con otros planes

Plan de Acción Local 2010-2013.

Plan de Acción Local Contra el Cambio Climático 2008-2013.

Responsable:

Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.

Calendario:

2015

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2005-2010):

Elaboración del Plan de bidegorris e implantación del mismo.

MEDIO PLAZO (2011-2015):

Mejora del sistema de préstamos de bicicletas (19 puntos de recogida y 250 bicicletas) y creación del mapa de distancias entre diferentes puntos y lugares de interés turístico.

LARGO PLAZO (2016-2020):

Ampliación del sistema de préstamos de bicicletas duplicando el número de las mismas, así como los puntos de recogida y anclajes.

Indicador asociado

Nº de personas usuarias del servicio de préstamos de bicicletas, número de bicicletas de préstamo, número de puntos de recogida y número de anclajes.

Ahorro energético a 2020: 68.610.709 kWh

Emisiones evitadas a 2020: 18.068 tCO₂

Coste/ tCO₂: 145 € / tCO₂

Coste público: 14.328.980 €

Ahorro económico: - €/año

TRS: - años

Financiación:

Ayuntamiento de Bilbao

Otros /Gráficos/Observaciones

Ezaugarriak.

Bizikleten hartzea guneak: 19
Erabilera era irekia
Ondareak: 1.450tik 21.500era, bizikleta 21.000era eta harri dutira.
Gehienezko denbora: ordu 2
Malgutegia erabiltzearen murrizketa: 10 minutu
Gabonetara adina: 16 urte
Zerbitzuaren erabilera ahal izango da, Aste Nagusian eta Gabonetan izan ezik.
Aste amandako lasterkeria egiteko espazio gehienezko erabilera: 7 egun
Tarifa: urteko abontu 207ko utzikeriarekin, sumera 20 euro inguru, zerbitzuaren erabilera bidera sarrera jatorritikoa izan.

Características

Puntos de préstamo: 19
Forma de uso: tarjeta
Horario de 7:45 a 21:30 h., retirada de bicicletas hasta las 21:00
Tiempo máximo de préstamo: 2 horas
Plazo de espera entre préstamos: 10 minutos
Edad mínima: 16 años
Período de funcionamiento: todo el año, excepto Aste Nagusian y Navidades
Plazo de inactividad del año: a partir de octubre de 2011 (alrededor de 70 euros), con aviso previo a los usuarios del servicio.

Zerbitzuaren nondik norakoak

Jean Bilbon Biziren 19 guneetako baten (BBG) era sartu zure tarjeta erabiliz.
 Sistemak adieraziko dizu zehazki zein puntuetara hurbil dauden bizikletak.
 Bizikleta edozein malgutu-puntutara utzi dezazku, bizikleta ingurura sartuta. Sistemak bizikleta itzuli dutela onartuko du. Berriro erabili gabe, 10 minutu itzaron behar duzu.
 Bizikleta hartzen duzunetik 2 ordu dharaz, gehienez ere, bizikleta Bilboko mugartean hartzen dituzte.
 Oribaituzko dago beste herri batzera eramanez.

Funcionamiento

Aldezkera n. guaiqueira de los 19 Puntos Bilbao Bici (PBB), e introduce tu tarjeta en el lector.
 El sistema le indicará el número de anclaje del que tienes que retirar la bicicleta.
 Una vez fuera del anclaje, dispones de cinco minutos para devolverla en caso de observar alguna anomalía. Si se así, puedes indicar en el PBB el fallo, para solicitar su reparación.
 Si no hay ningún contratiempo, dispones de un máximo de 2 horas para utilizar la bicicleta dentro del término municipal de Bilbao. Está prohibido llevarla a otro municipio.
 Cuando la quieras devolver, puedes hacerlo en cualquiera de los puntos, introduciendo la bicicleta en el anclaje. Si sistema detectará que se ha producido la devolución.
 Si quieres volver a usarla, deberás esperar 10 minutos.

- Erabilera**
Carrilera diferenciada y segregada
- Bidegorri erabilera gabea**
Carril bizi en aperturas
- Bizikleta-bide prestatutako puntuetara**
Bidegorri erabilera gabea
- Bizikleta-bide partzialak prestatutako puntuetara**
Bidegorri erabilera gabea
- Bizikleta-bide prestatutako puntuetara**
Bidegorri erabilera gabea



LINEA 2: MOVILIDAD SOSTENIBLE

2.6. Ampliación de la línea de metro

SECTOR. Residencial

Objetivo

Ampliación de la red de metro de Bilbao con el fin de fomentar la sustitución del vehículo privado por el servicio de metro. En base a la ampliación, se espera pasar de 87 millones de pasajeros a 130,5 millones, aumentar el recorrido medio por persona de 6,42 km a 9,62 km.

Descripción de la medida

Actualmente el metro de Bilbao se compone de dos líneas principales: la línea 1 de Plentzia a Basauri con una longitud de 31 km y la línea 2 desde Kabiezes a Basauri con una longitud de 22 km, con un tramo común de 10,5 km de San Inazio a Basauri.

Con el fin de mejorar el transporte público y dar una mayor cobertura a la ciudad, se ha propuesto desarrollar distintas actuaciones para mejorar el sistema de metro y su servicio en los próximos años expandiendo las líneas ya construidas, así como diseñando y ejecutando nuevas líneas de metro.

A continuación se describen brevemente las actuaciones:

Linea 1: ampliación del tramo común con la línea 2 hasta el centro de Basauri para el año 2011.

Linea 2: ampliación hasta el barrio Santurtzitarra de Kabiezes para el año 2012.

Linea 3: se encuentra en construcción y unirá Etxebarri con el Casco viejo y Matiko, finalizando en 2013.

Linea 4: se encuentra en fase de proyecto.

Linea 5: se encuentra en fase de proyecto.

Linea 6: en fase de construcción, será la línea de conexión entre la estación de Matiko (parada común de líneas 3 y 4) hasta la terminal de pasajeros del Aeropuerto de Bilbao.

Tras la ejecución de las actuaciones, en el año 2020 se estima que la estructura del metro de Bilbao tendrá un total de 79,49 km de longitud respecto a los 53 km que tenía en el 2005, esto supone un aumento del 50% del total de la longitud de las líneas. Se prevé que la ampliación de las líneas permita evitar el recorrido en coche de aproximadamente 63 millones de km anuales.

Agente implicado

Ciudadanía.

Responsable

Metro de Bilbao.

Relación con otros planes

Plan de Movilidad.

Calendario y periodicidad

MEDIO PLAZO (2011-2015):

Finalización de las líneas 1 y 2 en ampliación, así como las líneas en fase de construcción que corresponden a las líneas 3 y 6.

LARGO PLAZO (2016-2020):

Construcción de las líneas 4 y 5, actualmente en fase de proyecto.

Indicador asociado

Nº usuarios de metro y km medio recorrido por persona.

Ahorro energético a 2020: 48.464.030 kWh

Emisiones evitadas a 2020: 11.851 tCO₂

Coste/ tCO₂: 7.348 €/ tCO₂

Coste público: 478.937.083 €

Ahorro económico: - €

TRS: - años

Financiación

Gobierno Vasco y fondos europeos

Otros /Gráficos/Observaciones

LINEA 2: MOVILIDAD SOSTENIBLE

2.7. Ampliación de la línea de tranvía

SECTOR. Residencial

Objetivo

Ampliación de la línea de tranvía que actualmente recorre la distancia entre Atxuri y Basurto, hasta la Plaza de la Casilla, que se ha estimado que supondrá un descenso en el uso del vehículo privado para los desplazamientos en la zona de influencia del tranvía. En base a la ampliación, se espera pasar de 3 millones de pasajeros a 3,6 millones y aumentar el recorrido medio por persona de 2,26 km a 2,9km.

Descripción de la medida

La línea de tranvía recorre una distancia de 4,87 Km desde Atxuri hasta Basurto, cubriendo un total de 12 paradas que durante el año 2009 dieron servicio a un total de 2.799.452 viajeros.

Con el fin de mejorar el servicio del tranvía en la ciudad de Bilbao, EuskoTran se ha propuesto para el año 2012 ampliar la distancia del tranvía prestando un nuevo servicio de la estación Basurto a la Plaza de la Casilla. Se construirán 3 paradas nuevas aumentando el recorrido del tranvía en 1,38 Km, siendo la distancia total para el año 2012 de 6,25 Km suministrando el servicio a aproximadamente a 37.000 personas.

Asimismo, se barajan futuras ampliaciones aún por definir como la creación de un anillo circular de tranvía, la extensión a Zorrozaurre y Zorroza mediante la ampliación de 4 nuevas paradas o la prolongación a Etxebarri o Basauri para el año 2013.

En relación a la creación de un anillo circular, el Gobierno Vasco a través de ETS está ejecutando la redacción del estudio informativo del cierre del anillo tranviario Autonomía-Zabalburu-Pío Baroja que incluye el desdoblamiento del trazado entre Abando y Pío Baroja, actualmente en vía única.

La ampliación de la línea de tranvía supondrá un aumento del 28% de los kilómetros ofertados, evitándose alrededor de 104.000 km anuales en vehículo privado.

Agente implicado

Ciudadanía.

Responsable

EuskoTren

Euskal Trenbide Sarea

Relación con otros planes

Plan de Movilidad

Calendario y periodicidad

MEDIO PLAZO (2010-2015)

Indicador asociado

Nº pasajeros del tranvía y kilómetros medios recorridos por persona.

Ahorro energético a 2020: 80.519 kWh

Emisiones evitadas a 2020: 20 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 18.284 € tCO ₂
Coste público: 7.405.634 €	Ahorro económico: - €
TRS: - años	Financiación: Gobierno Vasco y Ayuntamiento de Bilbao
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 2: MOVILIDAD SOSTENIBLE

2.8. Efectividad y ahorro en el transporte de mercancías

SECTOR: Servicios

Objetivo

Establecer un sistema de gestión del aparcamiento para vehículos de carga y descarga, con el fin de evitar viajes innecesarios por la ciudad y alcanzar un ahorro del 20% del consumo de combustible sobre un total de 127 vehículos.

Descripción de la medida

El Proyecto Freilot es una iniciativa Europea y está impulsada por el Ayuntamiento de Bilbao y el Clúster de Movilidad y Logística de Euskadi. Por el momento, es un proyecto piloto con 61 empresas, que buscan la efectividad y el ahorro en materia de transporte de mercancías. Este sistema permite efectuar un reparto más cómodo, eficaz y sostenible, logrando así disminuir el tráfico y sus emisiones de GEI derivadas.

Las acciones a aplicar son las siguientes:

- AL (Acceleration Limiter) → implantación de limitadores de aceleración con el objetivo de reducir el consumo de combustibles derivado de acelerones innecesarios. Actualmente 3 vehículos están implicados.
- DSB (Delivery Space Booking) → sistema de reserva de plazas para los vehículos de mercancías. La reserva se realiza con antelación, accediendo a la misma plaza de forma directa en la franja horaria hecha la reserva. Actualmente 120 vehículos están implicados.
- ASL (Adaptive Speed Limiter) → implantación de limitadores de velocidad con el objetivo de reducir el consumo de combustibles derivado de velocidades superiores a las preestablecidas. Actualmente 3 vehículos implicados.
- EDS (Eco Driving Support) → conducción eficiente del vehículo siguiendo pautas enfocadas a la reducción del consumo de combustibles. Actualmente hay 1 vehículo implicado.

Agente implicado

Área de Circulación y Transporte, Ayuntamiento de Bilbao y Clúster de Movilidad y Logística de Euskadi.

Responsable

Conductores de vehículos de mercancías.

Relación con otros planes

Plan de Distribución Urbana de Mercancías.

Calendario y periodicidad

MEDIO PLAZO (2011-2015)

Indicador asociado

Consumo de combustible de los vehículos implicados / año

Ahorro energético a 2020: 10.401.059 kWh	
Emisiones evitada a 2020: 2.587 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 19 €/tCO ₂
Coste público: 151.000 € Coste privado: 151.000 €	Ahorro económico: - €/año
TRS: - año	Financiación: Unión Europea e inversión privada.
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 2: MOVILIDAD SOSTENIBLE

2.9. Fomento de implantación del vehículo eléctrico

SECTOR: Residencial

Objetivo

Alcanzar la cifra de 3.500 vehículos eléctricos en Bilbao en el año 2020, lo que supone el 2% del parque móvil del municipio de ese año (10% de los vehículos matriculados en 2020). Este objetivo se deriva del objetivo establecido por el Gobierno Vasco en la materia para el año 2020.

Descripción de la medida

Promoción del vehículo eléctrico. El Gobierno Vasco tiene como objetivo en la materia lograr en el año 2020 que el 10% de los vehículos vendidos sean eléctricos (puros o híbridos enchufables). El Ayuntamiento promocionará el uso del vehículo eléctrico, facilitando la instalación de puntos de recarga en el municipios e informando a la ciudadanía sobre su utilidad y beneficios, así como de las ayudas que estarán disponibles. En concreto, a través del Convenio de colaboración con el Ente Vasco de la Energía.

Además, la medida contempla la dotación al municipio de una infraestructura de recarga de vehículos, así como una plataforma de promoción del vehículo eléctrico donde se expongan sus beneficios.

Agente implicado

Área de Circulación y Transporte del Ayuntamiento.
Área de Modernización y Servicios Generales del Ayuntamiento.

Responsable

Ciudadanía (sector residencial).

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

LARGO PLAZO (2016-2020):

Alcanzar la cifra de 3.559 vehículos eléctricos puros o híbridos enchufables.

Indicador asociado

Nº de de vehículos eléctricos puros o híbridos enchufables/ año en Bilbao.

Elemento impulsor asociado

Convenio de colaboración con Ente Vasco de la Energía para favorecer el uso del vehículo privado en Bilbao. Ver el apartado de Observaciones para más información.

Tipo

Relación contractual.

Responsable

Ayuntamiento de Bilbao y Ente Vasco de la Energía.

Calendario

Año 2011

Ahorro energético a 2020: 30.632.948 kWh

Emisiones evitadas a 2020: 6.467 tCO₂

Coste/ tCO₂: 2.001 € / tCO₂

Coste público: 21.351.000 €

Coste privado: 49.819.000 €

TRS: - años

Financiación:

Ente Vasco de la Energía (ayudas económicas) e inversión privada.

Otros /Gráficos/Observaciones

Como elemento impulsor de la acción y dentro del convenio con el EVE se tiene previsto realizar las siguientes actuaciones:

- ✓ Colaboración/fomento/habilitación de las parcelas de aparcamiento necesarias para la puesta en marcha de un "carsharing" con vehículos eléctricos a fin de fomentar el uso de una forma de transporte más sostenible y de acercar el vehículo eléctrico a la ciudadanía y empresas del municipio.
- ✓ Construcción y operación (EVE) de un Centro de Movilidad que será utilizado como escaparate y centro de información sobre el vehículo eléctrico, como base para la empresa de car-sharing, como centro de recarga de vehículos eléctricos y como símbolo de ciudad moderna y comprometida con el cambio.
- ✓ Instalación de 20 puntos de recarga de vehículos eléctricos en parkings públicos y emplazamientos. Hasta la fecha se han instalado plazas de garaje con puntos de recarga en el Parking de Zababuru (3 plazas) y en el Parking de la Alhondiga (6 plazas). Además, se prevé la instalación de más plazas en el Parking del Ensanche (3 años), en el Parking del Instituto Bertendona (4 plazas) y en el Parking del Arenal (4 plazas).
- ✓ Concesión de ayudas a la adquisición de vehículos eléctricos por parte del propio Ayuntamiento o por los residentes en el municipio.
- ✓ Prestación de ayuda a los residentes en el municipio que decidan instalar un punto de recarga en su garaje particular.
- ✓ Adecuación de ordenanzas municipales a fin de favorecer el uso del vehículo eléctrico frente a otras alternativas menos eficientes y más contaminantes.
- ✓ Organización de actos públicos de promoción del vehículo eléctrico.

LINEA 3: ENERGÍAS RENOVABLES

3.1 Energías renovables en los polideportivos

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Producir energía a partir de paneles solares térmicos y fotovoltaicos en los polideportivos municipales.

Descripción de la medida

Las producción de energía a partir de fuentes renovables supone un aprovechamiento de recursos sin temor a su extinción y sin las consecuencias derivadas de los productos surgidos por la explotación de combustibles fósiles (como gases de efecto invernadero, contaminantes y derivados hidrocarburos tóxicos). La energía liberada por el sol, en forma de radiación solar, incide directamente sobre los paneles térmicos y fotovoltaicos, transformándola en calor y electricidad. Este ahorro energético evita la emisión de gases de efecto invernadero.

Se prevé las siguientes acciones:

1. **Energía solar fotovoltaica:** Instalación de paneles solares fotovoltaicos en las siguientes instalaciones deportivas:

Acciones	Instalación deportiva	Inversión (€)	Capacidad (kWp)	Producción eléctrica (KWh/año)
1. Instalación de paneles solares fotovoltaicos (50 kWp)	P. San Ignacio	220.842	50	50.000
2. Instalación de paneles solares fotovoltaicos (10,8 kWp)	P. Rekalde	99.580	11	10.801

2. **Energía solar térmica:** Instalación de aprovechamiento solar para piscina con un rendimiento discreto y un retorno por encima de la media. Las instalación se llevará a cabo en las siguientes instalaciones deportivas:

Acciones	Instalación deportiva	Inversión (€)	Capacidad (m2)	Producción térmica (KWh/año)
3. Aprovechamiento solar térmico (35 m2)	P. Artxanda	22.615	35	25.456
4. Aprovechamiento solar térmico (150 m2)	P. Rekalde	89.233	150	193.243
5. Aprovechamiento solar térmico (60 m2)	P. San Ignacio	50.302	60	59.434
6. Aprovechamiento solar térmico (150 m2)	P. Zorroza	87.912	150	103.549
7. Aprovechamiento solar térmico (40 m2)	CF Mallona	45.004	40	36.000
8. Aprovechamiento solar térmico (40 m2)	CF Ibarsusi	48.257	40	36.000

Agente implicado

-

Responsable

Área de Euskera, Juventud y Deporte, Bilbao Kirolak.

Relación con otros planes

Plan de Acción Local contra el Cambio Climático 2008-2013.

Plan de Acción Local.

Elemento impulsor asociado

Descripción

Empresa de servicios energéticos (ESE).

Tipo

Relación contractual.

<p>Calendario y periodicidad</p> <p>Las actuaciones se llevarán a cabo al corto plazo, para asegurar un retorno de las inversiones rápido. Está previsto que se ejecuten todas durante el periodo 2011-2015</p>	<p>Responsable</p> <p>Ayuntamiento de Bilbao.</p>
<p>Indicador asociado</p> <p>Energía generada (kWh/año) Potencia fotovoltaica instalada (kWp) Superficie instalada de colectores (m²)</p>	<p>Calendario</p> <p>Contrato firmado en noviembre de 2010, con una duración de diez años.</p>
<p>Producción energía renovable a 2020:</p> <p>Eléctrica 60.801 kWh Térmica 453.682 kWh_{PCS}</p>	
<p>Emisiones evitadas a 2020: 117 tCO₂</p>	<p>Coste/ tCO₂: 949 €/ tCO₂</p>
<p>Coste público: 320.422 € la instalación fotovoltaica y 139.535 € la instalación térmica.</p> <p>Coste privado: 203.788 € la instalación térmica.</p>	<p>Ahorro económico: 28.755 €/año</p>
<p>TRS: 23 años</p>	<p>Financiación:</p> <p>Ayuntamiento de Bilbao, Empresa de Servicios Energéticos y ayudas EVE/IDAE.</p>
<p>Otros /Gráficos/Observaciones</p>	

LINEA 3: ENERGÍAS RENOVABLES

3.2. Energías renovables en el Ayuntamiento

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Producir energía a partir de paneles solares fotovoltaicos en el nuevo edificio del Ayuntamiento.

Descripción de la medida

Las producción de energía a partir de fuentes renovables supone un aprovechamiento de recursos sin temor a su extinción y sin las consecuencias derivadas de los productos surgidos por la explotación de combustibles fósiles (como gases de efecto invernadero, contaminantes y derivados hidrocarburos tóxicos). La energía solar fotovoltaica permite convertir la energía liberada por el sol, en forma de radiación solar, directamente en energía eléctrica, consiguiendo un ahorro energético y evitando la producción de gases de efecto invernadero.

Se prevé la instalación de una planta fotovoltaica de 15 kW en la cubierta del edificio nuevo del Ayuntamiento.

Agente implicado

-

Responsable

Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

MEDIO PLAZO (2011-2015)

Indicador asociado

Energía generada kWh/año.

Producción energía renovable a 2020: 15.000 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 6 tCO₂	Coste/ tCO₂: 815 €/ tCO₂
Coste público: 50.000 €	Ahorro económico: 1.800 €/año
TRS: 28 años	Financiación Ayuntamiento de Bilbao y ayudas EVE/IDAE.
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 3: ENERGÍAS RENOVABLES

3.3. Instalación de placas solares fotovoltaicas en las máquinas de la OTA

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Reducir el consumo energético asociado a los sistemas de alimentación eléctrica de las máquinas de OTA a través de la implantación de placas solares fotovoltaicas.

Descripción de la medida

Las infraestructuras del sistema de circulación suponen un gasto energético importante en el municipio y con el fin de conseguir unos resultados más eficientes, ahorrativos y sostenibles se ha identificado la siguiente acción:

Instalación de placas solares fotovoltaicas en las máquinas de la OTA. De esta forma, las máquinas expendedoras se alimentan, por una parte, de la batería recargable de la propia máquina, y por otra, de la energía producida por las placas fotovoltaicas instaladas en dichas máquinas. Esta medida aumenta su durabilidad y disminuye el gasto de mantenimiento de las mismas, ya que las baterías han de cambiarse cuando se agotan. No todas las máquinas son adecuadas para la instalación de placas solares, debido principalmente a la situación y orientación de las mismas, por lo que es importante estudiar la circunstancia de cada máquina de la OTA.

El número y potencia de las placas fotovoltaicas instaladas en las máquinas expendedoras de la OTA son las siguientes:

- 247 unidades de 22 W de potencia.
- 61 unidades de 40 W de potencia.

Agente implicado

-

Responsable

Área de Circulación y Transporte del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Plan de Movilidad.

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2006-2010):

Todas las actuaciones se realizarán con anterioridad a mayo de 2011.

Indicador asociado

Nº de máquinas de la OTA modificadas / año.

Producción energía renovable a 2020: 1.625 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 0,66 tCO₂	Coste/ tCO₂: 5.793 €/tCO₂
Coste público: 46.200 €	Ahorro económico 195 €/año
TRS 237 años	Financiación Ayuntamiento de Bilbao y ayudas EVE/IDAE.
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 3: ENERGÍAS RENOVABLES

3.4. Energías renovables en las viviendas municipales

SECTOR: Residencial

Objetivo

Fomentar el uso de las energías renovables en las viviendas municipales.

Descripción de la medida

De acuerdo con los datos de actuación de años anteriores, se prevé actuar sobre 72 viviendas municipales nuevas al año. Se implantará energía solar térmica en el 100% de las viviendas, tal y como lo establece el Código Técnico de Edificación. Se estima alcanzar ahorros del 40% (10% por encima del CTE) en aquellas viviendas donde se instalen paneles solares térmicos, lo que supone:

- Instalación de 0,8 m² de placas solares por vivienda.

Las acciones a futuro contemplan la instalación de energía geotérmica en las viviendas municipales. Esta alternativa se encuentra actualmente en estudio, por lo que no participa en el cálculo de reducción.

Agente implicado

Residentes de viviendas municipales.

Responsable

Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente, Viviendas Municipales del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

MEDIO PLAZO Y LARGO PLAZO (2011- 2020)

Incorporación de nuevas fuentes de energía en al menos 648 viviendas (72 viviendas/año).

Indicador asociado

Energía generada (kWh) / año.

Producción energía renovable a 2020: 444.528 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 82 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 1.568 €/ tCO ₂
Coste público: 710.323 €	Ahorro económico 21.026 €/año
TRS (sin subvenciones): 34 años	Financiación: Ayudas EVE/IDAE e inversión privada.
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 3: ENERGÍAS RENOVABLES

3.5. Fomento e incorporación de las energías renovables en las viviendas existentes

SECTOR: Residencial

Objetivo

Fomentar el uso de las energías renovables en las viviendas del municipio.

Descripción de la medida

La producción de energía térmica y eléctrica a través de fuentes de energías renovables va en aumento en el municipio de Bilbao. En base a la tendencia de instalación de la Comunidad Autónoma del País Vasco se estima:

- Instalación de placas solares térmicas. Se prevé instalar 214 m² de captadores solares anualmente.
- Instalación de placas solares fotovoltaicas. Se prevé instalar 24 kW anualmente.

En relación a la superficie hábil para la instalación de placas solares, y en base a datos proporcionados por el Ayuntamiento de Bilbao, se prevé la instalación de 0,34 placas por vivienda, asumiendo una superficie de 2 m² por vivienda, lo que supone actuar sobre 315 viviendas anualmente para la instalación de placas solares térmicas y 551 viviendas para la instalación de placas fotovoltaicas.

Agente implicado

- Comunidades y asociaciones de vecinos

Elemento impulsor asociado

Descripción

1. Ayudas EVE e IDAE
2. Campañas de información sobre beneficios y ahorros de las energías renovables.

Responsable

Ciudadanía.

Relación con otros planes

Tipo

Asistencia técnica

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020).

Responsable

1. EVE e IDAE.
2. Oficina Contra el Cambio Climático de Bilbao.

Indicador asociado

Energía generada (kWh) / año.

Calendario

MEDIO PLAZO (2011-2015)

Producción energía renovable a 2020:

Térmico 1.708.000 kWh

Eléctrico 240.488 kWh

Emisiones evitadas a 2020: 415 tCO₂

Coste/ tCO₂ 588 € tCO₂

Coste privado: Instalación de placas solares térmicas: 620.846 €
Instalación de placas fotovoltaicas: 721.452 €

Ahorro económico: 109.647 €

TOTAL: 1.342.297 €

TRS: 12 años

Financiación:

Ayudas EVE/IDAE e inversión privada.

Otros /Gráficos/Observaciones

LINEA 3: ENERGÍAS RENOVABLES

3.6. Fomento e incorporación de las energías renovables en el sector servicios

SECTOR: Residencial

Objetivo

Fomentar el uso de las energías renovables en los edificios correspondientes al sector servicios (hoteles, edificios comerciales, escuelas privadas, etc.).

Descripción de la medida

La producción de energía térmica y eléctrica de las energías renovables va en aumento en el municipio de Bilbao. En base a la tendencia de instalación de la Comunidad Autónoma del País Vasco se estima:

- **Instalación de placas solares térmicas.** Se prevé instalar 65 m² de captadores solares anualmente (ratio de 0,18 m² de potencia anual instalada por cada 1.000 habitantes).
- **Instalación de placas solares fotovoltaicas.** Se prevé instalar 338 kW de potencia anualmente (ratio de 0,96 kW instalados por cada 1.000 habitantes).

La instalación de las placas solares se llevará a cabo en los diferentes edificios del sector servicios existentes en el municipio de Bilbao: hoteles, edificios comerciales, escuelas privadas, etc.

Agente implicado

Empresas del sector servicios

Elemento impulsor asociado

Descripción

1. Ayudas EVE e IDAE
2. Campañas de información sobre beneficios y ahorros de las energías renovables.

Responsable

-

Relación con otros planes

Tipo

Asistencia técnica

Calendario y periodicidad

MEDIO Y LARGO PLAZO (2012-2020).

Responsable

1. EVE e IDAE.
2. Oficina Contra el Cambio Climático de Bilbao.

Indicador asociado

Energía generada (kWh) / año.

Calendario

MEDIO Y LARGO PLAZO (2011-2020)

Producción energía renovable a 2020:	
Térmico: 464.718 kWh	
Eléctrico: 3.042.617 kWh	
Emisiones evitadas a 2020: 1.331 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 6.986 €/ tCO ₂
Coste privado: Instalación de placas solares térmicas: 168.921 € Instalación de placas fotovoltaicas: 9.127.700 € TOTAL: 9.296.621 €	Ahorro económico: 387.095 €
TRS: 20 años	Financiación: Ayudas EVE/IDAE e inversión privada.
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 4: GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

4.1. Mejora de la gestión de residuos a través del fomento del compostaje

SECTOR: Residencial

Objetivo

Recuperar la materia orgánica de los residuos para la elaboración de compost.

Descripción de la medida

Colaborar con la Diputación Foral de Bizkaia (a través de GARBIKER) para la **instalación de una planta de compostaje en el vertedero de Artigas** para tratar los residuos provenientes de poda y jardinería de la ciudad. Además de estos residuos, se prevé recoger los residuos orgánicos vegetales de los supermercados y mercados del municipio, con el fin de elaborar un compost de origen orgánico vegetal de buena calidad.

Proyecto piloto para la recogida de residuos orgánicos de origen vegetal en el distrito de Deusto para la posterior elaboración de compost. De este modo se reduce considerablemente el volumen de residuos orgánicos que llegan al vertedero, por lo que se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero generados por descomposición en vertederos. Además, se obtiene como último producto compost, que se utiliza en la agricultura y jardinería como abono para el suelo, así como en paisajismo, control de la erosión, recubrimientos y recuperación de suelos.

El objetivo es alcanzar el 10% de residuos compostados sobre el total generado (en 2005 la tasa de compostaje era del 1%).

Agente implicado

Diputación Foral de Bizkaia.

Responsable

Área de Obras y Servicios (Limpieza) del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2007-2011):

Instalación de una planta de compostaje y recogida selectiva de materia orgánica vegetal.

MEDIO PLAZO (2011-2015):

Proyecto piloto.

Indicador asociado	
Toneladas residuos compostados / año	
Residuos compostados a 2020: 14.814 t	
Emisiones evitadas a 2020: 58.296 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 0,08 € tCO ₂
Coste público: 50.000 €	Ahorro económico:
TRS: - anos	Financiación: Diputación Foral de Bizkaia (Instalación y Gestión de Compostadora)
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 4: GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

4.2. Mejora de la gestión de residuos a través del fomento de la separación selectiva en origen

SECTOR: Residencial

Objetivo

Realizar una recogida de residuos más selectiva y eficiente.

Descripción de la medida

Instalación de contenedores de reciclaje de ropa con el posterior tratamiento para reutilizarla o reciclarla. Los contenedores de ropa se instalan en los centros cívicos de los 8 distritos de la ciudad, además de los propios equipos móviles acondicionados para la recogida de residuos tóxicos y textiles que se instalan en diferentes puntos de la ciudad.

Recogida "puerta a puerta" de los residuos voluminosos de las viviendas. De esta forma se cogen los elementos del mobiliario del hogar como pueden ser sillas, camas, armarios, muebles, mesas, colchones, sofás, electrodomésticos (frigoríficos, lavadoras, lavavajillas, TV,...). Todos estos residuos se llevan a la planta Berziklatu de Ortuella donde se clasifican y se tratan por separado.

Implantación de la planta de tratamiento mecánico-biológico en Artigas. El tratamiento mecánico biológico (TMB) es una tecnología moderna de pre-tratamiento de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Este tipo de proceso combina la clasificación y tratamiento mecánico y el tratamiento biológico de la parte orgánica de los residuos. La meta principal es inertizar los residuos, es decir, eliminar las contaminaciones, tanto a la atmósfera (biogás) como al subsuelo (lixiviados). Está diseñada para tratar 180.000 toneladas de RSU al año.

El objetivo es alcanzar el 16% de recogida selectiva sobre el total generado (en 2005 la tasa de recogida selectiva era del 13% y en 2008 de casi el 15%).

Agente implicado

Ciudadanía

Responsable

Área de Obras y Servicios (Limpieza) del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad	
MEDIO PLAZO (2011-2015)	
Indicador asociado	
Toneladas residuos recogidos selectivamente / año	
Residuos recogidos selectivamente a 2020: 28.468 t	Producción energía renovable: - kWh
Emisiones evitadas a 2020: 31.882 tCO ₂	Coste/ tCO₂: 66 € tCO ₂
Coste público: Planta de tratamiento mecánico biológica 29.500.000 €	Ahorro económico: - €
TRS: - años	Financiación: Diputación Foral de Bizkaia
Otros /Gráficos/Observaciones	

LINEA 4: GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

4.3. Mejora de la gestión de residuos a través de la adecuación del vertedero de Artigás

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Optimizar el vertedero controlado donde se vierten parte de los residuos generados por el municipio.

Descripción de la medida

Adecuación del vertedero de Artigas. El vertedero lleva en funcionamiento desde 1976 por lo que la reforma responde a la necesidad de adecuación a estándares y a normativa europea, estatal, autonómica y local, incluyendo otras legislaciones y reglamentaciones sectoriales de aplicación como la derivada de la ley IPPC (Autorización Ambiental Integrada en fase de tramitación). Con la reforma del vertedero se limitará la emisión de gases de efecto invernadero y además se espera evitar la pérdida de lixiviados y la posterior contaminación de las aguas subterráneas.

Agente implicado

Diputación Foral de Bizkaia.

Responsable

Área de Obras y Servicios (Limpieza) del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

MEDIO PLAZO (2011-2015)

Indicador asociado

Realización de la adecuación del vertedero.

Emisiones evitadas a 2020: No cuantificable

Coste público: 16.450.000 €

Financiación: Unión Europea

Otros /Gráficos/Observaciones

LÍNEA 4: GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

4.4. Reducción de la generación de residuos

SECTOR: Residencial

Aspecto a trabajar

Sostenibilidad, consumo responsable y reducción de la generación de residuos.

Objetivo

Dotar a la ciudadanía de herramientas para avanzar hacia una sociedad sostenible.

Descripción de la campaña o programa formativo

La Oficina Contra el cambio Climático de Bilbao, BIO, es una iniciativa del área de Urbanismo y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao, que tiene como fin sensibilizar y concienciar a la población en materia de cambio climático, enfocando sus esfuerzos en las actuaciones que la ciudadanía puede llevar a cabo en la reducción de la generación de residuos, el reciclaje y la reutilización. Las actuaciones impulsadas son:

- o Trabajo en colaboración con Agenda Local 21 y la Agenda 21 Escolar del municipio para el fomento del ahorro, reciclaje y recuperación. Las acciones se enfocan por un lado a escolares y por el otro a padres.
- o Colaboración con el área de Juventud del Ayuntamiento en el desarrollo de talleres de reciclaje para niños entre 9 y 11 años.
- o Creación de la figura de educador de calle con el propósito de sensibilizar a la población facilitando información en materia de residuos: reducción, reutilización y reciclaje.
- o Programa Hogares Verdes: seguimiento de emisiones generadas por 40 familias y asesoramiento en relación a sus residuos.
- o Jornadas a asociaciones en materia de residuos. Dotar de información útil a las asociaciones que estén interesadas en recibir una formación en materia de cambio climático y residuos urbanos.
- o Programa de consumo responsable con escolares. El programa consiste en un taller de consumo responsable elaborando juguetes y juegos con materiales reciclados. Además se prevé la celebración de una jornada abierta al público en la que se presentarán los juguetes realizados y se facilitará el trueque de los juguetes entre los escolares.
- o Gestión de la página web de Biotrueke.

Público objetivo

Ciudadanía.

Responsable

Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Elemento impulsor asociado

Descripción

BIO, Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao

Tipo Estructural

<p>Calendario y periodicidad Actividades continuas y anuales desde el año 2009</p>	<p>Responsable Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao.</p>
<p>Indicador asociado Nº personas beneficiadas / año</p>	<p>Calendario Estructura continua desde el año 2009</p>
<p>Estimación de residuos evitados a 2020: 1.783 t</p>	
<p>Estimación emisiones evitadas a 2020: 32.533 tCO₂</p>	
<p>Coste público: 600.000 € (ligado al presupuesto anual de BIO).</p>	
<p>Financiación: Ayuntamiento de Bilbao y ayudas económicas para campañas de sensibilización del Gobierno Vasco, Ministerio de Medio Ambiente y Fundación Biodiversidad.</p>	
<p>Otros /Gráficos/Observaciones</p>	

LINEA 5:AGUA

5.1. Disminución de fugas en la red de agua potable municipal

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Reducir las fugas de la red de agua potable del municipio, reduciendo de este modo las emisiones asociadas al uso del agua.

Descripción de la medida

Con el fin de reducir la pérdida de agua de la red de suministro la Sección de Aguas del Ayuntamiento de Bilbao ha puesto en marcha numerosas medidas, detalladas a continuación.

- o **Renovación** de redes de transporte.
- o **Auscultación de redes** para detectar fugas de agua. Consiste en un sistema de identificación de pérdidas en la red de distribución que mediante un geófono y un correlador localiza las fugas mediante el ruido que generan las mismas (localización electroacústica).
- o **Reparación de averías** para eliminar las fugas.
- o **Sectorización de la red** para gestionar y poder orientar la auscultación, y con ello lograr la localización eficaz de fugas.
- o **Implantación de un sistema de telecontrol** para optimizar los tiempos de intervención. De este modo, en caso de haber una disfunción en el sistema, el telecontrol avisa de forma inmediata on-line, con lo que el problema se resuelve de inmediato.

Gracias a las medidas implantadas se ha logrado un ahorro de 12,55 Hm³ de agua.

Las medidas a futuro recogen el mantenimiento continuado mediante el sistema de telecontrol y la realización de un estudio sobre la posibilidad de recuperar manantiales para el riego.

Agente implicado

-

Responsable

Área de Obras y Servicios del Ayuntamiento de Bilbao. Sección de Aguas.

Relación con otros planes

Plan de Renovación de la Red de Distribución de Agua.

Calendario y periodicidad

CORTO PLAZO (2005-2010):

Renovación, auscultación, y sectorización de la red además de reparación de averías y la implantación del sistema de telecontrol.

MEDIO PLAZO (2011-2015):

Mantenimiento de la red mediante el sistema de Telecontrol y estudio sobre la posibilidad de recuperar manantiales para riego.

LARGO PLAZO (2017-2020):

Mantenimiento de la red mediante el sistema de Telecontrol.

Indicador asociado

Cantidad de agua perdida a través de las fugas (m³) / Agua consumida de la red de agua potable (m³).

Emisiones evitadas a 2020: 37.650 tCO₂

Coste/ tCO₂: 227 € tCO₂

Coste público: 72.801.600 €.

Financiación:

Ayuntamiento de Bilbao

Otros /Gráficos/Observaciones

LINEA 5:AGUA

5.2. Sensibilización en materia de cambio climático y consumo de agua

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Reducir el consumo de agua en el sector residencial un 8% mediante acciones en materia de sensibilización.

Descripción de la medida

La Oficina Contra el Cambio Climático de Bilbao, BIO, incluye en sus áreas de trabajo una línea específica en materia de ahorro de agua, debido al consumo de energía que está asociado al ciclo del agua. De este modo, BIO, desarrolla materiales orientados a reducir el consumo de agua en los hogares, aportando una batería de buenas prácticas y consejos acerca de los electrodomésticos y los hábitos de uso que se realizan en las viviendas y puestos de trabajo.

Además, desde el Área de Obras y Servicios, Sección de Aguas, se ha llevado a cabo una labor importante en materia de sensibilización para el ahorro de agua, destacando principalmente las siguientes acciones:

- Desarrollo de un manual de buenas prácticas para la Administración y/o la ciudadanía en cuanto a la gestión sostenible del agua.
- Diseño e implantación de una campaña de información y sensibilización sobre el uso y la calidad del agua.

Público objetivo

Ciudadanía.

Responsable

Área de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Ayuntamiento de Bilbao y área de Obras y Servicios, Sección de Aguas del Ayuntamiento de Bilbao.

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

MEDIO-LARGO PLAZO (2011-2020)

Indicador asociado

Consumo de agua del sector doméstico (m³/año).

Emisiones evitadas a 2020:	No cuantifica.	Coste/ tCO₂ : -€ tCO ₂
Coste público: 600.000 € en el total del periodo (dentro del presupuesto anual de BIO-Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao).		
Financiación:		
Ayuntamiento de Bilbao y ayudas económicas para campañas de sensibilización del Gobierno Vasco, Ministerio de Medio Ambiente y Fundación Biodiversidad.		
Otros /Gráficos/Observaciones		

LÍNEA 6: MEDIO NATURAL

6.1. Creación del anillo verde de Bilbao

SECTOR: Ayuntamiento

Objetivo

Aumentar la capacidad de absorción de CO₂ de la de la ciudad, incrementando la superficie arbolada de la misma.

Descripción de la medida

La conservación de los ecosistemas naturales es indispensable para el bienestar humano ya que aportan una serie de servicios (de abastecimiento, de regulación, culturales, etc.) los cuales generan beneficios para los ciudadanos. Desde la década de los 70, la superficie forestal del municipio ha disminuido progresivamente debido, principalmente, al aumento sustancial de la población como consecuencia de la actividad industrial.

Durante los últimos años, y con el fin de mejorar la calidad de los ecosistemas forestales adyacentes al centro urbano, las administraciones públicas han comenzado a llevar a cabo planes de reforestación y conservación. Gracias a estas iniciativas, la superficie forestal de Bilbao ha aumentado considerablemente. Mediante el proyecto "Anillo Verde", el Ayuntamiento ha plantado casi 28.000 árboles entre los años 2008 y 2011 perteneciendo en su mayoría a especies autóctonas como el roble (*Quercus robur*), el abedul (*Betula alba*), el haya (*Fagus sylvatica*) y el fresno (*Fraxinus excelsior*). específicamente:

PLANTACIONES		Pies plantados			TOTAL
ESPECIE	TAMAÑO	2008-2009	2009-2010	2010-2011	
ABEDUL	8-10 CD	268	98	180	546
ABEDUL	90-150 CM	691	375	723	1.789
ABEDUL	12-14 CD			28	28
ACER PSEUDOPLATANUS	10-12 CD	154	93	93	340
ACER PSEUDOPLATANUS	18-20 CD		72	72	144
ACER PSEUDOPLATANUS	8-10 CD			48	48
BETULA ALBA	18-20 CD		72	72	144
CRATAEGUS MONOGYNA	60-80 CM			5.208	5.208
FRESNO	10-12 CD	182	83	83	348
FRESNO	90-150 CM			2.144	2.144
FRESNO	8-10 CD			38	38
HAYA	80-100 CM	691	375	659	1.725
JUGLANS REGIA	8-10 CD	144	83	83	310
PRUNUS SPINOSA	60-80 CM			5.208	5.208
QUERCUS PYRENAICA	90-150 CM			577	577
RHAMMUS ALATERNUS	60-80 CM			2.520	2.520
ROBLE AMERICANO	90-150 CM	637	375	375	1.387
ROBLE DEL PAIS	8-10 CD	499	321	373	1.193
ROBLE DEL PAIS	90-150 CM	621	375	2.603	3.599
TILO	8-10 CD	120	93	93	306
TILO	18-20 CD		72	72	144
TILO	12-14 CD			28	28
TOTAL PLANTACIONES		4.007	2.487	21.280	27.774

Agente implicado

Responsable

Área de Obras y Servicios del Ayuntamiento de Bilbao. Sección Obras de Promoción externa.

Relación con otros planes

Calendario y periodicidad

CORTO - MEDIO PLAZO (2005-2015):

Plantación de algo más de 27.000 pies.

LARGO PLAZO (2016-2020):

Mantenimiento.

Indicador asociado

Nº de árboles plantados / año.

Emissiones absorbidas a 2020: 204 tCO₂

Coste/ tCO₂: 4.451 € tCO₂

Coste público: 10.000.000 €

Financiación: Ayuntamiento de Bilbao.

Otros /Gráficos/Observaciones



A continuación se muestra una recopilación del efecto anual esperado y agregado a 2020 de las medidas definidas.

Tabla 26. Medidas contempladas en el Plan de Acción para la Energía Sostenible de Bilbao , reducciones asociadas y contribución porcentual

Nº	Línea	Código	Medida	Sector	Reducción anual (t CO ₂)	Nº años	Reducción a 2020 (t CO ₂)	Porcentaje de Contribución
Eficiencia energética								
1	Eficiencia energética	Acción 1.1.	Optimización del alumbrado público	Ayuntamiento	381	13	4.951	1,97%
2	Eficiencia energética	Acción 1.2.	Optimización del alumbrado ornamental	Ayuntamiento	29	1	29	0,01%
3	Eficiencia energética	Acción 1.3.	Mejora energética en los Polideportivos	Ayuntamiento	2.879	1	2.879	1,15%
4	Eficiencia energética	Acción 1.4.	Mejora energética en piscinas cubiertas	Ayuntamiento	274	1	274	0,11%
5	Eficiencia energética	Acción 1.5.	Modernización de edificios públicos	Ayuntamiento	84	11	925	0,37%
6	Eficiencia energética	Acción 1.6	Instalación de baldosas verdes	Ayuntamiento	0,90	10	9	0,00%
7	Eficiencia energética	Acción 1.7	Eficiencia energética en señalización	Ayuntamiento	628	1	628	0,25%
8	Eficiencia energética	Acción 1.8.	Rehabilitación de viviendas municipales	Residencial		13	677	0,27%
9	Eficiencia energética	Acción 1.9	Rehabilitación de viviendas antiguas (SURBISA)	Residencial	34	11	375	0,15%
10	Eficiencia energética	Acción 1.10	Rehabilitación de viviendas existentes	Residencial			5.071	2,02%
11	Eficiencia energética	Acción 1.11	Red de distribución eléctrica inteligente	Residencial			2.922	1,16%
12	Eficiencia energética	Acción 1.12	Cambio de lámparas en viviendas existentes	Residencial	259	9	2.335	0,93%
13	Eficiencia energética	Acción 1.13	Cambio de lámparas en viviendas existentes	Residencial			200	0,08%
14	Eficiencia energética	Acción 1.14	Eficiencia energética en viviendas nuevas (térmico)	Residencial			957	0,38%
15	Eficiencia energética	Acción 1.15	Instalación de "district heating" en la nueva urbanización de Bolueta	Residencial	69	5	345	0,14%
16	Eficiencia energética	Acción 1.16	Campaña de eficiencia energética en el hogar	Residencial	No cuantificable	10	-	0,00%
17	Eficiencia energética	Acción 1.17	Sensibilización en materia de Cambio Climático y sostenibilidad	Residencial	No cuantificable	11	-	0,00%
18	Eficiencia energética	Acción 1.18	Cambio de iluminación en comercios	Servicios			14.119	5,62%
19	Eficiencia energética	Acción 1.19	Cambio de iluminación en oficinas	Servicios			2.795	1,11%
20	Eficiencia energética	Acción 1.20	Mejora del aislamiento en comercios (térmico)	Servicios	212	9	1.910	0,76%
21	Eficiencia energética	Acción 1.21	Mejora del aislamiento en oficinas (térmico)	Servicios	93	9	834	0,33%
22	Eficiencia energética	Acción 1.22	Eficiencia energética en superficies de venta de alimentación	Servicios	96	9	862	0,34%
23	Eficiencia energética	Acción 1.23	Cambio de iluminación en hoteles	Servicios	2	9	19	0,01%
Movilidad Sostenible								
24	Movilidad Sostenible	Acción 2.1.	Eficiencia energética en los vehículos para la recogida de residuos	Ayuntamiento	4	1	50	0,02%
25	Movilidad Sostenible	Acción 2.2.	Eficiencia energética en flota de autobuses municipales	Ayuntamiento	312	14	4.366	1,74%
26	Movilidad Sostenible	Acción 2.3.	Mejora del servicio de transporte público	Ayuntamiento	No cuantificable	9	-	0,00%
27	Movilidad Sostenible	Acción 2.4.	Campaña de fomento del transporte público	Ayuntamiento	2.386		2.386	0,95%
28	Movilidad Sostenible	Acción 2.5.	Fomento del uso de la bicicleta a través de Bilbonbizi	Residencial			18.068	7,19%
29	Movilidad Sostenible	Acción 2.6.	Ampliación de las líneas de metro de Bilbao	Residencial	1.185	10	11.851	4,71%
30	Movilidad Sostenible	Acción 2.7.	Ampliación de línea de tranvía	Residencial	2,2	9	20	0,01%
31	Movilidad Sostenible	Acción 2.8.	Efectividad y ahorro en el transporte de mercancías	Servicios	259	10	2.587	1,03%
32	Movilidad Sostenible	Acción 2.9.	Fomento de la implantación del vehículo eléctrico	Residencial	647	10	6.467	2,57%

Nº	Línea	Código	Medida	Sector	Reducción anual (t CO ₂)	Nº años	Reducción a 2020 (t CO ₂)	Porcentaje de Contribución
Energías renovables								
33	Energías renovables	Acción 3.1.	Energías renovables en los polideportivos	Ayuntamiento	117	11	117	0,05%
34	Energías renovables	Acción 3.2.	Energías renovables en el Ayuntamiento	Ayuntamiento	6	1	6	0,00%
35	Energías renovables	Acción 3.3.	Instalación de placas solares fotovoltaicas en las máquinas de la OIA	Ayuntamiento	1	1	1	0,00%
36	Energías renovables	Acción 3.4.	Energías renovables en las viviendas municipales	Ayuntamiento	-	10	82	0,03%
37	Energías renovables	Acción 3.5.	Fomento e incorporación de las Energías Renovables en las viviendas existentes	Residencial	41	10	415	0,17%
38	Energías renovables	Acción 3.6.	Fomento e incorporación de las Energías Renovables en el sector servicios	Servicios	166	8	1.331	0,53%
Residuos								
39	Residuos	Acción 4.1.	Mejora de la gestión de residuos a través del fomento del compostaje	Residencial	5.830	10	58.296	23,19%
40	Residuos	Acción 4.2.	Mejora de la gestión de residuos a través del fomento del reciclaje	Residencial	3.188	10	31.882	12,68%
41	Residuos	Acción 4.3.	Mejora de la gestión de residuos a través de la adecuación del vertedero de Artigás	Ayuntamiento	No cuantificable	1		0,00%
42	Residuos	Acción 4.4.	Reducción de la generación de residuos	Residencial	3.253	10	32.533	12,94%
Agua								
43	Agua	Acción 5.1.	Disminución de las fugas en la red de agua potable municipal	Ayuntamiento	37.650	16	37.650	14,97%
44	Agua	Acción 5.2.	Sensibilización en materia de cambio climático y consumo de agua	Ayuntamiento	No cuantificable	9	-	0,00%
Medio Natural								
45	Medio Natural	Acción 6.1.	Creación del anillo verde de Bilbao	Ayuntamiento	204	1	204	0,08%
TOTAL					60.292		251.427	100%

En la tabla anterior se han recogido cada una de las acciones descritas en las fichas, ordenadas según la línea estratégica y el sector. Todas las reducciones de emisiones de GEI presentadas en las fichas corresponden a un promedio anual de reducción, que ha de ser multiplicado por el número de años en que la medida está actuando para conocer la reducción en el año 2020.

En el caso de aquellas medidas que presentan un "1" como año de actuación, se refieren aquellas que una vez implantadas mantienen la reducción respecto al año de inicio.

En total, gracias a las medidas propuestas, se prevé alcanzar una reducción de **251.427 t CO₂e**.

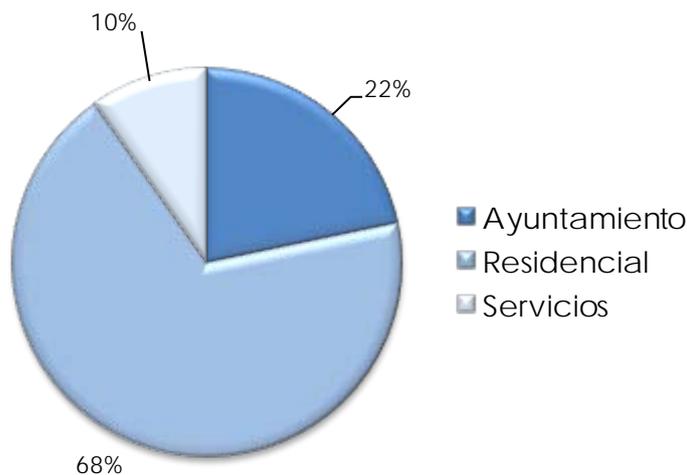


Figura 9. Distribución de las reducciones de emisiones GEI alcanzadas por sector

El sector que mayor reducción alcanza es el sector residencial, con un 68% de las reducciones totales. El siguiente sector en importancia en relación a la reducción de emisiones de GEI es el sector Ayuntamiento con un 22% de las reducciones. Por último, encontramos el sector servicios con un 10% de las reducciones.

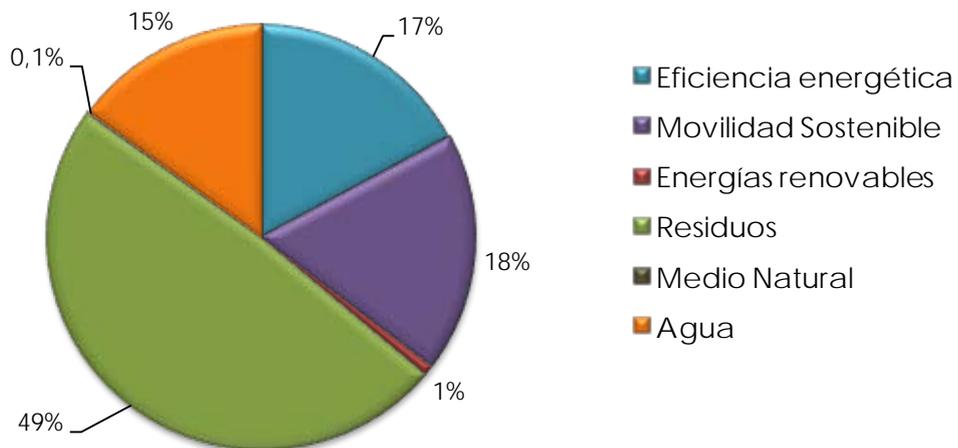


Figura 10. Distribución de las reducciones alcanzadas por línea estratégica

Analizando los resultados por línea estratégica, las principales reducciones se alcanzarían en la línea de residuos con un 49%, seguido de la línea de movilidad sostenible con un 18% y la de eficiencia energética con un 17%.

5. ESCENARIO DE EMISIONES

La puesta en marcha de las medidas definidas permitirá abordar la problemática del cambio climático desde las distintas áreas, actuando cuando es posible de forma directa sobre las fuentes de emisión de GEIs, o bien provocando cambios en el comportamiento de la población a través de distintas acciones de sensibilización. Así mismo, este Plan busca poner en valor aquellas medidas e instrumentos con los que ya cuenta el Ayuntamiento, y que pueden contribuir en la reducción actual y futura de las emisiones de GEIs de la ciudad.

Su progresiva implantación hasta el año 2020 permitirá continuar con la tendencia, iniciada ya desde el año 2005, de descenso de las emisiones de GEI, logrando reducir en un 30,8% las mismas en el horizonte marcado.

El análisis de la posible evolución futura de las emisiones de GEI de Bilbao hasta el año 2020 se ha realizado en base a la tendencia histórica de las mismas, así como la nueva situación económica en la que nos encontramos inmersos.

Las nuevas previsiones económicas apuntan a una leve recuperación paulatina a partir del año 2014, lo que afectaría sin lugar a dudas a unas emisiones tendenciales en ausencia de medidas adicionales por parte de los diferentes agentes. Un análisis por sectores aporta una visión global de las emisiones de todo el municipio, que se situarían al final del periodo en, en torno a 1.371.036 toneladas de CO₂ e.

A partir de la cuantificación de todas las reducciones obtenidas de las medidas, y tomando como base el escenario tendencial, se ha elaborado el denominado escenario PAES. Se estima que con la implantación de todas las medidas en 2020 en Bilbao se emitirán 1.119.608 toneladas de CO₂ e.

Así, la implantación progresiva de las medidas previstas permitiría situarse en el año 2020 en una reducción del 30,8% respecto a las emisiones del año base, 2005.

En la siguiente gráfica se pueden observar tanto el escenario tendencial, como el escenario PAES creado para estimar el efecto del presente Plan a futuro.

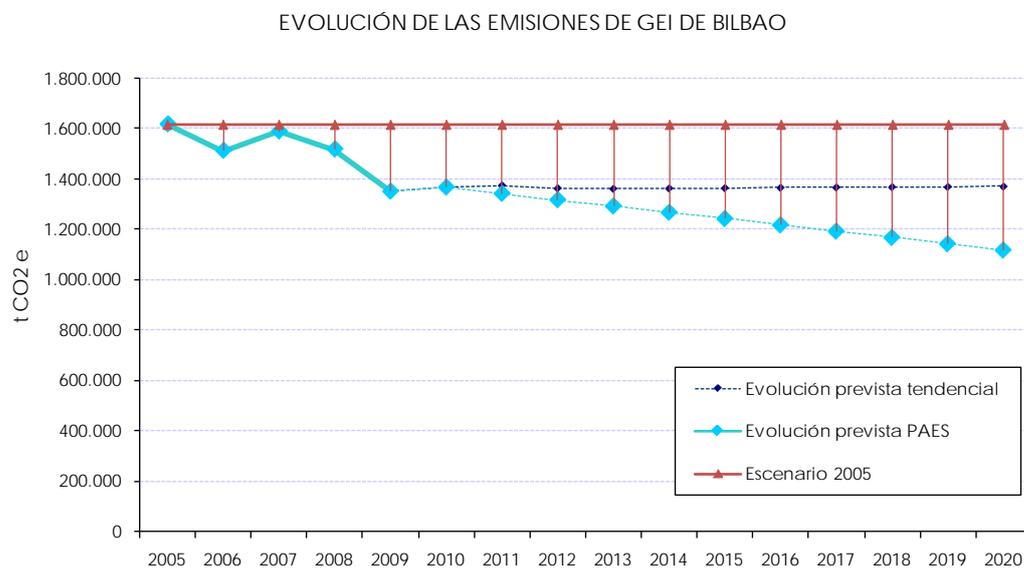


Figura 11. Evolución de las emisiones de GEI del municipio de Bilbao, 2005-2020

ANEXOS

Anexo I. Memoria de participación y sensibilización ciudadana

Con el fin de sensibilizar y dar a conocer tanto a los técnicos municipales como a la ciudadanía en general, la necesidad de tomar medidas ante el cambio climático, el Ayuntamiento está llevando a cabo un proceso de formación y participación en esta materia, buscando acercar la problemática del cambio climático a la ciudadanía, con el fin de motivar un cambio de hábitos que contribuya a la reducción de emisiones de GEI de Bilbao y que entre todos permita alcanzar los objetivos fijados en el Plan.

A lo largo de este proceso se están desarrollando diferentes actividades de sensibilización, buscando con cada una de ellas llegar a los distintos públicos a través de los canales ya existentes y principalmente a través de la Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao. A continuación se hace una reseña a cada una de las actividades que se están llevando a cabo.

1. Oficina contra el cambio climático de Bilbao (BIO)

Una de las medidas fundamentales de este proceso de sensibilización ha sido la creación de BIO, la Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao, como punto de encuentro para la ciudadanía en torno a la lucha contra el cambio climático.



BIO es una iniciativa pionera a nivel local, siendo la primera oficina física contra el cambio climático a nivel estatal. Sus objetivos fundamentales son coordinar al Ayuntamiento y a la ciudadanía en la elaboración del Plan de Acción Local para la energía sostenible de Bilbao, así como informar y sensibilizar a la ciudadanía en torno a este fenómeno.

La oficina está abierta a cualquier persona brindando información sobre el cambio climático, sobre servicios sostenibles que ofrece el Ayuntamiento de Bilbao, consultar los materiales elaborados, cuantificar sus emisiones y realizar sugerencias para la elaboración del Plan. Así mismo, BIO se constituye como epicentro de difusión de todas las actividades promovidas por el Ayuntamiento para la sensibilización ciudadana durante la elaboración del Plan.



Además, a través de BIO, la ciudadanía puede unirse a la red de personas aliadas de Bilbao contra el cambio climático, asumiendo el compromiso de aprender más sobre este fenómeno, transmitir sus conocimientos y colaborar día a día mediante pequeños cambios en sus hábitos de consumo y estilo de vida, que ayuden a frenar el cambio climático.

Como apoyo en todas las actividades de difusión se ha creado un espacio web disponible en la red en la dirección: www.biobilbao.org. En esta página se puede encontrar información sobre el cambio climático orientada tanto a la infancia como a personas adultas, ideas para contribuir a frenarlo en el día

a día, y se mantiene una agenda actualizada de actividades organizadas por BIO entorno a este tema, información sobre el clima y otras secciones en relación con el cambio climático. A través de este portal de Internet la ciudadanía podrá colaborar haciendo propuestas, sugiriendo cambios o nuevas ideas que ayuden a luchar contra el cambio climático en Bilbao.

The screenshot shows the BIO website interface. At the top left is the BIO logo and contact information. A navigation menu includes: QUÉ ES BIO, MET, PARTICIPACIÓN, BLOG, CONSEJOS, DOCUMENTACIÓN, ACCIONES, and BIOTRUEKE. The main content area is divided into three columns:

- NOTICIAS:** A list of news items with dates and titles, such as "¡¡¡¡NOVEDAD!!!! ¡Dale la mano al Medio Ambiente con BIO!" and "BIO ofrece un taller de formación a periodistas sobre cambio climático".
- BIO:** A central banner with the text "¡Bienvenid@s a Bio!" and "DALE LA MANO AL MEDIO AMBIENTE CON BIO". Below it, a list of activities is provided: "Aquí podéis encontrar información, noticias y actividades relacionadas con el cambio climático en nuestro municipio." and "Te invitamos a:" followed by two numbered points about understanding climate change and calculating emissions.
- DIAGNÓSTICO:** A section titled "Tus hábitos a examen" with a bar chart icon.
- GAZTEAK:** A section titled "¡Descubre!" with the text "Los jóvenes contra el cambio climático" and an image of a child.

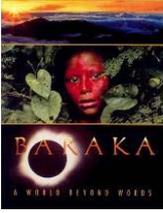
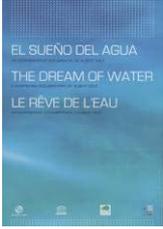
2. Ciclo de cine - debate "Una mirada al Cambio Climático"

Con el objetivo de acercarse más a la población, BIO organizó un ciclo de cine en el que se abordan distintos temas relacionados con el cambio climático, eligiendo para ello una película que permitiera reflexionar sobre el tema e invitando además a personas expertas de diferentes ámbitos con los cuales se dinamiza un debate abierto al público. El objetivo final de esta actividad fue ahondar en aquellos aspectos relacionados con el cambio

climático, teniendo en cuenta las distintas posiciones y trabajos realizados en la CAPV en cada una de las áreas tratadas. En este sentido, se contó con la participación de la Universidad del País Vasco, la Sociedad Pública IHOBE, el Basque Centre for Climate Change y otras asociaciones como Ingenieros sin Fronteras, Unesco Etxea, etc.

El ciclo se componía de un total de 8 películas que se proyectaron una vez al mes y cuyo contenido se detalla a continuación:

PELÍCULA	CARTEL	FECHA	TEMA	PONENTES INVITADOS
Tierra, la película de nuestro planeta		25 marzo	El cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> - BASQUE CENTRE FOR CLIMATE CHANGE: Julia Martín-Ortega (Investigadora del Basque Centre for Climate Change de Bilbao) - IHOBE: Mari Luz Gómez (Responsable de proyectos) - AYUNTAMIENTO DE BILBAO: Enrique Rincón (Subdirector de medio ambiente del Ayuntamiento de Bilbao) - UPV-EHU: Alejandro Cearreta (Profesor investigador de la Facultad de Ciencia y Tecnología) - FACTOR CO2: Josu Martínez (Jefe de Proyecto)
Cenizas del cielo		22 abril	Tecnologías ante el cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> - UPV-EHU: Marino Navazo (Profesor investigador de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao) - EVE: Enrique Monasterio (Responsable de la Unidad de Transporte. CADEM (Grupo EVE)) - EMPRESA: Verónica Córdoba (Ingeniera en empresa del sector de las energías renovables) - Ingenieros sin Fronteras: Unai Villena (Ingeniero Industrial miembro de Ingenieros sin Fronteras)
El viaje del emperador		22 mayo	Adaptándonos ante el cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> - UPV-EHU: Ionan Marigómez (Profesor investigador de la Facultad de Ciencia y Tecnología) - AYUNTAMIENTO DE BILBAO: Ramón Aldamiz (Área de Salud y Consumo del Ayuntamiento de Bilbao) - UNESCO Etxea: Josu Sanz (Responsable del Área de Medio Ambiente y

				Sostenibilidad de UNESCO Etxea) - FACTOR CO2: Itxaso Gómez (Responsable de Proyecto)
Baraka		17 junio	Los bosques	- UPV-EHU: Alberto Muñoz (Profesor investigador de la Facultad de Ciencia y Tecnología). - Confederación de Forestalistas del País Vasco: Josu Azpitarte (Coordinador). - NEKAZAL IKERKETA ETA TEKNOLOGIA (IKT): Alejandro Cantero (Gabinete Forestal y del Medio Natural). - Pagasari Gurea Ingurune Elkartea: Pedro Guaresti (Biólogo y profesor de Secundaria)
La bicicleta		16 septiembre	Transporte sostenible	UPV-EHU: Jose Luis Ayastuy (Doctor en Ingeniería Química) Ayuntamiento de Bilbao: Mikel González Vara Euskotren: Amaia Etxebarria (Responsable de Medio Ambiente) Biziz Bizi Elkartea: Yolanda Trabudua
El sueño del agua		18 octubre	El agua	UPV-EHU: Iñaki Antigüedad (Catedrático en Hidrogeología) URA (Ur Agentzia): Victor Peñas (doctor en Geografía) UNESCO Etxea: Nekane Viota
Una verdad incómoda		18 noviembre	Arquitectura bioclimática	Abrazo House: .Almudena Garrido (Doctorada en Sostenibilidad Urbana) UPV/EHU: Gonzalo Molina (Doctor en Ingeniería Industrial) Ayuntamiento de Bilbao: Josu Urriolabeitia (Arquitecto de SURBISA)
Fast Food Nation		16 diciembre	Consumo sostenible	<i>BIZIGAI: José Ramón Becerra Jónenes Verdes: Bikendi Cebrecos (Co-coordinador)</i> <i>Asociación Dirurik gabe-Sin Dinero: Raquel García (licenciada en Bellas Artes)</i>

3. Semana verde

A. Concurso de ideas

Con motivo de la celebración del día mundial del medio ambiente (5 de junio), y enmarcada dentro de las actividades que organizó el Ayuntamiento de Bilbao durante la Semana Verde, BIO organizó un concurso de ideas contra el cambio climático con la finalidad de sensibilizar a la ciudadanía, e incrementar el grado de implicación de personas individuales y de colectivos en la puesta en marcha de acciones de lucha contra el cambio climático. El concurso perseguía motivar a las y los participantes a desarrollar una idea o medida que se pudiese llevar a cabo en Bilbao para contribuir a la reducción de las emisiones de GEI.

El concurso constaba de 3 categorías: Infantil: hasta 12 años, Juvenil: de 13 a 17 años y Senior: a partir de 18 años., pudiendo participar todas aquellas personas interesadas en tomar parte activamente en la lucha contra el cambio climático con tantos proyectos como desearan.

Como premio y manteniendo el objetivo sensibilizador de la actuación, se regalaron seis bicicletas para fomentar modos de movilidad más sostenibles en la ciudad.

En total se recibieron 18 propuestas, con medidas orientadas al ámbito de la sensibilización y del ahorro y la eficiencia energética. Entre las medidas presentadas cabe destacar las seis seleccionadas como ganadoras:

- ✓ *"Arazketa Tratamendu Flotagarria"*, que plantea la instalación de islas artificiales con vegetación en la ría, transformadas en pequeños sumideros de gases de efecto invernadero. Según sus creadores, las raíces de las plantas permitirían eliminar metales pesados del agua, además de convertirse en elementos decorativos que colaboran con la regeneración de la ría.

- ✓ *"Dale vida a tu basura"* la cual propone la instalación de compostadoras junto a máquinas de gimnasio exterior que permitan a su vez voltear y airear el compostaje.
- ✓ *"Generación de energía en máquinas de gimnasio"*, su función sería que éstas dispongan de una dinamo o generador que cargue baterías y por medio de un convertidor se produzca corriente alterna a 200 V, para uso propio de los recintos deportivos.
- ✓ *"Badenes de circulación"* donde se propone la reducción de los badenes en ciertas zonas, ya que *"la reaceleración del vehículo tras el frenado supone un gasto innecesario de combustible y una emisión mayor de gases de efecto invernadero"*.
- ✓ *"Más luz verde"* cuya idea se basa en limitar la velocidad a 40 Km/h por la ciudad y aumentar en un 50% el tiempo de luz verde para los peatones, con el objetivo de facilitar la movilidad a pie en la ciudad.
- ✓ *"Reducción del consumo energético en Agua Caliente Sanitaria"*, que propone dotar a los grifos monomando de un muelle de retorno que lleve la manilla a la posición tope de agua fría siempre que se cierre el grifo, independientemente de la voluntad del usuario o usuaria.

B. Sesiones de formación

Durante la misma semana, BIO organizó unas jornadas informativas orientadas al público en general, en las cuales a lo largo de la semana se impartió información en torno al cambio climático con el objetivo de dar a conocer a la ciudadanía la respuesta de la sociedad ante el cambio Climático a nivel mundial, estatal y local.

En este sentido los temas tratados fueron:

- El fenómeno del cambio climático, principales impactos.
- Respuesta mundial ante el cambio climático, protocolo de Kyoto.
- Plan local de cambio climático de Bilbao, medidas de actuación.
- El compromiso personal para luchar contra el cambio climático, reduciendo mi huella de carbono.

4. Jornadas y talleres de formación a colectivos y asociaciones

Con la intención de llegar a la mayor cantidad de gente posible BIO recibe a grupos de distintas asociaciones de Bilbao, como AVIFES o Gorabide, para realizar con ellos una serie de jornadas teórico- prácticas entorno al consumo sostenible y su impacto en el cambio climático, basándose en la regla de las tres R: reducir, reutilizar y reciclar. En estos talleres se combinan explicaciones básicas sobre el cambio climático con actividades prácticas como creación de manualidades con materiales reciclados.

El contenido específico del taller, que se adapta a los distintos grupos, es el siguiente:

	ACTIVIDAD	OBJETIVO	TIEMPO PREVISTO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Introducción	Proyección audiovisual sobre cambio climático	Introducción al tema	25min	Breve explicación sobre el Cambio Climático. Proyección de un audiovisual y foro sobre cómo influimos cada persona en el Cambio Climático.
Reducir	Creación de un mural de consejos para reducir el consumo en el día a día.	Tomar conciencia de lo que consumimos; no sólo productos, sino también energía, agua, etc.	25min	Exponer las actividades que realiza cada cual durante el día y el consumo ligado a ellas. Realizar un mural con propuestas para reducir ese consumo.
Reutilizar	Dar diferentes usos a un objeto que habitualmente se desecha: Tetrabrik.	Descubrir las ventajas y facilidad de reutilizar productos.	25 min	Usos habituales de un cartón de leche y usos alternativos. Elaboración de una cartera con un tetrabrik. Exponer otras formas de reutilizar productos.

	ACTIVIDAD	OBJETIVO	TIEMPO PREVISTO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Reciclar	Buscar puntos de recogida de desechos (bilbogarbis, recogida de aceites, etc) cerca de la vivienda de cada cual/persona/participante.	Conocer las distintas opciones de reciclaje.	25 min	Con la dirección de cada participante, buscar en el mapa de puntos limpios de Bilbao los puntos verdes más cercanos a sus casas. Reconocer los distintos símbolos y colores de reciclaje.
Mi huella de carbono	Calcular las emisiones deGEI asociadas a las actividades que desarrolla habitualmente cada persona y consejos para reducirlas.	Concienciar de cómo podemos colaborar personalmente.	25 min	A través de Internet calcular las emisiones de un o una participante en función de sus hábitos de consumo utilizando la herramienta web de Stop CO ₂ Euskadi Realizar preguntas que les hayan surgido.

5. Curso de formación para el personal municipal

Se desarrolló un proyecto de asesoramiento y formación en materia de cambio climático para el personal adscrito a las distintas áreas municipales, implicadas en el desarrollo del Plan.

En total, alrededor de 50 técnicos municipales representantes de todas las áreas del Ayuntamiento, asistieron a 5 sesiones multidisciplinarias en las que se trataron temas generales sobre el cambio climático y una aproximación a las buenas prácticas que se están llevando a cabo a escala municipal, autonómica, estatal e internacional en materia de energía, movilidad, gestión de residuos, transporte, etc. El objetivo de las jornadas fue formar a los distintos gestores y gestoras de medidas del Ayuntamiento, en la introducción de la variable del cambio climático dentro de sus ámbitos de actuación. El curso de formación tuvo lugar durante los meses de abril y marzo, y se trataron los siguientes temas:

TEMA	OBJETIVO
El Cambio Climático. Fenómenos y causas	Dar a conocer los conceptos básicos relacionados con el cambio climático teniendo en cuenta su vertiente científica y normativa más relevante
Políticas. Desde el Protocolo de Kioto hasta el Plan Vasco de Lucha contra el Cambio Climático	Dar a conocer la política autonómica en materia de cambio climático haciendo especial hincapié en las líneas y programas dirigidas a la administración local, así como en las diversas iniciativas impulsadas a través de los procesos de Agenda Local 21
Actuaciones municipales en materia de cambio climático	Presentar y analizar ejemplos de acciones que se están llevando a cabo a escala local en los ámbitos internacional, estatal y regional
Plan Local de Acción ante el Cambio Climático de Bilbao	Dar a conocer los objetivos del Plan Local de Acción contra el Cambio Climático, dando a conocer los primeros resultados del diagnóstico e identificando posibles acciones de mitigación y adaptación
Actuaciones individuales. Disminución de la huella de carbono	Dar a conocer algunas de las medidas de actuación contra el cambio climático en la vida cotidiana

A petición de algunas áreas, estas jornadas se están repitiendo con grupos de personas más pequeños donde se potencia la participación y discusión sobre los aspectos tratados.

6. Agenda 21 Escolar

Con el objetivo de sensibilizar a los niños y niñas en torno a la gravedad del fenómeno del cambio climático y a la capacidad que todos y todas tenemos para mitigarlo y adaptarnos a él, BIO ha colaborado en el proyecto de Agenda 21 Escolar a través de distintas actividades:

A. Presentación de la Oficina BIO

Para concienciar a los y las escolares sobre la importancia de participar en la lucha contra el cambio climático se llevó a cabo un taller de presentación de BIO en el marco de trabajo de los foros de Agenda Escolar 21, donde se dieron a conocer no solo las actividades y objetivos de la oficina, sino también los primeros resultados del diagnóstico de emisiones de GEI de Bilbao.

Como parte de la actividad, se realizó un mural en el que se recogieron distintas impresiones y aportaciones de los escolares sobre el fenómeno,

identificando para ello las principales problemáticas y las posibles soluciones a este fenómeno.

B. Gincana

Para poder involucrar a los distintos colegios que integran la Agenda Escolar 21, BIO desarrolló un juego en relación al cambio climático, como material de apoyo para el profesorado de los colegios en torno a esta materia. El objetivo de la actividad es hacer reflexionar al alumnado sobre la necesidad de que juguemos en equipo en la lucha contra el cambio climático. La actividad es la siguiente:

Dos grupos con aptitudes similares intentan realizar 4 misiones en el menor tiempo posible para poner el mundo a salvo del cambio climático.

Por cada misión finalizada, al grupo ganador se le entrega una pieza de un puzzle que deberán montar al final del juego. El director o directora de juego deberá procurar que cada grupo gane al menos una misión.

Al final del juego los equipos deberán entregar el puzzle montado, sin embargo, para montar el puzzle completo necesitan las piezas del otro equipo.

En caso de que un equipo tenga más piezas que el otro, se hace una reflexión señalando la analogía con países ricos y pobres, unos tienen más recursos que otros para hacer frente al cambio climático pero para poder hacer frente a esta problemática es necesaria la colaboración y ayuda de todas y todos.

C. Talleres de elaboración de juguetes y biotruque

También con la Agenda 21 Escolar del municipio se desarrollan talleres de elaboración de juguetes tradicionales donde los objetivos eran familiarizar al alumnado con el cambio climático y su relación con los hábitos de consumo, potenciar el conocimiento sobre juguetes populares y/o tradicionales, a la vez

que se fomenta en el alumnado el espíritu de creación y se potencia el trabajo en equipo.

El taller tuvo dos fases diferenciadas, la primera de trabajo en las aulas durante las horas lectivas y la segunda de exposición e intercambio al aire libre un sábado por la mañana.

Durante la primera fase se desarrollaron y crearon juguetes tradicionales y/o populares (chapas, malabares, yo-yo, cromos, caleidoscopio y tragabolas) con materiales sencillos y sostenibles, así como recipientes como cajas decoradas para su exposición final. Además, con el objetivo de favorecer el intercambio de juguetes, se solicitó previamente al alumnado que identificasen aquellos juguetes propios en los que ya no estuviesen interesados, de cara a poder llevarlos en la segunda fase e intercambiarlos por otros.

Como cierre de la actividad se expusieron los juguetes creados, así como aquellos propios que el alumnado quiso intercambiar. De esta forma, la jornada final tuvo un doble objetivo, conocer y jugar con los diferentes juguetes creados e intercambiar, libremente y sin dinero, éstos y otros que el alumnado llevó.

6. Semana de la movilidad

Al igual que lo llevado a cabo durante la semana verde, BIO quiso formar parte de las actividades impulsadas por el Ayuntamiento durante la semana de la movilidad celebrada en septiembre. En esta ocasión, las actividades promovidas por BIO se dirigieron a la sensibilización hacia modos de movilidad más sostenibles y a sensibilizar sobre la reducción de desplazamientos generados para transportar bienes a través de largas distancias. Las actividades propuestas fueron las siguientes:

A. Bookcrossing

Con la idea de sensibilizar sobre la disminución en el consumo de recursos para producir bienes y sobre otros modos alternativos de consumo, se planteó la idea de la iniciativa bookcrossing. Esta iniciativa se basa en la idea de compartir libros, por tanto, después de leer un libro, este se libera para que otra persona pueda encontrarlo, leerlo y volver a liberarlo. Si además los libros se registran en la página web del movimiento bookcrossing (www.bookcrossing.com), incluyendo fecha y lugar, las personas que lo encuentran pueden seguir el viaje que ha realizado este libro hasta llegar a sus manos.

La adhesión de BIO a esta iniciativa ha consistido en adherirse como zona de intercambio gratuito, donde el público en general puede acercarse para dejar y llevar libros. Así mismo, el día 24 de Octubre BIO se adhirió a la iniciativa “El Día Sin Dinero” organizado por los ganadores del 2º Concurso de Ideas Redondas del Ayuntamiento de Bilbao. La participación de BIO consistió en la instalación de un punto bookcrossing, en el cual durante todo el día se intercambiaron más de 300 libros, y en donde la ciudadanía donó cerca de 600 libros más para su posterior intercambio en la Oficina BIO.

Para el éxito de esta iniciativa, BIO contó con la colaboración de las personas pertenecientes a la iniciativa bookcrossing en el País Vasco y numerosos voluntarios que estuvieron presentes para orientar y ayudar a las personas que se acercaban.

7. Programa hogares verdes

Con el fin de llegar de forma más directa a la ciudadanía bilbaína, se llevaron a cabo los programas de eficiencia energética en el marco de trabajo de la iniciativa Hogares Verdes, promovida por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. El proyecto tuvo una primera fase durante el año 2009 y 2010 y se ha seguido desarrollando hasta la actualidad. Se trabajó con un

total de 40 familias de Bilbao que durante 6 meses asistieron a un programa de formación cuyo objetivo principal era fomentar un cambio de hábitos de consumo y poder medir de esta forma la reducción de emisiones de GEI alcanzada.

La iniciativa empezó con un diagnóstico de emisiones de GEI que reflejaba las emisiones asociadas a familias con sus hábitos actuales de consumo. Se realizaron diferentes reuniones (dividiendo el grupo en dos subgrupos) en donde además de la formación técnica ofrecida por BIO, se invitaron a diferentes asociaciones que trabajan en el tema de consumo responsable, manteniendo además a lo largo del proyecto un flujo constante de información, en cuanto a resolución de dudas y difusión de eventos y documentos de interés para los asistentes.

Al finalizar del programa, se evaluó el consumo de las familias participantes y se realizó un diagnóstico final del cambio de hábitos alcanzado. Como parte de este trabajo se elaboraron y repartieron entre las familias materiales de apoyo que les permitieran recordar aquellas buenas prácticas que se pueden aplicar en el día a día en sus casas.

8. Participación en jornadas y eventos

BIO ha participado y organizado diversas jornadas y eventos abiertos con el objetivo de sensibilizar a la ciudadanía en torno al cambio climático y al papel que cada uno desempeña en la lucha contra este fenómeno.

A. Día Sin Dinero

La asociación 'Dirurik Gabe' ha realizado, durante dos años consecutivos, el 'Día Sin Dinero' en la Plaza Nueva de Bilbao. Durante esta jornada se ha llevado a cabo un mercado del trueque en el que colectivos e individuales han intercambiado todo tipo de objetos.

BIO ha intervenido de forma activa en estas jornadas con un puesto de 'bookcrossing', otro de manualidades recicladas y sensibilizando a la población sobre cambio climático.



B. Mercado del trueque

En esta línea BIO tomó parte en el mercado del trueque que organizó en Basauri la agrupación ecologista Sagarrak en noviembre de 2010.

La Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao participó en un coloquio moderado por Sagarrak en el que se presentaban las actividades de todos los

grupos que integraban el mercado. Asimismo, instaló un punto 'bookcrossing' en el que se liberaron y se recibieron multitud de libros.



C. Navidades hechas a mano

BIO organizó el 11 de diciembre en el Edificio la Bolsa el evento "Navidades hechas a mano", un taller de transformación y mercadillo de manualidades. Para ello, invitó a varios colectivos que realizan actividades como: transformar ropa vieja en nuevas prendas; elaborar instrumentos musicales a través de objetos cotidianos; hacer accesorios (collares, broches...) con materiales como papel de revistas y botones viejos; crear broches y anillos a partir de piezas de barro; y confeccionar complementos con alambre de aluminio.

El objetivo del evento era mostrar nuevos modos de transformar y reciclar materiales para darles nuevos usos y aprender nuevas formas de reutilizar, consiguiendo que los objetos tengan una nueva vida. De esta forma, se fomentaba la reutilización y el reciclaje de materiales así como un consumo más responsable.



**Navidades
hechas a
mano**

Mercadillo de manualidades
Taller de transformación

11 de diciembre
De 10:00 a 14:00 horas
Edificio la Bolsa
(c/ Pelota 10)
Casco Viejo, Bilbao

Organiza: **Bio** Klima Aldaketaren
aurkako Bilboko Bulegoa
Oficina contra el Cambio
Climático de Bilbao

Con la colaboración de:
TUNIPANEA
WORDPRESS.COM
RE-
Tuen Rec
Recycling Team
Green Energy





9. Web de 'Biotrueke'

En octubre de 2010 BIO, con la colaboración de Agenda Local 21 Bilbao, puso en marcha 'Biotrueke' (www.biotrueke.org), un mercado on-line de segunda mano que busca fomentar el consumo responsable, reducir los residuos y alargar la vida útil del producto.

Bio Klima Aldaketaren aurkako Bilboko Bulegoa Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao Hirigintza eta Ingurumen Saila Área de Urbanismo y Medio Ambiente

QUÉ ES BIO MET PARTICIPACIÓN BLOG CONSEJOS DOCUMENTACIÓN ACCIONES

Inicio: Biotrueke Instrucciones de uso de Biotrueke Boletines Contacto Accesibilidad Mapa web eu es

2ª Mano
Cambio
Regalo
Busco
Presto
Comparto
Todas las transacciones

TENGO UNA CUENTA
ME DOY DE ALTA
INSERTO UN ANUNCIO
BOLETINES

Buscar por palabra:

Es un proyecto de: **Bio**

TIPO DE TRANSACCIÓN: todas **CATEGORÍA:** Todas las categorías

Selección por categoría

- Todas las categorías (279)
- Alimentación (1)
- Antigüedades (26)
- Belleza, salud (4)
- Coleccionismo (20)
- Deportes (20)
- Electrodomésticos (21)
- Electrónica, TV, video... (27)
- Fotografía (7)
- Herramientas (5)
- Informática (24)
- Juegos electrónicos (4)
- Juguetes, juegos... (8)
- Libros (46)
- Muebles, complementos (51)
- Música, cine,DVD... (14)
- Objetos artísticos, decora.. (6)
- Objetos para bebés (19)
- Otras categorías (45)
- Postales, carteles... (2)
- Revistas, cómics... (2)
- Ropa y complementos (23)
- Teléfonos (6)
- Utensilios de cocina

Biotrueke, el mercado on-line de segunda mano de Bilbao.

www.biotrueke.org es un proyecto de la [Oficina contra el Cambio Climático de Bilbao](#) y de [Agenda 21 Bilbao](#). Se trata de una web donde la gente puede intercambiar aquellos objetos que ya no quiere. Pero no solo intercambiar, sino también vender, regalar, prestar, compartir...

BIO, la Oficina Contra el Cambio Climático de Bilbao, persigue con esta iniciativa fomentar un consumo responsable y alargar la vida útil de los productos para contribuir así a la lucha contra el cambio climático.

Los objetivos del proyecto son:

1. Reducir y prevenir la generación de residuos
2. Fomentar el intercambio de enseres entre la ciudadanía.
3. Ofrecer a la ciudadanía una oportunidad práctica de reutilización.
4. Transmitir a la ciudadanía hábitos que favorezcan la prevención y la sostenibilidad.
5. Dignificar la venta, trueque y adquisición de objetos de segunda mano.
6. Potenciar el intercambio de bienes y servicios, y la solidaridad ciudadanía.

Esta página web pretende ser un punto de encuentro para todas las personas que quieran intercambiar, vender, regalar, prestar y compartir objetos usados con el objetivo de darles una segunda oportunidad.

10. Sensibilización online

BIO es consciente de la creciente importancia de las redes sociales como herramientas comunicativas. Por ello, tiene un perfil y una página en Facebook así como una cuenta en Twitter, que actualiza diariamente con noticias sobre cambio climático, eficiencia energética, medio ambiente, etc. Asimismo, en su página web hay un blog integrado que se actualiza semanalmente y en el que se crean debates y se ofrecen pautas de actuación más sostenibles y respetuosas con el entorno.

El objetivo final es informar a la ciudadanía sobre las últimas novedades en la lucha contra el cambio climático, fomentar el debate social y sensibilizar. Además, todo ello se realiza interactuando con los usuarios, gracias a eso se ha logrado crear una comunidad virtual activa compuesta por unas 2.000 personas y colectivos.

En esta línea se elabora un boletín informativo semanal que se envía por email a los suscriptores y puede consultarse en la página web.

Anexo II. Procesos de participación

Con el objetivo de conocer las necesidades específicas de Bilbao y lo que ya se está haciendo en el municipio en materia de cambio climático se organizaron una serie de reuniones divididas en dos fases: participación interna y participación externa. En el primer caso, las reuniones buscaban una aproximación técnica que permitiera aportar desde la realidad municipal soluciones para reducir las emisiones de GEI en el municipio. En el segundo caso, el objetivo era ampliar las primeras medidas identificadas, esta vez desde la perspectiva ciudadana y de personal experto externo al Ayuntamiento.

1. Participación interna

Este proceso se llevó a cabo durante el año 2010 y se realizaron 7 reuniones centradas en distintos temas con representantes de las diferentes áreas del Ayuntamiento, quienes habían participado previamente en el curso de formación en cambio climático, impartido por BIO.

En estas reuniones se trabajó sobre un documento base que recogía medidas propuestas por la asistencia técnica y que las distintas áreas del Ayuntamiento evaluaron y ampliaron con medidas adecuadas a las necesidades de Bilbao.

El objetivo de estas reuniones era crear un borrador del Plan Local de Acción contra el Cambio Climático en Bilbao para posteriormente iniciar el proceso de participación externa, poniéndolo a disposición de la ciudadanía para su evaluación.

A continuación se detallan los principales temas tratados:

TEMA TRATADO	ÁREAS PARTICIPANTES	MEDIDAS IDENTIFICADAS COMO PRIORITARIAS
Transporte	Circulación y transporte	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar y mejorar el transporte público y desincentivar el uso del vehículo privado. - Fomentar el uso del coche compartido - Crear un bono único de transporte. - Ampliar el uso de biocombustibles y vehículos ecológicos. - Fomentar el uso de la bicicleta y los recorridos seguros a pie.
Consumo	Salud y consumo	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar del uso de productos ecológicos, de temporada y locales. - Elaborar campañas de sensibilización para un consumo más sostenible. - Fomentar el uso de recipientes reutilizables y del reciclaje.
Planeamiento 1	Urbanismo y Surbisa	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar un estudio del impacto del Cambio Climático en Bilbao. - Crear una ordenanza municipal de mejora ambiental en edificación. - Rehabilitar viviendas con criterios de sostenibilidad - Realizar evaluaciones energéticas - Mejorar el sistema de riego y fomentar el ahorro de agua. - Ampliar y garantizar la conexión de las zonas verdes del municipio
Planeamiento 2	Viviendas Municipales y Obras y servicios	
Residuos	Obras y servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir la producción de residuos. - Ampliar el sistema de recogida selectiva. - Mejorar la gestión y el sistema de recogida de residuos. - Educar y concienciar
Energía	Obras y servicios	<ul style="list-style-type: none"> - Fomentar energías renovables. - Instalar paneles solares en edificios municipales. - Sustituir de calderas de gasóleo - Mejorar la gestión energética: uso de lámparas de bajo rendimiento y LEDs; ajuste de horarios, etc.
Sensibilización	Medio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - Motivar el ahorro energético en comercios y empresas. - Fomentar la eficiencia energética en edificios municipales. - Proporcionar a la ciudadanía información relacionada con el Cambio Climático y su mitigación. - Promover el transporte público, así como los medios de transporte sostenibles como la bicicleta.

Para la adecuación a los requerimientos del Pacto de los Alcaldes y Alcaldesas, durante finales de 2010 y el primer semestre de 2011 se volvieron a trabajar las principales medidas con las áreas del Ayuntamiento implicadas.

2. Participación externa

Tomando como base el documento obtenido en las distintas reuniones con las áreas del Ayuntamiento, se llevó a cabo el proceso de participación externa del Plan, con el fin de que la ciudadanía y los distintos grupos sociales de Bilbao participaran en la elaboración del mismo. En total se llevaron a cabo diez reuniones de participación, de las cuales ocho se llevaron a cabo en cada uno de los distritos del municipio, otra con asociaciones y ONGs y una última con expertos en los distintos aspectos relacionados con el cambio climático.

El proceso de participación consistió en el envío previo del documento borrador del Plan a las asociaciones y demás agentes sociales para su análisis, para posteriormente hacer una convocatoria de reunión en la que se pusieron en común las aportaciones a través de un trabajo dinamizado en mesas temáticas.

Paralelo a esto, el documento se puso a disposición de todo el público en la web de BIO donde cualquier persona interesada pudo hacer llegar sus comentarios y aportaciones sobre el Plan bien vía email o bien de forma física en la propia Oficina.

Con las nuevas medidas y sugerencias recogidas en estas sesiones se elaboró un segundo borrador del Plan para ser evaluado por el personal de las distintas áreas del Ayuntamiento, siendo incluidas finalmente en el plan las medidas que tras el análisis se consideraron técnica y económicamente viables en el contexto de Bilbao.

El resultado de todo este trabajo, se verá reflejado en el documento final del Plan Local de Acción de Energía sostenible que recogerá las distintas fases elaboradas, además de las aportaciones del personal del Ayuntamiento y de la ciudadanía en general. Estando abierto además a una revisión posterior que permita evaluar su evolución y alcances.

Anexo III. Metodología de cálculo de emisiones y absorciones del sector Usos de la Tierra, Cambios de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)

1. Metodología

1.1. Generalidades

El inventario de absorciones y emisiones de gases de efecto invernadero elaborado en el presente Plan se ha calculado para los usos de las tierras, cambios de usos de la tierra y silvicultura desarrollados en el municipio de Bilbao. La metodología empleada se basa en los estándares internacionales del Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático^{5,6} (IPCC). La precisión con la que se elaboraron los cálculos fue la correspondiente al nivel 1.

Los datos referentes al uso de los suelos y cambios de uso han sido obtenidos a partir del Inventario Forestal de la CAPV de 1996, resultados por municipios, del Inventario Forestal de la CAPV de 2005 y del banco de datos del EUSTAT (aprovechamiento de las tierras labradas).

En lo relativo a los factores y datos de referencia utilizados, se han obtenido a partir de los datos de la propia CAPV siempre que ha sido posible y, en su defecto, se han utilizado los proporcionados por el IPCC.

Los resultados del presente informe corresponden al inventario de gases de efecto invernadero del sector UTCUTS del año 2005 para el municipio de Bilbao y vienen expresados en toneladas de CO₂ equivalentes.

El presente análisis se limita a cuantificar las siguientes variables en términos de emisiones y absorciones:

⁵ IPCC, (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero: volumen 4: Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.

⁶ IPCC, (2006). Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas para UTCUTS.

- ✓ Usos de la tierra.
- ✓ Cambios de uso de la tierra.

2. Emisiones y absorciones de GEIs en el sector UTCUTS (uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura). Metodología.

La realización de los cálculos se hizo según el siguiente procedimiento:

2.1 Identificación de las áreas de cada tipo de uso del suelo

El primer paso a realizar, fue la identificación de las categorías del uso de la tierra recomendadas por el IPCC y presentes en el municipio. Así, en Bilbao se pueden observar las siguientes categorías: tierras forestales, tierras agrícolas, praderas, humedales, asentamientos y otras tierras. A través de los inventarios de 1996 y 2005, se estimaron las áreas correspondientes a cada tipo de uso de la tierra para dichos años. Asimismo, para facilitar la comparación de los usos de la tierra correspondientes a 1996 y 2005 se utilizó la tabla de correspondencias facilitada por el Departamento de Medio Ambiente, Planificación territorial, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco a través de su página web. Dichas categorías se asimilaron a las categorías propuestas por el IPCC como muestra la siguiente tabla.

Correspondencia de categorías del uso de la tierra entre IPCC e inventarios forestales

Categorías del IPCC ⁷	Inventario Forestal de la CAPV 1996	Inventario Forestal de la CAPV 2005
Tierras forestales	Forestal arbolado	Bosque
		Bosque de plantación
		Árboles fuera del monte (riberas)
		Riberas en zona forestal
Tierras agrícolas	Labores intensivas	Agrícola y prados artificiales
Praderas	Prados	Prado
		Prado con setos
	Pastizales	Herbazal
		Pastizal-matorral (parte)
		Roquedos con pasto (parte)
	Matorrales	Matorral
		Complementos del bosque

⁷ Las definiciones de las categorías de uso de la tierra propuestas por el IPCC se detallan en el ANEXO

		Infraestructuras de conducción
		Pastizal-matorral (parte)
		Roquedos con pasto (parte)
Humedales	Agua	Humedal
		Agua
		Artificial
Asentamientos	Urbano	Autopistas y autovías
		Parque periurbano
		Área recreativa
		Minería, escombreras y vertederos
Otros	Roquedos y marismas	Monte sin vegetación superior
		Roquedos con pasto (parte)

2.2 Identificación de las superficies sobre las que se desarrollaron los mismos usos y superficies que cambiaron de uso.

Para la identificación de las áreas que seguían con un mismo uso del suelo y aquellas que cambiaban de uso, se elaboró una matriz de usos del suelo.

2.3 Identificación de la zona climática y tipo de suelo del área de estudio.

El clima y tipo de suelo del municipio de Bilbao se obtuvo a partir de la bibliografía y a través del Sistema de Cartografía Ambiental del País Vasco (GESPLAN, 1999).

2.4 Estimación de los cambios en los stocks de carbono en función de las variables de actividad (información estadística) y de los factores de emisión y de absorción disponibles.

Según el IPCC⁸, las emisiones y absorciones de CO₂, basadas en los cambios en las existencias de carbono en el ecosistema, son estimadas para cada una de las categorías de uso de la tierra (incluyendo tanto las tierras que permanecen en una categoría dada de uso de la tierra, como las que pasan

⁸ IPCC, (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero: volumen 4: Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.

a otra categoría de uso de la tierra). Por ello, los cambios en las existencias de carbono se cuantifican según la ecuación [1].

$$\Delta C_{AFOLU} = \Delta C_{FL} + \Delta C_{CL} + \Delta C_{GL} + \Delta C_{WL} + \Delta C_{SL} + \Delta C_{OL} \quad [1]$$

Siendo:

- ΔC_{AFOLU} : cambio en las existencias de carbono en el sector agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.
- ΔC_{FL} : cambio en las existencias de carbono en tierras forestales.
- ΔC_{CL} : cambio en las existencias de carbono en tierras de cultivo.
- ΔC_{GL} : cambio en las existencias de carbono en pastizales.
- ΔC_{WL} : cambio en las existencias de carbono en humedales.
- ΔC_{SL} : cambio en las existencias de carbono en asentamientos.
- ΔC_{OL} : cambio en las existencias de carbono en otras tierras.

Para cada uno de los usos de la tierra, la estimación de los cambios en los stocks de carbono se realizó en función de los siguientes compartimentos: biomasa aérea, biomasa subterránea, madera muerta, hojarasca, suelos y productos de la madera recolectada.

Para realizar los cálculos, se utilizó la metodología de pérdidas y ganancias del IPCC, la cual viene representada por la ecuación [2].

$$\Delta C = \Delta C_G - \Delta C_L \quad [2]$$

Siendo:

- ΔC : cambio en las existencias anuales del depósito (tC año⁻¹).
- ΔC_G : ganancia anual de carbono (tC año⁻¹).
- ΔC_L : pérdida anual de carbono (tC año⁻¹).

Asimismo, para realizar los análisis de los cambios en los stocks de carbono se utilizaron metodologías concretas en función del mantenimiento del uso de la tierra o no, como se muestra en los subapartados siguientes. Además, las áreas que representaban menos del 1% de la superficie total del municipio fueron desestimadas.

2.4.1. Tierras forestales que permanecen como tierras forestales

Los cambios en las existencias de carbono se cuantificaron según la ecuación [3].

$$\Delta C_{TFTF} = (\Delta C_{TFTF_{BV}} + \Delta C_{TFTF_{MOM}} + \Delta C_{TFTF_{Suelos}}) \quad [3]$$

Siendo:

- ΔC_{TFTF} : variación anual de las reservas de carbono en las tierras forestales que siguen siendo tierras forestales (tC año⁻¹).
- $\Delta C_{TFTF_{bv}}$: variación anual de las reservas de carbono en la biomasa viva en las tierras forestales que siguen siendo tierras forestales (tC año⁻¹).
- $\Delta C_{TFTF_{mom}}$: variación anual de las reservas de carbono en la materia orgánica muerta en las tierras forestales que siguen siendo tierras forestales (tC año⁻¹).
- $\Delta C_{TFTF_{suelos}}$: variación anual de las reservas de carbono en los suelos en las tierras forestales que siguen siendo tierras forestales (tC año⁻¹).

La variación en las reservas de carbono en la **biomasa viva** en tierras forestales que permanecen como tierras forestales de 2005 se estimó a partir de la ecuación [4].

$$\Delta C_B = \Delta C_G - \Delta C_L \quad [4]$$

Siendo:

- ΔC_B : variación de las reservas de carbono en el depósito (tC año⁻¹).
- ΔC_G : ganancia de carbono (tC ha⁻¹ año⁻¹).
- ΔC_L : pérdida de carbono, en este caso se considera nulo por la inexistencia de talas (tC ha⁻¹ año⁻¹).

La ganancia de carbono se calculó según la ecuación [5].

$$\Delta C_G (tC) = \sum_{i,j} \left[A_{i,j} \times I_v \times BEF_i \times D \times (1 + R) \times CF_{i,j} \right] \quad [5]$$

Siendo:

- $A_{i,j}$: superficie de tierra que permanece en la misma categoría de uso de la tierra (ha).
- I_v : incremento medio anual en volumen destinado a procesos industriales (m³ ha⁻¹ año⁻¹).
- BEF_i : factor de expansión, para convertir el incremento de biomasa maderable en incremento de toda la biomasa aérea.
- D_i : densidad de madera básica (tms m⁻³).
- R : relación entre biomasa radical y biomasa aérea
- $CF_{i,j}$: fracción de carbono de la materia seca

Finalmente, el CO₂ retenido en las masas forestales se calculó según la ecuación [6].

$$\Delta CO_2 \left(\frac{tCO_2}{año} \right) = \Delta C \times \frac{44}{12} \quad [6]$$

La variación de carbono en la **materia orgánica muerta** y la **hojarasca** en las tierras forestales que permanecieron como tales se consideró nula, debido a que el nivel 1 de estimación de emisiones de carbono supone que se mantienen en equilibrio.

Por último, según el nivel 1, se considera nula la modificación de las existencias de carbono por gestión en los **suelos** de tierras forestales que permanecieron como tales.

2.4.2. Praderas que permanecen como praderas

Los cambios en las existencias de carbono se cuantificaron según la ecuación [7].

$$\Delta C_{PP} = (\Delta C_{PP_{av}} + \Delta C_{PP_{mv}} + \Delta C_{PP_{smv}}) \quad [7]$$

Siendo:

- ΔC_{PP} : variación anual de las reservas de carbono en las praderas que permanecen como praderas.
- $\Delta C_{PP_{bv}}$: variación anual de las reservas de carbono en la biomasa viva en las praderas que siguen siendo praderas (tC año⁻¹).
- $\Delta C_{PP_{mom}}$: variación anual de las reservas de carbono en la materia orgánica muerta en las praderas que siguen siendo praderas (tC año⁻¹).
- $\Delta C_{PP_{suelos}}$: variación anual de las reservas de carbono en los suelos en las praderas que siguen siendo praderas (tC año⁻¹).

La variación de la **biomasa** se consideró nula, ya que según el nivel 1 del IPCC el ecosistema se encuentra en régimen constante, donde no se espera que se produzcan cambios en las existencias de carbono. La ganancia de carbono en forma de biomasa se compensa con la pérdida de carbono debido a la descomposición y los incendios.

Al igual que en el caso de la biomasa, la variación anual de la **materia orgánica muerta** se consideró nula teniendo en cuenta el nivel 1 de precisión de cálculo del IPCC. Según el nivel 1, el ecosistema se encuentra en régimen constante, donde no se espera que se produzcan cambios en las existencias de carbono de la madera muerta y la hojarasca.

Por último, el cálculo de la variación de las reservas de carbono del **suelo** se basa en los cambios en las existencias de carbono orgánico del suelo en un periodo de tiempo finito como consecuencia de cambios en la gestión con impacto sobre el almacenamiento de carbono como sugiere el IPCC. Esta estimación se realizó como se muestra en la ecuación [8].

$$\Delta C_{\text{Minerales}} \left(\frac{\text{tC}}{\text{año}} \right) = \frac{(SOC_0 - SOC_{(0-T)})}{D} \quad [8]$$

Siendo:

- SOC_0 : existencias de carbono orgánico en el suelo en el año del inventario (t C).
- $SOC_{(0-T)}$: existencias de carbono orgánico en el suelo al comienzo del periodo del inventario (t C).
- T: periodo del inventario (años)
- D: dependencia temporal de los factores de cambio de existencias, que es el lapso por defecto para la transición entre los valores de equilibrio del SOC. Habitualmente 20 años.

Calculándose SOC según la ecuación [9]

$$SOC = SOC_{REF} \times F_{LU} \times F_{MG} \times F_I \times A \quad [9]$$

Siendo:

- SOC_{REF} : existencias de carbono de referencia (C ha⁻¹)
- F_{LU} : factor de cambio de existencias para sistemas de uso de la tierra
- F_{MG} : factor de cambio de existencias para un régimen de gestión
- F_I : factor de cambio de existencias para el aporte de materia orgánica

2.4.3 Asentamientos que permanecen como asentamientos

La variación de la existencia de carbono de la **biomasa viva** en asentamientos que permanecen como tales se consideró nula, ya que según el nivel 1 del IPCC, los términos de crecimiento y pérdida se equilibran.

Al igual que en el caso de la biomasa, la variación anual de la **materia orgánica muerta** se consideró nula teniendo en cuenta el nivel 1 de precisión de cálculo del IPCC. Según el nivel 1, los depósitos de madera muerta y hojarasca están en equilibrio respecto al contenido de carbono, por lo que no es necesario calcular las variaciones.

Por último, en el caso del carbono del **suelo**, el nivel de precisión 1 del IPCC supone que las entradas y salidas son equivalentes, por lo que las existencias de carbono en el suelo no cambian.

2.4.4 Humedales que permanecen como humedales

Dentro de los humedales se consideran dos tipos: los gestionados y los no gestionados. Los humedales gestionados corresponden a aquellos que sufren modificaciones artificiales del nivel freático (drenaje o elevación del nivel freático), o aquellos creados por la actividad humana, como el embalsado de un río. El resto se consideran humedales no gestionados y no se estiman las emisiones correspondientes a este tipo de humedales.

Dentro de los humedales gestionados, el IPCC únicamente se suministra metodologías para el cálculo de emisiones debidas a bonales y embalses. En el caso de los bonales, para el nivel 1 del IPCC, sólo se tiene en cuenta las emisiones debidas al desmonte de biomasa, es decir, cuando aumenta la superficie de los bonales, conversión a bonales. Debido a que en el caso del municipio de Bilbao no existe conversión a bonales, se puede considerar que los demás cambios en las existencias de C de la biomasa son equivalentes a cero (IPCC, 2006⁹). Asimismo, en el caso de tierras inundadas, el IPCC no suministra metodologías específicas para el cálculo de las emisiones

⁹ IPCC, (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero: volumen 4: Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.

correspondientes a este tipo de tierras puesto que están cubiertas por las metodologías descritas en otros sectores, por lo que se asume que no es necesario desarrollar ese cálculo.

2.4.5 Tierras agrícolas que permanecen como tierras agrícolas

El cálculo de las emisiones debidas a tierras de cultivo se han realizado únicamente para cultivos leñosos perennes, ya que se asume que en los cultivos anuales, el incremento anual en la biomasa es equivalente a las pérdidas producidas por la cosecha y la mortalidad de ese mismo año, por lo que la acumulación neta de carbono en la biomasa es nula.

En el caso de los cultivos leñosos perennes, para el cálculo de la variación de carbono en la **biomasa viva**, se aplica el método de pérdidas y ganancias. La estimación de las ganancias se realiza multiplicando la superficie de las tierras de cultivos con leñosas perennes, por una estimación de la acumulación neta de biomasa a partir del crecimiento recomendada por el IPCC¹⁰ (2,1 tC ha⁻¹ año⁻¹). En el caso de las pérdidas, en el nivel 1, se hipotetiza que todo el carbono de la biomasa perenne recogida (p.ej. biomasa quitada y replantada con un cultivo diferente) se emite en el año de recogida, y los cultivos leñosos perennes acumulan carbono durante un lapso igual al ciclo nominal de cosecha/madurez (estimado en 30 años). Sin embargo, debido a la inexistencia de datos referentes al momento del ciclo de maduración en el que se encuentran las plantaciones, se ha decidido considerar que las absorciones netas son cero, hasta que se desarrolle un análisis completo de datos de cultivos leñosos que diferencie las hectáreas destinadas a cultivos estacionarios maduros y jóvenes en crecimiento potencial. Asimismo, por defecto se supone que la biomasa subterránea se mantiene constante.

La variación anual de la **materia orgánica muerta** se consideró nula teniendo en cuenta el nivel 1 de precisión de cálculo del IPCC. Según el nivel 1, los depósitos de madera muerta y hojarasca no existen en las tierras de cultivo o

¹⁰ IPCC, (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero: volumen 4: Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra.

están en equilibrio respecto al contenido de carbono, por lo que no es necesario calcular las variaciones.

Debido a la inexistencia de datos referentes al tipo de laboreo y a los inputs de materia orgánica aplicada a los cultivos, la variación anual del carbono retenido en el **suelo** no ha sido calculada, se ha decidido considerar que las absorciones netas son nulas, hasta que se disponga de una base de datos completa.

3. Resultados

3.1 Área de estudio. Espacio físico

El área de estudio que abarca el presente informe corresponde al municipio de Bilbao, el cual tiene una superficie de 4060 ha. Este municipio es la capital del Territorio Histórico de Bizkaia. Rodeado por dos cadenas montañosas que no superan los 400 metro de altitud, limita con los siguientes municipios: Sondika, Loiu, Derio, Zamudio, Galdakao y Etxebarri al norte, Arrigorriaga y Basauri al este, Alonsotegi al sur y Barakaldo y Erandio al oeste.

Vista aérea del municipio de Bilbao



3.2 Características climáticas y litológicas del municipio de Bilbao

El municipio de Bilbao se ubica en una zona afectada por un clima oceánico templado. El municipio recibe precipitaciones durante todo el año sin presentar una estación seca bien definida.

Asimismo, en relación a la composición litológica de la zona de estudio, ésta se compone principalmente por calizas y margo-calizas, según los mapas litológicos obtenidos en el GESPLAN¹¹.

¹¹ GESPLAN (1999) Sistema de Cartografía Ambiental del País Vasco

3.3 Inventario de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero de Bilbao, sector UTCUTS

A través de la información facilitada por los inventarios forestales de la CAPV de 1996 y 2005, se ha determinado los usos de la tierra y los cambios de uso de la tierra del municipio de Bilbao. A partir de este análisis se han obtenido los datos representados en la siguiente tabla.

Superficie (ha) por tipo de uso de suelo en 1996 y 2005 en el municipio de Bilbao

Categorías usos inventario 2005	Hectáreas según año		Variación de superficie 2005- 1996
	1996	2005	
Agua	121,50	97,00	-24,50
Forestal	688,48	711,00	22,52
Urbano	1758,66	1.809,00	50,34
Roquedos y marismas	6,07	19,67	13,59
Prados	519,40	344,00	-175,40
Pastizales	78,97	362,67	283,69
Matorrales	739,10	631,67	-107,44
Labores intensivas	147,82	85,00	-62,82
Total	4060	4060	0

Se tomó la superficie total correspondiente a 2005 como correcta recalculándose cada una de las áreas para 1996.

Posteriormente, se estableció la matriz de usos y cambios de usos de la tierra en el periodo de tiempo 1996-2005. Para elaborar dicha matriz se asumieron las siguientes premisas:

- ✓ El aumento de la superficie dedicada a tierras forestales (23 ha) se debe exclusivamente a conversiones a partir de tierras de cultivo, es decir, los humedales no fueron convertidos a tierras forestales.
- ✓ El aumento de la superficie dedicada a praderas (1 ha) se debe exclusivamente a conversiones a partir de tierras de cultivo, es decir, los humedales no fueron convertidos a praderas.

- ✓ El aumento de superficie dedicada a asentamientos se da preferencialmente a partir de tierras de cultivo (39 ha), por ser más fácil su acondicionamiento, el resto de superficie que se convierte a asentamiento procede de tierras catalogadas previamente como humedales (11 ha).
- ✓ La superficie convertida en otras tierras proviene de humedales.

La estimación de las variaciones de los stocks de carbono en el municipio de Bilbao se elaboró con el apoyo de los inventarios forestales de 2005 y 1996, utilizando este último como referencia para el uso o cambio de uso de las tierras.

A partir de los inventarios forestales de 1996 y 2005 y las premisas comentadas, se estima que 688 ha permanecieron como tierras forestales y 23 ha se convirtieron en tierras de cultivo a tierras forestales. La distribución de esta área, según el inventario forestal de 2005, se presenta en la tabla 4.

Distribución de las distintas especies forestales en hectáreas en el municipio de Bilbao en 2005, (dentro de estas superficies se incluyen tanto las hectáreas que permanecen como bosque como aquellas que se han convertido en bosque) y absorciones de CO₂ asociadas a cada especie arbórea en el año 2005.

Tipo de árbol	Año 1996 hectáreas	Año 2005 hectáreas	Año 2005 tCO ₂ /año
<i>Pinus nigra</i>	8	9	113
<i>Pinus pinaster</i>	48	37	413
<i>Pinus radiata</i>	265	178	2864
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	39	33	887
Total coníferas	360	257	4277
<i>Quercus robur</i>	1	2	27
<i>Acer</i>	1	0	0
<i>Quercus ilex</i>	10	10	16
<i>Alnus glutinosa</i>	2	4	39
<i>Eucalyptus globulus</i>	24	34	1036
<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	4	51
<i>Quercus rubra</i>	3	0	0
<i>Fraxinus</i>	1	0	0
<i>Castanea sativa</i>	0	4	42
Bosque de ribera	3	12	120
Plantaciones de frondosas	0	21	267
Otras frondosas	0	1	13
Bosque mixto atlántico	278	362	4206
Total frondosas	327	454	5817
TOTAL	687	711	10.094

La absorción de CO₂ correspondiente a la masa forestal del municipio de Bilbao fue de 10.094 tCO₂. En la tabla anterior, se pueden observar las absorciones correspondientes a cada una de las especies arbóreas del Municipio.

Al analizar la superficie destinada a bosques se observa que se mantiene relativamente constante entre los inventarios de 1996 y 2005, aumentando en 23 hectáreas en 2005. Sin embargo, la composición de especies presenta cierta variación observándose un descenso en la superficie dedicada a ciertas especies de coníferas (*Pinus pinaster*, *Pinus radiata* y *Chamaecyparis lawsoniana*) a favor de las especies frondosas. En este último grupo, se ha observado un aumento sobre todo en plantaciones de frondosas, en el

bosque mixto atlántico y en los eucaliptos (*Eucalyptus globulus*) también se han detectado nuevas especies que no habían sido observadas en el inventario de 1996 como el castaño (*Castanea sativa*). Por otro lado, se ha dado una pérdida de algunas especies de frondosas como el arce (*Acer*), el roble (*Quercus rubra*) y el fresno (*Fraxinus*).

En los depósitos de materia orgánica muerta y carbono orgánico del suelo, siguiendo las recomendaciones del IPCC, se asume que las emisiones y remociones de carbono son equivalentes, o lo que es lo mismo, se considera que las entradas y salidas son similares, por lo que el balance es nulo.

En relación al inventario de 1996, en 2005 se observó que 1.337 ha permanecieron como praderas, notándose una disminución en las tierras denominadas matorrales (730 ha vs. 632 ha) a favor de los pastizales (78 ha vs. 363 ha).

En el cálculo de las absorciones y remociones de CO₂ en las áreas destinadas a praderas se asumió, por recomendación del IPCC para el nivel 1, que el balance de la variación del carbono retenido fue nulo.

Por otro lado, se calculó la variación en el carbono retenido en el suelo, suponiéndose que no han existido mejoras (fertilizaciones, mejora de las especies, riego, etc.) en las praderas que han permanecido como tales respecto al año de referencia, por lo que se ha estimado que no existe una acumulación de carbono en dichas praderas.

Respecto al inventario de 1996, en 2005, 97 ha de humedales permanecieron como tales durante el periodo de tiempo analizado. Según los supuestos desarrollados en el apartado de metodología, las emisiones debidas a humedales que permanecen como tales son nulas.

Teniendo en cuenta el inventario de 1996, 1.759 ha de asentamientos han permanecido como asentamientos en el periodo de tiempo analizado. Como se ha explicado en el apartado de metodología, en el caso de los

asentamientos, el IPCC considera para el nivel 1 que la variación de carbono en la biomasa, la materia orgánica muerta y el suelo es nula.

En relación al año 1996, en 2005, 85 hectáreas de tierras de cultivo se han mantenido como tierras de cultivo, de las cuales 5 ha corresponderían a árboles frutales. Según el IPCC, la estimación de acumulación de carbono en la biomasa viva sería 2,1 tC ha⁻¹ año⁻¹ para las hectáreas destinadas a cultivos perennes, por lo que se acumularían 10,5 tC año⁻¹. En el caso del carbono acumulado en el suelo y en forma de materia orgánica muerta, el cómputo sería nulo. Sin embargo, como se ha comentado en el apartado de metodología, se ha asumido un balance neto nulo puesto que se desconoce la fase del ciclo de maduración en el que se encuentran los cultivos.

Teniendo en cuenta el inventario de 1996 y las premisas comentadas anteriormente, se han dado los cambios de uso de las superficies que se especifican en la tabla 4. Cada uno de estos cambios ha representado menos del 1% de la superficie del Municipio, por lo que han sido desestimados.

Superficies en función del uso y del cambio de uso del suelo.

Tipo de uso 1996	Tipo de uso 2005	Hectáreas
Humedales	Otras tierras	14
Humedales	Asentamientos	11
Tierras de cultivo	Tierras forestales	23
Tierras de cultivo	Praderas	1
Tierras de cultivo	Asentamiento	39

ANEXO IV. Documentación adicional sobre las medidas relacionadas con los centros de Bilbao Kirolak

1. Instalación de una plataforma de telegestión energética EMMOS y adecuación de los sistemas de telegestión exigente. Plataforma de gestión energética EMMOS

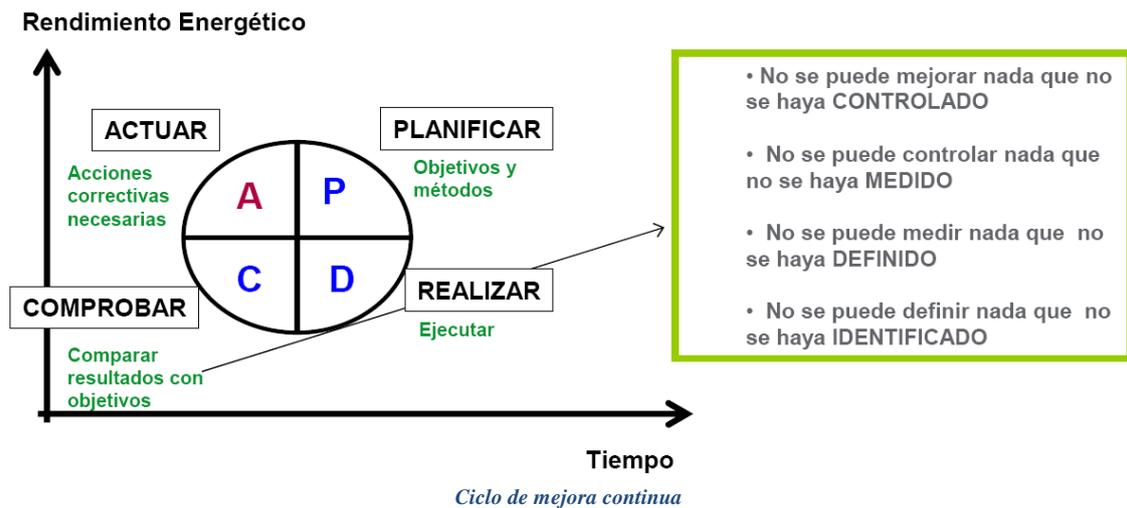
Se trata de una aplicación basada en Internet para la gestión de los suministros y consumos de clientes multiubicación. Dicha aplicación será instalada en un servidor de Internet, a través del cual y mediante el uso de un navegador de Internet estándar, se realizarán las tareas de registro de datos, consultas de históricos, realización de informes y administración del sistema.

Mediante este software se realizará la gestión energética de los suministros de centros deportivos alcance da la presente propuesta.

Dada la infraestructura actual de los centros deportivos alcance de la propuesta, y una vez acometido la centralización del control de las instalaciones, la aplicación EMMOS se integrará con los sistema de telegestión, extrayendo en tiempo real los consumos energéticos de cada centro.

1.1. Introducción

El sistema de monitorización energética descrito en la presente propuesta está basado en un ciclo de mejora continua RCAP (realizar/comprobar/actuar/planificar), ciclo sobre el que se fundamente la Norma EN 16001 de Sistema de Gestión Energética.



La base del sistema por lo tanto es la capacidad de monitorización y análisis de los datos de los diferentes consumos que se producen en los edificios.

Esta monitorización abarca diferentes tipos de suministros, diferentes tipos de fuentes de datos, y diferentes localizaciones geográficas, con el propósito de cuantificar los parámetros energéticos, costes y emisiones de gas de efecto invernadero y relacionarlos con los procesos diarios. Tiene como principales objetivos los descritos a continuación.

Ahorro energético

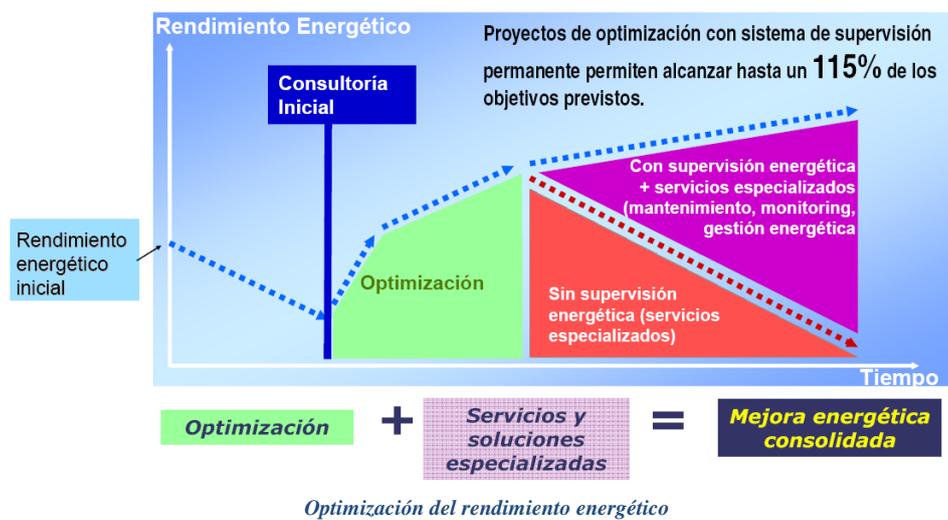
- Imputación de consumos energéticos.
- Identificación de las oportunidades de reducción de emisiones.
- Establecimiento de planes de inversiones de mejora de la eficiencia energética.
- Normalización y Comparación de uso de la energía.
- Previsión del uso y costes energéticos.
- Control de demanda.

Sostenibilidad

- Seguimiento e informe de los gases de efecto invernadero.
- Supervisión del cumplimiento de las normativas.

Optimización de procesos

- Análisis, informes y detección de alarmas de calidad de energía.
- Dimensionamiento de la capacidad.
- Optimización energética de los equipos e infraestructura.
- Maximización de la eficiencia energética de los procesos.
- Control de los procesos para uso energético.
- Determinación de los horarios óptimos de funcionamiento de los sistemas y equipos consumidores.



1.2. Registro de parámetros. Variables a controlar

De acuerdo con esta visión el sistema de monitorización energética es una aplicación informática basada en Internet para la gestión de los suministros y consumos energéticos de clientes multipunto, a partir de la introducción manual, y/o automática de los datos reales.

De esta forma un usuario de la aplicación podrá acceder a ella mediante una conexión a Internet y un navegador estándar.

El objetivo de un software de Gestión Energética (en adelante SGE) es la obtención de la curva de demanda de los edificios y el análisis de las condiciones de contratación y de la calidad de suministro energético y de agua.

El primer paso para el proceso de gestión energética es el registro de parámetros. Dentro de este apartado se incluyen los valores energéticos y de consumos que servirán de referencia para el consumo de energía primaria y agua.

El valor añadido de la monitorización de los consumos estriba en la explotación adecuada de los datos, permitiendo establecer herramientas que asistan a la toma de decisiones en la gestión de consumos.

En particular se registrarán los consumos de las siguientes fuentes:

- Gas Natural.
- Energía eléctrica.
- Gasóleo.
- Agua

1.3. Tratamiento y análisis de valores

El análisis de los datos registrados en la aplicación permitirá, principalmente, alcanzar los siguientes objetivos:

- Optimización de los suministros.
- Optimizar el consumo energético de los edificios y de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Mejorar de la eficiencia energética de los edificios.

Entre otros se generarán los siguientes informes por tipo de energía y/o totales.

- Consumo energético por edificio; por fuente de energía y total.
- Consumo energético por edificio y m² de superficie; por fuente de energía y total.
- Consumo energético comparativo entre los distintos edificios monitorizados; por fuente de energía y total.
- Consumo energético por edificio y ocupación; por fuente de energía y total.

- Consumo energético por edificio, m2 de superficie y ocupación; por fuente de energía y total.
- Consumo energético comparativo entre los distintos edificios monitorizados, por fuente de energía y total.
- Consumo energético comparativo entre edificios por m2 de superficie por fuente de energía y total.
- Análisis comparativo de la demanda real con la demanda base establecida o estándar de los edificios.
- Seguimiento de la evolución de las emisiones de gases efecto invernadero provocado por los consumos de cada edificio.

1.4. Elaboración y presentación de resultados

Para la gestión energética asociada al contrato, se generarán los informes necesarios para asegurar el mantenimiento adecuado de los edificios y que permitan una toma de decisiones encaminada a hacer un uso más eficiente de la energía y minimizar las emisiones contaminantes.

Estos informes e indicadores energéticos se generarán para el conjunto de los edificios y para cada una de las fuentes de energía, permitiendo de esta forma un análisis más pormenorizado de la demanda energética. Las fuentes que se monitorizarán son:

- Gas Natural.
- Energía eléctrica.
- Gasóleo.

El periodo de los informes a realizar será semanal, mensual y/o anual.

2. Corrección de los niveles de rebosadero en vasos en piscinas

La lámina de agua de la piscina debe rebosar en toda su superficie. Si esto no fuera así la recirculación y por tanto el paso por el sistema de filtración y desinfección no estaría asegurado. La consecuencia inmediata es el depósito de partículas que a su vez ofrecen sustento y por tanto ayudan a la proliferación de microorganismos. La presencia orgánica en la piscina reacciona con el cloro libre. Subrayar que el cloro libre que identifica la capacidad desinfectante del agua es uno de los parámetros a vigilar, de forma que para alcanzar dicha consigna habría que consumir más cloro que en situación de recirculación de calidad, es decir un rebosadero 100% útil.

Pero no sólo esto, ya que el cloro combinado tiene efectos perjudiciales en el ambiente ya que aporta ese olor irritante que sentimos en algunas piscinas. La forma de eliminarlo es tradicionalmente con renovaciones de agua.

Por último la adición de cloro es proporcional al consumo de productos químicos correctores del ph.

En definitiva si la piscina no rebosa regularmente en toda su superficie se consume más cloro, más agua que se debe calentar y más productos correctores del ph.

3. Instalación de luminaria de alta eficiencia: tubos y balastos

La optimización del sistema de alumbrado interior del edificio no conlleva la sustitución de las luminarias. De hecho, muchas de ellas podrán mantenerse, realizándose las modificaciones oportunas de cada una y sustituyendo las lámparas de la luminaria. Las medidas propuestas para cada uno de los sistemas serán:

- Luminaria con lámparas fluorescentes de 1x18W por lámpara ECOTUBO de 14W y balasto electrónico.
- Luminaria con lámparas fluorescentes de 2x18W por lámparas ECOTUBO de 14W y balasto electrónico.
- Luminaria con lámparas fluorescentes de 3x18W por lámparas ECOTUBO de 14W y balasto electrónico.
- Luminaria con lámparas fluorescentes de 1x36W por lámpara ECOTUBO de 28W y balasto electrónico.
- Luminaria con lámparas fluorescentes de 2x36W por lámparas ECOTUBO de 28W y balasto electrónico.
- Luminaria con lámparas fluorescentes de 4x36W por luminaria de fluorescente T5 de 4x14W con balasto electrónico.
- Luminaria con lámparas fluorescentes de 1x58W por lámpara ECOTUBO de 35W y balasto electrónico.
- Luminaria con lámparas fluorescentes de 2x58W por lámparas ECOTUBO de 35W y balasto electrónico.

SAN IGNACIO – Cambio de proyectores de 400 W

El recinto de piscinas interiores de San Ignacio dispone de dos filas de 9 proyectores equipados con halogenuros metálicos HPI-T de 400W, situados en disposición lineal sobre los pilares existentes y con una inclinación del foco luminoso de 75° sobre el plano horizontal.

El número total de luminarias a instalar sería de 58 unidades, es decir, 116 tubos fluorescentes lineales TL-D de 58W.

centro	energía eléctrica producida o ahorrada(kwh/año)	inversión (€)	balance económico (€año)	ROI (años)	CO2 evitado (TnCO2/año)	
descripción						
P.TXURDINAGA	Iluminación de alta eficiencia: 630 tubos y balastos	32.123,00	127.032,00	14.550,00	2,21	82,44
P. ARTXANDA	Iluminación de alta eficiencia: 325 tubos y balastos	13.488,00	43.929,00	5.039,26	2,68	27,20
P. DEUSTO	Iluminación de alta eficiencia: 189 tubos y balastos	9.713,64	22.627,00	3.185,00	3,05	14,68
P. REKALDE	Iluminación de alta eficiencia: 874 tubos y balastos	33.162,00	135.368,00	16.454,24	2,02	87,85
P. SAN IGNACIO	Iluminación de alta eficiencia: 190 tubos y balastos	8.071,00	28.348,00	3.971,00	2,03	18,40
P. ZORROZA	Sustitución del proyectores por fluorescencia en piscina cubierta	13.000,00	13.277,00	1.563,32	8,32	8,62
P. LA PEÑA	Iluminación de alta eficiencia: 248 tubos y balastos	9.046,00	35.024,00	5.158,00	1,75	22,73
P. ATXURI	Iluminación de alta eficiencia: 183 tubos y balastos	6.429,00	0,00	2.762,87	2,33	15,66
	Iluminación de alta eficiencia: 40 tubos y balastos	2.146,00	4.691,00	676,17	3,17	3,04
TOTAL		127.178,64	410.296,00	53.359,86	3,06	280,62

Tecnología ECOTUBO

La tecnología ECOTUBO es una tecnología formada por un adaptador que permite utilizar tubos fluorescentes de tecnología T5 junto con balastos electrónicos en luminarias existentes de lámparas T8/T12. El conjunto instalado reduce de manera significativa el consumo eléctrico debido a sus dos fuentes de ahorro, lámpara T5 de alta eficiencia y balasto electrónico. Además, esta tecnología mejora el nivel de iluminación en un 30% respecto a las lámparas que sustituye.

La sustitución de las lámparas ECOTUBO o similar frente a las lámparas tradicionales implica el siguiente ahorro energético:

SISTEMA DE ILUMINACIÓN	CONSUMO ENERGÉTICO (W)		AHORRO ENERGÉTICO ECOTUBO		COMPARATIVA ILUMINACIÓN	
	LÁMPARA	LÁMPARA+AUXILIAR	W	%	INTENSIDAD (LUX)	EFICIENCIA (LUX/W)
T8-18W	18	22	-8	-36%	100%	100%
ECO-TUBO EBM 121	14	14			115%	250%
T8-36W	36	48	-19	-40%	100%	100%
ECO-TUBO EBM 128	28	23			120%	250%
T8-58W	58	70	-30	-43%	100%	100%
ECO-TUBO EBM 135	35	33			131%	228%

Por otro lado, la instalación de balastos electrónicos en sustitución de los actuales balastos electromagnéticos de las luminarias tiene un ahorro medio de energía del 23%.

Memoria descriptiva

A continuación se procede a describir el proceso de instalación de las lámparas y luminarias propuestas en el edificio. Las opciones que se plantean son:

- Instalación de adaptador de T5 con balasto electrónico ECOTUBO o similar
- Instalación de balasto electrónico en luminaria actual

Instalación de adaptador T5 con balasto electrónico

La instalación de este sistema es muy sencilla, ya que sólo requiere realizar los siguientes pasos:

Desconectar el condensador, ya que, en este caso, introduciríamos una resistencia inductiva debido a que este equipo ya cuenta con balasto electrónico integrado que introduce factores de potencia cercanos a la unidad, debido a la función capacitiva del mismo.

Se desinstalarán los cebadores, ya que no será necesario pre-caldear el filamento de la lámpara y luego excitar a la reactancia electromagnética. Estas funciones las realizará el balasto electrónico integrado.

Por otra parte, y aunque no se requiere la permanencia de la reactancia electromagnética ya que ésta no se encontrará excitada, no será necesario desinstalarla por el sobrecoste innecesario que supone el tiempo que se destina a esta labor para la pequeña potencia requerida por ésta sin funcionar

De manera gráfica se adjunta el proceso de montaje:



		
<p>4. DESACTIVAR EL CONDENSADOR SI ESTÁ PRESENTE EN LA LUMINARIA</p>	<p>5. COLOCAR ECOTUBO O SIMILAR</p>	<p>6. GIRARLO HASTA SU CORRECTA POSICIÓN</p>
		
	<p>7. RESTABLECER EL SUMINISTRO ELÉCTRICO</p>	

En algunos casos, no será necesario ni siquiera descolgar la luminaria.

Instalación de balasto electrónico en luminaria actual

Esta alternativa requiere la ausencia de condensador, ya que, en este caso, introduciríamos una resistencia inductiva debido a que el balasto electrónico introduce factores de potencia cercanos a la unidad por la función capacitiva del mismo. Igualmente se prescindirá de los cebadores, ya que no será necesario pre-caldear el filamento de la lámpara, y luego excitar a la reactancia electromagnética, funciones que realizará el balasto electrónico. Una vez realizado esta adaptación, se conectará directamente el balasto electrónico en la luminaria. De manera general, si será necesario descolgar la luminaria para manipularla con mayor facilidad.

SAN IGNACIO – Cambio de proyectores de 400 W

Para determinar el consumo en la situación propuesta se ha determinado, mediante programa de simulación solar, el número de horas de aporte de luz

natural en la piscina en función de la ubicación, la orientación y los niveles de iluminancia horizontal mantenidos sobre el plano de útil establecido en la Norma UNE-EN 12193.

El ahorro energético total anual sería de 13.277kWh, produciéndose los mayores ahorros en el mes de mayo debido al elevado número de horas de aporte solar combinado con amplio horario de funcionamiento de las piscinas. El ahorro energético en los meses de verano es menor derivado de la disminución del horario de funcionamiento de la instalación. Con esta medida se evitaría la emisión a la atmósfera de 8,62 toneladas de CO₂.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 1.563,23€, con un coste de inversión de 13.000,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 8,32 años.

ILUMINACIÓN EFICIENTE PISCINA SAN IGNACIO	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	13.000,00
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	13.277
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	1.563,32
ROI (AÑOS)	8,32

4. Acciones de mejora energética en piscinas cubiertas

En este apartado se detallan las diferentes acciones desarrolladas en cada uno de los polideportivos de Bilbao Kirolak en relación a la mejora energética en piscinas cubiertas (medida 1.4).

4.1. Polideportivo de Txurdinaga

RECUPERACIÓN DE CALOR AGUA DE PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

El punto 3 del artículo 15 del Decreto 32/2003, de 18 de Febrero, por el que se aprueba el reglamento sanitario de piscinas de uso colectivo, modificado parcialmente por el Decreto 208/2004, de 2 de Noviembre, relativo a "Agua de alimentación: llenado y renovación del vaso" establece que:

El agua de alimentación de los vasos procederá de la red general de distribución de agua potable. La utilización de agua de distinto origen precisará el informe favorable de la autoridad sanitaria.

En todo caso el agua de alimentación deberá tener características compatibles con los límites establecidos para el agua del vaso en el Anexo I y además cumplirá las especificaciones del Anexo II.

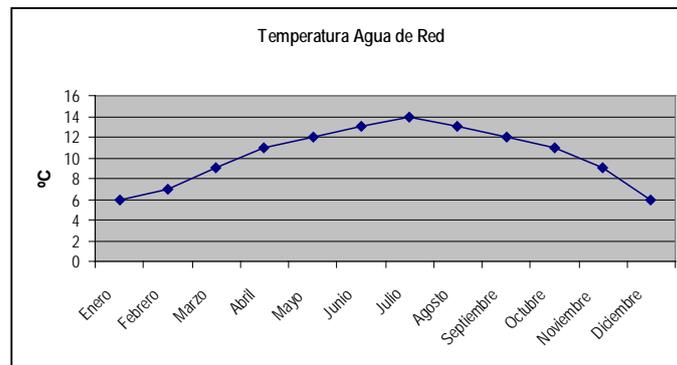
La renovación con agua nueva de la red durante el período de funcionamiento del vaso supondrá una aportación mínima diaria de un 5% del volumen total del agua contenida en el vaso, este valor podrá ser modificado por la autoridad sanitaria en función de la calidad del agua del vaso.

La entrada del agua de renovación de los vasos se realizará al vaso de compensación. En aquellas instalaciones ya construidas y que carecen de vaso de compensación, el aporte de agua de renovación se realizará en un

punto situado antes de la filtración. En el punto de entrada de agua se instalarán válvulas antirretorno que impidan el reflujó y retrosifonaje de la misma a la red de distribución.

En el caso de vasos terapéuticos, termales, de relajación y de rehabilitación, las condiciones recogidas en los puntos 3 y 4 se adaptarán a las características específicas de cada caso particular.

Además, el artículo 14 establece que la temperatura del agua de la piscina deberá estar comprendida entre 24 y 28 grados centígrados, no superando en ningún caso los 28°C (según datos del Pliego, se puede considerar que la temperatura media del agua del vaso en Txurdinaga es de 27°C). Por otra parte, la temperatura media anual del agua de la red general en Bilbao es de 10,25°C, oscilando entre los 6°C de mínima y los 14°C de máxima, tal y como se puede observar en la siguiente gráfica:



Este hecho supone que sea necesario realizar un elevado aporte de calor para que el agua procedente de la red general alcance la temperatura a la que debe estar el agua del vaso.

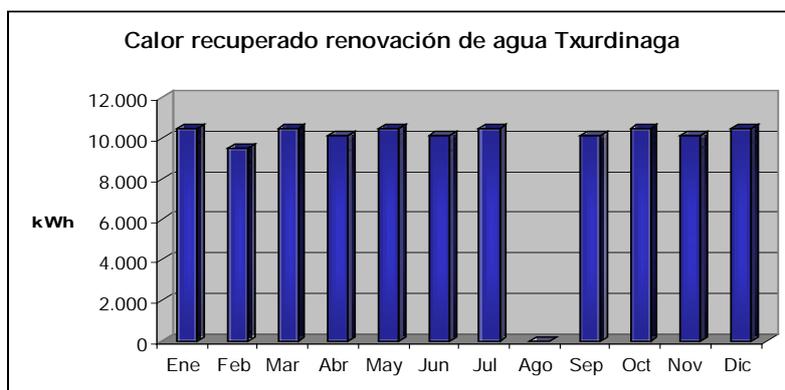
Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de un sistema formado por intercambiador de placas y bomba de aceleración que recupere parte del calor perdido en el proceso diario de renovación del agua del vaso.

Actualmente, los procesos de renovación del agua de piscina en las instalaciones de Bilbao Kirolak se realizan repartidos en 3 tramos diarios, coincidiendo con la fase de limpieza de los filtros para remoción de impurezas en suspensión y coloides. En intentos anteriores para la recuperación del calor procedente de la renovación diaria del agua de los vasos, los elementos y equipos del sistema de recuperación (bomba, intercambiador, válvulas, etc.) se deterioraban por la gran cantidad de impurezas procedentes de los filtros.

Como solución a este problema la UTE propone realizar la limpieza de filtros en un único tramo diario y sin previo paso por el sistema de recuperación de calor, con lo que se podría recuperar el calor de dos tercios de la renovación diaria de agua, tal y como se está realizando en el Polideportivo de Rekalde.

El Polideportivo de Txurdinaga dispone de dos vasos de 25x12 y 12,5x8 metros. Teniendo en cuenta el porcentaje de renovación de agua diaria y los horarios de funcionamiento de las piscinas, se obtienen los siguientes valores de ahorro.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Dias/mes	31	28	31	30	31	30	31	0	30	31	30	31	334
Semanas/mes	4,42	4	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	53
Tª agua de red (°C)	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,25
Tª ambiente (°C)	10	11	12	13	16	20	22	22	20	16	13	10	
Tª agua del vaso (°C)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
Volumen de agua renovada (m3/dia)	33,56	33,56	33,56	33,56	33,56	33,56	33,56	33,56	33,56	33,56	33,56	33,56	403
Volumen de agua renovada (m3/mes)	1.040,44	939,75	1.040,44	1.006,88	1.040,44	1.006,88	1.040,44	0,00	1.006,88	1.040,44	1.006,88	1.040,44	11.210
Salto térmico (°C)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Calor potencial recuperable (kJul)	56.632.054	51.151.532	56.632.054	54.805.213	56.632.054	54.805.213	56.632.054	0	54.805.213	56.632.054	54.805.213	56.632.054	610.164.706
Calor potencial recuperable (kWh)	15.744	14.220	15.744	15.236	15.744	15.236	15.744	0	15.236	15.744	15.236	15.744	169.626
Calor real recuperable (kJul)	37.754.702	34.101.022	37.754.702	36.536.809	37.754.702	36.536.809	37.754.702	0	36.536.809	37.754.702	36.536.809	37.754.702	406.776.471
Calor real recuperable (kWh)	10.496	9.480	10.496	10.157	10.496	10.157	10.496	0	10.157	10.496	10.157	10.496	113.084



El ahorro energético total anual recuperado por el sistema de intercambio sería de 113.084kWh, que se traduce en una disminución del consumo de gas natural de 125.649kWh sobre PCI, y en 25,63 toneladas anuales de emisiones

de CO₂ que se evitarían. Como se puede observar, no se han considerado los ahorros del mes de agosto ya que el recinto permanece cerrado a los usuarios.

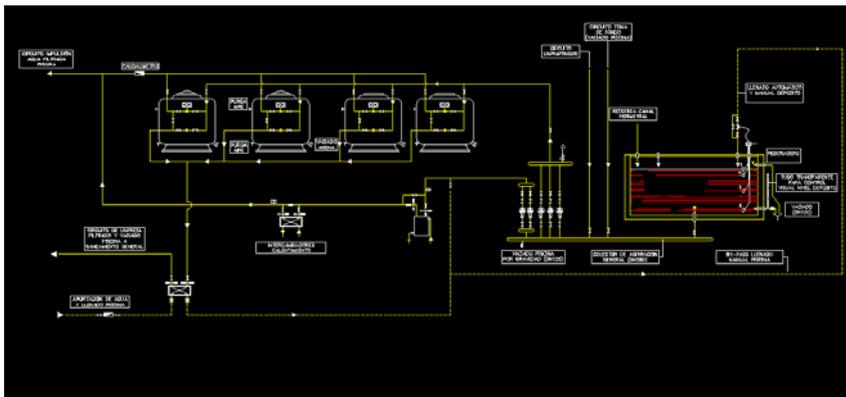
El ahorro económico anual generado por la medida sería de 5.044,81€, con un coste de inversión de 6.500€ (IVA no incluido), lo que supone un Return On Investment (ROI) de 1,29 años.

RECUPERADOR EN PISCINA TXURDINAGA	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	6.500
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	113.084
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	125.649
AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)	5.044,81
ROI (AÑOS)	1,29

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo el aprovechamiento del calor del agua de renovación procedente de las piscinas climatizadas de Txurdinaga se instalará un sistema formado por intercambiador agua-agua de placas corrugadas desmontables de acero inoxidable AISI 316, electrobomba centrífuga especialmente indicada para trabajar con agua clorada, filtros autolimpiantes, manómetros, termómetros, válvulas de bola, de mariposa y tubería de polipropileno, que realice un precalentamiento del agua procedente de red.

En anexos se muestra plano con esquema propuesto para recuperación de calor.



Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 RECUPERACIÓN VACIADO PISCINAS			6.500,00 €
	SUBCAPITULO 2.1 INTERCAMBIADOR – VALVULERÍA - BOMBAS			6.140,00 €
C.2.1.01	Valvulas de bola de laton	1,00	130,00 €	130,00 €
C.2.1.02	Válvulas de bola de PVC	1,00	100,00 €	100,00 €
C.2.1.03	Valvulas de mariposa	1,00	100,00 €	100,00 €
C.2.1.04	Valvula de equilibrado	1,00	115,00 €	115,00 €
C.2.1.05	Electrobomba	2,00	1.500,00 €	3.000,00 €
C.2.1.06	Filtro autolimpiante	1,00	150,00 €	150,00 €
C.2.1.07	Manometro	1,00	25,00 €	25,00 €
C.2.1.08	Termometro vertical	1,00	20,00 €	20,00 €
C.2.1.09	Tuberia de polipropileno	1,00	700,00 €	700,00 €
C.2.1.10	Tuberia de PVC	1,00	300,00 €	300,00 €
C.2.1.11	Intercamiador de placas Conexionado	2,00	700,00 €	1.400,00 €
C.2.1.12	hidraulico	1,00	100,00 €	100,00 €
	SUBCAPITULO 2.2 INTEGRACION DE SISTEMA DE CONTROL			360,00 €
C.2.2.01	Integracion de telegestion	1,00	240,00 €	240,00 €
C.2.2.02	Material de campo	1,00	120,00 €	120,00 €

INSTALACIÓN DE BARRERA TÉRMICA EN PISCINA

Estudio de viabilidad técnico y económico

Una de las principales características de las piscinas climatizadas es el elevado nivel de evaporación del agua del vaso, lo que supone que se incremente la humedad absoluta y relativa del recinto. Los principales factores que condicionan el aporte de humedad al recinto son:

1. Evaporación de la lámina de agua del vaso, que depende de la temperatura del agua, de las condiciones higrométricas del recinto y del número de usuarios.
2. Evaporación del agua en el cuerpo de los bañistas al salir del vaso.
3. Carga latente de los ocupantes del recinto.
4. Aunque poco frecuente, la carga latente del aire de ventilación si la humedad absoluta del aire exterior es superior a la del interior.

La instalación de barreras térmicas en los períodos de no utilización actúa como aislante térmico, inhibe la evaporación de la lámina de agua del vaso y facilita el mantenimiento al disminuir la cantidad de partículas en suspensión. El propio RITE en el punto primero de la Instrucción Técnica 1.2.4.5.5: Ahorro de Energía en Piscinas, establece la exigencia de que “la lámina de agua de las piscinas climatizadas” esté protegida “con barreras térmicas contra las pérdidas de calor del agua por evaporación durante el tiempo en que estén fuera de servicio”.

Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de una manta térmica que cubra el vaso de la piscina de adultos del Polideportivo de Txurdinaga en los períodos de no utilización, reduciendo de esta forma las pérdidas de calor por evaporación del agua del vaso y generando ahorros en la demanda energética, el consumo de energía primaria y las emisiones de gases nocivos a la atmósfera.

Los factores que condicionan la tasa de evaporación son los que caracterizan el estado del ambiente cercano a la superficie evaporante, como la velocidad del aire y la humedad absoluta, y los factores que caracterizan a la propia superficie evaporante, como en este caso la presión del vapor del agua o el grado de agitación de la superficie del agua.

Existen infinidad de fórmulas para el cálculo de la cantidad de agua evaporada, de las cuales se ha determinado que la de Bernier es la más adecuada a este caso por su sencillez e intuitividad. La fórmula establece que la masa de agua evaporada en la unidad de tiempo (M_e) vendrá dada por la siguiente expresión:

$$M_e = S * [(16 + 133 * n) * (W_{ag} - h_{wai})] + 0,1 * N$$

donde:

M_e = masa de agua evaporada (kg/h)

S = superficie de la lámina de agua de la piscina (m^2)

W_{ag} = humedad absoluta del aire saturado a la temperatura del agua de la piscina (kg agua/kg aire)

W_{ai} = humedad absoluta del aire a la temperatura seca del aire ambiente interior (kg agua/kg aire)

n = número de bañistas por m^2 de superficie de lámina de agua

N = número total de ocupantes

Para evitar tener que recurrir a fórmulas diferenciales se supone que la temperatura del recinto no varía significativamente a medida que el agua del vaso se va enfriando y que por tanto esta tasa de evaporación es constante. El calor perdido vendrá dado por la expresión:

$$Q_e = M_e * C_{lat} * t$$

donde:

Q_e = pérdidas por evaporación (kWh)

M_e = masa de agua evaporada (kg/h)

C_{lat} = calor latente del agua (kWh/kg)

t = tiempo (h)

Teniendo en cuenta que las pérdidas por evaporación a determinar serán en los horarios en los que la piscina permanece cerrada al público y las condiciones interiores del recinto y de la lámina del vaso en Txurdinaga según Pliego, los valores de cálculo serán:

$$S = 312,5 \text{ m}^2$$

$$W_{ag} = 0,0215 \text{ kg agua/kg aire}$$

$$W_{ai} = 0,0139 \text{ kg agua/kg aire}$$

$$n = 0$$

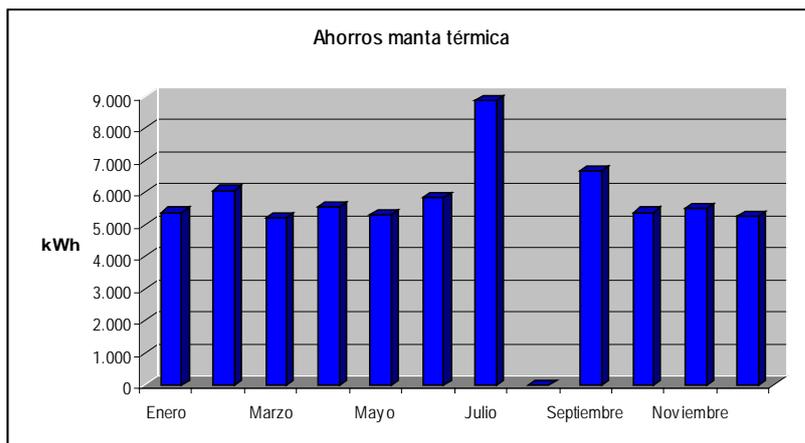
$$N = 0$$

$$C_{lat} = 0,678 \text{ kWh/kg}$$

El flujo másico de agua evaporada será $M_e = 312,5 \cdot [(16+133 \cdot 0) \cdot (0,0215 - 0,0139)] + 0,1 \cdot 0 = 38 \text{ kg/h}$, y el calor perdido por tiempo $Q_e = 38 \cdot 0,678 = 25,764 \text{ kW}$.

En la siguiente tabla se muestran las horas anuales totales de funcionamiento de las piscinas climatizadas, las horas potenciales de utilización de la manta térmica en la piscina de adultos, en función de los horarios de funcionamiento de la piscina climatizada descritos en el Pliego, la energía perdida por evaporación y los ahorros obtenidos por la instalación de la manta térmica:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Horas Totales	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Horas funcionamiento piscina	446	408	456	436	450	421	252	0	374	446	440	452
Horas potenciales manta térmica	298	336	288	308	294	323	492	744	370	298	304	292
Horas manta térmica	298	336	288	308	294	323	492	0	370	298	304	292
Q_e (kWh)	7.678	8.657	7.420	7.935	7.575	8.322	12.676	0	9.533	7.678	7.832	7.523
Ahorros manta térmica (kWh)	5.374	6.060	5.194	5.555	5.302	5.825	8.873	0	6.673	5.374	5.483	5.266



Evolución ahorros energéticos uso manta térmica

El ahorro energético total anual generado por la instalación de la barrera térmica sería de 64.979kWh, que se traduce en una disminución del consumo de gas natural de 72.199kWh sobre PCI, y en 13,26 toneladas anuales de emisiones de CO₂ que se evitarían.

No se han considerado los ahorros del mes de agosto ya que el recinto permanece cerrado a los usuarios y se aprovecha para labores de conservación y mantenimiento de la piscina.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 2.898,79€, con un coste de inversión de 12.000€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 4,14 años.

MANTA TÉRMICA EN PISCINA TXURDINAGA	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	12.000
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	64.979
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	72.199
AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)	2.898,79
ROI (AÑOS)	4,14

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo la medida propuesta, se instalará una cubierta enrollable en el vaso de adultos, compuesta de tejido de PVC revestido a doble cara con uniones ejecutadas mediante soldadura de alta frecuencia.

Esta cubierta flexible, como ya se ha comentado, se encontrará recogida durante el horario de uso de la piscina en un cajón situado en un extremo de la piscina que incluye los ejes de enrollamiento en aluminio anodinado, motor reductor de 24V con fin de carrera y soportes en aluminio lacados con pletinas inferiores para su fijación sobre la piedra de coronación.

La motorización de la cubierta flexible permite que el proceso de extensión y recogida sea breve, y la recogida sea uniforme evitando deformaciones en la tela.

La ejecución de esta medida de mejora de la eficiencia energética tan solo supone la colocación en un extremo de la piscina del cajón que contiene el motor, el eje y el tejido enrollado, que se fija mediante unos tornillos sobre la piedra de coronación. Se conectará la alimentación eléctrica al cuadro eléctrico correspondiente de zona, empleando alguno de los circuitos de reserva existentes, o incluyendo la protección magnetotérmica correspondiente para proteger la línea.

Previamente a la actuación sobre el cuadro de zona, se aislará mediante la apertura del interruptor de seccionamiento correspondiente, señalizando en el cuadro que existen trabajos en el mismo y en los circuitos dependientes de él, de forma que se evite cualquier accionamiento por terceros que pudiese dar lugar a un riesgo eléctrico.

Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 MANTA TÉRMICA EN PISCINAS			12.000,00 €
	SUBCAPITULO 3.1 AISLAMIENTO CON MANTA TÉRMICA			12.000,00 €
C.3.1.01	Manta térmica	1,00	12.000,00 €	12.000,00 €

RENOVACIÓN DE INTERCAMBIADOR EN PRIMARIO

Estudio de viabilidad técnico y económico

En el primario de la instalación térmica del Polideportivo de Txurdinaga, existe un intercambiador tubular marca Inteca modelo 13320E. Debido al tiempo de utilización del mismo, las secciones de paso de los tubos habrán disminuido, por lo que su rendimiento se ha reducido.



La UTE propone la instalación de un intercambiador de placas corrugadas de acero inoxidable Aisi 316, placas desmontables para facilitar su limpieza y sustitución, y presión máxima de trabajo 10 bar, en sustitución del tubular existente, lo que generará un incremento del rendimiento, una menor pérdida de carga y mayor facilidad en las tareas de mantenimiento.

El coste de inversión la inversión sería de 6.000€ (IVA no incluido).

Memoria descriptiva

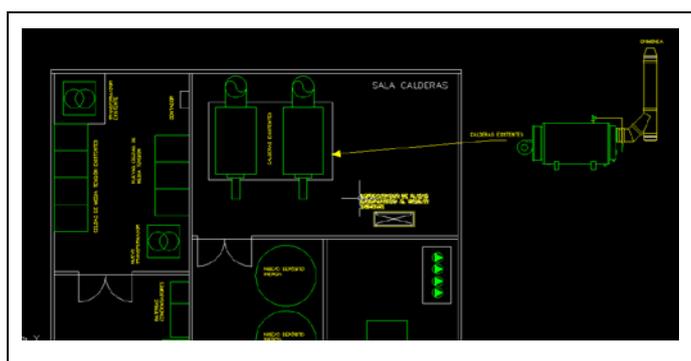
Para llevar a cabo la sustitución de dicho intercambiador se realizarán las siguientes actuaciones:

Sectorización de los circuitos de climatización mediante las correspondientes válvulas, procediéndose al vaciado del colector.

Inclusión de tramos de tubería que permitan realizar la conexión del nuevo intercambiador, así como los instrumentos de medida y señales necesarios (sondas de temperatura y presión).

Realización de las pruebas de presión y estanqueidad necesarias, previamente a la puesta en servicio.

En planos adjuntos se muestra la ubicación del intercambiador dentro de la sala de calderas existente.



Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 RENOVACION DE INTERCAMBIADOR EXISTENTE			6.000,00 €
	SUBCAPITULO 4.1 SUBSTITUCIÓN DE INTERCAMBIADOR TUBULAR			6.000,00 €
C.4.1.01	Tubería de acero	1,00	2.170,00 €	2.170,00 €
C.4.1.02	Aislamiento exterior	1,00	1.400,00 €	1.400,00 €
C.4.1.03	Intercambiador de placas	1,00	2.430,00 €	2.430,00 €

4.2. POLIDEPORTIVO DE ARTXANDA

RECUPERACIÓN DE CALOR AGUA DE PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

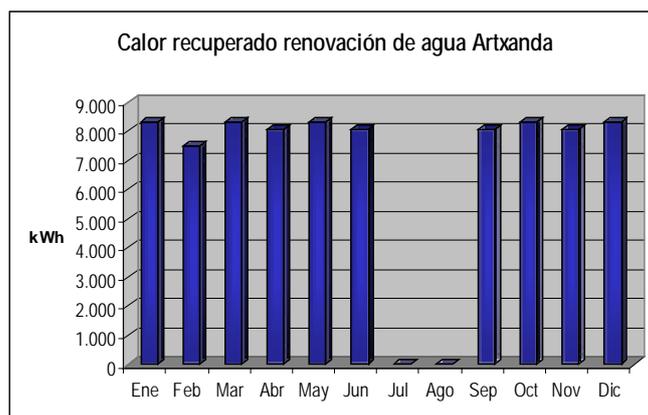
Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de un sistema formado por intercambiador de placas que recupere parte del calor perdido en el proceso diario de renovación del agua del vaso del Polígono de Artxanda.

Actualmente, los procesos de renovación del agua de piscina en las instalaciones de Bilbao Kirolak se realizan repartidos en 3 tramos diarios, coincidiendo con la fase de limpieza de los filtros para remoción de impurezas en suspensión y coloides. En intentos anteriores para la recuperación del calor procedente de la renovación diaria del agua de los vasos, los elementos y equipos del sistema de recuperación (bomba, intercambiador, válvulas, etc.) se deterioraban por la gran cantidad de impurezas procedentes de los filtros.

Como solución a este problema la UTE propone realizar la limpieza de filtros en un único tramo diario y sin previo paso por el sistema de recuperación de calor, con lo que se podría recuperar el calor de dos tercios de la renovación diaria de agua, tal y como se está realizando en el Polideportivo de Rekalde.

El Polideportivo de Artxanda dispone de un único vaso de 25x12,5 metros. Teniendo en cuenta el porcentaje de renovación de agua diaria y los horarios de funcionamiento de las piscinas, se obtienen los siguientes valores de ahorro.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Dias/mes	31	28	31	30	31	30	0	0	30	31	30	31	303
Semanas/mes	4,42	4	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	53
Tº agua de red (°C)	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,25
Tº ambiente (°C)	10	11	12	13	16	20	22	22	20	16	13	10	
Tº agua del vaso (°C)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
Volumen de agua renovada (m3/día)	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	319
Volumen de agua renovada (m3/mes)	823,44	743,75	823,44	796,88	823,44	796,88	0,00	0,00	796,88	823,44	796,88	823,44	8.048
Salto térmico (°C)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Calor potencial recuperable (kJul)	44.820.527	40.483.056	44.820.527	43.374.703	44.820.527	43.374.703	0	0	43.374.703	44.820.527	43.374.703	44.820.527	438.084.502
Calor potencial recuperable (KWh)	12.460	11.254	12.460	12.058	12.460	12.058	0	0	12.058	12.460	12.058	12.460	121.787
Calor real recuperable (kJul)	29.880.351	26.988.704	29.880.351	28.916.469	29.880.351	28.916.469	0	0	28.916.469	29.880.351	28.916.469	29.880.351	292.056.334
Calor real recuperable (KWh)	8.307	7.503	8.307	8.039	8.307	8.039	0	0	8.039	8.307	8.039	8.307	81.192



El ahorro energético total anual recuperado por el sistema de intercambio sería de 81.192kWh, que se traduce en 90.213kWh de consumo de gas natural sobre PCI, evitando 18,40 toneladas anuales de emisiones de CO₂ a la atmósfera. Como se puede observar, no se han considerado los ahorros de los meses de julio y agosto ya que el recinto permanece cerrado a los usuarios.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 3.622,07€, con un coste de inversión de 6.500,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 1,79 años.

RECUPERADOR EN PISCINA ARTXANDA	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	6.500,00
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	81.192
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	90.213
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	3.622,07
ROI (AÑOS)	1,79

C.2.1.08	Termometro vertical	1,00	20,00 €	20,00 €
C.2.1.09	Tuberia de polipropileno	1,00	700,00 €	700,00 €
C.2.1.10	Tuberia de PVC	1,00	300,00 €	300,00 €
C.2.1.11	Intercamiador de placas	2,00	700,00 €	1.400,00 €
C.2.1.12	Conexionado hidraulico	1,00	100,00 €	100,00 €

SUBCAPITULO 2.2 INTEGRACION DE SISTEMA DE CONTROL

C.2.2.01	Integracion de telegestion	1,00	240,00 €	240,00 €
C.2.2.02	Material de campo	1,00	120,00 €	120,00 €
			360,00 €	

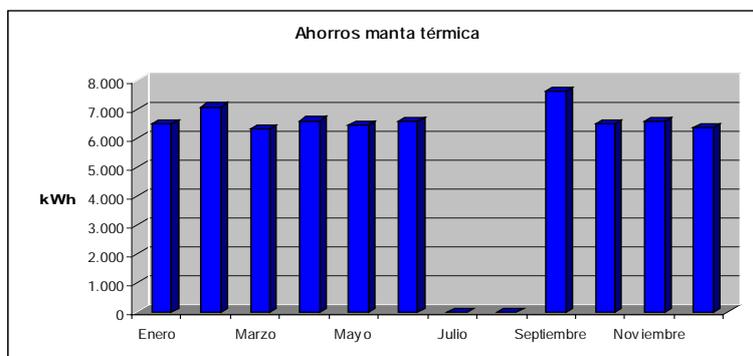
INSTALACIÓN DE BARRERA TÉRMICA EN PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de una manta térmica que cubra el vaso existente en el Polígono de Artxanda.

En la siguiente tabla se muestran las horas anuales totales de funcionamiento de la piscina climatizada de Artxanda, las horas potenciales de utilización de la manta térmica, en función de los horarios de funcionamiento de la piscina climatizada descritos en el Pliego, la energía perdida por evaporación y los ahorros obtenidos por la instalación de la manta térmica:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Horas Totales	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8.760
Horas funcionamiento piscina	384	352	394	378	386	380	0	0	322	384	380	392	3.752
Horas potenciales manta térmica	360	392	350	366	358	364	744	744	422	360	364	352	5.176
Horas manta térmica	360	392	350	366	358	364	0	0	422	360	364	352	3.688
Q _e (kWh)	9.275	10.099	9.017	9.430	9.224	9.378	0	0	10.872	9.275	9.378	9.069	95.018
Ahorros manta térmica (kWh)	6.493	7.070	6.312	6.601	6.456	6.565	0	0	7.611	6.493	6.565	6.348	66.512



Evolución ahorros energéticos uso manta térmica

El ahorro energético total anual generado por la instalación de la barrera térmica sería de 66.512kWh, que se traduce en 73.902kWh sobre PCI de gas natural, es decir, 15,08 toneladas anuales de emisiones de CO₂ que se evitarían.

Como se puede observar, en los meses de julio (8.873kWh) y septiembre (6.673kWh) se producen los mayores ahorros energéticos debido a que la piscina permanece cerrada los sábados, domingos y festivos durante todo el mes de julio y durante los primeros 15 días de septiembre. No se han considerado los ahorros del mes de agosto ya que el recinto permanece cerrado a los usuarios y se aprovecha para labores de conservación y mantenimiento de la piscina.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 2.967,17€, con un coste de inversión de 12.000,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 4,04 años.

MANTA TÉRMICA EN PISCINA ARTXANDA	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	12.000
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	66.512
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	73.902
AHORRO ECONÓMICO (KWH/AÑO)	2.967,17
ROI (AÑOS)	4,04

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo la medida propuesta, se instalará una cubierta enrollable en la piscina de adultos, compuesta de tejido de PVC revestido a doble cara con uniones ejecutadas mediante soldadura de alta frecuencia.

Esta cubierta flexible, como ya se ha comentado, se encontrará recogida durante el horario de uso de la piscina en un cajón situado en un extremo de la piscina que incluye los ejes de enrollamiento en aluminio anodinado, motor reductor de 24V con fin de carrera y soportes en aluminio lacados con pletinas inferiores para su fijación sobre la piedra de coronación.

La motorización de la cubierta flexible permite que el proceso de extensión y recogida sea breve, y la recogida sea uniforme evitando deformaciones en la tela.

La ejecución de esta medida de mejora de la eficiencia energética tan solo supone la colocación en un extremo de la piscina del cajón que contiene el motor, el eje y el tejido enrollado, que se fija mediante unos tornillos sobre la piedra de coronación. Se conectará la alimentación eléctrica al cuadro eléctrico correspondiente de zona, empleando alguno de los circuitos de reserva existentes, o incluyendo la protección magnetotérmica correspondiente para proteger la línea.

Previamente a la actuación sobre el cuadro de zona, se aislará mediante la apertura del interruptor de seccionamiento correspondiente, señalizando en el cuadro que existen trabajos en el mismo y en los circuitos dependientes de él, de forma que se evite cualquier accionamiento por terceros que pudiese dar lugar a un riesgo eléctrico.

Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

				12.000,00	€
				12.000,00	€
				12.000,00	€
C.3.1.01	Manta térmica	1,00	12.000,00	12.000,00	€

4.3. POLIDEPORTIVO DE DEUSTO

RECUPERACIÓN DE CALOR AGUA DE PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

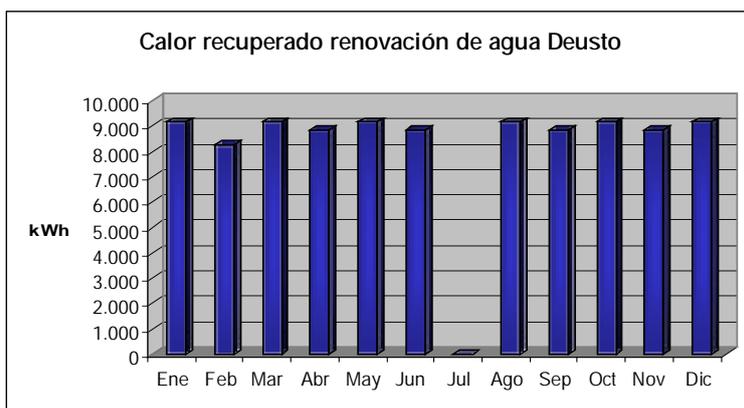
Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de un sistema formado por intercambiador de placas que recupere parte del calor perdido en el proceso diario de renovación del agua del vaso del Polígono de Deusto.

Actualmente, los procesos de renovación del agua de piscina en las instalaciones de Bilbao Kirolak se realizan repartidos en 3 tramos diarios, coincidiendo con la fase de limpieza de los filtros para remoción de impurezas en suspensión y coloides. En intentos anteriores para la recuperación del calor procedente de la renovación diaria del agua de los vasos, los elementos y equipos del sistema de recuperación (bomba, intercambiador, válvulas, etc.) se deterioraban por la gran cantidad de impurezas procedentes de los filtros.

Como solución a este problema la UTE propone realizar la limpieza de filtros en un único tramo diario y sin previo paso por el sistema de recuperación de calor, con lo que se podría recuperar el calor de dos tercios de la renovación diaria de agua, tal y como se está realizando en el Polideportivo de Rekalde.

El Polideportivo de Deusto dispone de un vaso de adultos y uno infantil. Teniendo en cuenta el porcentaje de renovación de agua diaria y los horarios de funcionamiento de las piscinas, se obtienen los siguientes valores de ahorro.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Dias/mes	31	28	31	30	31	30	0	31	30	31	30	31	334
Semanas/mes	4,42	4	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	53
Tº agua de red (°C)	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,25
Tº ambiente (°C)	10	11	12	13	16	20	22	22	20	16	13	10	
Tº agua del vaso (°C)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
Volumen de agua renovada (m3/día)	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	352
Volumen de agua renovada (m3/mes)	908,69	820,75	908,69	879,38	908,69	879,38	0,00	908,69	879,38	908,69	879,38	908,69	9.790
Salto térmico (°C)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Calor potencial recuperable (kJul)	49.460.769	44.674.243	49.460.769	47.865.261	49.460.769	47.865.261	0	49.460.769	47.865.261	49.460.769	47.865.261	49.460.769	532.899.902
Calor potencial recuperable (KWh)	13.750	12.419	13.750	13.307	13.750	13.307	0	13.750	13.307	13.750	13.307	13.750	148.146
Calor real recuperable (kJul)	32.973.846	29.782.829	32.973.846	31.910.174	32.973.846	31.910.174	0	32.973.846	31.910.174	32.973.846	31.910.174	32.973.846	355.266.601
Calor real recuperable (KWh)	9.167	8.280	9.167	8.871	9.167	8.871	0	9.167	8.871	9.167	8.871	9.167	98.764



El ahorro energético total anual recuperado por el sistema de intercambio sería de 98.764kWh, que se traduce en 109.738kWh sobre PCI de consumo de gas natural, lo que supone que se evitaría la emisión de 22,39 toneladas anuales de emisiones de CO₂. Como se puede observar, no se han considerado los ahorros de los meses de julio ya que el recinto permanece cerrado a los usuarios.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 4.405,98€, con un coste de inversión de 6.500,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 1,47 años.

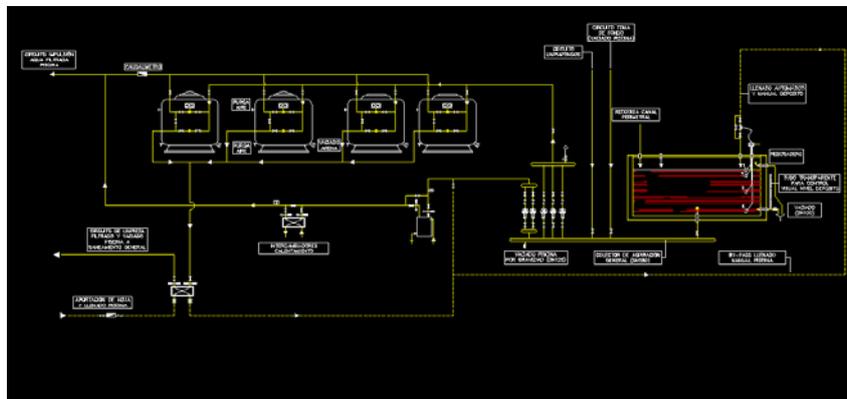
RECUPERADOR EN PISCINA DEUSTO	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	6.500
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	98.764
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	109.738
AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)	3.622,07

ROI (AÑOS)	1,47
------------	------

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo el aprovechamiento del calor del agua de renovación procedente de las piscinas climatizadas de Artxanda se instalará un sistema formado por intercambiador agua-agua de placas corrugadas desmontables de acero inoxidable AISI 316, electrobomba centrífuga especialmente indicada para trabajar con agua clorada, filtros autolimpiantes, manómetros, termómetros, válvulas de bola, de mariposa y tubería de polipropileno, que realice un precalentamiento del agua procedente de red.

En anexos se muestra plano con esquema propuesto para recuperación de calor.



Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 RECUPERACIÓN VACIADO PISCINAS			6.500,00 €
	SUBCAPITULO 2.1 INTERCAMBIADOR – VALVULERÍA - BOMBAS			6.140,00 €
C.2.1.01	Valvulas de bola de laton	1,00	130,00 €	130,00 €
C.2.1.02	Válvulas de bola de PVC	1,00	100,00 €	100,00 €
C.2.1.03	Valvulas de mariposa	1,00	100,00 €	100,00 €
C.2.1.04	Valvula de equilibrado	1,00	115,00 €	115,00 €
C.2.1.05	Electrobomba	2,00	1.500,00 €	3.000,00 €

C.2.1.06	Filtro autolimpiante	1,00	150,00 €	150,00 €
C.2.1.07	Manometro	1,00	25,00 €	25,00 €
C.2.1.08	Termometro vertical	1,00	20,00 €	20,00 €
C.2.1.09	Tuberia de polipropileno	1,00	700,00 €	700,00 €
C.2.1.10	Tuberia de PVC	1,00	300,00 €	300,00 €
C.2.1.11	Intercamiador de placas	2,00	700,00 €	1.400,00 €
C.2.1.11	Conexionado hidraulico	1,00	100,00 €	100,00 €

SUBCAPITULO 2.2 INTEGRACION DE SISTEMA DE CONTROL

C.2.2.01	Integracion de telegestion	1,00	240,00 €	240,00 €
C.2.2.02	Material de campo	1,00	120,00 €	120,00 €
				360,00 €

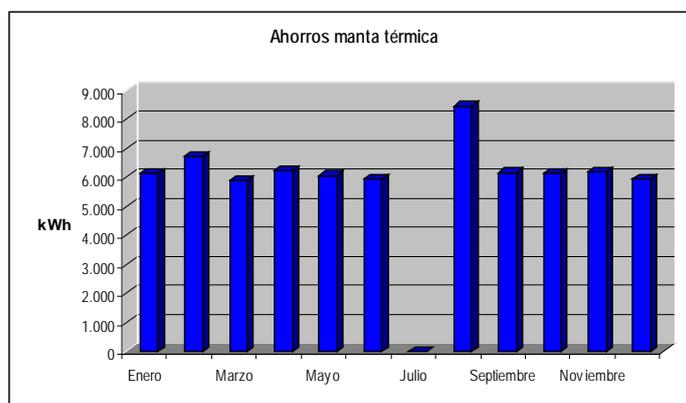
INSTALACIÓN DE BARRERA TÉRMICA EN PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de una manta térmica que cubra el vaso de adultos existente en el Polígono de Deusto.

En la siguiente tabla se muestran las horas anuales totales de funcionamiento de la piscina climatizada, las horas potenciales de utilización de la manta térmica, en función de los horarios de funcionamiento de la piscina climatizada descritos en el Pliego, la energía perdida por evaporación y los ahorros obtenidos por la instalación de la manta térmica:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Horas Totales	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8.760
Horas funcionamiento piscina	405	372	417	399	408	414	0	276	403	405	402	414	4.315
Horas potenciales manta térmica	339	372	327	345	336	330	744	468	341	339	342	330	4.613
Horas manta térmica	339	372	327	345	336	330	0	468	341	339	342	330	3.869
Q _e (kWh)	8.734	9.584	8.425	8.889	8.657	8.502	0	12.058	8.786	8.734	8.811	8.502	99.681
Ahorros manta térmica (kWh)	6.114	6.709	5.897	6.222	6.060	5.951	0	8.440	6.150	6.114	6.168	5.951	69.777



Evolución ahorros energéticos uso manta térmica

El ahorro energético total anual generado por la instalación de la barrera térmica sería de 69.777kWh, que se traduce en ahorros de consumo de 77.530kWh sobre PCI de gas natural. Se evitarían de esta forma la emisión de 15,82 toneladas anuales de emisiones de CO₂ que se evitarían.

No se han considerado los ahorros del mes de julio ya que el recinto permanece cerrado a los usuarios y se aprovecha para labores de conservación y mantenimiento de la piscina.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 3.112,83€, con un coste de inversión de 12.000,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 3,86 años.

MANTA TÉRMICA EN PISCINA ARTXANDA	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	12.000,00
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	69.777
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	77.530
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	3.112,83
ROI (AÑOS)	3,86

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo la medida propuesta, se instalará una cubierta enrollable en la piscina de adultos, compuesta de tejido de PVC revestido a doble cara con uniones ejecutadas mediante soldadura de alta frecuencia.

Esta cubierta flexible, como ya se ha comentado, se encontrará recogida durante el horario de uso de la piscina en un cajón situado en un extremo de la piscina que incluye los ejes de enrollamiento en aluminio anodinado, motor reductor de 24V con fin de carrera y soportes en aluminio lacados con pletinas inferiores para su fijación sobre la piedra de coronación.

La motorización de la cubierta flexible permite que el proceso de extensión y recogida sea breve, y la recogida sea uniforme evitando deformaciones en la tela.

La ejecución de esta medida de mejora de la eficiencia energética tan solo supone la colocación en un extremo de la piscina del cajón que contiene el motor, el eje y el tejido enrollado, que se fija mediante unos tornillos sobre la piedra de coronación. Se conectará la alimentación eléctrica al cuadro eléctrico correspondiente de zona, empleando alguno de los circuitos de reserva existentes, o incluyendo la protección magnetotérmica correspondiente para proteger la línea.

Previamente a la actuación sobre el cuadro de zona, se aislará mediante la apertura del interruptor de seccionamiento correspondiente, señalizando en el cuadro que existen trabajos en el mismo y en los circuitos dependientes de él, de forma que se evite cualquier accionamiento por terceros que pudiese dar lugar a un riesgo eléctrico.

Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
				12.000,00
	CAPÍTULO 3 MANTA TÉRMICA EN PISCINAS			€
	SUBCAPITULO 3.1 AISLAMIENTO CON MANTA			12.000,00
	TÉRMICA			€
			12.000,00	
C.3.1.01	Manta térmica	1,00	€	12.000,00 €

4.4. POLIDEPORTIVO DE REKALDE

RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AGUA DE RENOVACIÓN

Las necesidades energéticas para el calentamiento del agua de renovación de la piscina, que se realiza para el mantenimiento de la calidad del agua del vaso de la piscina, se calcula partiendo de la cantidad diaria de agua renovada facilitada, m³/día, de las características del intercambiador de placas, de la temperatura de consigna del agua del vaso y de las temperaturas medias mensuales del agua de red.

Las características del agua de renovación de las piscinas, y las necesidades de calor en circuito secundario son las que vienen reflejadas en las siguientes tablas:

AGUA DE RENOVACIÓN DE PISCINAS	
Capacidad vaso piscina (m³)	
Pisc. grande	Pisc. pequeña
531	90
Temperatura del agua del vaso (°C)	
Pisc. grande	Pisc. pequeña
27,0	27,0
Porcentaje de renovación (%)	
Pisc. grande	Pisc. pequeña
5,00%	5,00%
Agua de renovación (m³/día)	
Pisc. grande	Pisc. pequeña
26,55	4,50

Cálculo de necesidades de calor en el circuito secundario.

Agua de renovación del vaso de piscina

Mes	Necesidad útil	Días	Calent llenado	A. renov.
	kWh/día	Nº	kWh/mes	kWh/mes
Enero	670,1	31	0	29.141
Febrero	660,2	28	0	25.930
Marzo	587,0	31	0	25.525
Abril	531,5	30	0	22.365
Mayo	489,2	31	0	21.271
Junio	465,0	30	0	19.569
Julio	413,0	15	9.391	21.864
Agosto	446,8	31	0	19.428

Septiembre	498,2	30	0	20.967
Octubre	521,8	31	0	22.689
Noviembre	597,9	30	0	25.161
Diciembre	640,8	31	0	27.865
Total		349	9.391	281.776

Esta medida se basa principalmente en la instalación de un intercambiador a contracorriente, por donde circulará el agua que se va a renovar, vertiéndola directamente a la red de evacuación general y el agua fría que tenemos que aportar a los vasos de piscina, para mantener el nivel de agua.

Datos prácticos tomados en experiencias ya realizadas han dado como resultado, una ganancia en la temperatura de entrada a los vasos de piscina de 6° C aproximadamente con respecto al agua fría de la red.

Para llevar a cabo esta actuación se debe tener en cuenta que hay que hacer la renovación en un largo espacio de tiempo.

El caudal de renovación diario es de unos 30 m3. Siendo la temperatura del agua del vaso de 27 °C aproximadamente y la temperatura media del agua de red de 12°C

DEMANDA TÉRMICA SUSTITUIDA EN SECUNDARIO kWh/año	CONSUMO TÉRMICO SUSTITUIDO kWh/año PCI	CONSUMO SUSTITUIDO kWh/año PCS	Consumo año 2009 kWh Pcs	Costo anual sin iva	Coste unitario €/kWh PCS sin iva	Ahorro anual
111.359	127267	141408	2.014.541	75.625,43	0,038	5.308,43 €

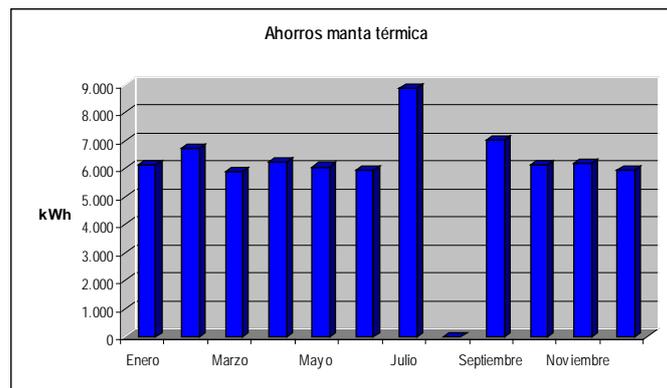
INSTALACIÓN DE BARRERA TÉRMICA EN PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de una manta térmica que cubra el vaso de mayor tamaño, 25x12,5 metros, existente en el Polígono de Rekalde.

En la siguiente tabla se muestran las horas anuales totales de funcionamiento de la piscina climatizada, las horas potenciales de utilización de la manta térmica, en función de los horarios de funcionamiento de la piscina climatizada descritos en el Pliego, la energía perdida por evaporación y los ahorros obtenidos por la instalación de la manta térmica:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Horas Totales	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8.760
Horas funcionamiento piscina	405	372	417	399	408	414	252	0	355	405	402	414	4.243
Horas potenciales manta térmica	339	372	327	345	336	330	492	744	389	339	342	330	4.685
Horas manta térmica	339	372	327	345	336	330	492	0	389	339	342	330	3.941
Q _e (kWh)	8.734	9.584	8.425	8.889	8.657	8.502	12.676	0	10.022	8.734	8.811	8.502	101.536
Ahorros manta térmica (kWh)	6.114	6.709	5.897	6.222	6.060	5.951	8.873	0	7.016	6.114	6.168	5.951	71.075



Evolución ahorros energéticos uso manta térmica

El ahorro energético total anual generado por la instalación de la barrera térmica sería de 71.075kWh, que se traduce en 78.972kWh de consumo de gas natural sobre PCI y en la emisión de 16,11 toneladas anuales de emisiones de CO₂ que se evitarían.

No se han considerado los ahorros del mes de agosto ya que el recinto permanece cerrado a los usuarios y se aprovecha para labores de conservación y mantenimiento de la piscina.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 3.170,73€, con un coste de inversión de 12.000,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 3,78 años.

MANTA TÉRMICA EN PISCINA REKALDE	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	12.000,00
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	71.075
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	78.972
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	3.170,73
ROI (AÑOS)	3,78

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo la medida propuesta, se instalará una cubierta enrollable en la piscina de adultos, compuesta de tejido de PVC revestido a doble cara con uniones ejecutadas mediante soldadura de alta frecuencia.

Esta cubierta flexible, como ya se ha comentado, se encontrará recogida durante el horario de uso de la piscina en un cajón situado en un extremo de la piscina que incluye los ejes de enrollamiento en aluminio anodinado, motor reductor de 24V con fin de carrera y soportes en aluminio lacados con pletinas inferiores para su fijación sobre la piedra de coronación.

La motorización de la cubierta flexible permite que el proceso de extensión y recogida sea breve, y la recogida sea uniforme evitando deformaciones en la tela.

La ejecución de esta medida de mejora de la eficiencia energética tan solo supone la colocación en un extremo de la piscina del cajón que contiene el motor, el eje y el tejido enrollado, que se fija mediante unos tornillos sobre la piedra de coronación. Se conectará la alimentación eléctrica al cuadro eléctrico correspondiente de zona, empleando alguno de los circuitos de reserva existentes, o incluyendo la protección magnetotérmica correspondiente para proteger la línea.

Previamente a la actuación sobre el cuadro de zona, se aislará mediante la apertura del interruptor de seccionamiento correspondiente, señalizando en el cuadro que existen trabajos en el mismo y en los circuitos dependientes de él, de forma que se evite cualquier accionamiento por terceros que pudiese dar lugar a un riesgo eléctrico.

Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 MANTA TÉRMICA EN PISCINAS			12.000,00 €
	SUBCAPITULO 1.1 AISLAMIENTO CON MANTA TÉRMICA			
C.1.1.01	Manta térmica	1,00	12.000,00 €	12.000,00 €

4.5. POLIDEPORTIVO DE SAN IGNACIO

RECUPERACIÓN DE CALOR AGUA DE PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

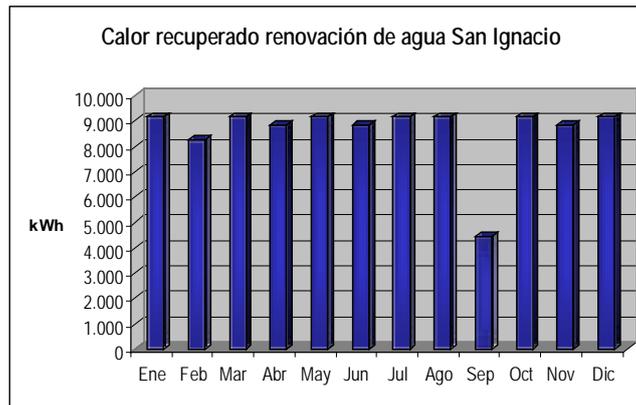
Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de un sistema formado por intercambiador de placas que recupere parte del calor perdido en el proceso diario de renovación del agua del vaso del Polígono de San Ignacio.

Actualmente, los procesos de renovación del agua de piscina en las instalaciones de Bilbao Kirolak se realizan repartidos en 3 tramos diarios, coincidiendo con la fase de limpieza de los filtros para remoción de impurezas en suspensión y coloides. En intentos anteriores para la recuperación del calor procedente de la renovación diaria del agua de los vasos, los elementos y equipos del sistema de recuperación (bomba, intercambiador, válvulas, etc.) se deterioraban por la gran cantidad de impurezas procedentes de los filtros.

Como solución a este problema la UTE propone realizar la limpieza de filtros en un único tramo diario y sin previo paso por el sistema de recuperación de calor, con lo que se podría recuperar el calor de dos tercios de la renovación diaria de agua, tal y como se está realizando en el Polideportivo de Rekalde.

El Polideportivo de San Ignacio dispone de un vaso de adultos de 25x12,5 metros y uno infantil. Teniendo en cuenta el porcentaje de renovación de agua diaria y los horarios de funcionamiento de las piscinas, se obtienen los siguientes valores de ahorro.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Dias/mes	31	28	31	30	31	30	31	31	15	31	30	31	350
Semanas/mes	4,42	4	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	53
Tº agua de red (°C)	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,25
Tº ambiente (°C)	10	11	12	13	16	20	22	22	20	16	13	10	
Tº agua del vaso (°C)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
Volumen de agua renovada (m3/día)	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	29,31	352
Volumen de agua renovada (m3/mes)	908,69	820,75	908,69	879,38	908,69	879,38	908,69	908,69	439,69	908,69	879,38	908,69	10.259
Salto térmico (°C)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Calor potencial recuperable (kJul)	49.460.769	44.674.243	49.460.769	47.865.261	49.460.769	47.865.261	49.460.769	49.460.769	23.932.630	49.460.769	47.865.261	49.460.769	558.428.041
Calor potencial recuperable (KWh)	13.750	12.419	13.750	13.307	13.750	13.307	13.750	13.750	6.653	13.750	13.307	13.750	155.243
Calor real recuperable (kJul)	32.973.846	29.782.829	32.973.846	31.910.174	32.973.846	31.910.174	32.973.846	32.973.846	15.955.087	32.973.846	31.910.174	32.973.846	372.285.360
Calor real recuperable (KWh)	9.167	8.280	9.167	8.871	9.167	8.871	9.167	9.167	4.436	9.167	8.871	9.167	103.495



El ahorro energético total anual recuperado por el sistema de intercambio sería de 108.764kWh, que se traduce en 114.994kWh sobre PCI de consumo de gas natural, lo que supone que se evitaría la emisión de 23,46 toneladas anuales de emisiones de CO₂. Como se puede observar, durante el mes de septiembre se han considerado los ahorros de medio mes, al permanecer cerradas las instalaciones.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 4.617,01€, con un coste de inversión de 6.500,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 1,47 años.

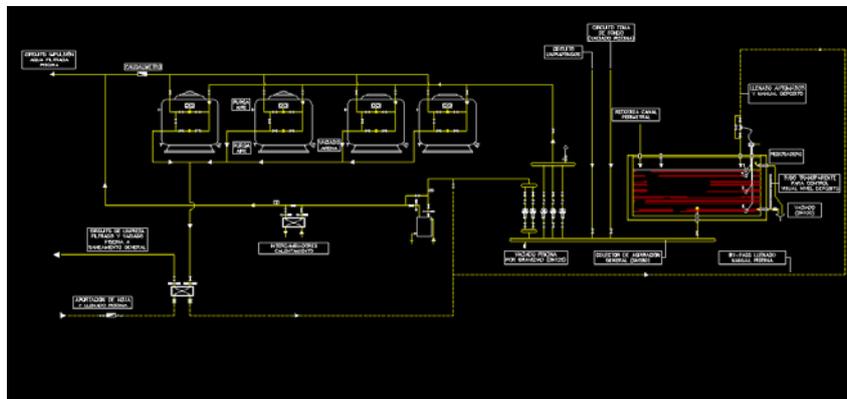
RECUPERADOR EN PISCINA SAN IGNACIO	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	6.500
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	108.764
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	114.994
AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)	4.617,01

ROI (AÑOS)	1,47
------------	------

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo el aprovechamiento del calor del agua de renovación procedente de las piscinas climatizadas de Artxanda se instalará un sistema formado por intercambiador agua-agua de placas corrugadas desmontables de acero inoxidable AISI 316, electrobomba centrífuga especialmente indicada para trabajar con agua clorada, filtros autolimpiantes, manómetros, termómetros, válvulas de bola, de mariposa y tubería de polipropileno, que realice un precalentamiento del agua procedente de red.

En anexos se muestra plano con esquema propuesto para recuperación de calor.



Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 RECUPERACIÓN VACIADO PISCINAS			6.500,00 €
	SUBCAPITULO 3.1 INTERCAMBIADOR – VALVULERÍA - BOMBAS			6.140,00 €
C.3.1.01	Valvulas de bola de laton	1,00	130,00 €	130,00 €
C.3.1.02	Válvulas de bola de PVC	1,00	100,00 €	100,00 €
C.3.1.03	Valvulas de mariposa	1,00	100,00 €	100,00 €
C.3.1.04	Valvula de	1,00	115,00 €	115,00 €

	equilibrado			
C.3.1.05	Electrobomba	2,00	1.500,00 €	3.000,00 €
	Filtro			
C.3.1.06	autolimpiante	1,00	150,00 €	150,00 €
C.3.1.07	Manometro	1,00	25,00 €	25,00 €
	Termometro			
C.3.1.08	vertical	1,00	20,00 €	20,00 €
C.3.1.09	Tubería de polipropileno	1,00	700,00 €	700,00 €
C.2.1.10	Tubería de PVC	1,00	300,00 €	300,00 €
C.2.1.11	Intercamiador de placas	2,00	700,00 €	1.400,00 €
	Conexionado			
C.2.1.11	hidraulico	1,00	100,00 €	100,00 €
SUBCAPITULO 3.2 INTEGRACION DE SISTEMA DE CONTROL				360,00 €
C.3.2.01	Integracion de telegestion	1,00	240,00 €	240,00 €
	Material de			
C.3.2.02	campo	1,00	120,00 €	120,00 €

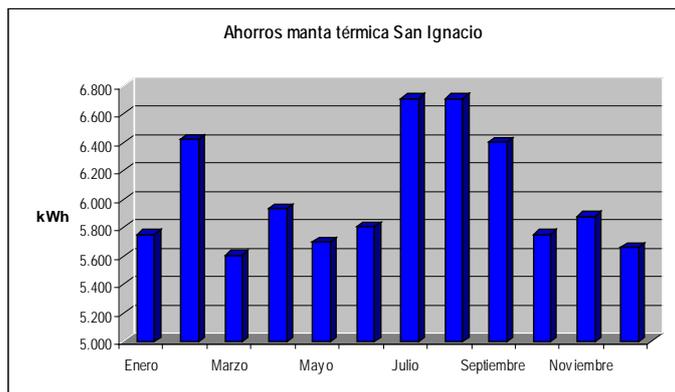
INSTALACIÓN DE BARRERA TÉRMICA EN PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de una manta térmica que cubra el vaso de adultos existente en el Polígono de San Ignacio.

En la siguiente tabla se muestran las horas anuales totales de funcionamiento de la piscina climatizada, las horas potenciales de utilización de la manta térmica, en función de los horarios de funcionamiento de la piscina climatizada descritos en el Pliego, la energía perdida por evaporación y los ahorros obtenidos por la instalación de la manta térmica:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Horas Totales	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8.760
Horas funcionamiento piscina	425	388	433	415	428	422	372	372	389	425	418	430	4.917
Horas potenciales manta térmica	319	356	311	329	316	322	372	372	355	319	326	314	4.011
Horas manta térmica	319	356	311	329	316	322	372	372	355	319	326	314	4.011
Q _e (kWh)	8.219	9.172	8.013	8.476	8.141	8.296	9.584	9.584	9.146	8.219	8.399	8.090	103.339
Ahorros manta térmica (kWh)	5.753	6.420	5.609	5.933	5.699	5.807	6.709	6.709	6.402	5.753	5.879	5.663	72.338



Evolución ahorros energéticos uso manta térmica

El ahorro energético total anual generado por la instalación de la barrera térmica sería de 72.338kWh, que se traduce en ahorros de consumo de 80.376kWh sobre PCI de gas natural. Se evitarían de esta forma la emisión de 16,40 toneladas anuales de emisiones de CO₂ que se evitarían.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 3.227,10€, con un coste de inversión de 12.000,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 3,72 años.

MANTA TÉRMICA EN PISCINA SAN IGNACIO	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	12.000,00
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	72.338
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	80.376
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	3.227,10
ROI (AÑOS)	3,72

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo la medida propuesta, se instalará una cubierta enrollable en la piscina de adultos, compuesta de tejido de PVC revestido a doble cara con uniones ejecutadas mediante soldadura de alta frecuencia.

Esta cubierta flexible, como ya se ha comentado, se encontrará recogida durante el horario de uso de la piscina en un cajón situado en un extremo de la piscina que incluye los ejes de enrollamiento en aluminio anodinado, motor reductor de 24V con fin de carrera y soportes en aluminio lacados con pletinas inferiores para su fijación sobre la piedra de coronación.

La motorización de la cubierta flexible permite que el proceso de extensión y recogida sea breve, y la recogida sea uniforme evitando deformaciones en la tela.

La ejecución de esta medida de mejora de la eficiencia energética tan solo supone la colocación en un extremo de la piscina del cajón que contiene el motor, el eje y el tejido enrollado, que se fija mediante unos tornillos sobre la piedra de coronación. Se conectará la alimentación eléctrica al cuadro eléctrico correspondiente de zona, empleando alguno de los circuitos de reserva existentes, o incluyendo la protección magnetotérmica correspondiente para proteger la línea.

Previamente a la actuación sobre el cuadro de zona, se aislará mediante la apertura del interruptor de seccionamiento correspondiente, señalizando en el cuadro que existen trabajos en el mismo y en los circuitos dependientes de él, de forma que se evite cualquier accionamiento por terceros que pudiese dar lugar a un riesgo eléctrico.

Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 4 MANTA TÉRMICA EN PISCINAS			12.000,00

				€
				12.000,00
				€
C.4.1.01	Manta térmica	1,00	12.000,00	12.000,00
			€	€

4.6. POLIDEPORTIVO DE ZORROZA

RECUPERACIÓN DE CALOR AGUA DE PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de un sistema formado por intercambiador de placas que recupere parte del calor perdido en el proceso diario de renovación del agua del vaso del Polígono de San Zorroza.

Actualmente, los procesos de renovación del agua de piscina en las instalaciones de Bilbao Kirolak se realizan repartidos en 3 tramos diarios, coincidiendo con la fase de limpieza de los filtros para remoción de impurezas en suspensión y coloides. En intentos anteriores para la recuperación del calor procedente de la renovación diaria del agua de los vasos, los elementos y equipos del sistema de recuperación (bomba, intercambiador, válvulas, etc.) se deterioraban por la gran cantidad de impurezas procedentes de los filtros.

Como solución a este problema la UTE propone realizar la limpieza de filtros en un único tramo diario y sin previo paso por el sistema de recuperación de calor, con lo que se podría recuperar el calor de dos tercios de la renovación diaria de agua, tal y como se está realizando en el Polideportivo de Rekalde.

El Polideportivo de Zorroza dispone de dos vasos: 25x12,5 metros y 7,25x4,5 metros. Teniendo en cuenta el porcentaje de renovación de agua diaria y los

horarios de funcionamiento de las piscinas, se obtienen los siguientes valores de ahorro.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Dias/mes	31	28	31	30	31	30	31	31	15	31	30	31	350
Semanas/mes	4,42	4	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	53
Tº agua de red (°C)	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,25
Tº ambiente (°C)	10	11	12	13	16	20	22	22	20	16	13	10	
Tº agua del vaso (°C)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
Volumen de agua renovada (m3/día)	24,60	24,60	24,60	24,60	24,60	24,60	24,60	24,60	24,60	24,60	24,60	24,60	295
Volumen de agua renovada (m3/mes)	762,54	688,74	762,54	737,94	762,54	737,94	762,54	762,54	368,97	762,54	737,94	762,54	8.609
Salto térmico (°C)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Calor potencial recuperable (kJul)	41.505.706	37.489.025	41.505.706	40.166.812	41.505.706	40.166.812	41.505.706	41.505.706	20.083.406	41.505.706	40.166.812	41.505.706	468.612.808
Calor potencial recuperable (kWh)	11.539	10.422	11.539	11.166	11.539	11.166	11.539	11.539	5.583	11.539	11.166	11.539	130.274
Calor real recuperable (kJul)	27.670.471	24.992.683	27.670.471	26.777.875	27.670.471	26.777.875	27.670.471	27.670.471	13.388.937	27.670.471	26.777.875	27.670.471	312.408.539
Calor real recuperable (kWh)	7.692	6.948	7.692	7.444	7.692	7.444	7.692	7.692	3.722	7.692	7.444	7.692	86.850



El ahorro energético total anual recuperado por el sistema de intercambio sería de 86.850kWh, que se traduce en 96.500kWh sobre PCI de consumo de gas natural, lo que supone que se evitaría la emisión de 19,69 toneladas anuales de emisiones de CO₂. Como se puede observar, durante el mes de septiembre se han considerado los ahorros de medio mes, al permanecer cerradas las instalaciones.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 3.874,48€, con un coste de inversión de 6.500,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 1,47 años.

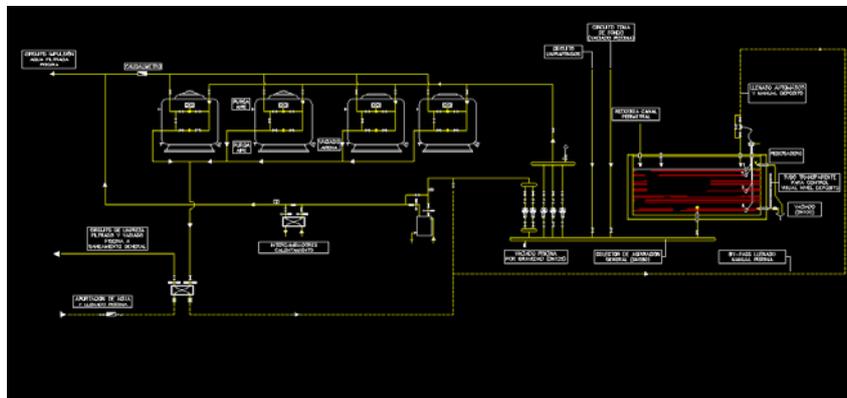
RECUPERADOR EN PISCINA ZORROZA	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	6.500
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	86.850
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	96.500

AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)	3.874,48
ROI (AÑOS)	1,67

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo el aprovechamiento del calor del agua de renovación procedente de las piscinas climatizadas de Zorroza se instalará un sistema formado por intercambiador agua-agua de placas corrugadas desmontables de acero inoxidable AISI 316, electrobomba centrífuga especialmente indicada para trabajar con agua clorada, filtros autolimpiantes, manómetros, termómetros, válvulas de bola, de mariposa y tubería de polipropileno, que realice un precalentamiento del agua procedente de red.

En anexos se muestra plano con esquema propuesto para recuperación de calor.



Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
--------	---------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 1 RECUPERACIÓN VACIADO PISCINAS

6.500,00 €

SUBCAPITULO 1.1 INTERCAMBIADOR – VALVULERÍA - BOMBAS

6.140,00 €

C.1.1.01	Valvulas de bola de laton	1,00	130,00 €	130,00 €
C.1.1.02	Válvulas de bola de PVC	1,00	100,00 €	100,00 €
C.1.1.03	Valvulas de mariposa	1,00	100,00 €	100,00 €
C.1.1.04	Valvula de equilibrado	1,00	115,00 €	115,00 €
C.1.1.05	Electrobomba	2,00	1.500,00 €	3.000,00 €
C.1.1.06	Filtro autolimpiante	1,00	150,00 €	150,00 €
C.1.1.07	Manometro	1,00	25,00 €	25,00 €
C.1.1.08	Termometro vertical	1,00	20,00 €	20,00 €
C.1.1.09	Tuberia de polipropileno	1,00	700,00 €	700,00 €
C.1.1.10	Tuberia de PVC	1,00	300,00 €	300,00 €
C.1.1.11	Intercamiador de placas	2,00	700,00 €	1.400,00 €
C.1.1.12	Conexionado hidraulico	1,00	100,00 €	100,00 €

SUBCAPITULO 2.2 INTEGRACION DE SISTEMA DE CONTROL

360,00 €

C.1.2.01	Integracion de telegestion	1,00	240,00 €	240,00 €
C.1.2.02	Material de campo	1,00	120,00 €	120,00 €

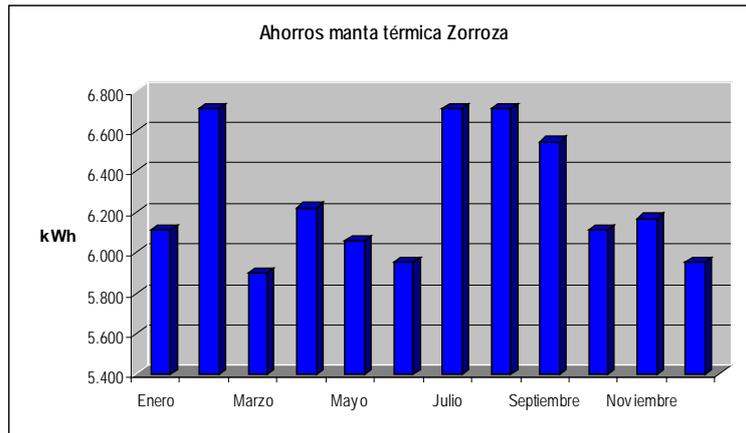
INSTALACIÓN DE BARRERA TÉRMICA EN PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de una manta térmica que cubra el vaso de adultos existente en el Polígono de Zorroza.

En la siguiente tabla se muestran las horas anuales totales de funcionamiento de la piscina climatizada, las horas potenciales de utilización de la manta térmica, en función de los horarios de funcionamiento de la piscina climatizada descritos en el Pliego, la energía perdida por evaporación y los ahorros obtenidos por la instalación de la manta térmica:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Horas Totales	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8.760
Horas funcionamiento piscina	405	372	417	399	408	414	372	372	381	405	402	414	4.761
Horas potenciales manta térmica	339	372	327	345	336	330	372	372	363	339	342	330	4.167
Horas manta térmica	339	372	327	345	336	330	372	372	363	339	342	330	4.167
Q _e (kWh)	8.734	9.584	8.425	8.889	8.657	8.502	9.584	9.584	9.352	8.734	8.811	8.502	107.359
Ahorros manta térmica (kWh)	6.114	6.709	5.897	6.222	6.060	5.951	6.709	6.709	6.547	6.114	6.168	5.951	75.151



Evolución ahorros energéticos uso manta térmica

El ahorro energético total anual generado por la instalación de la barrera térmica sería de 75.151kWh, que se traduce en ahorros de consumo de 83.501kWh sobre PCI de gas natural. Se evitarían de esta forma la emisión de 17,03 toneladas anuales de emisiones de CO₂ que se evitarían.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 3.017,31€, con un coste de inversión de 12.000,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 3,72 años.

MANTA TÉRMICA EN PISCINA SAN IGNACIO	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	12.000,00
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	75.151
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	80.376
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	3.017,31
ROI (AÑOS)	2,15

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo la medida propuesta, se instalará una cubierta enrollable en la piscina de adultos, compuesta de tejido de PVC revestido a doble cara con uniones ejecutadas mediante soldadura de alta frecuencia.

Esta cubierta flexible, como ya se ha comentado, se encontrará recogida durante el horario de uso de la piscina en un cajón situado en un extremo de la piscina que incluye los ejes de enrollamiento en aluminio anodinado, motor reductor de 24V con fin de carrera y soportes en aluminio lacados con pletinas inferiores para su fijación sobre la piedra de coronación.

La motorización de la cubierta flexible permite que el proceso de extensión y recogida sea breve, y la recogida sea uniforme evitando deformaciones en la tela.

La ejecución de esta medida de mejora de la eficiencia energética tan solo supone la colocación en un extremo de la piscina del cajón que contiene el motor, el eje y el tejido enrollado, que se fija mediante unos tornillos sobre la piedra de coronación. Se conectará la alimentación eléctrica al cuadro eléctrico correspondiente de zona, empleando alguno de los circuitos de reserva existentes, o incluyendo la protección magnetotérmica correspondiente para proteger la línea.

Previamente a la actuación sobre el cuadro de zona, se aislará mediante la apertura del interruptor de seccionamiento correspondiente, señalizando en el cuadro que existen trabajos en el mismo y en los circuitos dependientes de él, de forma que se evite cualquier accionamiento por terceros que pudiese dar lugar a un riesgo eléctrico.

Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 MANTA TÉRMICA EN PISCINAS			12.000,00 €
	SUBCAPITULO 2.1 AISLAMIENTO CON MANTA TÉRMICA			12.000,00 €
C.2.1.01	Manta térmica	1,00	12.000,00 €	12.000,00 €

4.7. POLIDEPORTIVO DE LA PEÑA

RECUPERACIÓN DE CALOR AGUA DE PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

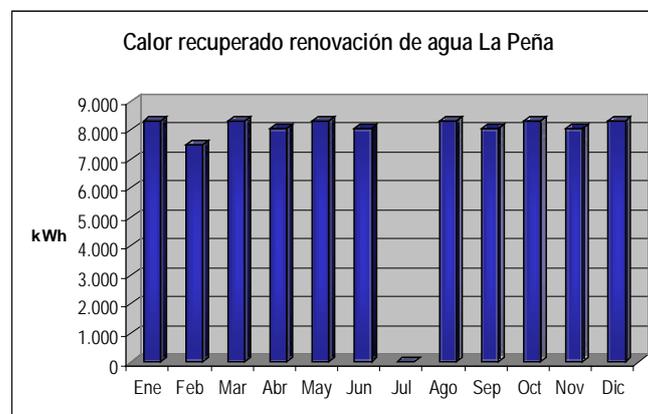
Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de un sistema formado por intercambiador de placas que recupere parte del calor perdido en el proceso diario de renovación del agua del vaso del Polígono de Abusu-La Peña.

Actualmente, los procesos de renovación del agua de piscina en las instalaciones de Bilbao Kirolak se realizan repartidos en 3 tramos diarios, coincidiendo con la fase de limpieza de los filtros para remoción de impurezas en suspensión y coloides. En intentos anteriores para la recuperación del calor procedente de la renovación diaria del agua de los vasos, los elementos y equipos del sistema de recuperación (bomba, intercambiador, válvulas, etc.) se deterioraban por la gran cantidad de impurezas procedentes de los filtros.

Como solución a este problema la UTE propone realizar la limpieza de filtros en un único tramo diario y sin previo paso por el sistema de recuperación de calor, con lo que se podría recuperar el calor de dos tercios de la renovación diaria de agua, tal y como se está realizando en el Polideportivo de Rekalde.

El Polideportivo de Abusu-La Peña dispone de un solo vaso de piscina: 25x12,5 metros. Teniendo en cuenta el porcentaje de renovación de agua diaria y los horarios de funcionamiento de las piscinas, se obtienen los siguientes valores de ahorro.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Días/mes	31	28	31	30	31	30	0	31	30	31	30	31	334
Semanas/mes	4,42	4	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	53
Tª agua de red (°C)	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,25
Tª ambiente (°C)	10	11	12	13	16	20	22	22	20	16	13	10	
Tª agua del vaso (°C)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
Volumen de agua renovada (m3/día)	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	26,56	319
Volumen de agua renovada (m3/mes)	823,44	743,75	823,44	796,88	823,44	796,88	0,00	823,44	796,88	823,44	796,88	823,44	8.872
Salto térmico (°C)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Calor potencial recuperable (kJul)	44.820.527	40.483.056	44.820.527	43.374.703	44.820.527	43.374.703	0	44.820.527	43.374.703	44.820.527	43.374.703	44.820.527	482.905.028
Calor potencial recuperable (kWh)	12.460	11.254	12.460	12.058	12.460	12.058	0	12.460	12.058	12.460	12.058	12.460	134.248
Calor real recuperable (kJul)	29.880.351	26.988.704	29.880.351	28.916.469	29.880.351	28.916.469	0	29.880.351	28.916.469	29.880.351	28.916.469	29.880.351	321.936.685
Calor real recuperable (kWh)	8.307	7.503	8.307	8.039	8.307	8.039	0	8.307	8.039	8.307	8.039	8.307	89.498



El ahorro energético total anual recuperado por el sistema de intercambio sería de 89.498kWh, que se traduce en 99.442kWh sobre PCI de consumo de gas natural, lo que supone que se evitaría la emisión de 20,29 toneladas anuales de emisiones de CO₂. Como se puede observar, durante el mes de julio no se han considerado los ahorros al permanecer cerradas las instalaciones.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 3.992,60€, con un coste de inversión de 6.500,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 1,47 años.

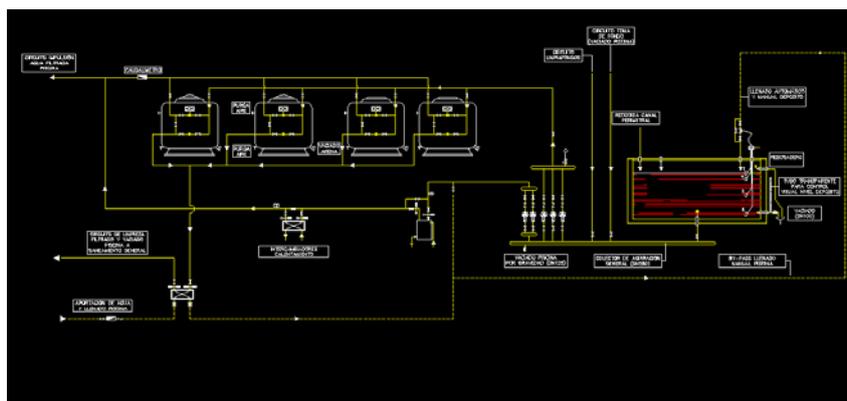
RECUPERADOR EN PISCINA ABUSU-LA PEÑA	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	6.500
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	89.498

AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	99.442
AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)	3.992,60
ROI (AÑOS)	1,62

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo el aprovechamiento del calor del agua de renovación procedente de las piscinas climatizadas de Zorroza se instalará un sistema formado por intercambiador agua-agua de placas corrugadas desmontables de acero inoxidable AISI 316, electrobomba centrífuga especialmente indicada para trabajar con agua clorada, filtros autolimpiantes, manómetros, termómetros, válvulas de bola, de mariposa y tubería de polipropileno, que realice un precalentamiento del agua procedente de red.

En anexos se muestra plano con esquema propuesto para recuperación de calor.



Presupuesto detallado

CAPÍTULO 2 RECUPERACIÓN VACIADO PISCINAS				6.500,00
				€
SUBCAPITULO 2.1 INTERCAMBIADOR – VALVULERÍA - BOMBAS				6.140,00
				€
C.2.1.01	Valvulas de bola de laton	1,00	130,00 €	130,00 €
C.2.1.02	Válvulas de bola de PVC	1,00	100,00 €	100,00 €
C.2.1.03	Valvulas de mariposa	1,00	100,00 €	100,00 €
C.2.1.04	Valvula de equilibrado	1,00	115,00 €	115,00 €
			1.500,00	3.000,00
C.2.1.05	Electrobomba	2,00	€	€
C.2.1.06	Filtro autolimpiante	1,00	150,00 €	150,00 €
C.2.1.07	Manometro	1,00	25,00 €	25,00 €
C.2.1.08	Termometro vertical	1,00	20,00 €	20,00 €
C.2.1.09	Tuberia de polipropileno	1,00	700,00 €	700,00 €
C.2.1.10	Tuberia de PVC	1,00	300,00 €	300,00 €
				1.400,00
C.2.1.11	Intercamiador de placas	2,00	700,00 €	€
C.2.1.11	Conexionado hidraulico	1,00	100,00 €	100,00 €
SUBCAPITULO 2.2 INTEGRACION DE SISTEMA DE CONTROL				360,00 €
C.2.2.01	Integracion de telegestion	1,00	240,00 €	240,00 €
C.2.2.02	Material de campo	1,00	120,00 €	120,00 €

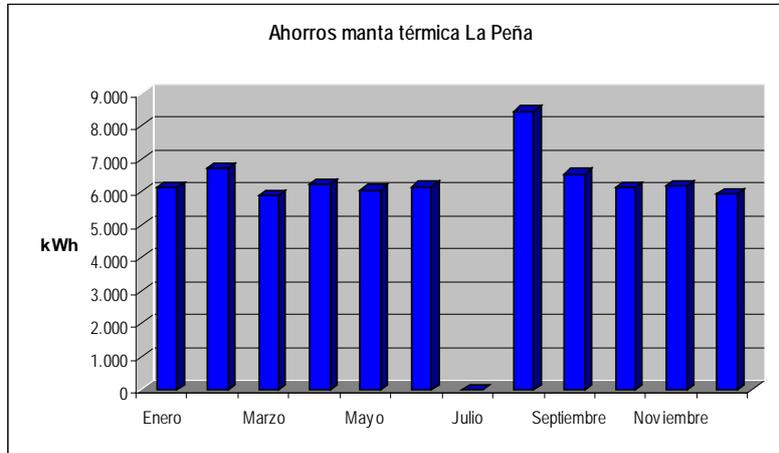
INSTALACIÓN DE BARRERA TÉRMICA EN PISCINA

Estudio de viabilidad técnico y económico

Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de una manta térmica que cubra el vaso de adultos existente en el Polideportivo de Abusu-La Peña.

En la siguiente tabla se muestran las horas anuales totales de funcionamiento de la piscina climatizada, las horas potenciales de utilización de la manta térmica, en función de los horarios de funcionamiento de la piscina climatizada descritos en el Pliego, la energía perdida por evaporación y los ahorros obtenidos por la instalación de la manta térmica:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Horas Totales	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8.760
Horas funcionamiento piscina	405	372	417	399	408	403	0	276	381	405	402	414	4.282
Horas potenciales manta térmica	339	372	327	345	336	341	744	468	363	339	342	330	4.646
Horas manta térmica	339	372	327	345	336	341	0	468	363	339	342	330	3.902
Q _e (kWh)	8.734	9.584	8.425	8.889	8.657	8.786	0	12.058	9.352	8.734	8.811	8.502	100.531
Ahorros manta térmica (kWh)	6.114	6.709	5.897	6.222	6.060	6.150	0	8.440	6.547	6.114	6.168	5.951	70.372



Evolución ahorros energéticos uso manta térmica

El ahorro energético total anual generado por la instalación de la barrera térmica sería de 70.372kWh, que se traduce en ahorros de consumo de 78.191kWh sobre PCI de gas natural. Se evitarían de esta forma la emisión de 15,95 toneladas anuales de emisiones de CO₂ que se evitarían.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 3.139,37€, con un coste de inversión de 12.000,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 3,72 años.

MANTA TÉRMICA EN PISCINA ABUSU-LA PEÑA	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	12.000,00
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	70.372
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	78.191
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	3.139,37
ROI (AÑOS)	2,07

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo la medida propuesta, se instalará una cubierta enrollable en la piscina de adultos, compuesta de tejido de PVC revestido a doble cara con uniones ejecutadas mediante soldadura de alta frecuencia.

Esta cubierta flexible, como ya se ha comentado, se encontrará recogida durante el horario de uso de la piscina en un cajón situado en un extremo de la piscina que incluye los ejes de enrollamiento en aluminio anodinado, motor reductor de 24V con fin de carrera y soportes en aluminio lacados con pletinas inferiores para su fijación sobre la piedra de coronación.

La motorización de la cubierta flexible permite que el proceso de extensión y recogida sea breve, y la recogida sea uniforme evitando deformaciones en la tela.

La ejecución de esta medida de mejora de la eficiencia energética tan solo supone la colocación en un extremo de la piscina del cajón que contiene el motor, el eje y el tejido enrollado, que se fija mediante unos tornillos sobre la piedra de coronación. Se conectará la alimentación eléctrica al cuadro eléctrico correspondiente de zona, empleando alguno de los circuitos de reserva existentes, o incluyendo la protección magnetotérmica correspondiente para proteger la línea.

Previamente a la actuación sobre el cuadro de zona, se aislará mediante la apertura del interruptor de seccionamiento correspondiente, señalizando en el cuadro que existen trabajos en el mismo y en los circuitos dependientes de él, de forma que se evite cualquier accionamiento por terceros que pudiese dar lugar a un riesgo eléctrico.

Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 3 MANTA TÉRMICA EN PISCINAS			12.000,00 €
	SUBCAPITULO 3.1 AISLAMIENTO CON MANTA TÉRMICA			12.000,00 €
C.3.1.01	Manta térmica	1,00	12.000,00 €	12.000,00 €

4.8. POLIDEPORTIVO DE ATXURI

RECUPERACIÓN DE CALOR AGUA DE PISCINA

Estudio de viabilidad económico y técnico

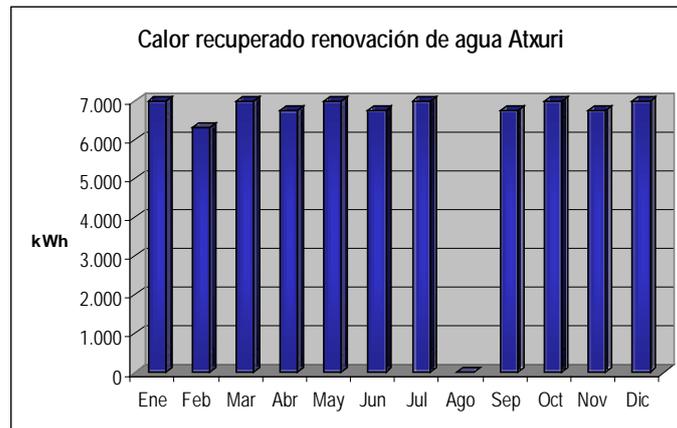
Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de un sistema formado por intercambiador de placas que recupere parte del calor perdido en el proceso diario de renovación del agua del vaso del Polideportivo de Atxuri.

Actualmente, los procesos de renovación del agua de piscina en las instalaciones de Bilbao Kirolak se realizan repartidos en 3 tramos diarios, coincidiendo con la fase de limpieza de los filtros para remoción de impurezas en suspensión y coloides. En intentos anteriores para la recuperación del calor procedente de la renovación diaria del agua de los vasos, los elementos y equipos del sistema de recuperación (bomba, intercambiador, válvulas, etc.) se deterioraban por la gran cantidad de impurezas procedentes de los filtros.

Como solución a este problema la UTE propone realizar la limpieza de filtros en un único tramo diario y sin previo paso por el sistema de recuperación de calor, con lo que se podría recuperar el calor de dos tercios de la renovación diaria de agua, tal y como se está realizando en el Polideportivo de Rekalde.

El Polideportivo de Atxuri dispone de un solo vaso de piscina: 25x10,5 metros. Teniendo en cuenta el porcentaje de renovación de agua diaria y los horarios de funcionamiento de las piscinas, se obtienen los siguientes valores de ahorro.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Dias/mes	31	28	31	30	31	30	31	0	30	31	30	31	334
Semanas/mes	4,42	4	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	4,42	53
Tº agua de red (°C)	6	7	9	11	12	13	14	13	12	11	9	6	10,25
Tº ambiente (°C)	10	11	12	13	16	20	22	22	20	16	13	10	
Tº agua del vaso (°C)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
Volumen de agua renovada (m3/día)	22,31	22,31	22,31	22,31	22,31	22,31	22,31	22,31	22,31	22,31	22,31	22,31	268
Volumen de agua renovada (m3/mes)	691,69	624,75	691,69	669,38	691,69	669,38	691,69	0,00	669,38	691,69	669,38	691,69	7.452
Salto térmico (°C)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	
Calor potencial recuperable (kJul)	37.649.242	34.005.767	37.649.242	36.434.751	37.649.242	36.434.751	37.649.242	0	36.434.751	37.649.242	36.434.751	37.649.242	405.640.224
Calor potencial recuperable (KWh)	10.466	9.454	10.466	10.129	10.466	10.129	10.466	0	10.129	10.466	10.129	10.466	112.768
Calor real recuperable (kJul)	25.099.495	22.670.512	25.099.495	24.289.834	25.099.495	24.289.834	25.099.495	0	24.289.834	25.099.495	24.289.834	25.099.495	270.426.816
Calor real recuperable (KWh)	6.978	6.302	6.978	6.753	6.978	6.753	6.978	0	6.753	6.978	6.753	6.978	75.179



El ahorro energético total anual recuperado por el sistema de intercambio sería de 75.179kWh, que se traduce en 83.532kWh sobre PCI de consumo de gas natural, lo que supone que se evitaría la emisión de 17,04 toneladas anuales de emisiones de CO₂. Como se puede observar, durante el mes de agosto no se han considerado los ahorros al permanecer cerradas las instalaciones.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 3.353,81€, con un coste de inversión de 6.500,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 1,47 años.

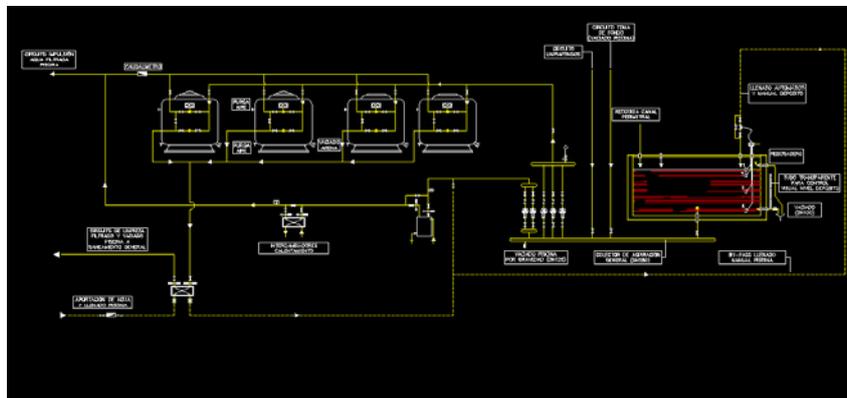
RECUPERADOR EN PISCINA ATXURI	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	6.500
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	75.179
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	83.532
AHORRO ECONÓMICO (€/AÑO)	3.353,81

ROI (AÑOS)	1,93
------------	------

Memoria descriptiva

Para llevar a cabo el aprovechamiento del calor del agua de renovación procedente de las piscinas climatizadas de Atxuri se instalará un sistema formado por intercambiador agua-agua de placas corrugadas desmontables de acero inoxidable AISI 316, electrobomba centrífuga especialmente indicada para trabajar con agua clorada, filtros autolimpiantes, manómetros, termómetros, válvulas de bola, de mariposa y tubería de polipropileno, que realice un precalentamiento del agua procedente de red.

En anexos se muestra plano con esquema propuesto para recuperación de calor.



Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 1 RECUPERACIÓN VACIADO PISCINAS			6.500,00 €
	SUBCAPITULO 1.1 INTERCAMBIADOR – VALVULERÍA - BOMBAS			6.140,00 €

C.1.1.01	Valvulas de bola de laton	1,00	130,00 €	130,00 €
C.1.1.02	Válvulas de bola de PVC	1,00	100,00 €	100,00 €
C.1.1.03	Valvulas de mariposa	1,00	100,00 €	100,00 €
C.1.1.04	Valvula de equilibrado	1,00	115,00 €	115,00 €
C.1.1.05	Electrobomba	2,00	1.500,00 €	3.000,00 €
C.1.1.06	Filtro autolimpiante	1,00	150,00 €	150,00 €
C.1.1.07	Manometro	1,00	25,00 €	25,00 €
C.1.1.08	Termometro vertical	1,00	20,00 €	20,00 €
C.1.1.09	Tuberia de polipropileno	1,00	700,00 €	700,00 €
C.1.1.10	Tuberia de PVC	1,00	300,00 €	300,00 €
C.1.1.11	Intercamiador de placas	2,00	700,00 €	1.400,00 €
C.1.1.11	Conexionado hidraulico	1,00	100,00 €	100,00 €

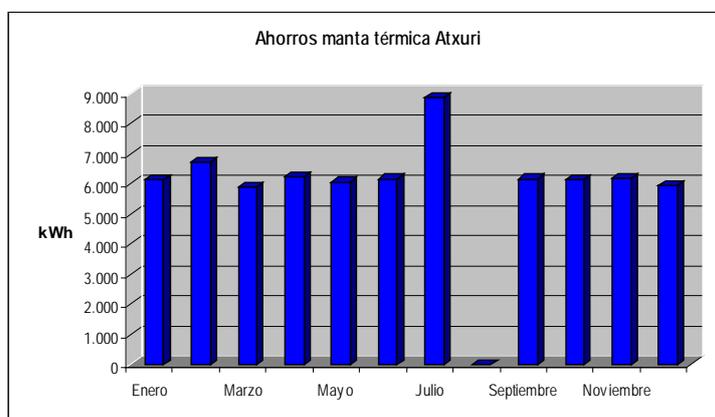
INSTALACIÓN DE BARRERA TÉRMICA EN PISCINA

Estudio de viabilidad técnico y económico

Como medida de mejora de la eficiencia energética, la UTE propone la instalación de una manta térmica que cubra el vaso de adultos existente en el Polideportivo de Atxuri.

En la siguiente tabla se muestran las horas anuales totales de funcionamiento de la piscina climatizada, las horas potenciales de utilización de la manta térmica, en función de los horarios de funcionamiento de la piscina climatizada descritos en el Pliego, la energía perdida por evaporación y los ahorros obtenidos por la instalación de la manta térmica:

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Horas Totales	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	8.760
Horas funcionamiento piscina	405	372	417	399	408	403	252	0	403	405	402	414	4.280
Horas potenciales manta térmica	339	372	327	345	336	341	492	744	341	339	342	330	4.648
Horas manta térmica	339	372	327	345	336	341	492	0	341	339	342	330	3.904
Q _e (kWh)	8.734	9.584	8.425	8.889	8.657	8.786	12.676	0	8.786	8.734	8.811	8.502	100.583
Ahorros manta térmica (kWh)	6.114	6.709	5.897	6.222	6.060	6.150	8.873	0	6.150	6.114	6.168	5.951	70.408



Evolución ahorros energéticos uso manta térmica

El ahorro energético total anual generado por la instalación de la barrera térmica sería de 70.408 kWh, que se traduce en ahorros de consumo de 78.231kWh sobre PCI de gas natural. Se evitarían de esta forma la emisión de 15,96 toneladas anuales de emisiones de CO₂ que se evitarían.

El ahorro económico anual generado por la medida sería de 3.140,97€, con un coste de inversión de 12.000,00€ (IVA no incluido), lo que supone un ROI de 3,82 años.

MANTA TÉRMICA EN PISCINA ATXURI	
COSTE DE LA INVERSIÓN (€)	12.000,00
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	70.408
AHORRO DE CONSUMO DE GN S/PCI (KWH/AÑO)	78.231
AHORRO ENERGÉTICO (KWH/AÑO)	3.140,97
ROI (AÑOS)	3,82

Presupuesto detallado

CODIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 2 MANTA TÉRMICA EN PISCINAS			12.000,00 €
	SUBCAPITULO 2.1 AISLAMIENTO CON MANTA TÉRMICA			12.000,00 €
			12.000,00	
C.2.1.01	Manta térmica	1,00	€	12.000,00 €

Anexo V. Hipótesis sectoriales para la estimación del potencial de reducción de las medidas previstas

1. Metodología de cálculo para realizar el análisis de consumos energéticos y emisiones GEI

La metodología de cálculo aplicada es la especificada por la Red Udalsarea 21, siendo los factores de emisión para fuentes fijas los que se especifican a continuación.

Combustible	CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
	Factor de emisión CO ₂ /TJ	Potencial de calentamiento global (t)	Factor de emisión (t/TJ)	Potencial de calentamiento global	Factor de emisión (t/TJ)	Potencial de calentamiento global
Gas Natural	56,10	1	0,001	25	0,0001	298
GLP	63,10		0,001		0,0001	
Gasóleo	74,10		0,003		0,0006	

En el caso de las medidas de transporte, se utilizan además los siguientes factores para fuentes móviles:

Combustible	Densidad (t/m ³)	VCN (TJ/t)	CO ₂		CH ₄		N ₂ O	
			Factor emisión (t CO ₂ /TJ)	Potencial de calentamiento global	Factor emisión (t CO ₂ /TJ)	Potencial de calentamiento global	Factor emisión (t CO ₂ /TJ)	Potencial de calentamiento global
Gasoleo	0,832	0,0430	74,10	1	0,0039	25	0,0039	298

Las emisiones asociadas al consumo eléctrico se han calculado con el mix eléctrico de Euskadi aportado por el Ente Vasco de la Energía: 0,000409 tCO₂/kWh.

Por otra parte, se aplican los siguientes ratios en el cálculo del ahorro económico:

PRECIOS DISTINTAS FUENTES DE ENERGÍA					
VARIABLE	VALOR	UNIDAD	€/kWh	FUENTE INFORMACIÓN	
Calefacción Gas Natural	0,047	€/kWh	0,047	Media de tarifas	
Electricidad	0,120	€/kWh	0,120	BOE 29/12/2011	
Fotovoltaica	0,476	€/kWh	0,476	P < 100kW tarifa regulada	

2. Análisis de medidas para la reducción de emisiones de GEI

El enfoque a aplicar en el cálculo de las medidas es el siguiente:

$$R = C_{LB} - C_{LP}$$

Donde:

R = Reducción alcanzada

C_{LB} = Situación en la línea base

C_{LP} = Situación en la línea de proyecto

2.1.1 Eficiencia energética

Medida 1.1. Optimización del alumbrado público

Ahorro energético

El municipio de Bilbao cuenta con 34.713 puntos de luz y tiene un consumo anual aproximado de 30.300.000 kWh. La implantación del sistema Cosmópolis o similar supone un 40% de ahorro en el consumo eléctrico del alumbrado. Las actuaciones contempladas son:

- **Luminarias:** CDS 570 (Berlin) de la marca Philips; Albany de la marca Socelec; KIO de la marca Socelec; Chenonceaux de la marca Philips; DQR 500 de la marca Carandini; y Oslo de la marca Philips.
- **Lámparas:** CPO-T White en potencias de 90W y de 140W, con equipos de encendido electrónico dotados de regulación LumiStep en todos los casos.

La implantación de la medida comenzó en 2009 y se completará en 2020. En 2020 se prevé un consumo de 18.155.671 kWh, alcanzando un ahorro de 12.103.780 kWh.

Coste

El coste unitario del punto de luz es de 962 euros. Éste precio es un promedio del coste de la lámpara y del coste promedio de las luminarias instaladas en base a los datos obtenidos de los propios suministradores. El gasto total se estima en 33.406.056 €.

Medida 1.2. Optimización del alumbrado ornamental

Ahorro energético

Según datos proporcionados por el Ayuntamiento de Bilbao, el consumo energético del alumbrado ornamental navideño en 2009 ascendió a aproximadamente 91.000 kWh y tras el cambio de las lámparas en el año 2010 el consumo se redujo hasta los 20.851 kWh, suponiendo un ahorro de un 77%.

ALUMBRADO ORNAMENTAL NAVIDEÑO	W
Potencia instalada con lámparas incandescentes (antes medida)	585.000
Potencia instalada con lámparas LED 60W (con medida)	150.000

Además, se han ajustado los horarios de los alumbrados ornamentales y navideños de 33 horas semanales a 29,5 horas, siendo la duración del periodo del alumbrado de 33 días.

Coste

El coste de las luminarias asciende a 215 euros /unidad, según datos proporcionados por suministradores del producto, lo que supone un gasto total de 525.000 €.

Medida 1.3. Mejora energética en Polideportivos

Ahorro energético

Bilbao Kirolak ha apostado por la eficiencia energética de sus instalaciones a través de medidas de ahorro energético y producción de energía térmica y eléctrica. A continuación se muestran las mejoras previstas por la Empresa de Servicios Energéticos

(ESE) contratada por Bilbao Kirolak. No han sido incluidas las acciones con un ahorro asociado despreciable.

Centro	Descripción
P. TXURDINAGA	Cogeneración de 500 kWe Iluminación de alta eficiencia: 630 tubos y balastos
P. ARTXANDA	Iluminación de alta eficiencia: 325 tubos y balastos
P. DEUSTO	Cogeneración de 90 kWe Iluminación de alta eficiencia: 189 tubos y balastos
P. REKALDE	Iluminación de alta eficiencia: 874 tubos y balastos Mantenimiento cogeneración Sustitución de calderas y quemadores
P. SAN IGNACIO	Cogeneración de 500 kWe Iluminación de alta eficiencia: 190 tubos y balastos Fluorescencia en piscina cubierta Suministro en media tensión
P. ZORROZA	Iluminación de alta eficiencia: 248 tubos y balastos
P. LA PEÑA	Cogeneración de 90 kWe Iluminación de alta eficiencia: 183 tubos y balastos
P. ATXURI	Iluminación de alta eficiencia: 40 tubos y balastos
GENERAL. Ahorro del 20%	Plataforma de telegestión energética EMMOS

Los ahorros energéticos previstos son una estimación que la ESE realizó y se especifican en la siguiente tabla:

Centro	Energía eléctrica ahorrada (kWh/año)	Energía térmica ahorrada (kWh/año)
P. TXURDINAGA	1.628.000 127.032	1.032.841 0
P. ARTXANDA	43.929	0
P. DEUSTO	365.904 22.627	556.739 0
P. REKALDE	135.368 360.636 199.851	0 561.400 0
P. SAN IGNACIO	1.848.000 28.348 13.277 50.443	1.202.884 0 0 0
P. ZORROZA	35.024	0
P. LA PEÑA	365.904 24.126	462.384 0
P. ATXURI	4.691	0
GENERAL. Ahorro del 20%	1.556	0

Coste

Los costes previstos son una estimación que la ESE realizó y se especifican a continuación:

Centro	Inversión (€)
P. TXURDINAGA	731.289
	32.123
P. ARTXANDA	13.488
P. DEUSTO	200.413
	9.714
P. REKALDE	33.162
	6.500
	75.652
P. SAN IGNACIO	450.000
	8.071
	13.000
	700.012
P. ZORROZA	9.046
P. LA PEÑA	200.413
	6.429
P. ATXURI	2.146
GENERAL. Ahorro del 20%	120.678

Medida 1.4. Mejora energética en piscinas cubiertas

Ahorro energético

Bilbao Kirolak también ha implantado mejoras que aumentan el ahorro energético en las piscinas de los polideportivos.

Los ahorros energéticos previstos son una estimación de la ESE y se especifican a continuación:

Centro	Descripción	Energía ahorrada (kwh/año)
P. TXURDINAGA	Recuperación térmica agua renovada de piscina	113.084
	Barrera térmica piscina	64.979
P. ARTXANDA	Recuperación térmica agua renovada de piscina	81.192
	Barrera térmica piscina	66.512
P. DEUSTO	Recuperación térmica agua renovada de piscina	98.764
	Barrera térmica piscina	69.777
P. REKALDE	Barrera térmica piscina	71.075
	Recuperación térmica agua renovada de piscina	141.408
P. SAN IGNACIO	Recuperación térmica agua renovada de piscina	108.764
	Barrera térmica piscina	72.338
P. ZORROZA	Barrera térmica piscina	75.151
	Recuperación térmica agua renovada de piscina	86.950
P. LA PEÑA	Recuperación térmica agua renovada de piscina	89.498
	Barrera térmica piscina	70.372
P. ATXURI	Recuperación térmica agua renovada de piscina	75.179
	Barrera térmica piscina	70.408

Coste

Los costes previstos son una estimación de la ESE y se especifican a continuación:

centro	descripción	inversión privada (€)	inversión pública (€)
P. TXURDINAGA	Recuperación térmica agua renovada de piscina	6.500,00	
	Barrera térmica piscina	12.000,00	
	Nuevo intercambiador	6.000,00	
P. ARTXANDA	Recuperación térmica agua renovada de piscina	6.500,00	
	Barrera térmica piscina	12.000,00	
P. DEUSTO	Recuperación térmica agua renovada de piscina	6.500,00	
	Barrera térmica piscina	12.000,00	
P. REKALDE	Barrera térmica piscina		12.000,00
	Recuperación térmica agua renovada de piscina	3.062,00	
P. SAN IGNACIO	Recuperación térmica agua renovada de piscina	6.500,00	
	Barrera térmica piscina	12.000,00	
P. ZORROZA	Barrera térmica piscina	12.000,00	
	Recuperación térmica agua renovada de piscina	6.500,00	
P. LA PEÑA	Recuperación térmica agua renovada de piscina	6.500,00	
	Barrera térmica piscina	12.000,00	
P. ATXURI	Recuperación térmica agua renovada de piscina	6.500,00	
	Barrera térmica piscina	12.000,00	
TOTAL	Inversión total	138.562,00	12.000,00

Medida 1.5. Modernización en edificios públicos

Ahorro energético

El Ayuntamiento de Bilbao cuenta con un parque de 150 edificios públicos aproximadamente. Dichos edificios se dividen en las siguientes categorías, en base a sus características funcionales:

- a) Oficinas / Bibliotecas / Centro de Jubilados / Albergues / Bibliotecas / etc.
- b) Colegios Públicos y similares
- c) Seguridad y Protección Civil
- d) Edificios Industriales

Las actuaciones de modernización de los edificios se han desarrollado en las categorías a) y b), por ello, no se han contemplado las categorías c) y d) para el cálculo de la medida.

Para el cálculo del ahorro se ha procedido de la siguiente manera:

- Separación de edificios por tipología → por un lado edificios categoría a) y por el otro los de la categoría b).
- Separación de consumo térmico y eléctrico.
- Obtención del consumo medio de los edificios por metro cuadrado en cada categoría.
- Obtención del ahorro medio por actuación en cada categoría.

Tipología edificios	Consumo térmico (kWh/m2/año)	Consumo eléctrico (kWh/m2/año)	Ahorro térmico (%)	Ahorro eléctrico (%)
Oficinas / Bibliotecas / C. Jubilados / Albergues / Bibliotecas / Etc.	108	83	7%	33%
Colegios Públicos y similares	37	29	7%	16%

Además, se conocen las actuaciones que se realizarán tanto en los edificios categoría a) como categoría b) hasta el año 2013 (térmica) y 2014 (eléctrica). A partir del 2015 se ha realizado una estimación del número de edificios sobre los que se puede actuar.

Actuaciones térmicas

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
2	3	1	4	1	1	1	1	1	1	1

2010: Edificios a) → Sin actuación.

Edificios b) → CP Francisco de Goya y CP Fray Juan.

2011: Edificios a) → Centro Cívico Irala.

Edificios b) → CP Basurto y EPA Iturrubide.

2012: Edificios a) → Centro Cívico Olabeaga.

Edificios b) → Sin actuación.

2013: Edificios a) → Sin actuación.

Edificios b) → CEP Deusto, CEP Zamakola, Ikastola Karmelo y CEP Mina del Morro.

2014/2020 → 1 edificio al año.

Actuaciones eléctricas

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
11	4	4	5	5	3	3	3	3	3	3

- 2010:** Edificios a) → Casa consistorial, Edificio Anexo, Edificios Aznar y Centro Municipal. Deusto.
Edificios b) → CP Deusto, CP Rosario Sola, CP San Ignacio, CP Viuda de Epalza, CP Basurto, CP Miguel Cervantes y Pagasarribide.
- 2011:** Edificios a) → Centro Municipal Begoña, Centro Municipal Otxarkoaga y Centro Municipal San Francisco.
Edificios b) → CP Elena de las Fuentes.
- 2012:** Edificios a) → Oficina Acción Social Rekalde y Centro Municipal Txurdinaga.
Edificios b) → CP Felix Serrano y CP Gabriel Aresti.
- 2013:** Edificios a) → Oficinas servicio aguas y Oficina rehabilitación San Francisco.
Edificios b) → CP Luis Briñas, CP Pío Baroja y Ikastola Karmelo.
- 2014:** Edificios a) → Oficina Medio Ambiente, Centro Municipal Ibaiondo y Centro Municipal Altamira.
Edificios b) → CP Zurbaranbarri y CP Zamakola Juan Delmas.
- 2015-2020** → 3 edificios al año.

Para la obtención de los ahorros, se han aplicado los ratios y la superficie de cada edificio en cada caso.

Coste

En base a las actuaciones para el 2012 (Centro Cívico de Olabeaga para el térmico y los edificios Oficina Acción Social Rekalde, Centro Municipal Txurdinaga, CP Felix Serrano y CP Gabriel Aresti en el eléctrico) y sus ratios de coste por unidad de superficie, se han extrapolado los costes para el resto de edificios.

Eléctrico

Actuación en 47 edificios	2.367.510 euros
---------------------------	-----------------

Térmico

Actuación en 17 edificios	4.723.369 euros
---------------------------	-----------------

Medida 1.6. Instalación de baldosas verdes

Ahorro energético

Se prevé sustituir 1.200 m² de calle con baldosas verdes, es decir, unas 480.000 baldosas que suponen un peso de 43.200 kg. Se asume que las baldosas absorben anualmente 250 kg de CO₂ equivalente por cada tonelada de baldosa, de acuerdo con datos facilitados por el fabricante.

Coste

El coste de la instalación de las baldosas verdes ha sido de 140.730 € según datos aportados por el Área de Obras y Servicios del Ayuntamiento de Bilbao.

Medida 1.7. Eficiencia energética en señalización

Ahorro energético

El consumo energético de los semáforos de Bilbao se obtiene como producto del consumo unitario y el número de semáforos de Bilbao. Actualmente todos los semáforos han sido sustituidos.

nº de semáforos en Bilbao	1600
Consumo unitario semáforo a sustituir (kWh/año)	1230
Consumo unitario semáforo LED (kWh/año)	270

Coste

La inversión que el Ayuntamiento de Bilbao ha realizado para llevar a cabo la sustitución de semáforos incandescentes por semáforos LEDs ha sido de 100.000 euros.

Medida 1.8. Rehabilitación de viviendas municipales

Ahorro energético

El resultado de las auditorías realizadas en las viviendas municipales de Bilbao ha sido:

EDIFICIO	CONSUMO ESTIMADO kWh/m2*año	CAMBIO DE VENTANAS		AISLAMIENTO CUBIERTA		INSTALACIÓN CALDERA		AHORRO ESTIMADO TRAS ACTUACIÓN kWh/m2	SUPERFICIE MEDIA VIVIENDA m2	Nº VIVIENDAS	AHORRO ESTIMADO TRAS ACTUACIÓN kWh/año	EMISIONES EVITADAS t CO2 e/año
		Ahorro %	Ahorro% ACUMULADO	Ahorro% ACUMULADO	Ahorro% ACUMULADO							
Torre Urizar	118,20	15,50%	27,00%	28,10%	33,21	53,68	169,00	301.316,57	123,26			
Santutxu	106,80	15,80%	36,50%	41,80%	44,64	50,32	276,00	620.007,94	253,62			
Txotena	105,60	13,60%	53,10%	56,70%	59,88	53,68	1.092,00	3.509.798,00	1.435,74			
Julian Gaiarre	93,80	-	D	D	-	74,76	268,00	-	-			
Zuhatzu	106,60	-	D	D	-	69,39	45,00	-	-			
Belostikale	103,00	21,20%	29,90%	31,60%	32,55	68,87	14,00	31.382,13	12,84			
TOTAL					170,28			4.462.505	1.825			
Promedios	108,40		36,63%			56,64						

Se prevé actuar en 105 viviendas al año con el cambio de ventanas y el aislamiento de cubierta. No se aplica la reducción de la instalación de caldera para la estimación global porque es una actuación que se realizará de manera puntual y no generalizada como las otras dos. El efecto esperado de la aplicación de la medida es:

PERIODOS DE ACTUACIÓN	CONSUMO TÉRMICO ESTIMADO kWh/m2*año	Ahorro% ACUMULADO	AHORRO ESTIMADO TRAS ACTUACIÓN kWh/m2	SUPERFICIE MEDIA VIVIENDA m2	Nº VIVIENDAS / AÑO	Nº AÑOS (2011-2020)	AHORRO ESTIMADO TRAS ACTUACIÓN kWh	EMISIONES EVITADAS t CO2 e/año
2007-2009	54,20	36,63%	19,85	56,64	127 en 2007, 148 en 2008 y 146 en 2009	3	473.329	194
2010-2020	54,20	36,63%	19,85	56,64	105,00	10	1.180.512	483
TOTAL							1.653.841	677

Coste

La estimación del coste se ha realizado partiendo de la base del coste de 8.147.161 € invertidos en el periodo 2007-2009 en un total de 421 viviendas, lo que más o menos supone un coste de 19.352 € por vivienda. Al final del periodo (105 actuaciones anuales durante 10 años) se espera un gasto de otros 20.319.523 €.

Medida 1.9. Rehabilitación de viviendas antiguas (SURBISA)

Ahorro energético

Actualmente el parque de viviendas de Bilbao cuenta con aproximadamente 155.000 viviendas, de las cuales SURBISA actúa en unas 11.000 viviendas.

Los tipos de actuaciones con incidencia en la reducción del consumo energético que se subvencionan son los siguientes:

Obras tipo	Actuación	Ahorro energético por actuación
Comunidad tipo 1	Intervención en toda la envolvente	15%
Comunidad tipo 2	Intervención en todas las fachadas	12%
Comunidad tipo 3	Intervenciones parciales de fachada	7%
Comunidad tipo 4	Intervenciones solo de cubierta	3%
Vivienda tipo 5	Toda la envolvente (suelo, techo y paredes)	15%
Vivienda tipo 6	Todas las paredes y el techo	12%
Vivienda tipo 7	Solo techo o solo paredes	7%
Vivienda tipo 8	Parcialmente alguno de los elementos	3%

Durante el año 2010 se actuó sobre las siguientes zonas:

Actuaciones	Nº edificios/viviendas	Nº viviendas + locales	Ahorro actuaciones (kWh)	Gasto en aislamiento (€)	Ayuda SURBISA (€)	Ayuda SURBISA (%)
ZORROZAURRE						
Obra tipo 1	4	21	14.742	117.600	100.905	86%
Obra tipo 4	2	9	1.264	5.400	4.545	84%
Obra tipo 8	1	1	140	500	255	51%
CASCO VIEJO						
Obra tipo 1	7	89	62.478	498.400	321.342	64%
Obra tipo 3	6	54	17.690	86.400	70.470	82%
Obra tipo 4	8	102	14.321	61.200	51.510	84%
Obra tipo 5	8	8	5.616	36.000	28.040	78%
Obra tipo 6	4	4	2.246	16.000	8.020	50%
Obra tipo 7	2	2	655	4.000	2.010	50%
BILBAO LA VIEJA						
Obra tipo 2	2	32	17.971	160.000	134.560	84%
Obra tipo 3	2	81	26.536	129.600	105.705	82%
Obra tipo 4	6	113	15.865	67.800	57.065	84%
Obra tipo 5	5	5	3.510	22.500	17.525	78%
Obra tipo 7	2	2	655	4.000	2.010	50%
Obra tipo 8	1	1	140	500	255	51%
TOTALES	60	524	183.830	1.209.900	904.217	

El consumo promedio por vivienda se obtiene como el promedio de los datos de consumo por superficie del edificio de referencia de Cortes 34 y la vivienda de monitorización de consumos de Plaza Zumarraga.

CONSUMO VIVIENDAS	Consumo (kWh/año)	Consumo (kWh/año/m ²)
Cortes 34 Edificio referencia <i>edificio 720m²</i>	106.577	148
Plaza Zumarraga monitorización <i>vivienda 60m²</i>	5.220	87
Global valor medio <i>vivienda 80m²</i>	9.360	117

De acuerdo con las estimaciones de SURBISA, la vivienda tipo sobre la que actúa tiene un 50% de consumo eléctrico y un 50% de consumo térmico. Los ahorros se aplican únicamente al consumo térmico.

Consumo estimado (kWh/año)	9.360
eléctrico (kWh/año)	4.680
térmico (kWh/año)	4.680
Ahorro térmico estimado	15%

Se prevé actuar sobre el mismo número de viviendas anuales hasta el año 2020, es decir 524 al año.

Coste

En el año 2010 las actuaciones detalladas anteriormente sobre las 524 viviendas ascendieron a 1.209.900 €, de los cuales SURBISA subvencionó 904.217 €. Para realizar la estimación a futuro se extrapolan los datos de 2010 extendiéndolos al total de actuaciones en el periodo 2011-2020 resultando el coste total de 13.308.900 €.

Medida 1.10. Rehabilitación de viviendas existentes

Ahorro energético

El resto de viviendas del parque de Bilbao en las que SURBISA no actúa cuenta con alrededor de 143.000 viviendas. El objetivo de esta medida es actuar sobre 14.372 viviendas (el 10% del parque).

Actúan	10%
Nº viviendas objetivo	14.372
Nº viviendas anual	1.597
Nº años (2012-2020)	9

Actuación sobre calderas

El cálculo de la reducción de la actuación sobre calderas se basa en los datos de una auditoría del área de Viviendas Municipales sobre un edificio situado en Julian Gayarre 34 y construido en 1988. La superficie media de una vivienda del edificio es de 73,5 metros cuadrados y tiene un sistema de agua caliente sanitaria por calentador de gas natural y calefacción a radiadores.

Las actuaciones contempladas en la auditoría son la sustitución del sistema mencionado por un sistema mixto de caldera convencional de gas natural o sistema mixto de caldera de condensación. Para el cálculo de la actuación en las viviendas existentes se ha tomado la diferencia de emisiones entre la caldera convencional y la de condensación (traducida a diferencia de consumos).

Alternativas vivienda	Consumo GN (kWh/año)
Caldera convencional	6.809
Caldera condensación	5.876
AHORRO OBTENIDO	14%

Tomando en cuenta la reducción obtenida a través de esta auditoría se ha tomado como consumo de referencia el establecido en el Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector de la Edificación preparado por el Ministerio de Economía en relación a su consumo energético y su superficie media (5.650 kWh/vivienda año).

Las reducciones obtenidas por la actuación sobre las calderas son las siguientes:

Reducciones esperadas calderas:	
Ahorro térmico por vivienda (kWh/vivienda)	774
Ahorro térmico total anual (kWh/año)	1.236.233

Actuación sobre cerramientos acristalados

El cálculo de la reducción de la actuación sobre la renovación de los cerramientos acristalados se estima en un 20% sobre el consumo térmico de la vivienda.

Reducciones esperadas cambios ventanas	
% ahorro térmico	20%
Ahorro térmico total anual (kWh/año)	1.804.396

Coste

El coste del cambio de caldera se estima en función del precio estimado de la instalación del sistema de calderas de condensación por vivienda, aportado en la auditoría.

Alternativas vivienda	Inversión por vivienda (euros)
Caldera convencional	3.375
Caldera condensación	5.002

Estimación consultoría: el coste asociado a la renovación de cerramientos acristalados se estima en unos 3.500 euros por vivienda.

Medida 1.11. Red de distribución eléctrica inteligente

Ahorro energético

Se parte de una vivienda tipo con un consumo de 4.661 kWh. Teniendo en cuenta que el parque de viviendas existente en Bilbao es de 154.541 viviendas y que el potencial de la actuación es de un 5% de reducción sobre el consumo de energía eléctrica de los hogares, se asumen los siguientes datos:

Potencial de reducción de consumo	5%
% actuación sobre viviendas	20%
Nº viviendas objetivo	30.908
Nº viviendas anual	4.415
Nº años (2014-2020)	7

Coste

No se puede estimar por el momento.

Medida 1.12. Eficiencia energética en el sector residencial

Ahorro energético

Se estima actuar sobre el 25% de las viviendas de Bilbao en el periodo 2012-2020 con la sustitución de una media de 3 bombillas por vivienda y 1.095 horas anuales de funcionamiento (3 horas al día durante 365 días al año).

La medida propone sustituir las bombillas incandescentes de una potencia aproximada de 60 Wattios por bombillas de bajo consumo, de una potencia de 11 Wattios.

Coste

Se estima un coste medio de 8 euros por bombilla, de acuerdo con datos de los suministradores.

Medida 1.13. Actuación sobre viviendas nuevas (eléctrico)

Ahorro energético

Se parte de una vivienda tipo con las siguientes características.

Superficie (m ²)	70
Consumo electricidad (kWh/año)	4.661

Estimación consultoría: durante el periodo 2003-2006 se construyó una media de 589 viviendas nuevas anualmente. Dada la delicada situación por la que atraviesa el sector de la construcción, para el periodo 2012-2020 se estima que se construyan 295 viviendas anualmente (un total de 2.650 viviendas nuevas), es decir, la mitad del promedio del periodo 2003-2006.

Año	2.003	2.004	2.005	2.006	2003-2006
Número de viviendas nuevas	515	514	494	833	589
Incremento					-29%

Se asume que todas las nuevas edificaciones cumplirán los requisitos del Código Técnico de la Edificación¹², lo que implica que en materia de consumo eléctrico se conseguirá un ahorro de un 4% por encima de la exigencia del Código Técnico de la Edificación, tal y como se recoge en la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012.

Objetivo reducción actuación	4%
------------------------------	----

Coste

El sobrecoste medio por vivienda se estima en unos 12 euros/m², lo que hace un total de 806 € por vivienda (en base al Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector de la Edificación preparado por el Ministerio de Economía), lo que supone un coste total de 2.137.363 €.

¹² El Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

Medida 1.14. Actuación sobre viviendas nuevas (térmico)

Ahorro energético

El objetivo de la medida es la obtención del Certificado Energético de Edificios B para las viviendas de nueva construcción.

Calificación Energética de Edificios	Indicador emisiones (kgCO ₂ e/m ²)
A	< 6
B	6 - 9,8
C	9,8 - 15,2
D	15,2 - 23,4
E	> 23,4

Estimación consultoría: para el cálculo de las viviendas de nueva construcción de Bilbao se ha realizado un promedio de los últimos años, que asciende a 589 viviendas nuevas al año. En base a la difícil situación por la que atraviesa el sector, se estima una media de 295 viviendas nuevas al año, es decir, la mitad del promedio.

Para el cálculo de la reducción de consumo asociada a la obtención de la Certificación Energética B de los edificios, se ha calculado la calificación de la vivienda tipo del Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector de la Edificación preparado por el Ministerio de Economía en relación a su consumo energético y su superficie media.

Superficie media por vivienda (m ²)	70
Consumo Gas Natural (kWh)	5.650
Emisiones Gas Natural (tCO ₂ e)	1,0
Emisiones Gas Natural (kgCO ₂ e/m ²)	15,0
Calificación Energética	C

Por tanto, la reducción de consumo térmico se calculará en base a la diferencia entre las dos viviendas, siendo la vivienda nueva:

Calificación Energética	B
Emisiones Gas Natural (kgCO ₂ e/m ²)	9,8
Emisiones Gas Natural (tCO ₂ e)	0,7
Gas Natural (kWh)	3.702

Coste

El sobrecoste medio por vivienda en la implementación de mejoras térmicas para alcanzar los criterios de sostenibilidad establecidos se estima en unos 2.188 euros por vivienda, según el Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector de la Edificación preparado por el Ministerio de Economía. El coste total del periodo asciende a 5.799.824 €.

Medida 1.15. Fomento del "District Heating" en la nueva urbanización de Bolueta

Ahorro energético

De acuerdo con los datos aportados por el EVE, el nuevo proyecto de urbanización de Bolueta actúa sobre 1.100 viviendas. Se estima que el consumo térmico de la urbanización sea de 5.650 kWh/año por vivienda.

La implantación del sistema de aportación de calor "District Heating" obtendría ahorros de hasta el 30% sobre el consumo térmico.

Coste

El coste de la implantación del "District Heating" en Bolueta se estima en 4.000.000 €.

Medida 1.16. Campaña de eficiencia energética en el hogar

Ahorro energético

No se imputa ningún ahorro al considerarse su efecto incluido en las medidas donde actúa como elemento impulsor.

Coste

El presupuesto destinado es de 432.000 euros (72.000 euros durante 6 años).

Medida 1.17. Sensibilización en materia de cambio climático y sostenibilidad

Ahorro energético

No se imputa ningún ahorro al considerarse su efecto incluido en las medidas donde actúa como elemento impulsor.

Coste

El coste de la puesta en acción de la oficina BIO y los costes asociados a sus acciones asciende aproximadamente a 60.000 euros anuales. Además, la medida propone una implantación de TICs en las viviendas municipales lo que supondrá un desembolso de aproximadamente 172.000 € para en el periodo 2010-2012.

Medida 1.18. Cambio de iluminación en comercios

Ahorro energético

Los datos de consumo de un comercio tipo se han obtenido a partir del Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector de la Edificación preparado por el Ministerio de Economía.

De acuerdo con el mismo estudio, los pequeños comercios consumen únicamente electricidad para **iluminación (46%)**, climatización (28%) y otros consumos (26%):

Consumo eléctrico (kWh/m2)	580
% iluminación respecto consumo eléctrico	46%

El número de establecimientos de comercio y la superficie de un comercio tipo se han obtenido a partir de la Radiografía empresarial elaborada por Lan Ekintza en el año 2009. La cifra de establecimientos de comercio hace referencia a hostelería, tiendas y almacenes, garajes y parkings ligados al transporte.

Nº establecimientos comercio	14.821
Superficie comercio tipo (m2)	97

De acuerdo con el Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector de la Edificación preparado por el Ministerio de Economía, la actuación alcanzaría ahorros del 9%.

El objetivo marcado supone una actuación anual sobre 1.647 establecimientos de comercio al año.

Nº comercios actuados al año (comercios/año)	1.647
Ahorro anual por comercio (kWh/año/comercio)	2.401

Coste

De acuerdo al mismo estudio, se estima un coste de 12 euros por m².

Medida 1.19. Cambio de iluminación en oficinas

Ahorro energético

Los datos de consumo de una oficina tipo se han obtenido a partir del Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector de la Edificación preparado por el Ministerio de Economía.

Consumo (kWh/m ²)	145
% iluminación respecto consumo eléctrico	33%
N establecimientos	7.932

Estimación consultoría: la superficie de una oficina tipo se estima en 200m².

De acuerdo con el Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector de la Edificación preparado por el Ministerio de Economía, la actuación alcanzaría ahorros del 9%.

El objetivo marcado supone una actuación anual sobre 881 oficinas al año.

Nº oficinas actuados al año (oficinas/año)	881
Ahorro anual por comercio (kWh/año/oficina)	431

Coste

De acuerdo al mismo estudio, se estima un coste de 12 euros por m².

Medida 1.20. Mejora del aislamiento en comercios

Ahorro energético

Los datos de consumo de una oficina tipo se han obtenido a partir del Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector de la Edificación preparado por el Ministerio de Economía.

De acuerdo con el mismo estudio, los pequeños comercios consumen únicamente electricidad para iluminación (46%), **climatización (28%)** y otros consumos (26%):

Consumo (kWh/m ²)	580
% climatización respecto consumo eléctrico	28%

El dato de superficie de comercio tipo se ha obtenido a partir de la Radiografía empresarial elaborada por Lan Ekintza en el año 2009.

Superficie (m ²)	97
------------------------------	----

Sobre ello, se asume una mejora del 20% en el consumo, de acuerdo con estimaciones medias del EVE.

La actuación se proyecta sobre una media de 165 comercios anuales, lo que supondría la actuación sobre el 10% de los comercios al final del periodo.

Coste

Se estima un coste medio de 400€ por m² de ventana y tomando en cuenta que en los comercios se estiman aproximadamente 9 m² de superficie de ventana en total se considera una inversión de 3.600 euros por comercio.

Medida 1.21. Mejora del aislamiento en oficinas

Ahorro energético

De acuerdo con los datos aportados por el estudio del Ministerio de Economía, de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, los consumos de partida tomados han sido los siguientes:

Consumo (kWh/m ²)	145
Refrigeración	27%
Calefacción combustibles	14%
Calefacción eléctrico	11%

Estimación consultoría: la superficie de una oficina tipo se estima en 200 m².

Sobre ello, se asume una mejora del 20% en el consumo, de acuerdo con estimaciones medias del EVE.

La actuación se proyecta sobre una media de 88 oficinas anuales, lo que supondría la actuación sobre el 10% de las oficinas al final del periodo.

Coste

Se estima un coste medio de 400€ por m² de ventana y tomando en cuenta que en las oficinas se estiman aproximadamente 6 ventanas de 1,5 m² de superficie en total se considera una inversión de 3.600 euros por oficina.

Medida 1.22. Ahorro energético en superficies de alimentación

Ahorro energético

Se parte de los datos sobre superficies destinadas a la alimentación del estudio de Radiografía comercial de Lanekintza, así como de los consumos medios del estudio del Ministerio de Economía, de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, los cuales se indican a continuación:

Nº Superficies venta	1.986
Superficie (m2)	214.886
Superficie media (m2)	108

Consumo energético (kWh/m2)	327
Climatización	47%

Se asume un ahorro medio del 30% sobre el consumo de climatización, en base a la experiencia del Grupo Eroski en acciones similares publicado en prensa en los últimos meses:

Ahorro estimado	30%
Nº superficies sobre el que se actúa	199

Consumo climatización (kWh)	7.026.772
Ahorro alcanzado (kWh)	2.108.032

Coste

Se asume un coste medio de 176 € / m², en base a datos medios aportados por el EVE.

Medida 1.23. Cambio de iluminación en hoteles

Ahorro energético

Los datos de consumo medio de un hotel se han obtenido a partir del Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012, Sector de la Edificación preparado por el Ministerio de Economía.

Los datos hacen referencia al consumo medio en hoteles, son los que se muestran a continuación:

Consumo (kWh/m ² /año)	403
<i>Calefacción (comb.)</i>	19%
<i>ACS (comb.)</i>	30%
<i>Refrigeración (elec.)</i>	10%
<i>Iluminación (elec.)</i>	11%
<i>Otros (elec.)</i>	29%

La superficie media de los hoteles de Bilbao se obtiene como producto del número total de habitaciones existentes en los hoteles de Bilbao y la superficie media de una habitación (en base a los datos obtenidos en las webs de los diferentes hoteles):

Nº hoteles	34
Capacidad (nº habitaciones)	3.547
Superficie media por habitación (m2)	28

Hotel	Estrellas	Habitaciones
-------	-----------	--------------

Apartamentos Edificio Santiago	1	35
Apartamentos Turísticos Atxuri	1	26
Arriaga*	1	21
Ibis Bilbao Centro*	1	152
Ripa*	1	15
Artetxe**	2	12
Bilbao Jardines**	2	32
Estadio**	2	-
Hotel Bilbi**	2	48
Siri Miri**	2	28
Vista Alegre**	2	35
Zabalburu**	2	38
Abba Parque***	3	176
Barceló Nervión***	3	348
Conde Duqué***	3	67
NH Deusto***	3	70
Petit Palace Arana***	3	64
Tryp Arenal***	3	40
Abando****	4	141
Barceló Avenida****	4	189
Ercilla****	4	325
Gran Bilbao****	4	204
Hesperia Bilbao****	4	151
Hesperia Zubialde****	4	82
Miró****	4	50
NH Villa de Bilbao****	4	142
Sercotel Coliseo****	4	97
Spa Husa Jardines de Albia****	4	138
Silken Indautxu****	4	184
Zenit Bilbao****	4	65
Carton*****	5	142
Lopez de Haro*****	5	53
Meliá Bilbao*****	5	232
Silken Domine*****	5	145
Total		3.547

El objetivo de la medida es actuar sobre todos los hoteles de Bilbao, alcanzando un ahorro del 9% del consumo por iluminación (siguiendo en la misma línea de las medidas de eficiencia en iluminación). Por tanto, el cálculo del ahorro se obtiene como producto del consumo en hoteles y el objetivo de ahorro fijado.

Ahorro actuación periodo (%)	9%
Reducción a 2020 (kWh)	394.178

Coste

El coste de la medida se obtiene a partir de los datos de superficie de los hoteles de Bilbao y el coste indicado en el Estudio Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 para actuaciones de iluminación que pasen de VEE = 5 por iluminación eficiente con VEE = 2,5. Es decir:

Coste actuación (euros/m ²)	12
Coste actuación total (euros)	1.185.587
Coste actuación por hotel (euros/hotel)	34.870

6.2 Movilidad sostenible

Medida 2.1. Eficiencia energética en los vehículos para la recogida de residuos

Ahorro energético

La medida ya ha sido implantada y los ahorros alcanzados se han obtenido en base a los datos aportados por el Ayuntamiento de Bilbao sobre el consumo de combustible de los 28 vehículos, los cuales se indican a continuación:

Consumos anteriores	l/año
Equipos de barrido (gasóleo)	9.853
Equipos de baldeo (diesel)	13.476

Por lo tanto, los consumos anteriores suponen un total de 252.915 kWh. Los consumos actuales se indican a continuación:

Consumos actuales	kWh/año
Equipos de barrido (eléctrico)	30.600
Equipos de baldeo (eléctrico)	62.424

A partir de la sustitución de vehículos el consumo de los mismos asciende a 93.024 kWh. Ello supone un ahorro de 159.891 kWh.

En cuanto a las emisiones evitadas, corresponden a la diferencia entre las emisiones generadas por el consumo de gasóleo previo a la implantación de la medida (63 tCO₂e) y las emisiones asociadas al consumo eléctrico actual (38 tCO₂e), alcanzando un ahorro de 25 tCO₂e.

En base al objetivo de la medida, se duplican el número de vehículos a sustituir. Al doblar el objetivo, se alcanzará una reducción de 319.781 kWh y 50 tCO₂e para el año 2020.

Coste

La inversión realizada por el Ayuntamiento de Bilbao para la sustitución de los 28 vehículos eléctricos ha sido de 1.200.000 euros. Vistas las previsiones de sustitución de vehículos en el horizonte 2020, la inversión a realizar por el consistorio se duplicaría, alcanzando los 2.400.000 euros.

Medida 2.2. Eficiencia energética en la flota de autobuses municipales

Ahorro energético

El consumo energético de los autobuses municipales hasta el año 2006 se basaba únicamente en el consumo de gasóleo. En el 2007 se incorporó el Biodiesel como carburante, estableciendo como objetivo ir sustituyendo la flota progresivamente por vehículos biodiesel de diferente mezcla.

A continuación se indican en la tabla los consumos de la flota durante el periodo 2006-2010, según Inventarios del Ayuntamiento.

Combustible (l)	2006	2007	2008	2009	2010
Biodiesel B20		2.490.389	1.984.351	1.478.312	1.478.312
Biodiesel B5				2.517.460	2.517.460
Gasóleo	3.692.895	1.340.605	2.516.750		

Lo que en unidades energéticas (TJ) supone:

Biodiesel B20	0,00	71,28	56,79	42,31	42,31
Biodiesel B5	0,00	0,00	0,00	85,56	85,56
Gasóleo	132,12	47,96	90,04	0,00	0,00
TOTAL	132,12	119,24	146,83	127,87	127,87

En 2010 el 43% de la flota municipal usaba Biodiesel B20 y el resto usaba Biodiesel B5, tal y como se indica a continuación:

Datos Flota 2010			Consumo TJ
Autobuses B20	65	43%	42,31
Autobuses B5	87	57%	85,56
Total	152	100%	127,87

De este modo, se espera que para el año 2016 el 50% de la flota sea biodiesel B100 y el resto B12, tal y como se indica a continuación:

Previsiones a 2016			ConsumoTJ
Autobuses B100	76	50%	4,95
Autobuses B12	76	50%	69,24
Total	152	100%	74,18

La implantación de biocombustibles en la flota de autobuses de Bilbao tiene una reducción de emisiones asociada. La reducción se calcula siguiendo estos pasos.

En primer lugar, se divide en dos partes la mezcla del biocombustible: se toma la parte proporcional indicada como biodiesel (5% para B5, 10% para B10, etc.) y el resto como gasóleo (95% para B5, 90% para B10, etc.).

Esta segunda parte es asumida como gasóleo y por tanto se le aplican sus factores de emisión.

En cuanto a la parte biodiesel, se asume que el metanol que se utiliza para la fabricación del biodiesel procede de fuentes biogénicas. El IPCC comenta, en sus directrices, que el B100 puede contener un 10% de metanol procedente de fuentes fósiles (gas natural), por tanto, se aplica este porcentaje para calcular sus emisiones.

Por tanto, el ahorro respecto a la situación inicial (2006) es:

Ahorro respecto año base	TJ	kWh
	57,93	17.555.764

Y las emisiones asociadas a dicho ahorro:

Emisiones evitadas respecto año base	tCO ₂ e
	4.366

Coste

La sustitución de vehículos no supone ninguna inversión adicional, ya que la flota se renueva periódicamente y no supone un cambio importante en el diseño de los vehículos, por tanto no existen costes adicionales.

Medida 2.3. Mejora del servicio de transporte público

Ahorro energético

No cuantificable debido a que no se conocen las medidas que contendrá el nuevo Plan de Movilidad.

Coste

Se estima un coste de 185.000 € por la realización del estudio y la elaboración del Plan de Movilidad.

Medida 2.4. Campaña de fomento del transporte público

Ahorro energético

El objetivo de la medida es incidir en al menos el 10% del parque móvil del municipio (18.058 vehículos), los cuales aproximadamente dejarían de recorrer el 5% de los kilómetros medios anuales (aproximadamente 2 km al día).

Año	2008
Parque de vehículos	180.578

Estimación consultoría: el combustible ahorrado es gasóleo.

El consumo medio y los kilómetros recorridos por turismo se han obtenido a partir de los datos de consumo de combustibles y flota municipal del año 2008.

Consumo medio gasóleo (l/100 km)	7
km recorridos media por vehículo al año	14.000

En base a los objetivos de la medida:

Objetivo actuación sobre parque móvil	10%
Nº coches sobre los que se actúa	18.058

Objetivo kilómetros evitados	5%
Kilómetros evitados al día por vehículo	2

Lo que supone una media de 700 km anuales evitados por vehículo. En base a este dato, el número de vehículos objetivo (18.058) y el consumo medio por vehículo (0,07

l/km), así como los datos del gasóleo (indicados al comienzo de este Anexo) el ahorro alcanzado es de 9.592.654 kWh.

Coste

Se estima un coste de 720.000 € por el desarrollo de las acciones contempladas para el fomento del transporte público:

- Mejorar los sistemas de información de tráfico y movilidad → 20.000 €
- Desarrollo de campañas de sensibilización para el apoyo y la promoción del Bilbobus → 40.000 €
- Coordinación con otros operadores de transporte para la mejora de la información acerca de los horarios de autobús a través de marquesinas con información combinada de Bilbobus y Bizkaibus → 10.000 €
- Adecuar las paradas de autobuses y hacerlas más atractivas, integrando información actualizada sobre precios, eventos especiales y teniendo en cuenta en su construcción el acceso a personas con movilidad reducida → 10.000 €

Medida 2.5. Fomento del uso de la bicicleta a través de Bilbon Bizi

Ahorro energético

El consumo del transporte del municipio en el año 2008 es el siguiente:

	2008
Consumo gasóleo transporte Bilbao (t)	162.248
Consumo gasolina transporte Bilbao (t)	39.410
Consumo biodiésel transporte Bilbao (t)	1.946

La estimación del efecto de la medida se ha basado en el estudio *PROBICI – Guía de la movilidad ciclista* que estima una reducción del 3,4% del consumo de combustibles en el transporte urbano del municipio de Santander para el 2020, en base a la implantación de las siguientes acciones en la ciudad de Santander:

- Implantación del carril bici.
- Ampliación del mapa de carriles bici.
- Sistema gratuito de alquiler de bicicletas.
- Optimización de puntos de préstamo.

Las acciones arriba indicadas son exactamente las mismas que el Ayuntamiento de Bilbao ha desarrollado para el fomento del uso de la bicicleta a excepción del "sistema gratuito de alquiler de bicicletas", ya que anualmente los usuarios pagan una cuota (20 euros). Sin embargo, al ser está cuantía tan reducida, se estima oportuno contemplar la acción como "gratuita".

Coste

Elaboración del Plan de bidegorris: 50.000 € (al ser un gasto previo, no se considera en la suma global del presupuesto).

Implantación del Plan de bidegorris: 10.177.480 €.

Presupuesto para sistema préstamo bicicletas: 692.000 €.

Presupuesto para el mantenimiento del sistema de bicicletas: 307.500 €/año durante 9 años (2011-2010).

Presupuesto estimado para la ampliación del sistema de bicicletas: 692.000 €.

Por tanto, el coste de la medida asciende a 14.378.980 € para la aplicación de todas las acciones, en base a los datos aportados por el Ayuntamiento de Bilbao.

Medida 2.6. Ampliación de la línea de metro

Ahorro energético

Se estima que gracias a la ampliación de las líneas de Metro Bilbao, se dejen de utilizar 6.527.047 vehículos que realizarían una media de 9,6 km (media de recorrido en metro por usuario y día).

Datos METRO 2009	
Kilómetros recorridos totales metro de Bilbao ¹	4.456.599
Kilómetros ofertados por el metro de Bilbao ²	4.270.626
Personas transportadas en metro	87.043.712
Recorrido medio por persona (km)	6,4
VKM2	558.385.412

En el año 2009 Metro Bilbao disponía de 53 km de recorrido. Para el año 2020, se prevé la ampliación de 26,49 km, alcanzando un recorrido de 79,49km en total.

Estimación METRO 2020	
Kilómetros recorridos totales metro de bilbao ¹	6.683.637
Kilómetros ofertados por el metro de bilbao ²	6.404.730
Personas transportadas en metro	130.540.933
Recorrido medio por persona (km)	9,6
VKM2	1.255.893.122

Estimación: el 5% de los usuarios de metro ha dejado de utilizar el coche (diesel con un consumo de 7 litros a los 100km) para transportarse en metro, los cuales, realizan un recorrido medio de 9,6 km en el suburbano.

Previsiones de uso de vehículos	
Nº de personas transportadas en metro	130.540.933
Proporción de usuarios que dejan el vehículo	5%
Recorrido medio	9,6
Nº de vehículos evitados	6.527.047

Línea	Terminales	Estado	Longitud Total (km)	Estaciones	Operador
L.1	Basauri - Plentzia	Operativa	31	31	Metro Bilbao S.A.
L.2	Basauri - Kabiezes	Operativa	22	26	Metro Bilbao S.A.
L.3	Etxebarri-Norte - Matiko	En construcción	5,885	7	Metro Bilbao S.A.
L.4	Matiko - Rekalde	Estudio informativo redactado	6	7	Metro Bilbao S.A.
L.5	Etxebarri - H. Galdakao	Redactando el proyecto constructivo	6,6	6	Metro Bilbao S.A.
L.6	Etxebarri - Usansolo	En construcción	8	6	Metro Bilbao S.A.
TOTAL DE KILÓMETROS			79,49		

Coste

Se estima un coste de 18.083 € por cada metro lineal ampliado, lo que sumaría un total de 478.937.083 €, de acuerdo con la información publicada en prensa.

Medida 2.7. Ampliación de la línea del Tranvía

Ahorro energético

Se estima que gracias a la ampliación de las líneas del tranvía, se dejen de utilizar 3.595.025 vehículos que realizan una media de 2,9 km (distancia media recorrida en tranvía).

DATOS TRANVÍA 2009	
Longitud total (km)	5
Número de estaciones	12
Número de kilómetros realizados	310.843
Número de viajeros	2.799.452
Recorrido medio por viajero	2,26

Estimación TRANVÍA 2020	
Longitud total (km)	6
Número de estaciones	15
Número de kilómetros realizados	399.181
Número de viajeros	3.595.025
Recorrido medio por viajero	2,9

Estimación: el 1% de los usuarios del tranvía ha dejado de utilizar el coche (diesel con un consumo de 7 litros a los 100km) para transportarse en tranvía, los cuales, realizan un recorrido medio de 2,9 km.

Previsiones de uso de vehículos	
Nº de personas transportadas en el tranvía	3.595.025
Proporción de uso del vehículo	1%
Nº de vehículos evitados	35.950
Recorrido medio por persona (km)	2,9

Coste

El coste es de 7.405.634 €, de los cuales el Ayuntamiento de Bilbao aporta 180.000 €.

Medida 2.8. Efectividad y ahorro en el transporte de mercancías

Ahorro energético

Con la puesta en marcha del Proyecto Freilot se ahorran al año 95.940 litros de gasóleo, de acuerdo con datos suministrados por los promotores del proyecto.

	nº vehículos	tipo vehículo	Cons. Medio (l/km)	Recor. Medio
1. Delivery Space Booking	120	furgonetas	0,11	26000
2. Adaptor Speed Limiter	3	trailer VOLVO	0,3	65000
3. Accelerator Limiter	3	trailer VOLVO	0,3	65000
4. Eco Driving Support	1	trailer VOLVO	0,3	65000
Total	127			

Consumo Total vehículos (l/año)	95.940
Ahorros asociado a la medida	20%

Coste

Para la puesta en marcha de la prueba piloto se ha estimado un coste total de 302.400€, subvencionado al 50% por Fondos Europeos, según datos proporcionados por el Área de Circulación y Transportes del Ayuntamiento de Bilbao.

Medida 2.9. Fomento de la implantación del vehículo eléctrico

Ahorro energético

A partir de un análisis tendencial se estima que en 2020 se matriculen 6.470 vehículos, de los cuales 3.559 serían eléctricos. Se ha considerado que los demás vehículos matriculados utilizarán gasóleo como carburante.

Vehículos de nueva matriculación en Bilbao	2010	2012	2014	2016	2018	2020
Tendencial - nº vehículos	6.470	6.470	6.470	6.470	6.470	6.470
Vehículos sobre los que se actua (%)	0%	2%	4%	6%	8%	10%
Nº vehículos eléctricos nueva matriculación	0	129	259	388	518	647
Nº vehículos eléctricos acumulado	0	194	647	1.359	2.329	3.559

Datos turismos	
Consumo medio gasóleo (l/km)	0,07
km recorridos media	14.000
Consumo vehículos eléctricos (Wh/km)	144

Coste

Se estima un coste total de 71.170.000 €, 26.000 € por vehículo de acuerdo con datos actuales del mercado.

6.3 Energías renovables

Medida 3.1. Energías renovables en los polideportivos

Ahorro energético

El ahorro energético se ha estimado a partir de la potencia a instalar en las placas fotovoltaicas y estimando un uso de 1.000 horas anuales, según datos de la ESE.

Datos Placas Fotovoltaicas	
Producción eléctrica KWh/año	60.801
Producción térmica KWh/año	574.970

Coste

Se estima un coste total de 320.422€ para la instalación de las placas fotovoltaicas y 402.709 € para la instalación de las placas solares térmicas, de acuerdo a datos de la ESE.

Medida 3.2. Energías Renovables en el Ayuntamiento

Ahorro energético

La potencia de la placa fotovoltaica instalada es de 15 kWp y se estima un uso de 1.000 horas anuales.

Coste

El coste total es de 10.000 euros por kWp de potencia instalada, asumiendo la obtención total (35%) de la subvención del Ente Vasco de la Energía a través del "Programa 2011 de ayudas públicas a inversiones en energías renovables".

Medida 3.3. Instalación de placas solares fotovoltaicas en las máquinas de la OTA

Ahorro energético

Las máquinas expendedoras de la OTA son equipos aislados que consumen energía eléctrica suministrada por baterías. Actualmente, éste es el parque de máquinas de la OTA existente:

Total máquinas expendedoras OTA	505
Expededoras con panel solar	308
Expededoras sin panel solar	197

Existen dos tipos de baterías muy similares. Debido a esta similitud, se tomará el consumo medio de las dos baterías para realizar los cálculos.

Baterías	Consumo (kWh)
Potencia baterías 12V754AH	0,9
Potencia baterías 12V854AH	1,02
Promedio	0,96

Cuando las baterías se agotan, han de ser sustituidas por otras. El consumo total de las máquinas expendedoras es proporcional al número de cambios de batería realizados a lo largo del año.

Antes de la implantación de la medida todas las máquinas funcionaban solo con baterías, lo que provocaba una mayor frecuencia de cambios. En base a los datos proporcionados por el Ayuntamiento de Bilbao, éstos son los cambios de batería realizados antes y después de la implantación de la medida:

Número de cambios de batería	Antes 2009	En 2009
OTA sin panel solar	3.527	1.376
OTA con panel	0	459

Por tanto, el potencial de ahorro de energía eléctrica es el producto de los cambios ahorrados y el consumo medio de la batería:

Cambios ahorrados	1.692
Energía ahorrada (kWh)	1.625

Coste

El coste por la instalación de cada placa solar asciende a 150€.

Medida 3.4. Energías renovables en las viviendas municipales

Ahorro energético

Actualmente se construyen una media de 2,25 bloques de viviendas municipales, es decir, aproximadamente 25 viviendas anuales. Se prevé que el ratio de construcción de viviendas municipales sea el mismo durante el periodo 2012-2020.

Se estima que el 100% de las nuevas viviendas instalen energía solar térmica y que se alcancen reducciones del 40% del consumo térmico de la vivienda (es decir, 10% por encima del CTE), según datos aportados por viviendas municipales respecto a viviendas sobre las que ya se ha actuado se obtiene la siguiente tabla:

	Viviendas	Superficie solar (m ²)	Abastecimiento ACS	Superficie/vivienda	Producción estimada (kWh/vivienda)
Plaza la cantera	40	24,24	40%	0,61	485
Cortes	24	22,5	41%	0,94	750
Promedio	32	23,37	40%	0,77	617

En base a la superficie instalada por vivienda, las viviendas sobre las que se actúa anualmente y la producción de energía térmica por metro cuadrado (800 kWh/m²) se obtiene el ahorro total anual.

Coste

En base a los datos disponibles de las actuaciones realizadas hasta el momento, se estima un coste total aproximado de 710.323 €, partiendo de un coste medio de la instalación por vivienda de 987 € y teniendo en cuenta 72 viviendas nuevas al año durante 10 años.

Medida 3.5. Fomento e incorporación de las Energías Renovables en las viviendas existentes

Ahorro energético

Se prevé la instalación de 214 m² de paneles solares térmicos anualmente, acumulando un total de 2.140 m² para el final del periodo. Además, la producción térmica se estima en unos 800 kWh anuales por m².

Asimismo, se prevé la instalación de 24 kWp de energía fotovoltaica anualmente, acumulando un total de 240 kWp para el final de periodo. Además, se estima un uso de 1.000 horas anuales.

Coste

Se asume un coste por vivienda similar al de la medida 3.4.

Para la energía fotovoltaica se estima un coste total de 3.000 euros por kWp instalado.

6.4 Generación y gestión de residuos

Medida 4.1. Mejora de la gestión de residuos a través del fomento del compostaje

Reducción emisiones

Los datos disponibles sobre la generación de residuos de Bilbao para el año 2007, alcanzan casi 175.000 toneladas de residuos generados, tal y como se observa a continuación:

Año	2005	2006	2007	2008	2009
RSU generados (t/año)	180.590	182.066	174.693	165.743	158.133

Además, en el año 2007 se logró destinar a compostaje casi 1.300 toneladas de residuos.

Año	2005	2006	2007
Residuos compostados (t/año)	1.740	1.291	1.291

Se prevé que la tasa de residuos generados sea similar a la de 2007 y que para el año 2020, el porcentaje de residuos compostados sea del 10%, es decir, unas 18.000 toneladas de residuos aproximadamente.

Coste

Se prevé una inversión de 50.000.000 € derivada del coste de la planta de compostaje de Artigas.

Medida 4.2. Mejora de la gestión de residuos a través del fomento de la separación selectiva en origen.

Reducción emisiones

Los últimos datos disponibles sobre la generación de residuos de Bilbao son del año 2009, alcanzando alrededor de 158.000 toneladas de residuos generados. A continuación se muestra la cantidad de residuos recogidos selectivamente en el período 2005-2009

Año	2005	2006	2007	2008	2009
Residuos recogida selectiva (t/año)	23.410	24.027	25.991	25.938	25.404

En el año 2009 se reciclaron 25.404 toneladas de residuos, esto supone casi un 16% de todos los residuos generados. A continuación se muestran los residuos generados en el período 2005-2009:

Año	2005	2006	2007	2008	2009
RSU depositados en Artigas (t/año)	155.440	156.748	147.411	138.469	131.447

Debido al alto índice de reciclaje, no se prevé un gran aumento, estimando un 16% en 2020, es decir, unas 28.700 toneladas de residuos.

Coste

Se prevé una inversión de 30.000.000 € derivada del coste de la planta de tratamiento mecánico-biológico de Artigas.

Medida 4.3. Mejora de la gestión de residuos a través de la adecuación del vertedero de Artigás

Reducción emisiones

No cuantificable por falta de datos.

Coste

El coste de la adecuación es de 16.450.000 euros.

Medida 4.4. Reducción de la generación de residuos

Reducción emisiones

Se prevé reducir un 0.18% anual la generación de residuos durante el período 2010-2020, asociado a las campañas y talleres de sensibilización que se llevarán a cabo desde BIO.

Gracias al esfuerzo que ha llevado a cabo el Ayuntamiento de Bilbao estos últimos años en materia de sensibilización, la generación de residuos ha disminuido en un 12% en el año 2009 respecto al año 2005.

Coste

No tiene coste privado, el coste público está asociado a BIO.

6.5 Agua

Medida 5.1. Disminución de fugas en la red de agua potable municipal

Ahorro energético

Se estiman unas emisiones de GEI aproximadas a 3 Kg/ m³ de agua utilizada, asociado al proceso del agua potable: captación, potabilización, transporte y almacenamiento, distribución y consumo, además de la propia depuración posterior. Gracias a las medidas puestas en marcha se logra un ahorro de aproximadamente un 17% en la red de agua potable de acuerdo con datos del Ayuntamiento de Bilbao.

Coste

El coste debido a la puesta en marcha de la medida se estima en 1.737.600 € al año.

Medida 5.2. Sensibilización en materia de cambio climático y consumo de agua

Reducción emisiones

No cuantificable por falta de datos

Coste

No tiene coste privado, el coste público está asociado a BIO.

6.6 Medio natural

Medida 6.1. Creación del anillo verde de Bilbao

Ahorro energético

Actualmente la superficie arbolada en Bilbao alcanza 729,34 hectáreas, compuestas principalmente por especies autóctonas como el roble, el abedul, el haya y el fresno.

Coste

El coste asociado a la creación del anillo verde asciende a 4.600.000 € y el coste por el mantenimiento de las zonas forestales es de 600.000 € al año.