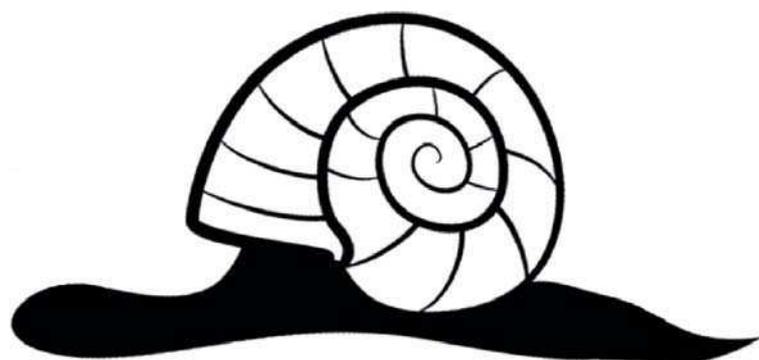


# GUÍA HACIA LA SOBERANÍA ENERGÉTICA DE EUSKAL HERRIA

**13 LÍNEAS ESTRATÉGICAS a NIVEL GLOBAL**

**13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL**



Xabier Zubialde Legarreta



Gipuzkoako  
Foru Aldundia

Zazpiak bat  
harreman sarea



donostiasustapena  
fomentosansebastián

DESARROLLO ECONÓMICO DE SAN SEBASTIÁN  
DONOSTIAKO GARAPEN EKONOMIKOA  
SAN SEBASTIÁN ECONOMIC DEVELOPMENT

## **AUTOR**

---

Xabier Zubialde Legarreta. Año 2014

## **PRODUCCIÓN**

---

Diputación Foral de Gipuzkoa

Fomento San Sebastián. Ayuntamiento de San Sebastián.

## **COORDINACIÓN**

---

Zazpiak bat harreman sarea

## **AGRADECIMIENTOS**

---

Especial agradecimiento a la asociación “Zazpiak bat harreman sarea” por impulsar la iniciativa de este trabajo además de la labor desarrollada en la coordinación del mismo.

Igualmente agradecimiento a las siguientes personas que han hecho algún tipo de aportación al trabajo: Javier Heredia Fernández, Eva Montilla Canet, Xabier Esteban, Cámara de comercio transfronteriza Bihartean, Olga Irastorza, Erik Etxart, Ainhoa Iraola, Jean Louis Harignordoquy “Laka”, Fundación Sustrai Erakuntza, Goio Merchán, Eneko Del Amo, Bea Marticorena, Martin Zelaia, Ana Aizpurua, Iker Martinez, Dani Maeztu, Ramón Ajuria, Pablo Lorente, Jean-Claude Mailharin, Pablo Ausejo, Maider Diribarne, Maria Colera, Gotzon Egia y Julen Zozaia Lopez.

Especial agradecimiento a las personas y empresas que han colaborado preparando la información de las acciones publicadas. Sus nombres y forma de contacto aparecen dentro de cada una de las fichas.

El contenido de la publicación es responsabilidad única de su autor. En ningún caso puede considerarse que represente los puntos de vista u opiniones de las instituciones que han producido la publicación, la asociación que la ha coordinado o cualquier persona o empresa que haya colaborado en la preparación de la documentación.

Ni el autor, ni las instituciones que producen la publicación, ni ninguna persona o empresa que aparezca en la misma, es responsable del uso que pueda hacerse de la información que se recoge en la publicación.

Está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, bienvenida sea su copia y difusión gratuita por cualquier medio.

## **IMPRESA**

---

CRAN arte gráfico

## TABLA DE CONTENIDOS

---

AUTOR.....	2
PRODUCCIÓN.....	2
COORDINACIÓN.....	2
AGRADECIMIENTOS.....	2
IMPRESA.....	2
TABLA DE CONTENIDOS.....	3
INTRODUCCIÓN.....	5
<b>DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA EN EUSKAL HERRIA.....</b>	<b>6</b>
1. CONSUMO DE ENERGÍA.....	7
1. Consumo energético en San Sebastián-Donostia.....	7
2. Consumo de energía en Gipuzkoa.....	8
3. Consumo de energía en Euskal Herria.....	8
4. Energía primaria consumida por persona.....	10
2. FACTURA ENERGÉTICA.....	11
3. GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO ENERGÉTICO.....	13
4. PROCEDENCIA DE LA ENERGÍA.....	14
1. Procedencia del gas natural.....	14
2. Procedencia del petróleo.....	15
3. Procedencia del uranio.....	15
4. Label vasco a la energía que consumimos.....	16
5. EL PESO ESPECÍFICO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES.....	17
6. SITUACIÓN ENERGÉTICA MUNDIAL.....	18
7. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.....	19
8. LA HUELLA ECOLÓGICA.....	21
1. LA HUELLA ECOLÓGICA DE GIPUZKOA.....	22
2. LA HUELLA ECOLÓGICA DE NAVARRA.....	23
3. LA HUELLA ECOLÓGICA MUNDIAL.....	23
9. EL PICO DEL PETRÓLEO.....	24
<b>13 LÍNEAS ESTRATÉGICAS a NIVEL GLOBAL.....</b>	<b>27</b>
1. ESTABLECER UN TECHO ENERGÉTICO.....	28
2. REDUCIR LA HUELLA ECOLÓGICA.....	29
3. ¿DESARROLLO SOSTENIBLE?.....	30
4. SECTOR ENERGÉTICO PÚBLICO.....	32
1. Denunciar el oligopolio energético.....	32
2. Cambiar el modelo energético. Periodo de transición.....	32
5. COSTE ECONÓMICO REAL DE LA ENERGÍA.....	33
6. PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DISTRIBUIDA.....	34
7. CAMBIOS LEGISLATIVOS.....	35

8.	LAS FALSAS SOLUCIONES.....	36
1.	El gas natural y el Fracking .....	36
2.	Potencial energético de los residuos urbanos. La valorización energética. ....	37
3.	Aprovechamiento sostenible de la biomasa disponible .....	38
4.	Energía minihidráulica.....	40
9.	POBREZA ENERGÉTICA .....	41
10.	SOBERANÍA ALIMENTARIA .....	42
11.	TRANSPORTE .....	44
12.	RESIDUOS .....	45
13.	NI LA EFICIENCIA ENERGÉTICA NI LAS ENERGÍAS RENOVABLES DE POR SI VAN A TRAER LA SOBERANÍA ENERGÉTICA .....	47
<b>13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL.....</b>	<b>49</b>	
1.	DIAGNOSTICO.....	50
2.	AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA.....	62
3.	AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	68
4.	EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	74
5.	SENSIBILIZACIÓN SOCIAL.....	92
6.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....	108
7.	CONSUMO LOCAL.....	116
8.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	136
9.	GESTIÓN DEL AGUA.....	142
10.	PLANIFICACIÓN MUNICIPAL.....	148
11.	RED ENERGÉTICA PÚBLICA .....	166
12.	ENERGÍAS RENOVABLES .....	192
13.	EDIFICIO DE BAJO CONSUMO.....	230
<b>INDICES, BIBLIOGRAFÍA Y TABLA DE ILUSTRACIONES .....</b>	<b>258</b>	
1.	INDICE POR TERRITORIOS.....	259
2.	INDICE POR ORDEN ALFABÉTICO DE LAS EMPRESAS QUE HAN COLABORADO... ..	259
3.	BIBLIOGRAFIA .....	261
4.	TABLA DE ILUSTRACIONES.....	263

## INTRODUCCIÓN

---

La energía ocupa un lugar clave en nuestra sociedad. El modelo social que tiene o quiere un pueblo está intrínsecamente ligado a su modelo energético y viceversa.

Se debe entender como modelo energético, la forma en que se produce, se transforma y se consume la energía en un territorio.

La energía se identifica como uno de los factores clave en el equilibrio de lo social con lo económico y lo medioambiental. Juega un papel de gran relevancia en la determinación de las características del tejido económico de un pueblo y del modelo de sociedad al que se tiende y además es uno de los mayores impactos que se genera sobre el medio ambiente.

El autoabastecimiento es un estado en el cual un territorio depende de si mismo, de modo que no se requiere ayuda, apoyo o interacción externa para la supervivencia. Es una forma de completa autonomía o independencia. El grado autoabastecimiento energético de un territorio refleja exclusivamente cuanta de la energía consumida en el territorio procede de fuentes propias de energía.

Euskal Herria vive de un bajo autoabastecimiento energético ya que la mayoría de la energía que se consume hay que importarla del exterior.

Sin embargo la soberanía energética es un concepto que abarca muchas más cuestiones que exclusivamente el autoabastecimiento energético de un territorio. Por ejemplo un territorio con mucho petróleo puede tener 100% de autoabastecimiento energético pero esto no implica que tenga un alto grado de soberanía energética.

La soberanía energética es un concepto que establece un debate sobre el control de los recursos, el modelo energético y sus repercusiones sobre las personas, el entorno y sobre quién debe poseer el poder de decisión sobre todas estas cuestiones. Por lo tanto cuando se plantea la soberanía energética, es necesario entender que no se habla de “autoabastecimiento energético” sino que se plantea que el modelo energético debe surgir como consecuencia de una planificación democrática. El camino hacia la soberanía energética es un camino para construir alternativas, no solo energéticas o medioambientales, sino económicas y políticas. No debe quedar ninguna duda de que la soberanía energética debe surgir socialmente de abajo hacia arriba ya que implica un cambio de modelo social, por lo tanto este cambio imprescindible se debe apoyar sobre la educación y la información.

Este documento recogido bajo el título “Guía hacia la soberanía energética de Euskal Herria”, pretende ser un punto de apoyo para el debate, una herramienta para poner en común diferentes tipologías de experiencias o acciones energéticas, una herramienta que sirva como catalizador para perseguir el cambio de modelo energético y en definitiva cambio de modelo de sociedad. En este documento no debes buscar respuestas, no hay recetas. Son ideas, sugerencias, que nos pueden facilitar en el trabajo y debate conjunto, que nos pueden ayudar a resolver algunos de los muchos interrogantes y retos que tenemos y que vamos a tener como sociedad.

# **DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ENERGÉTICA EN EUSKAL HERRIA**



## 1. CONSUMO DE ENERGÍA

La energía primaria, es la energía que se utiliza para la obtención de otras formas más refinadas de energía que se utilizan en los puntos finales donde realmente la utilizamos. Las personas no utilizamos directamente petróleo (energía primaria) pero utilizamos por ejemplo electricidad (energía final) que ha sido obtenida y transformada desde el petróleo.

La energía final, es la energía que se utiliza en los puntos finales de consumo con fines fundamentalmente térmicos (producir calor), eléctricos o mecánicos (producir movimiento).

Energía útil, es la energía que realmente se aprovecha en los puntos finales de consumo, puesto que en el camino y en las transformaciones existen pérdidas de energía. Por ejemplo con petróleo (energía primaria) producimos electricidad (energía final) y parte de esa electricidad se pierde en el transporte a través de las líneas de alta tensión (esto sería las pérdidas) y realmente utilizamos una cantidad inferior de energía (esto sería la energía útil).

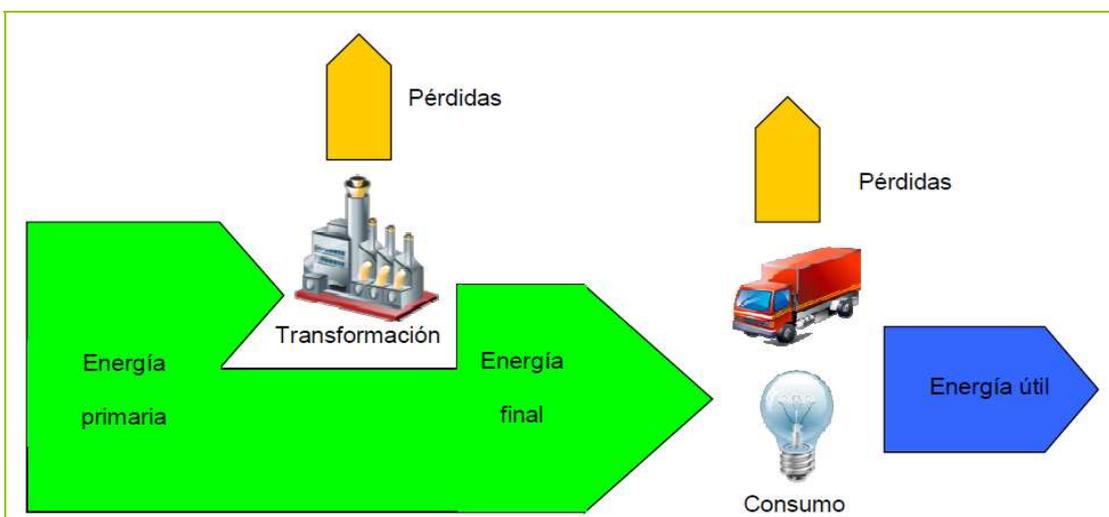


Ilustración 1.- Energía primaria y energía útil. Fuente: balance energético de Navarra año 2012. Gobierno de Navarra.

### 1. Consumo energético en San Sebastián-Donostia

Para visualizar la evolución del consumo energético, a modo de ejemplo se representa en la siguiente gráfica el consumo eléctrico de la ciudad de San Sebastián – Donostia en un periodo de 12 años. Se puede observar el consumo energético registrado en los últimos años ha ido aumentando, reflejándose subidas anuales continuas del orden del 3 ó 4%, hasta que hacia el año 2009 tras el inicio de la denominada “crisis económica”, esta tendencia se ve interrumpida y se observa un descenso del consumo.

La gráfica refleja exclusivamente el consumo eléctrico pero indica claramente una tendencia consecuencia del modelo social, reflejando una subida acumulada del 23% en el consumo eléctrico entre los años 2001 y 2009.

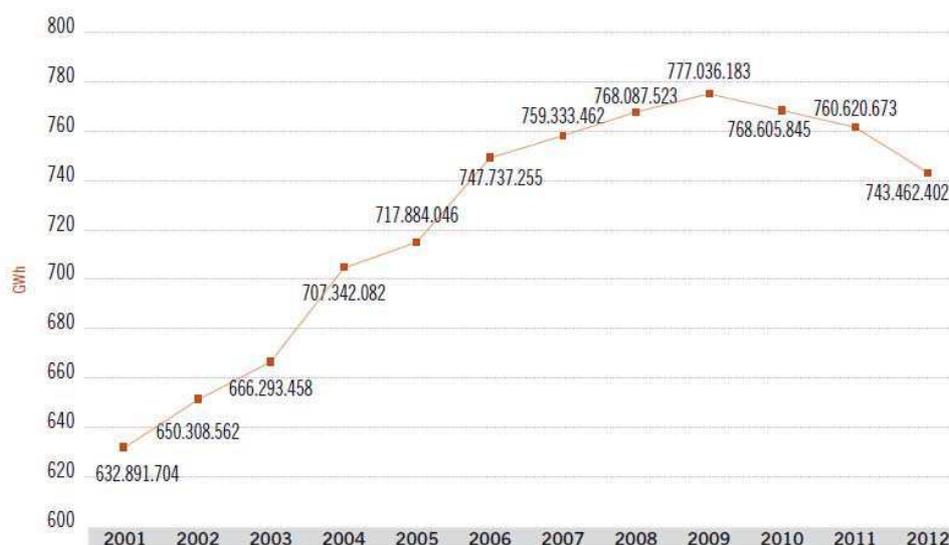


Ilustración 2.- Consumo electricidad en San Sebastián-Donostia. Fuente: Iraunkortasunari buruzko Urteko.

## 2. Consumo de energía en Gipuzkoa

Saltando geográficamente hacia una escala mayor, analizando no ya solo la energía eléctrica consumida sino en general toda la energía primaria consumida en Gipuzkoa, se refleja la gráfica siguiente, donde se puede visualizar como igualmente el consumo de energía ha ido subiendo año a año hasta que se inicia la denominada “crisis económica” hacia el año 2008.

### CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA en GIPUZKOA

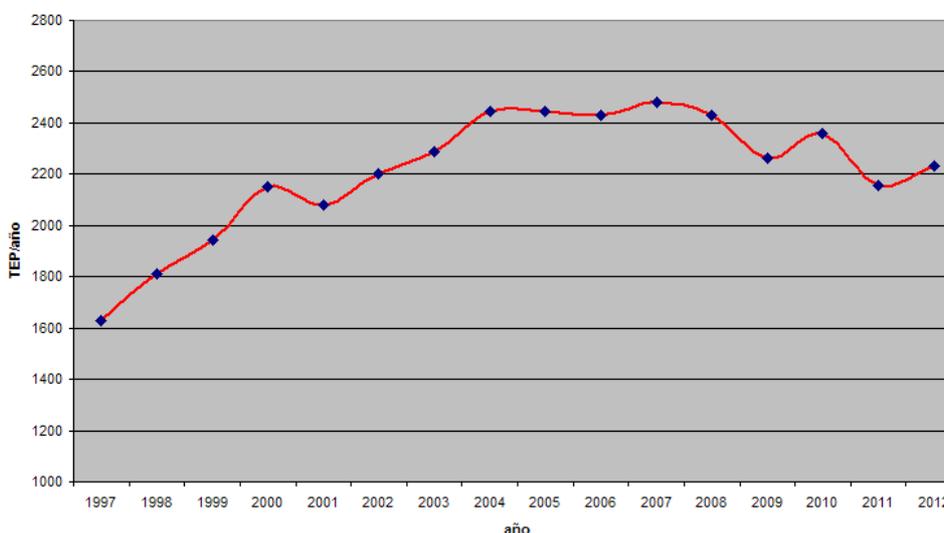


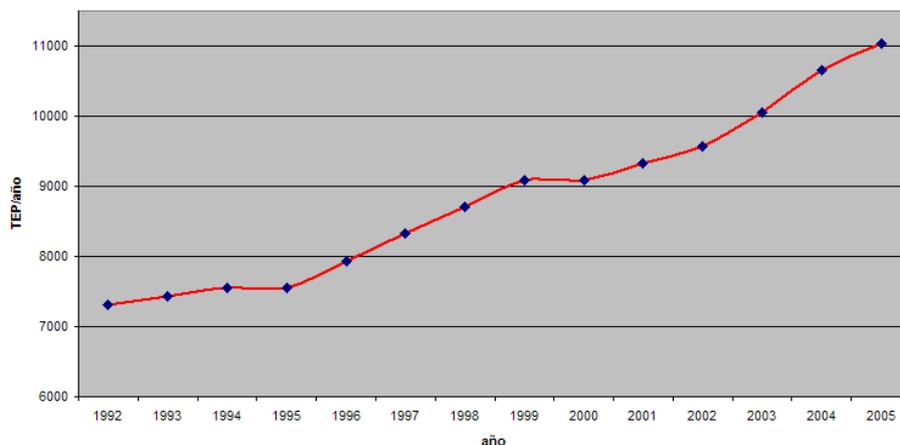
Ilustración 3.- Consumo energía primaria en Gipuzkoa en TEP (Toneladas Equivalentes de Petróleo). Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el EVE (Ente Vasco de Energía)

## 3. Consumo de energía en Euskal Herria

Si geográficamente se aumenta a una escala todavía mayor y se analizan los datos para el conjunto de Euskal Herria, se puede obtener una gráfica como la siguiente, donde se puede apreciar igualmente la tendencia ascendente que ha tenido el consumo de energía primaria a

lo largo de los últimos años previos a la “crisis económica”. De valores de consumo del orden de 7.000 TEP/año (TEP, Toneladas Equivalentes de Petróleo) hacia el año 1992 se estaba llegando a valores del orden de 11.000 TEP/año hacia el año 2005 (un 60% más). El consumo de energía primaria ha ido subiendo claramente.

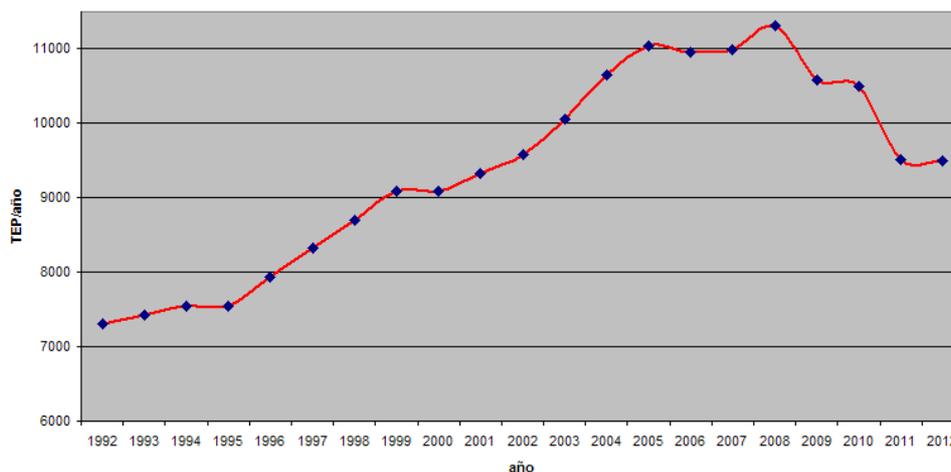
#### CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA en EUSKAL HERRIA



**Ilustración 4.- Consumo de energía primaria en Euskal Herria. Fuente: elaboración a partir de datos publicados por el EVE, Plan d'action de la France e n matière d'efficacité énergétique y del III Plan Energético de Navarra.**

A partir de entonces, al igual que ha ocurrido con el consumo de energía en Gipuzkoa o San Sebastián-Donostia, se reducen los consumos paulatinamente a causa de la llamada “crisis económica”. Esto se refleja en la gráfica siguiente.

#### CONSUMO ENERGÍA PRIMARIA en EUSKAL HERRIA



**Ilustración 5.- Consumo de energía primaria en Euskal Herria. Fuente: elaboración a partir de datos publicados por el EVE, Plan d'action de la France e n matière d'efficacité énergétique y del III Plan Energético de Navarra.**

Se puede afirmar sin lugar a dudas que el modelo social que se ha impulsado y desarrollado en las últimas décadas ha llevado a un mayor consumo de energía. El aumento anual de consumo de energía primaria ha tenido un orden de magnitud de un 4% (incluso superior en algunos años llegando incluso en apenas diez años a duplicarse el consumo de energía primaria en

algunas provincias como es el caso de Navarra tal y como se puede comprobar en el III plan Energético de Navarra).

Ningún plan energético, eficiencia energética, o energía renovable ha conseguido modificar esta tendencia. Esta tendencia sólo se ha visto modificada como consecuencia de la denominada “crisis económica”, a raíz de la misma la tendencia del consumo energético se ha visto modificada.

Aparcando de lado la leve reducción que se ha producido en el consumo de energía debido a la “crisis”, correspondería analizar qué ha cambiado durante las últimas décadas en esta sociedad para racionalizar y entender qué ha provocado este aumento del consumo primario de energía.

#### 4. Energía primaria consumida por persona

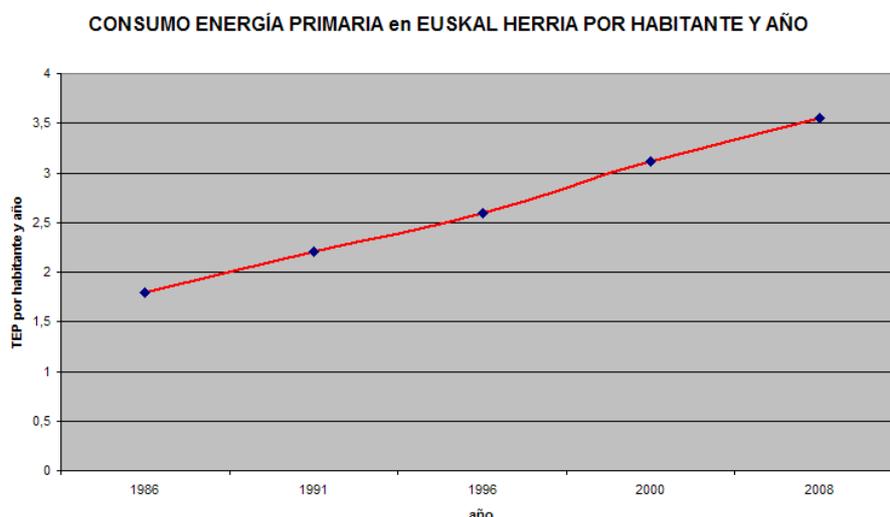
¿Este aumento en el consumo de energía se debe a que ha aumentado la población?

Por “muy verde” que sea el consumo, está claro que Euskal Herrria no ha sido capaz de generar un tejido económico y social no derrochador. Esto se hace evidente si se calcula el consumo energético por habitante.

A pesar de que la población ha ido aumentando en los últimos años, el consumo de energía lo ha hecho todavía más deprisa que el aumento de población.

Se ha pasado en 30 años, de consumir menos de 2 Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP) por habitante y año, a consumir 3,5 TEP en el año 2008 antes de la “crisis”. Prácticamente en 30 años se ha duplicado el consumo de energía por habitante. Este es un buen indicador de lo que ha sucedido, un buen indicador de insostenibilidad.

Este dato está indicando que Euskal Herria es un territorio que no se ha desarrollado en temas de ahorro energético o eficiencia energética. Como otros lugares del “primer mundo”, Euskal Herria se ha ahogado en la abundancia del consumo de energía.



**Ilustración 6.- Consumo de energía primaria en Euskal Herria. Fuente: elaboración a partir de datos publicados por el EVE, Plan d'action de la France e n matière d'efficacité énergétique y del III Plan Energético de Navarra.**

Analizando la evolución ascendente del consumo de energía primaria referenciada a indicadores económicos, por ejemplo al PIB (Producto Interior Bruto), se puede visualizar que los consumos de energía primaria no se corresponden proporcionalmente a la variación del PIB, esto indica que la razón fundamental del aumento del consumo de energía no es justificable primordialmente al sistema productivo sino al modelo social.

## 2. FACTURA ENERGÉTICA

El consumismo de la energía reflejado en el apartado anterior no es gratuito, posee un coste económico todos los años. La factura energética se podría definir como el coste económico total que supone la energía primaria total consumida, factura energética que es costeadada entre todos y todas.

La evolución que ha tenido la factura energética a lo largo de los últimos años es bien conocida. Una forma de visualizarlo de manera más nítida es la que se muestra a continuación donde se refleja la evolución de la factura energética de Gipuzkoa en los últimos diez años.

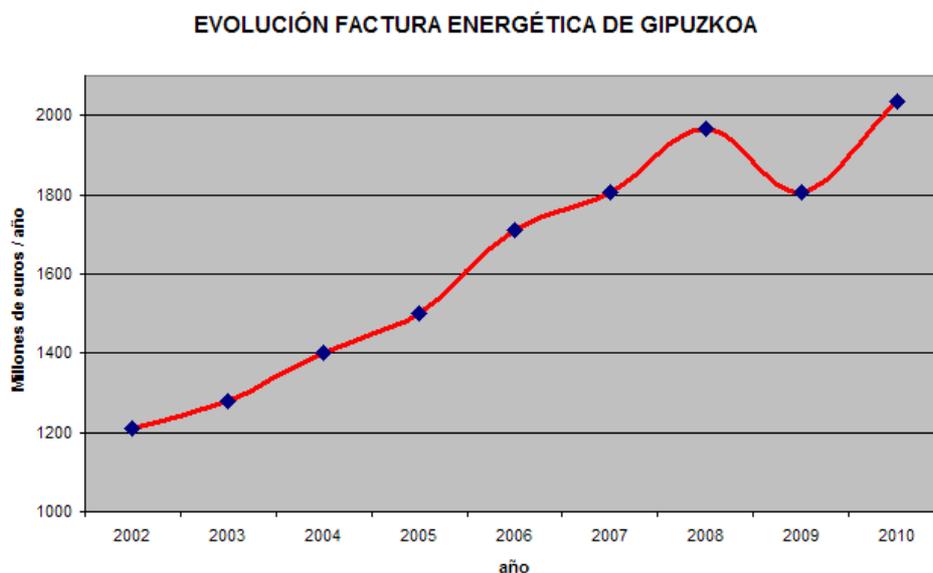


Ilustración 7.-Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el EVE.

Los últimos datos registrados y publicados son del año 2012, y pese al descenso en el consumo de energía, la factura energética global para el conjunto de Euskal Herria supuso del orden de 9.060 millones de euros al año. ¿Es esto mucho? Para hacernos una idea en el conjunto de Euskal Herria la factura en los departamentos de salud ha supuesto del orden de 3.500 millones de euros.

Esta cantidad refleja con total claridad la trascendencia económica que supone el consumo anual de energía. Pero además las previsiones de futuro de la factura energética son difíciles de estimar, ¿es constante o previsible la factura energética?. Es decir si seguimos consumiendo la misma cantidad de energía en los próximos años, ¿sabemos cuánto dinero nos supondrá esa energía dentro de unos años, pongamos cinco años por poner un ejemplo?

En la siguiente gráfica se puede ver como ha subido del precio del petróleo y se ha triplicado en apenas tres años, de 40 dólares el barril en 2009 a 110 dólares el barril en 2011.

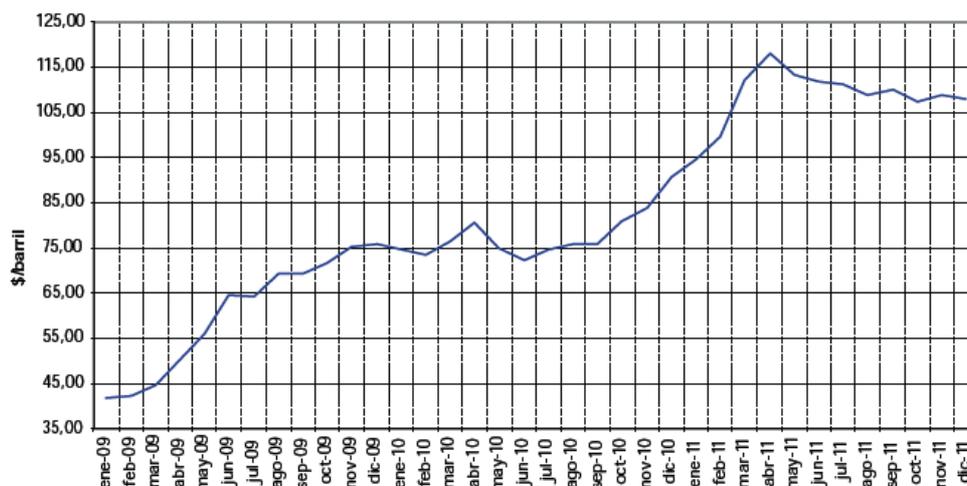


Ilustración 8.- Evolución del precio del barril del petróleo. Fuente SEE.

La gran subida y la gran inestabilidad de los precios se ha dado y se da con todas las fuentes de energía de origen fósil como por ejemplo con el gas natural. En la siguiente gráfica se puede visualizar que su precio se ha multiplicado por cinco en apenas diez años (entre el año 2000 y el año 2011).

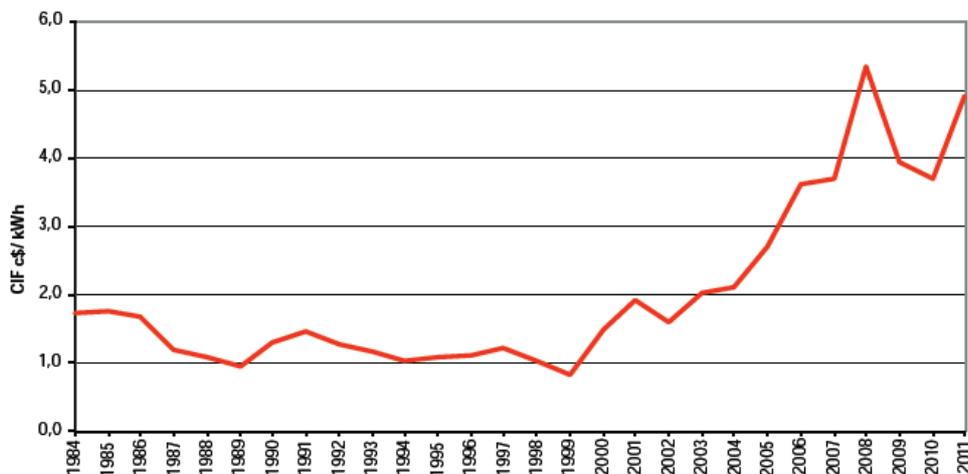


Ilustración 9.- Evolución del precio del gas natural. Fuente SEE.

Si casi toda la energía primaria consumida en Euskal Herria procediera por ejemplo del petróleo y del gas, viendo la gran subida e inestabilidad de los precios, se podría intuir la grave vulnerabilidad en que nos encontramos como sociedad.

En los últimos años casi hemos duplicado el consumo de energía, los precios de la energía se han multiplicado por tres, cuatro,....

¿A dónde va a parar todo ese dinero costado todos los años?.

### 3. GRADO DE AUTOABASTECIMIENTO ENERGÉTICO

El grado de autoabastecimiento indicaría porcentualmente cuanta energía es capaz de producir un territorio concreto en proporción a la energía que consume. El nivel de autoabastecimiento es del orden de un 6,7% en la CAV (Comunidad Autónoma Vasca) (2007), un 16,4% en Navarra (2006) y un 1,5% en Iparralde (2004).

La mayoría de la energía primaria que consumimos, del orden del 92% a nivel de Euskal Herria, se importa y procede mayoritariamente de combustibles fósiles y energía nuclear. Solamente somos capaces de producir del orden del 8% de la energía primaria que consumimos y esta principalmente procede de energías renovables.

Para el conjunto de Euskal Herria, se puede afirmar que tenemos un grado de autoabastecimiento muy bajo del orden de magnitud de un 8%.

Como prácticamente el 100% de los combustibles fósiles utilizados es importado, habitualmente del orden del 92% de la factura energética es abonada por decirlo así al exterior.

¿Es este valor razonable en nuestro entorno geográfico?

Si nos comparamos por ejemplo con España, sí es razonable. Pero si analizamos la Unión Europea, la media de la tasa de autoabastecimiento era del orden del 54% en el año 2011, aunque lógicamente todos estos datos van fluctuando año a año.

En la gráfica siguiente, se puede apreciar los diferentes grados de dependencia energética para diferentes estados de la Unión Europea. Euskal Herria con su 92% está en el pelotón de cola.

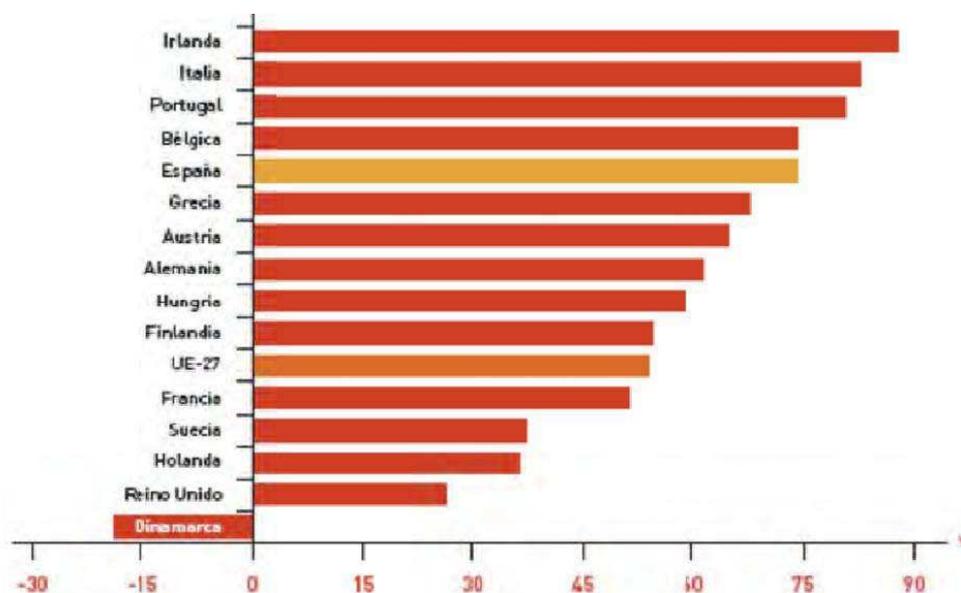


Ilustración 10.- Porcentaje de dependencia energética. Fuente: MITYC (Ministerio de Industria, Energía y Turismo) (2010).

La factura energética depende en gran medida de los combustibles fósiles y la variación del precio de los mismos ha sido impredecible y tremendamente al alza.

Parece evidente afirmar, que cuanto más se reduzca el uso de los combustibles fósiles, mayor nivel de autoabastecimiento tendrá el sistema energético, menor será la factura energética anual que costeamos, menor inestabilidad dependiente de los precios variables del petróleo-gas, aumentará la capacidad económica y por lo tanto tendremos mayor capacidad de decisión.

El “efecto mariposa” refleja la idea de que, dadas unas condiciones iniciales, la más mínima variación puede provocar que el sistema evolucione bruscamente. Esta interrelación de causa-efecto se da en todos los eventos de la vida. Un pequeño cambio puede generar grandes resultados. Cogiendo esta base de pensamiento, me atrevo a afirmar que cuando una mariposa mueve sus alas sobre un pozo de petróleo, Euskal Herria tiembla. ¿Dónde está ubicado ese pozo de petróleo? ¿De dónde procede ese 92% de la energía que compramos fuera?

## 4. PROCEDENCIA DE LA ENERGÍA

Esta dependencia energética, además de las consecuencias de coste económico que suframos entre todos y todas, implica múltiples consecuencias de otro tipo sobre los pueblos exportadores de energía que difícilmente se pueden reflejar en este trabajo, solamente mencionar la procedencia de la energía y la violencia existente en esos lugares.

En primer lugar hay que indagar qué tipo de energía primaria importamos para posteriormente averiguar la procedencia de la misma.

Araba, Bizkaia y Gipuzkoa muestran una dependencia similar a los países de “gran desarrollo industrial”: del total de energía primaria consumida el 68% procede de productos petrolíferos, el 24% del gas natural, el 5% de la energía eléctrica importada, y el 3% del carbón

En Navarra el gas natural proporciona el 44% de la energía primaria total, y es consumido en su mayor parte en las centrales térmicas de Castejón que lo transforman en electricidad. Le sigue de cerca el petróleo con un 35%, utilizado sobre todo en el transporte y el 21% restante procede de las energías renovables. Dentro del % imputado a las energías renovables el 29% corresponde a la biomasa, que en buena parte es también importada al igual que ocurre con el gas natural y el petróleo.

En Lapurdi, Nafarroa Behera y Zuberoa, aproximadamente el 84,6% de la electricidad se produce en las centrales nucleares que utilizan igualmente combustible importado (Uranio).

### 1. Procedencia del gas natural

El gas natural consumido en Euskal Herria es importado principalmente de Argelia y Nigeria, Golfo Pérsico, Noruega, Trinidad, Tobago, Egipto, etc.

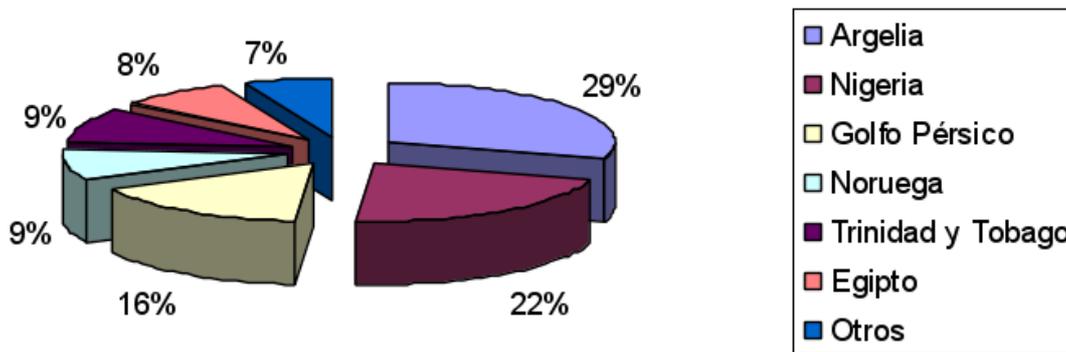


Ilustración 11.- Procedencia del Gas Natural. Fuente: elaboración Fundación Sustrai Eraikuntza a su vez basada en datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2000).

## 2. Procedencia del petróleo

El petróleo (y sus derivados) es importado principalmente desde Rusia (16%), Irán (13%), Arabia Saudí (12%), México (11%), Nigeria (11%), Libia (10%), Venezuela (5%), Irak (5%), etc.

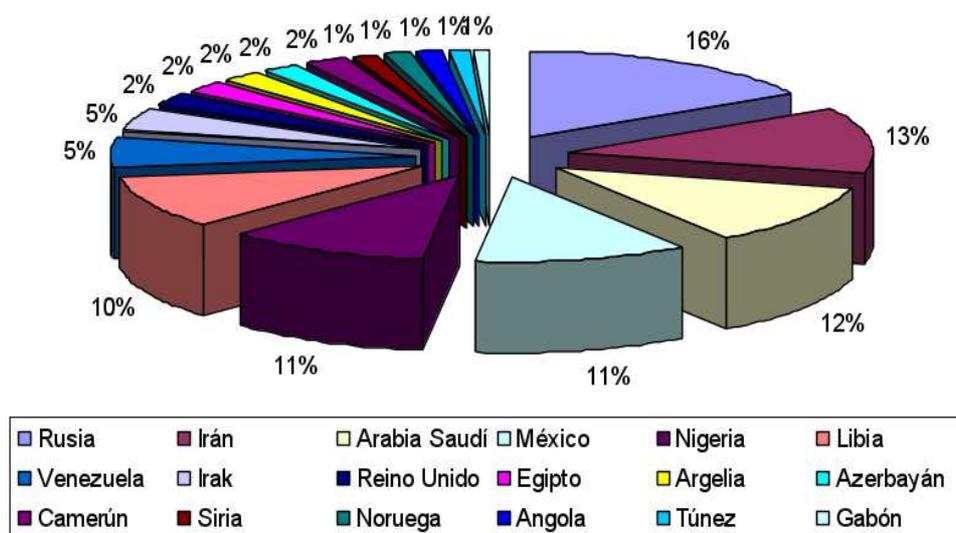


Ilustración 12.- Origen del Petróleo y sus Derivados. Fuente: elaboración Fundación Sustrai Eraikuntza a su vez basada en datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2009).

## 3. Procedencia del uranio

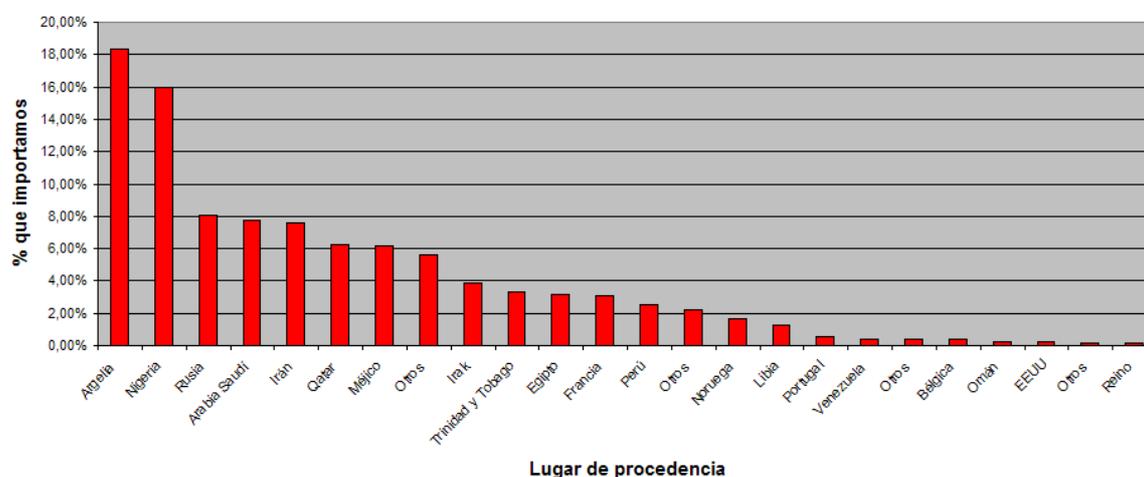
El uranio que abastece las centrales nucleares, proviene de: Kazakhanstan, Canadá, Australia, Namibia, Nigeria, Rusia y Uzbequistán. Se desconoce la cantidad de combustible que proviene de cada uno de ellos, ni si existen más proveedores. La información relativa al transporte, al igual que la extracción y el tratamiento, no es ni pública ni accesible.

#### 4. Label vasco a la energía que consumimos

¿Le ponemos un label vasco a la energía que producimos en Euskal Herria al igual que se hace con otros productos? Recogiendo gráficamente las conclusiones de lo anteriormente explicado, se puede sintetizar en la siguiente imagen la procedencia de la energía consumida en Euskal Herria. Si bien es cierto, es importante mencionar que debido a la complejidad existente en la obtención de determinados datos, la imagen reflejada no es todo lo precisa que pudiera ser, sin embargo es lo suficientemente ilustrativa para reflejar la situación que estamos viviendo, situación de la que somos cómplices.

Del total de la energía primaria consumida, prácticamente el 92% de esta energía es importada del exterior y a continuación se detallan los estados desde donde la importamos:

**Procedencia del petróleo, gas y derivados**



**Ilustración 13.- Fuente: propia a partir de datos públicos del origen de la energía.**

En el siguiente mapa se refleja toda la energía primaria que utilizamos (la energía importada y la propia producida), quedando una imagen lo suficientemente ilustrativa de cuál es la situación actual de la realidad energética, económica y social que estamos viviendo.



**Ilustración 14.- Fuente: elaboración propia.**

## 5. EL PESO ESPECÍFICO DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

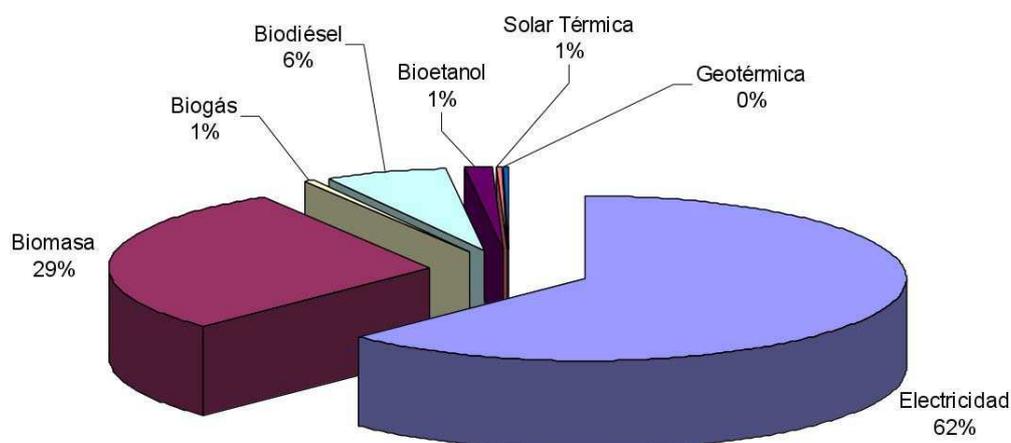
En Euskal Herria, la aportación de las energías renovables supone más o menos el 8% de la energía total. El Consejo Europeo ha fijado en un 20% el límite inferior aceptable para la aportación de las renovables que se tiene que cumplir en el año 2020.

Si analizamos dentro de Euskal Herria el territorio que tiene mayor nivel de energías renovables y que tiene además mayor nivel de autoabastecimiento energético, y que por lo tanto más se acercaría a cumplir este objetivo hay que poner la mirada en Navarra.

Del orden del 21% de la energía primaria total consumida procede de las energías renovables, sin embargo esto no quiere decir que se produzca todo esto en Navarra ya que algunas “energías renovables” pueden ser importadas. En el año 2012 el 16,36% de la energía primaria que se consumió en Navarra fue producida en Navarra y lógicamente eso si que fue procedente de energías renovables.

La principal energía de origen renovable en Navarra es la energía eléctrica que representó del orden del 62% del conjunto de las energías renovables existentes.

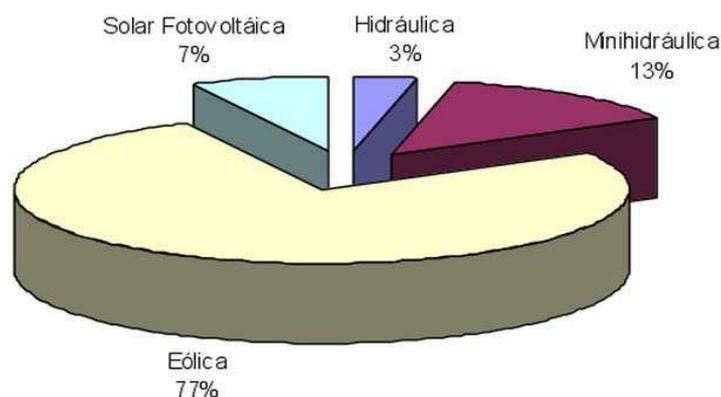
En la siguiente gráfica se puede visualizar el tipo de energías renovables existentes en Navarra y que suponen, tal y como se ha dicho, del orden del 21% de la energía primaria total.



**Ilustración 15.- Energía primaria generada (combustibles y electricidad) a partir de fuentes Renovables.**  
Fuente: Fundación Sustrai Erakuntza elaborada a partir de los datos del Balance Energético de Navarra 2010.

El 100% del bioetanol y el 95% del biodiesel aparecen en la “tarta” de las energías renovables de Navarra pero son importados al igual que ocurre con los combustibles fósiles.

Si se hace de nuevo un zoom sobre la electricidad de origen renovable, se observa el distinto peso que tienen las diferentes energías renovables en la producción de energía eléctrica renovable. El 77% de la energía eléctrica renovable producida en Navarra se debe a la energía eólica, seguido por la minihidráulica y por la fotovoltaica.



**Ilustración 16.-** Peso de las diferentes fuentes renovables en la generación de electricidad de origen renovable. Fuente: Fundación Sustrai Erakuntza elaborada a partir de los datos del Balance Energético de Navarra 2010.

¿Y en el resto de pueblos, estados y naciones del planeta cómo es la situación energética?

## 6. SITUACIÓN ENERGÉTICA MUNDIAL

¿Cuál es la evolución del consumo de energía a nivel mundial?

Los datos son desbordantes. El consumo de energía a nivel mundial se ha multiplicado por seis en los últimos cincuenta años. Medio siglo ha hecho que se multiplique el consumismo en general, y en concreto de energía.

¿Este aumento de energía a nivel mundial se debe a que ha aumentado la población mundial?

En la siguiente gráfica se puede visualizar cómo en las últimas cinco décadas la población mundial ha ido aumentando hasta duplicarse, pero cómo el consumo de energía se ha multiplicado por seis. No es proporcional el aumento poblacional con el aumento del consumo de energía, con lo cual la respuesta es evidente.

Otro indicio a tener en cuenta es que con el desarrollo del avance tecnológico y de la eficiencia energética teóricamente el consumo de energía para una misma actividad debiera ser menor, sin embargo el avance tecnológico de cinco décadas no se ha visto reflejado en la reducción del consumo energético. La energía consumida por persona ha aumentado en gran medida independientemente del desarrollo tecnológico.

La causa del gran aumento de energía no puede justificarse por el aumento de la población. El aumento del consumo energético no ha sido proporcional al aumento de población.

En la siguiente imagen, se representa en color verde el aumento del consumo de energía primaria y color naranja el aumento de la población mundial. Queda en evidencia que no tiene proporcionalidad al aumento de población con el aumento del consumo de energía.

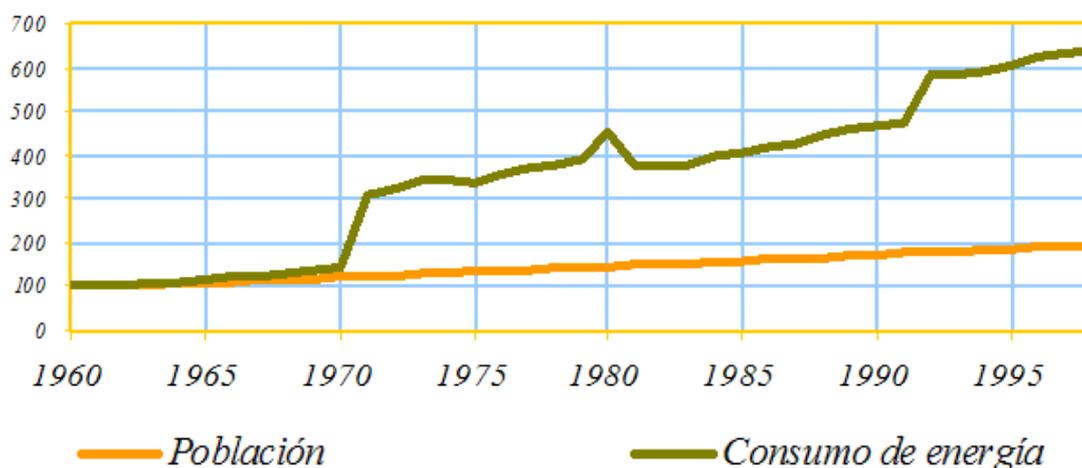


Ilustración 17.- Fuente: elaboración propia a partir de datos del documento “¿quién debe a quién?” elaborado por la “Red por la Abolición de la Deuda Externa y la restitución de la Deuda Ecológica”.

## 7. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Los llamados GEI (Gases Efecto Invernadero) son emitidos a la atmósfera como consecuencia del uso especialmente de combustibles de origen fósil: dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), perfluorometano ( $\text{CF}_4$ ), perfluoroetano ( $\text{C}_2\text{F}_6$ ), hidrofluorocarbonos y hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ).

Comúnmente se suelen olvidar otras sustancias tóxicas derivadas del consumo de energía y por simplificar se suele hablar de emisiones de GEI y esto a su vez se suele simplificar todavía más y se habla de emisiones o kilos de  $\text{CO}_2$ , no obstante las emisiones y consecuencias medioambientales son realmente mucho mayores. Las consecuencias en la salud de las personas y en el medio ambiente son evidentes y así vienen siendo denunciadas por la OMS (Organización Mundial de la Salud). La contaminación producida por los gases contaminantes emitidos por el tráfico es responsable de más muertes que las producidas por los accidentes de tráfico.

Por otro lado medioambientalmente se suele hablar de GEI con cierto egocentrismo, ya que estas emisiones y en general el empeoramiento de la calidad ambiental que está afectando a la salud de las personas ocurre especialmente en los lugares donde derrochamos y consumimos la energía primaria, es decir aquí en el primer mundo. No por esto se debiera olvidar que la extracción, procesado y transporte de la energía primaria tiene además consecuencias medioambientales en los lugares de origen y esto no se mide en kilos de  $\text{CO}_2$ .

En los últimos años la conciencia social sobre el cambio climático ha ido creciendo. Se han unido conceptos como cambio climático, energías renovables,  $\text{CO}_2$  y sostenibilidad. A este fenómeno de concienciación y continuo bombardeo mediático sobre la cantidad de  $\text{CO}_2$  emitido, se puede denominar como la creación de sociedades “carbofóbicas”. Se trata de simplificar el tema de la sostenibilidad a una cuestión de emisiones o kilos de  $\text{CO}_2$ . Por poner un ejemplo paradigmático del análisis incompleto y limitado que esto supone, se puede explicar que una central nuclear no genera emisiones de  $\text{CO}_2$ . con lo que desde el punto de vista de  $\text{CO}_2$  una central nuclear sería la fuente de energía más sostenible. Parece evidente que hablar de kilos de  $\text{CO}_2$  es un análisis incompleto.

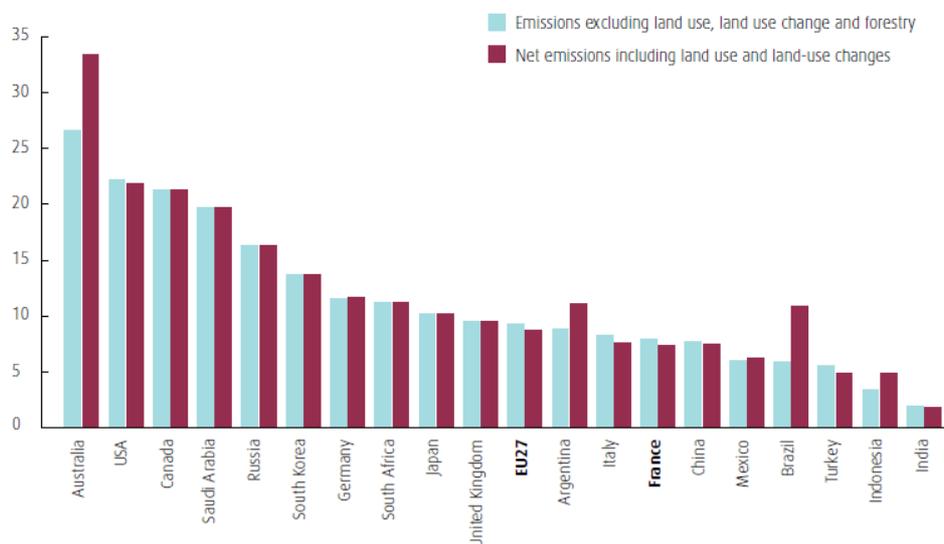
Como consecuencia, se ha generado cierta conciencia social sobre los efectos del dióxido de carbono en la aceleración del cambio climático y una sensibilización hacia ver más positivas y necesarias las fuentes de producción renovable. Pero también se ha pretendido generar una corriente de opinión hacia otro tipo de consumismo. Para esto ahora se trata de contar los gramos de dióxido de carbono generado para la producción de un producto. En la práctica se está traduciendo esto en otra manera de vender nuevos productos: coches que emiten menos CO<sub>2</sub>, cadenas de hamburgueserías que compensan sus emisiones de CO<sub>2</sub> plantando árboles, empresas que cada día venden más energía verde, etc.

Pocas han sido las iniciativas que han impulsado un cambio de esta situación a través de la reducción real y sincera del consumo (en general y no sólo de energía) utilizando para ello productos de proximidad (producidos en las cercanías) con la consecuente reducción de los desplazamientos.

Se oyen demasiadas veces que “hay que plantear una economía baja en carbono”, este concepto puede tener doble lectura y hay que estar atentos/as a su significado real. No todo se puede ni se debe traducir a CO<sub>2</sub>. Incluso se oyen planteamientos de capturar CO<sub>2</sub> de la atmósfera y “encerrarlo” en el subsuelo en pozos de petróleo ya explotados y vacíos. La situación real del modelo que estamos viviendo no es solamente una cuestión de kilos de CO<sub>2</sub>.

Sin embargo, con cierto cuidado se pueden utilizar las emisiones de CO<sub>2</sub> como un indicador más que refleje la situación existente.

En la siguiente gráfica se pueden visualizar las emisiones de CO<sub>2</sub> por habitante en función del estado en donde se reside.



**Ilustración 18.- Fuente: European Environment Agency (European countries), World Resources Institute.**

En Europa se emiten de media 10 toneladas de CO<sub>2</sub> por cada habitante y año, en Estados Unidos del orden de 20 Tn/persona y año, en la India del orden de 2 Tn/persona y año.

Una vez más se ve, que el origen de la problemática actual, no es en si el aumento de la población mundial sino el estilo de vida que tenemos las personas, el modelo social.

¿Qué ha ocurrido con los/as habitantes de Euskal Herria?

En la siguiente gráfica se reflejan en línea roja las emisiones de toneladas de CO<sub>2</sub> por persona y año en Euskadi y en verde la media mundial. Hace aproximadamente cincuenta años la media de emisiones de CO<sub>2</sub> para una persona que residía en Euskal Herria estaba dentro del mismo orden de magnitud que la media mundial. La evolución social de los últimos cincuenta años nos ha alejado de la media mundial. Es decir, la transición vivida en el modelo social de Euskal Herria en los últimos años, ha hecho aumentar significativamente las emisiones contaminantes por habitante y ha alejado nuestra media de la media mundial. Queda patente que no es una cuestión de cantidad de población sino es una cuestión de modelo social.

Hacia el año 1960 la media de emisiones para una persona en Euskal Herria era del orden de 4Tn/persona y año. A nivel mundial la media era 3Tn/persona y año. Un 33% más.

Hacia el año 2000 la media de emisiones para una persona en Euskal Herria era del orden de 10Tn/persona y año. A nivel mundial la media era 4Tn/persona y año. Un 250% más.

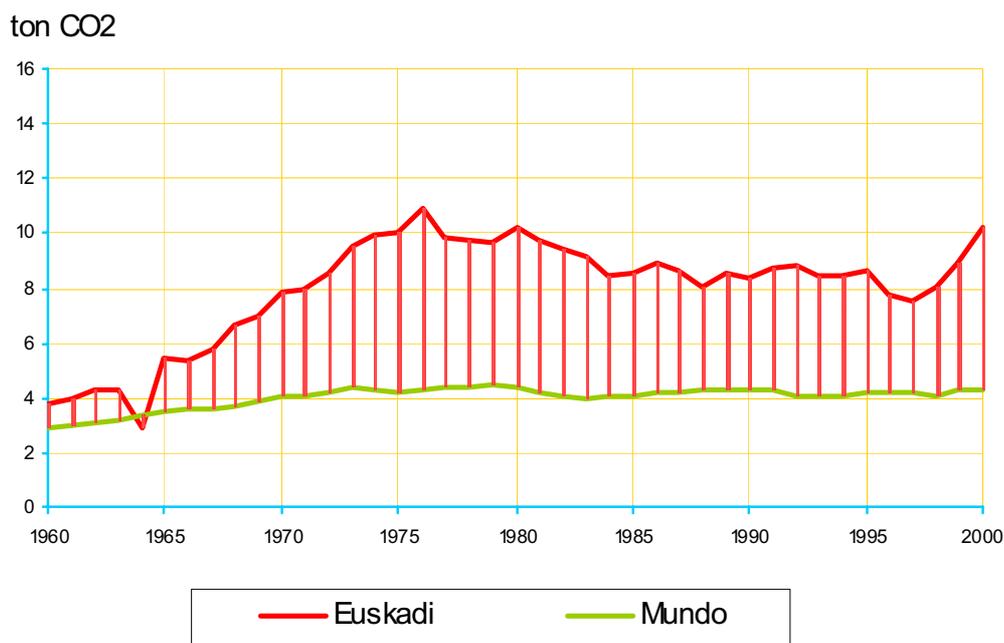


Ilustración 19.- Fuente: a partir de datos del documento “¿quién debe a quién?” elaborado por la “Red por la Abolición de la Deuda Externa y la restitución de la Deuda Ecológica”.

## 8. LA HUELLA ECOLÓGICA

El concepto de “huella ecológica” fue desarrollado en 1990 y surgió como una herramienta para medir e indicar cuántos recursos naturales utilizamos las personas en nuestro estilo de vida.

La huella ecológica se expresa como la superficie necesaria para producir los recursos consumidos por una persona, así como la superficie necesaria para absorber los residuos que

genera. Es decir, la “huella ecológica” mide cuántas hectáreas necesita una persona para llevar el estilo de vida que lleva y que básicamente se refleja en los recursos materiales y energía utilizadas, además de los desechos generados.

Para calcular la huella ecológica en primer lugar hay que medir cuántos materiales y energía utilizamos cada persona. Después consiste en transformar la cantidad materiales y energía que utilizamos en superficie de tierra y mar que hace falta para producirlos y superficie de tierra que hace falta para absorber los desechos generados. Al final es cuestión de contabilizar con detalle lo que hacemos día a día.

La “huella ecológica” de una población sería la superficie de tierra y mar necesarias para producir todo lo que consume esa población y absorber los desechos producidos por la misma.

En la tabla siguiente se pueden visualizar las hectáreas requeridas por una persona en función de su estilo de vida que a su vez depende del lugar de residencia:

Los que más ocupan				Los que menos ocupan			
País	gha/cap	País	gha/cap	País	gha/cap	País	gha/cap
Emiratos Arabes	9,9	Suecia	7,0	Afganistan	0,3	Nepal	0,6
Estados Unidos	9,5	Estonia	6,9	Somalia	0,4	Tajikistan	0,6
Kuwait	9,5	Dinamarca	6,4	Haiti	0,5	Burundi	0,7
Australia	7,7	Canada	6,4	Bangladesh	0,6	Congo, Rep. Dem.	0,7
Finlandia	7,0	Irlanda	6,2	Lesotho	0,6	Malawi	0,7

**Ilustración 20.- Fuente: “La huella ecológica de los/as Guipuzkoanos/as”. Arazi Servicios Ambientales S.Coop.**

Esto quiere decir que una persona en Estados Unidos “necesita” 9,5 hectáreas del planeta para poder llevar el estilo de vida que lleva, sin embargo una persona en Afganistán necesita 0,3 hectáreas del planeta para poder llevar el estilo de vida que lleva.

Por otro lado, se puede hacer la cuenta al revés, si se divide la superficie de tierra y mar disponible entre el número de habitantes del planeta, se obtiene que hay disponibles dos hectáreas por cada persona. Si se respeta un trozo como reserva de biodiversidad (para que puedan sobrevivir el resto de seres vivos) la cuenta da como resultado que existen 1,7 hectáreas para cada persona

Aquellas personas que necesitan más terreno que 1,7 hectáreas para mantener el consumo de su estilo de vida, están consumiendo más de lo que le correspondería.

## 1. LA HUELLA ECOLÓGICA DE GIPUZKOA

En el estudio realizado en el año 2005 “La huella ecológica de los/as Guipuzkoanos/as”, cuyo autor es Arazi Servicios Ambientales S.Coop. y encargado por la Diputación de Gipuzkoa, se concluyó que la huella ecológica de una persona que vive en Gipuzkoa era de 5,3 hectáreas.

Con los datos utilizados al realizar el estudio, se partía de que había 686.697 habitantes en Gipuzkoa y con las hectáreas disponibles, se llegaba a la conclusión de que en Gipuzkoa había aproximadamente 1,8 hectáreas disponibles por cada habitante.

Es decir si Gipuzkoa no pudiera importar recursos del exterior (materiales y energía) se tendría que reducir a la fuerza el consumo de 5,3 a 1,8 hectáreas con lo cual tendría que disminuir el consumo de energía y materiales a un tercio del consumo actual. Materialmente se tendría que vivir con un tercio de lo que se vive actualmente.

Si el valor de la huella ecológica de una región en este caso Gipuzkoa, está por encima de la capacidad de carga local, la región presenta un déficit ecológico, que es lo que textualmente concluía el informe.

Dicho de otra forma, hace falta una superficie el triple de Gipuzkoa para suministrar los materiales y la energía que se consume en este territorio. Es decir si todos/as los/as habitantes del planeta consumieran de media lo mismo que consume de media una persona que vive en Gipuzkoa, serían necesarios tres planetas tierra para suministrar toda esa materia y energía.

Dado que solamente disponemos de un planeta (por ahora), por cada guipuzcoano/a con una huella de 5,3 hectáreas son necesarias tres personas con una huella de 0,6 hectáreas, de manera que, la media de las cuatro, no supere las 1,7 hectáreas de capacidad de carga del planeta. Se pueden encontrar esas tres personas en lugares como Bangladesh, Lesotho, Nepal o Tajikistan.

## 2. LA HUELLA ECOLÓGICA DE NAVARRA

El último estudio realizado para calcular la huella ecológica de Navarra data del año 2000. En este informe, se concluía que la huella ecológica para Navarra era de 3,47 hectáreas habitante y año (ha/cap/año). Es decir se necesitaban 3,47 hectáreas de terreno por cada habitante y año para poder suministrar los alimentos, materiales, energía y poder absorber los desechos generados.

Sin embargo dividiendo la superficie de Navarra disponible entre las personas habitantes en Navarra, tocaba a 2,15 hectáreas, persona y año.

Considerando el valor de la huella ecológica de la Comunidad de Navarra (3,47 ha/cap./año) y la capacidad de carga de Navarra (2,15 ha/cap./año), el déficit ecológico era de 1,32 ha/cap./año. Es decir se estaba consumiendo más materia y energía que la disponible en el territorio de Navarra, esta superficie representaba un déficit total de 701.944 hectáreas, un 67 % del territorio de Navarra. Esto supone que la superficie apropiada es 1,62 veces la superficie disponible

La existencia de éste déficit ecológico indicaba al igual que en Gipuzkoa, que el sistema de producción y nivel de consumo de la Comunidad de Navarra no podía satisfacerse con los recursos y capacidad de absorción de residuos de su propio territorio, y por tanto que requería de la apropiación de ecosistemas o superficies de fuera de sus fronteras

## 3. LA HUELLA ECOLÓGICA MUNDIAL

Se estima que actualmente la huella ecológica mundial es de 2,2 hectáreas por persona, es decir se está consumiendo como media un 20% más de lo disponible (1,7) para que siga siendo sostenible el consumo. La tendencia de las últimas décadas a nivel mundial no puede ser más

clarificadora. En la gráfica siguiente se puede visualizar que la tendencia no para de crecer y este crecimiento se debe en buena parte al incremento del consumo de energía primaria.

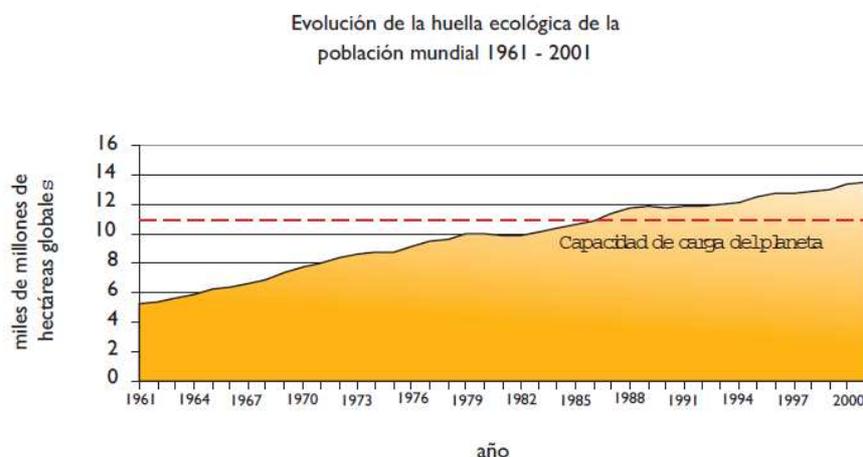


Ilustración 21.- Fuente: “La huella ecológica de los/as Guipuzkoanos/as”. Arazi Servicios Ambientales S.Coop.

En ocasiones cuando se habla de “Incentivar el consumo sostenible”, después de analizar y reflexionar sobre la huella del carbono, y dada la situación actual, sólo puede ser considerado “consumo sostenible” incentivar el no consumo. Es decir no consumir. Pero por otro lado, en demasiadas ocasiones desde el punto de vista de la economía imperante “no consumir o reducir el consumo” se vincula con la palabra “crisis” o incluso se suele afirmar que “la solución a la crisis es incentivar el consumo para reactivar la economía”.

## 9. EL PICO DEL PETRÓLEO

El agotamiento de cualquier recurso material depende básicamente de dos cuestiones: las reservas existentes y el ritmo de consumo. ¿Cómo están las reservas de petróleo?

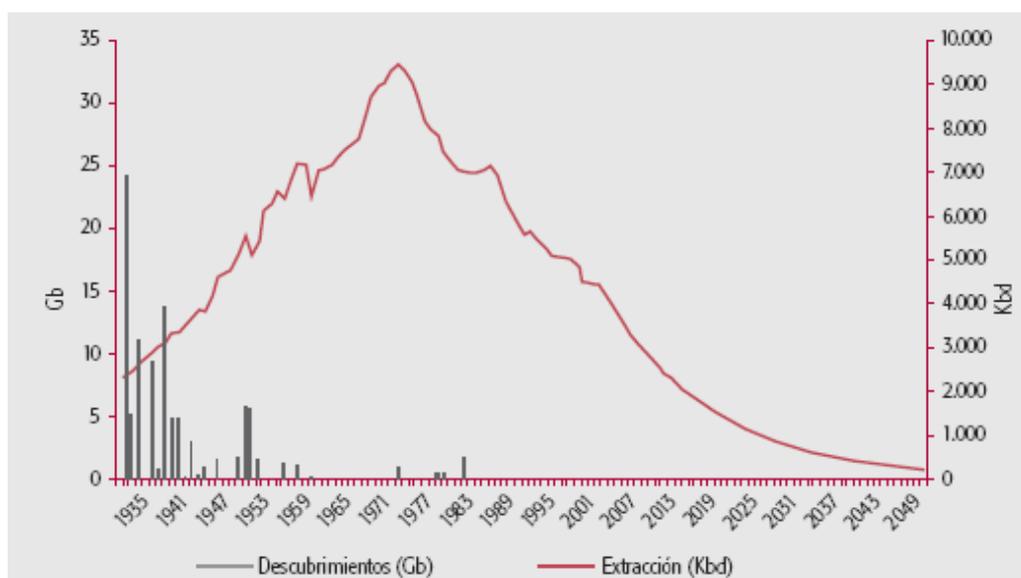
Casi hay unanimidad en decir que la época del “petróleo barato” se ha terminado. Dependiendo de la fuente que se consulte, el techo o cenit del petróleo ya se ha dado hace unos años o en el mejor de los casos se está dando en la actualidad.

De forma significativa viene bien mencionar que Estados Unidos es el tercer estado del mundo que más petróleo extrae (por detrás de Arabia Saudí y Rusia), y su producción (extracción) máxima se dio en 1970. Después de esta fecha, a pesar de haber evolucionado las tecnologías de extracción, no ha conseguido superar la cantidad extraída pese a que es el mayor consumidor de petróleo del planeta (como consume más de lo que extrae por lo tanto tiene que comprar cada vez más petróleo, una cuarta parte del petróleo mundial extraído lo consume el modelo USA).

A nivel global, en los últimos 30 años la producción de petróleo ha ido decreciendo de media del orden de un 1% anual. Sin embargo el consumo energético mundial ha ido aumentando más.

Al comenzar la extracción de petróleo en un yacimiento, éste sale a la superficie con relativa facilidad empujado por la presión existente. Según se va extrayendo, va disminuyendo la

presión del yacimiento y por lo tanto se hace necesario consumir energía para poder extraerlo. Es decir hay que consumir energía para extraer energía, con lo cual llega un momento en que aunque queda petróleo en el yacimiento económicamente hablando no vale la pena extraerlo ya que deja de ser rentable. En términos generales, se estima que en un yacimiento cuando se extrae aproximadamente la mitad del petróleo existente se llega al final del interés económico del yacimiento. A nivel general eso es lo que se dice que está sucediendo en estos instantes, el llamado pico del petróleo. A partir del cual poco a poco se irá extrayendo cada vez menos cantidad, acontecimiento que en la gráfica siguiente se visualiza hacia el año 1977.



**Ilustración 22.- Evolución de descubrimientos y extracción de petróleo.**

Existe cierto consenso amplio de que el techo del petróleo convencional se alcanzó hacia el año 2005. En el mejor de los casos, el petróleo que queda será más costoso de encontrar y extraer, lo que significa precios más altos. Todos los indicadores dicen que nos encontramos en la meseta de la extracción de petróleo y que después de la meseta comienza el declive, si es que no ha comenzado ya.

¿Cómo se está repartiendo el petróleo disponible? China, la India y otros estados con economías en “crecimiento” o “emergentes”, están aumentando más y más su consumo de petróleo, porque debido a sus circunstancias económicas pueden pagar las facturas petroleras más elevadas y por lo tanto pueden comprar más petróleo. Como no se aumenta el petróleo extraído, el resto tenemos que reducir el consumo de petróleo y/o pagarlo a un coste económico mayor.

Además con este tema hay que destacar que en esta sociedad el petróleo no es sólo energía, tiene mucho más impacto social y económico que el aspecto puramente energético: fibras sintéticas, reactivos químicos, fármacos, industria alimentaria, pesticidas, plásticos y un largo etc.

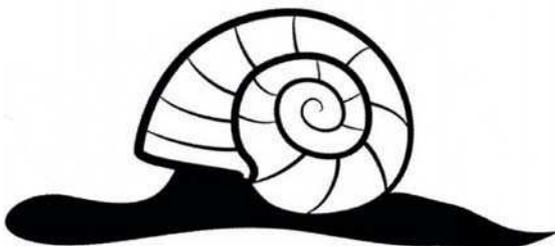
Actualmente estamos empezando a vivir en una situación de disminución del consumo de energía. Una disminución no deseada ni planificada, sino forzada. Esta sociedad está “condenada” a reducir el consumo de energía, y esta “condena”, se puede planificar y organizar para que sea un periodo de transición más o menos asumible o por el contrario esta reducción del consumo puede llegar bruscamente, con urgencia y sin control y por lo tanto generar situaciones inesperadas.

En cuanto a la extracción de gas, la situación puede considerarse similar solo que la discusión estima que el pico de extracción máximo llegará hacia el 2020.

Después de reflejar en los puntos anteriores una serie de cuestiones clave, se podría resumir el diagnóstico en que estamos viviendo entre un subsuelo dramáticamente cada vez más vacío y una atmósfera dramáticamente cada vez más llena (extraemos los hidrocarburos del subsuelo y los soltamos a la atmósfera).

# **13 LÍNEAS ESTRATÉGICAS**

## **a NIVEL GLOBAL**



## 1. ESTABLECER UN TECHO ENERGÉTICO

En qué consiste el autoabastecimiento o la soberanía energética ¿En cambiar los sistemas de producción de energía para generar todo lo que consumimos? o ¿hablamos de adaptar nuestro consumo a lo que de forma sostenible podemos producir? El camino hacia la soberanía energética implica desinflar la burbuja de la energía, desinflar la especulación energética

Analizando los objetivos de los diferentes planes energéticos de Navarra, de la CAV y del Estado Francés, se puede afirmar que la promoción de la producción de más y más energía ha sido una constante en todos ellos. Especialmente se ha apostado por la producción de energía convencional y en menor medida por la producción de energías renovables y en cualquier caso y en cualquier lugar se ha apostado por la sobreproducción en instalaciones grandes y centralizadas.

En cuanto a la cantidad de energía que hay que producir, se puede apreciar que en ninguno de los planes energéticos se ha planteado un "Techo Energético", es decir en ninguno de ellos se ha llegado a plantear como objetivo no superar un consumo de energía primaria concreto. Aparentemente existe una posibilidad de consumo de energía ilimitado, no hay techo en el consumo. Todos ellos se limitan a reflejar el consumo contabilizado en años anteriores, es decir diagnosticar lo pasado.

Llama la atención cómo los planes energéticos se han dedicado a la promoción de un tipo u otro de energía. Después de la evolución consumista de las últimas décadas, ahora se empieza a plantear una ligera reducción del consumo con los objetivos de la Unión Europea. A nivel europeo se ha planteado el objetivo 20-20-20, consistente en conseguir básicamente tres objetivos para el año 2020.

Ahorrar el 20% del consumo de energía mediante una mayor eficiencia energética.

Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en un 20% (aquí hay que recordar lo comentado anteriormente en este documento)

Promover las energías renovables hasta que supongan el 20% del consumo total

No se habla de reducir el consumo de energía útil, reduciendo el 20% del uso del transporte o la movilidad, reduciendo el 20% el consumo en general, sino de reducir el consumo de energía primaria a base de eficiencia energética.

En cualquier caso, estos compromisos hay que cumplirlos en apenas seis años. Vista la trayectoria que se ha trazado en las últimas décadas, todo apunta a que quedan seis años para incumplir este compromiso.

Pese a esto, todavía a día de hoy los diferentes planes energéticos no han planteado un "Techo Energético", es decir no marcan el nivel de producción de energía máximo que se considera suficiente para una persona, o territorio concreto.

Además hay que tener en cuenta que la energía consumida siempre será mayor a la estimada o cuantificada en los Balances Energéticos de un territorio, dado que no se tienen en cuenta

productos que son elaborados en otros territorios. Por ejemplo, si un ordenador es manufacturado en China, allí se consume la energía para su fabricación, pero además hay un gasto energético en el transporte de las piezas, en la extracción del coltán, etc. Es decir si se deja de producir ordenadores en un territorio y se cierran las fabricas que lo producían, en las cuentas energéticas aparecerá una reducción de la energía consumida en ese territorio (aparentemente se estarán haciendo bien las cosas), sin embargo esos productos serán traídos desde un lugar lejano y por lo tanto la energía global realmente consumida no solo se habrá reducido sino que habrá aumentado. Esto se podría denominar “subcontratar o externalizar las cuentas del consumo de energía”. De hecho, buena parte del incremento de las presiones energéticas de los estados emergentes se debe a sus exportaciones a los estados del primer mundo. Por esto cuando se habla de energía hay que tener presente que es un indicador limitado, realmente no habría que perder de vista el concepto de “huella ecológica”.

## **2. REDUCIR LA HUELLA ECOLÓGICA**

En primer lugar sería exigible como sociedad calcular y mantener actualizada nuestra huella ecológica. Los resultados son tan evidentes que ponen de manifiesto la irresponsabilidad ética que mantenemos como sociedad. No existen recursos ni capacidad de carga suficientes en el planeta que permitan la reproducción de este modelo de sociedad a escala global. ¿Cómo es posible que ni siquiera se esté midiendo, actualizando y publicando la huella ecológica que tenemos?. ¿Qué es la deuda ecológica?

La deuda ecológica sería la deuda contraída por las sociedades consumistas del llamado “mundo desarrollado” con otros pueblos a causa del expolio de los recursos naturales y los impactos ambientales que se generan allí. La deuda ecológica podría reflejar con valor económico lo que el “primer mundo” ha utilizado del “tercer mundo” y que nunca ha sido abonado económicamente.

En primer lugar, importamos productos primarios a precios muy bajos, sin incluir los costes económicos por los daños ambientales producidos en el lugar de la extracción y del procesamiento.

En segundo lugar, deberíamos pagar por la ocupación gratuita o muy barata de espacio ambiental -la atmósfera, el agua, la tierra- al depositar los residuos que les exportamos. Por ejemplo si la selva Amazónica limpia el aire que contaminan nuestras industrias habría que pagar por ello.

Otra parte de la Deuda Ecológica deriva de la apropiación intelectual y de la utilización privada y comercial de los conocimientos sustraídos en relación con las semillas, el uso de plantas medicinales y otros conocimientos sobre los cuales se basan la biotecnología y la industria agrícola moderna. Eso que en el primer mundo se denomina “patente” y que para este caso concreto se suele denominar biopiratería.

En cuarto lugar están los “pasivos ambientales”: conjunto de daños al entorno natural que provocan las empresas transnacionales en sus actividades en países del Sur.

En quinto lugar hay que contabilizar la exportación de residuos: el comercio internacional de residuos es una industria lucrativa que arrastra los residuos originados en el Norte hacia el Sur, donde las exigencias de las legislaciones y los costes económicos son menores.

Si se establece un coste económico a estos cinco elementos tangibles que definen “la deuda ecológica” se favorece el debate sobre nuestra responsabilidad en el estado del medio ambiente, las desigualdades e injusticias. La solución no es económica, pero traducir a parámetros económicos esta situación quizás pueda facilitar que se visibilice.

Aprovechando que estamos en una sociedad “carbofóbica”, si ponemos un precio a la deuda del carbono, se puede visualizar quién debe a quién. Si se le pone un coste económico por tonelada de CO<sub>2</sub>: 58 € (IPCC: TIE, 2001). ¿Cuánto tendríamos que pagar al año en Euskal Herria?. Si la media mundial de emisiones fuesen por ejemplo 4 toneladas por persona y año, y en Euskal Herria emitimos de media 9 toneladas por persona y año, supone al año 15.600.000 toneladas de CO<sub>2</sub> emitidas de más respecto a lo que nos corresponde, que al precio de 58€/tonelada significa que todos los años generamos una deuda económica ética de 906 millones de € que tendríamos que abonar a quien contamina menos de esas 4 toneladas por persona y año. ¿Quién debe a quién?

Es fundamental calcular y hacer seguimiento de nuestra “huella ecológica” y nuestra “deuda ecológica”

### **3. ¿DESARROLLO SOSTENIBLE?**

---

La palabra “oxímoron” en latín significa “contradictio in terminis”, es decir usar dos conceptos de significado opuesto en una sola expresión, lo cual genera un nuevo y tercer concepto.

El concepto de “desarrollo sostenible” surgió en 1987 con el Informe Brundtland elaborado para la ONU, venía a definirse como que «satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones». Sin embargo la ambigua interpretación de cuáles son las “necesidades” presentes genera la distorsión de este concepto. ¿Cuáles son las necesidades presentes? ¿Esas necesidades presentes que definamos las podrían disfrutar igualmente y en la práctica todos los seres humanos del planeta?.

El actual sistema económico que disfrutamos en Euskal Herria y en el resto de Europa, implica procesos productivos que están muy alejados del concepto de la sostenibilidad. El consumo se visualiza como algo positivo, si sube el consumo se interpretan consecuencias positivas, si baja el consumo se interpretan consecuencias negativas, incluso llegado al extremo si baja significativamente al consumo se le denomina crisis.

Este sistema económico no puede sobrevivir tal y como lo conocemos si no tiene crecimiento ilimitado, y por otro lado choca con esto el hecho que es imprescindible introducir el concepto de “consumo limitado”, no ya en energía sino en general. De ahí que “desarrollo sostenible” interpretado en términos económicos es una contradicción en sí misma, es un oxímoron. Si es “desarrollo” como se interpreta hoy en día aquí, significa más consumo y esto no es sostenible.

Después de que este nuevo concepto “desarrollo sostenible” ha empezado a chocar públicamente con su propia contradicción “o es desarrollo o es sostenible”, se ha introducido un nuevo concepto y se ha empezado a hablar de “sostenibilidad”.

Pero para no herir el llamado “desarrollo”, es decir el sistema productivo y económico tal cual lo conocemos, ha aparecido una definición de sostenibilidad para volver una vez más al punto de partida en el que estaba el llamado “desarrollo sostenible” y se intenta definir la sostenibilidad como la sostenibilidad de tres patas: sostenibilidad económica, social y medioambiental (de manera que se vuelve a confundir y entender sostenibilidad con el significado de desarrollo sostenible). ¿Qué es sostenibilidad económica? ¿Volver al concepto de crecimiento ilimitado? ¿Y qué pasa con los recursos materiales limitados o con el cambio climático? ¿Consumimos más a base de que el resto del planeta esté obligado a consumir menos?

La no claridad en los términos y en las definiciones ayuda a crear un clima de total confusión sobre qué es sostenibilidad o qué es desarrollo sostenible.

Una propuesta de soberanía energética sería para Euskal Herria debe partir de la reducción de los consumos, y en este sentido el ahorro debe ser tomado como el principal pilar de partida. Decrecer en el gasto energético, es ahorro para las personas, para las arcas de las Administraciones Públicas, pero a la vez debe ser símbolo de una sociedad culta, moderna y evolucionada, que entiende y respeta las relaciones con el resto de seres humanos, con su entorno social y ambiental inmediato. El ahorro energético debe ser interpretado como herramienta poderosa de generación de riqueza. Si ahorramos energía, ahorramos dinero y ese dinero no viaja a las manos que controlan el oligopolio energético, se queda aquí.

Algunos/as científicos/as (agrupados/as en el Club Factor 10) han llegado a la conclusión de que es necesario reducir a la mitad el uso de materiales (incluidos los energéticos) a escala planetaria.

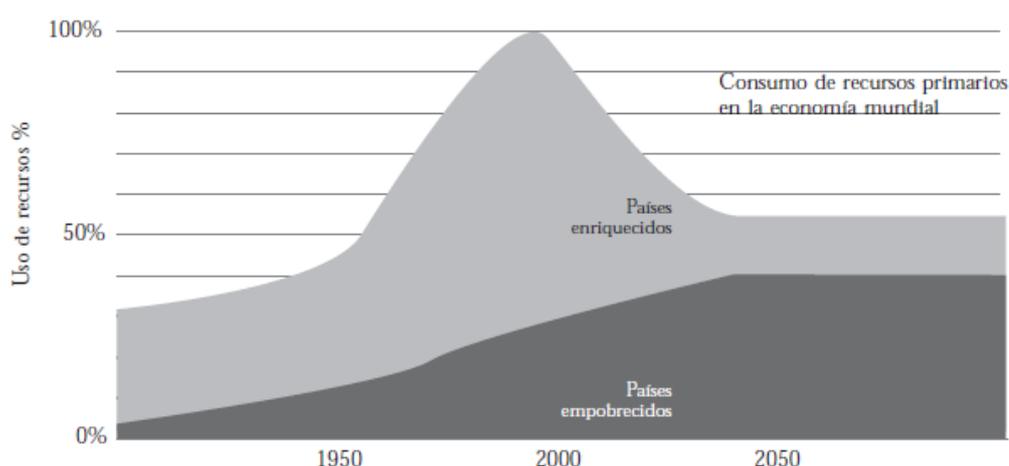


Ilustración 23.- El camino hacia el llamado desarrollo sostenible. Fuente Aynes 2008:289.

El consumo responsable pasa imprescindiblemente por el decrecimiento.

El consumo responsable está soportado en dos patas: consumir de acuerdo a las “necesidades” (hay que definir las necesidades, cuestión nada sencilla) y en segundo lugar incluir en los costes económicos todos los costes económicos existentes: medioambientales, costes racionales para las condiciones salariales, costes de salud, etc.

En este contexto, el concepto y planteamiento de “decrecimiento” surge como respuesta estructural a largo plazo. Reorganizar la sociedad al igual que la naturaleza, relaciones circulares, sociedades que sean capaces de autoabastecerse de las necesidades básicas, que puedan disponer de sus propios recursos de forma sostenible. El concepto está basado en reducir de forma paralela y planificada los niveles de consumo y producción.

El decrecimiento implica sin lugar a dudas una reducción de los niveles económicos o capacidad de acumular materiales que tiene una persona o un pueblo, esto no implica obligatoriamente empeorar sus condiciones de vida. Se trata de reducir la acumulación de materiales para aumentar el nivel de bienestar entendido este como calidad de vida y tiempo.

El modelo económico actual no puede mantenerse indefinidamente en el tiempo ni implantarse en el hemisferio sur. Vivimos en una sociedad que lo innecesario se ha convertido en imprescindible. Hay quién resume estos conceptos con la idea de que hay que pasar del llamado “desarrollo sostenible” al “decrecimiento sostenible”.

Quizás actualmente una de las grandes fuentes de riqueza que existen en EH sea el ahorro, la reducción.

## **4. SECTOR ENERGÉTICO PÚBLICO**

---

### **1. Denunciar el oligopolio energético.**

---

Las distintas fuentes y formas de producción energética se han visto acaparadas y centralizadas por muy pocas empresas con el apoyo de determinados sectores políticos del llamado primer mundo. El oligopolio energético es sinónimo de poder económico, en definitiva es sinónimo de poder.

Este monopolio, se ha desarrollado tanto para la explotación de recursos no renovables, como ahora para la explotación de las energías renovables a gran escala. El Estado no decide ni lo que se produce, ni dónde se produce ni cómo se produce, las iniciativas privadas toman las decisiones, el papel de las Instituciones se ha limitado a muy pocas cuestiones.

Debido a que la energía es un sector estratégico dentro de una sociedad, sería muy importante que la producción, distribución y comercialización de la energía fuesen públicas, de manera que se pudiese gestionar y tomar las decisiones con criterios diferentes a los estrictamente de rentabilidad económica.

### **2. Cambiar el modelo energético. Periodo de transición.**

---

Cogiendo este “periodo de transición” como camino que hay que recorrer, existe una propuesta o movimiento social bajo el nombre “transition towns” (ciudades en transición) en

el cual una ciudad, región o pueblo empieza como punto de partida por analizar las posibilidades reales de reducir su dependencia del petróleo a través de una suma de iniciativas locales.

A partir de este punto de partida, no hay una fórmula ni concreta ni cerrada, “sólo” tienen en común la primera pregunta: ¿Cómo podemos aumentar significativamente la capacidad de este pueblo para minimizar los efectos del Pico del Petróleo y reducir drásticamente las emisiones en todos los aspectos de la vida, ganando además capacidad de decisión?. Se da por hecho que el camino de “transición” de una ciudad por ejemplo como Donostia-San Sebastián (Gipuzkoa) tiene que ser diferente al camino de transición de un pueblo por ejemplo como Aramaio (Araba).

Pero las iniciativas que se plantean intentan ser coherentes con la sostenibilidad y con el propósito principal de empezar un camino (transición) hacia otro modelo social y esto exige un periodo de tiempo razonablemente importante, en algunos casos se habla como mínimo de 15 ó 20 años de transición.

Los distintos pueblos que plantean este camino, tienen en común la pregunta inicial y el largo plazo necesario para cambiar el modelo de sociedad. No hay soluciones a corto plazo, son planes y decisiones a largo plazo. Por esto es fundamental que el sector energético fuese público, como ya lo fue. De esta manera, como sociedad se podrían tomar decisiones estratégicas a largo plazo y no exclusivamente planteadas desde la inmediatez y la rentabilidad económica. Ahora vivimos bajo el paraguas del corto plazo y máximo beneficio económico, bajo esta sombra es difícil modificar el modelo energético.

Es imprescindible recuperar el derecho a poder decidir el modelo de energético que un pueblo quiere para la sociedad que crea. Esto no es más que tener capacidad democrática de decisión.

## **5. COSTE ECONÓMICO REAL DE LA ENERGÍA**

Establecer de forma pública y transparente el coste económico real de la energía

En primer lugar, los precios de la energía (electricidad, gas, petróleo...) siguen subiendo para los/as consumidores/as. A nivel de Euskal Herria vivimos dos circunstancias bien diferentes según la ubicación, ya que el Estado Español tiene la electricidad de las más caras de Europa, mientras que el Estado Francés tiene la electricidad de las más baratas de Europa.

En el Estado Español, los beneficios netos declarados de las empresas energéticas se cuentan a miles de millones de euros todos los años. Parece razonable y evidente que si los beneficios especulativos dejasen de existir el precio de venta de la energía debería ser más bajo.

Sin embargo, pese a este hecho, por otro lado en ambos casos se desconoce el precio real de la energía. La falta de transparencia y la intencionada complejidad del funcionamiento, son los mejores aliados para continuar creando confusión y continuar haciendo negocio especulativo con la energía.

La fijación de los precios de la electricidad se basa en una serie de regulaciones y operaciones de compra-venta, que hacen de él un sistema opaco.

No hay que olvidar y es importante recalcar, que el precio de la energía apenas tiene en cuenta los costes fijos de producción, ni mucho menos los costes ambientales y sociales que su uso suponen. Es decir se está especulando con el precio de la energía y se están obteniendo grandes beneficios económicos que revierten a muy pocas manos, sin embargo existen muchos costes reales que no se están imputando al pagar la energía.

Por citar un ejemplo, si se habla de la energía nuclear. Se empieza con un alto impacto en el medio ambiente desde su inicio en la extracción del uranio, pasando por la producción y sus accidentes, la gestión y protección de los residuos radioactivos durante docenas de miles de años, para los que no hay una solución. Pero además se han de analizar los costes económicos ocultos de construcción, mantenimiento y desmantelamiento de las centrales nucleares.

Todos estos costes y otros de salud son asumidos por los Estados, son costes no incluidos en las facturas energéticas de la electricidad producida en las centrales nucleares. Son costeados económicamente por los Estados en el mejor de los casos, ya que por ejemplo los costes económicos existentes para mantener los residuos nucleares que hemos “disfrutado” y producido actualmente, tendrán que ser abonados durante miles de años por quién venga detrás. No asumimos todos los costes económicos reales existentes.

Cuando se afirman cosas como que las “energías renovables son caras”, no se están analizando los costes con el mínimo de rigurosidad que esto requiere, ya que no se calculan los costes reales existentes para cada tipo de producción de energía. Las centrales nucleares son un enorme despilfarro económico, sin embargo los costes reales existentes para producir una unidad de energía eléctrica son desconocidos.

Si los precios de la energía se establecieran públicamente, estos serían transparentes y servirían como indicadores para la posterior toma de decisiones.

Por otro lado a partir de controlar y conocer los costes reales existentes para la producción de energía, sería relativamente sencillo desarrollar una política de precios que potencie o beneficie los objetivos que como sociedad se persigan: se podrían plantear precios que premian o castigan cuestiones ajenas a las estrictamente económicas, se puede plantear una rebaja de precios a quien menos consume debido a una estrategia de ahorro energético (actualmente los precios de la energía son más caros para los pequeños consumos que para los grandes consumos).

## **6. PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DISTRIBUIDA**

Actualmente la producción de energía eléctrica está centralizada, la mayoría de la electricidad se produce en grandes instalaciones: tres centrales de ciclo combinado en Castejón (Navarra), central de ciclo combinado en Bahía Bizkaia (Bizkaia), central nuclear en Garoña (España) o central nuclear en Golfech (Francia).

Se produce gran cantidad de energía eléctrica en puntos concentrados y luego esta energía eléctrica tiene que ser distribuida y transportada por el territorio. Debido a este transporte, por un lado se generan pérdidas de energía (una parte de la electricidad se pierde en las líneas de alta tensión del camino) y por otro se generan molestias y problemas de salud.

Se estima que un 4% de la energía eléctrica se pierde en las redes de transporte. Sin embargo hay un elemento clave para evitarlo y no hace falta ningún avance tecnológico, solo sentido común: la proximidad entre los puntos de producción y consumo reduce la cantidad de energía que se pierde en la red de transporte.

Por otro lado, existe mucha más potencia instalada que potencia demandada, es incongruente, irracional y sin embargo está ahí. ¿A alguien se le ocurriría tener en casa dos calderas, una funcionando y la otra parada sin perspectivas de ser utilizada?, eso es lo que tenemos en estos momentos. Pese al consumo derrochador de energía eléctrica existente, existe mucha más capacidad de producir energía que la que se demanda entre otras razones porque no ha existido una planificación pública de la energía.

La falta de planificación pública del sector de la energía y los intereses económicos especulativos que han marcado el rumbo, han provocado que existan instalaciones muy grandes de producción manejadas por muy pocas manos, y que estas sean responsables de casi toda la energía producida en Euskal Herria.

Así se dan situaciones como en Navarra, que antes de la crisis prácticamente producía el doble de electricidad de la que consumía. ¿Para qué?, para venderla fuera.

El objetivo de cualquier planificación energética con criterios de soberanía energética tiene que defender nítidamente el concepto de muchas pequeñas instalaciones distribuidas por el territorio en lugar de pocas y grandes instalaciones centralizadas en el territorio. Muchas instalaciones en propiedad de muchas manos mejor que pocas instalaciones en propiedad de pocas manos.

Producir la energía cerca de los puntos de consumo o incluso en los propios puntos de consumo como podría ser un edificio. Los edificios son consumidores de energía, se debería facilitar que se conviertan en productores de energía.

Aquí entra de lleno el ejemplo del balance neto o el autoconsumo para las instalaciones solares fotovoltaicas y mini eólicas, justo lo que desde el Estado Español se está intentando impedir a base de legislación.

El modelo energético descentralizado tiene además importantes ventajas, debido a que su proximidad al punto de consumo reduce las pérdidas de energía en la distribución, se necesitarían menos líneas de alta tensión, genera riqueza y puestos de trabajo en la proximidad de las comunidades donde se implanta, mayor nivel de capacidad de decisión, tienen un componente de sensibilización y formación social ya que desde la cercanía se conoce la realidad de nuestro modelo energético y modelo social.

## **7. CAMBIOS LEGISLATIVOS**

---

La legislación vigente que regula el sector en Euskal Herria depende por un lado del Estado Español y por otro del Estado Francés. Ambas tienen sus diferencias pero en cualquier caso ambas impiden recorrer o explorar el camino hacia la soberanía energética: bien porque las competencias de energía no están en manos de la decisión de nuestra sociedad y hasta la

fecha los intereses económicos privados existentes han marcado las decisiones en ambas legislaciones.

Se puede afirmar sin lugar a dudas que el hecho de que las competencias de energía estén en manos centralizadas de los respectivos Estados, puede ser un freno a un cambio de modelo energético, impide en buena medida recorrer parte del posible camino hacia la soberanía energética, disponer de estas competencias sería clave para planificar y provocar los cambios necesarios.

Las trabas legislativas son evidentes tanto a nivel global o macroscópico como a nivel local o microscópico, para entender lo que significa legislar en sentido contrario al camino de la soberanía energética, se citan dos ejemplos recientes:

Las llamadas instalaciones solares fotovoltaicas de “autoconsumo”, representan una forma de producir tu propia energía eléctrica mediante una pequeña instalación solar fotovoltaica en una vivienda o en cualquier edificio. Sin embargo el Real Decreto planteado a nivel de Estado Español trata de penalizar duramente estas instalaciones de autoconsumo fotovoltaico, hasta hacerlas prácticamente inviables económicamente.

Para entender someramente lo que están proponiendo, se pretende obligar a que estas instalaciones tengan un contador de energía propio, contar la energía producida con el sol y pagar un impuesto por lo producido con el sol y que no se ha consumido de la red eléctrica que suministra electricidad del oligopolio eléctrico. ¿? Es decir pagar un impuesto por lo que no se consume. La razón es obvia, cada unidad de energía eléctrica, cada kilowatio hora (kWh) que producimos en una pequeña instalación en el tejado de una casa, es un dinero que dejamos de pagarles a los dueños de todo.

Otro paso dado en la misma dirección ha sido encarecer el precio del término fijo de la factura, denominado “término de potencia” (es el mínimo que se paga en las facturas independientemente de si se consume energía o no) y a la vez abaratar el precio de las unidades de energía consumidas. Con esta medida se provoca un efecto evidentemente buscado, ahorrar energía se traduce en menos ahorro económico. Ahorrar energía tiene menos sentido económico, poner una bombilla de bajo consumo ahorra menos dinero. Se fomenta el consumismo ya que no interesa reducir consumos.

Sería fundamental tratar de tener la competencia legislativa en materia energética. Esto no quita, que existen otras posibilidades a nivel de comunidad, provincia y ayuntamientos. Hay margen y espacio para desarrollar por ejemplo beneficios fiscales a nivel de provincia, o por ejemplo ordenanzas y normativas a nivel municipal que apuesten por el desarrollo de otro modelo social: ahorro energético, eficiencia energética, energías renovables, aprovechamiento de aguas pluviales, rehabilitación con criterios de sostenibilidad, soberanía alimentaria, etc.

## **8. LAS FALSAS SOLUCIONES...**

---

### **1. El gas natural y el Fracking**

---

La fuerte apuesta que se ha realizado por el gas natural en la Comunidad Autónoma Vasca y en Navarra es un motivo de preocupación. Sustituir gasóleo, carbón o fuel oil por gas natural es

evidentemente una mejora desde varios aspectos, especialmente de salud y medioambientales, pero no hay que equivocarse en esto. No es una solución.

Añadido a que no es una solución, está el hecho explicado en este trabajo por el cual se ha potenciado el derroche energético, la especulación, la exportación, la concentración de las decisiones en pocas manos, etc.

La existencia de centrales con mucha más potencia de la que se demanda actualmente es incoherente. Se debiera invitar y favorecer que las centrales de ciclo combinado que no se utilizan para consumo interno, se desmonten y se instalen donde sean necesarias si es que lo son, pero previamente deben devolver las subvenciones públicas recibidas.

Algunas instituciones, partidos políticos, etc., defienden que gracias a las centrales de ciclo combinado que producen electricidad quemando gas natural, se consigue producir la electricidad de forma autónoma, es decir electricidad no importada como ocurría anteriormente. Esto es cierto, no se importa electricidad, se importa gas natural. Esto no es ni potenciar la soberanía energética ni potenciar la autosuficiencia energética, esto es potenciar el sector y los negocios privados vinculados al gas natural.

Toda esta estructura económica vinculada al gas tiene un riesgo ante sí, el mismo riesgo existente en el sector del petróleo: la escasez del recurso y la subida de precios.

Bajo esta amenaza aparece ahora el tema de la fractura hidráulica, el llamado “fracking”, que es un planteamiento para conseguir “otro” gas y poder seguir con el actual modelo energético proporcionando al sector del gas ingresos económicos de la forma más rápida posible.

El fracking no deja de ser una técnica peligrosa para intentar extraer gas que hasta ahora era técnicamente imposible o económicamente caro de extraer.

El fracking perpetua el actual modelo energético y añade hacia el futuro una hipoteca con graves consecuencias medioambientales y de salud: contaminación sobre las aguas subterráneas (se utilizan productos químicos tóxicos en la extracción), contaminación del aire, afecciones a la salud humana (aumento de radioactividad, utilización de productos cancerígenos), movimientos sísmicos, derroche de gran cantidad de agua, entre otras.

Hay varias zonas en el punto de mira, el campo “Pegaso” con 102.884 hectáreas incide sobre Gipuzkoa, Araba y Navarra. El campo “Quimera” con 101.032 hectáreas incide en parte sobre Navarra. El campo Usoa incide igualmente sobre Gipuzkoa, Araba y Navarra. Las dimensiones geográficas de estas posibles prácticas inundan el territorio sin excepción. Mientras en el Estado Francés esta técnica está prohibida por los riesgos que implica, cerca del 40% del territorio Gipuzcoano tiene solicitud de exploración para este tipo de prácticas.

## 2. Potencial energético de los residuos urbanos. La valorización energética.

Además de los problemas medioambientales y de salud consecuencia de la incineración, no se puede cometer el error de interpretar “la valorización energética” de los residuos sólidos urbanos es un aprovechamiento energético beneficioso.

No ahorra energía. Fabricar una botella nueva consume mucha más energía que la energía que se puede aprovechar en su incineración. Reutilizar o Reciclar una botella ahorra energía en comparación con la energía que se aprovecha al incinerarla y la energía necesaria para fabricar otra.

Los planteamientos realizados para incineración de residuos por ejemplo en Gipuzkoa y en Navarra, hablan de instalaciones grandes y centralizadas con toda la hipoteca energética que llevarían detrás en el caso de que fuesen realizadas.

Otra gran confusión en este tema es plantear sistemas de incineración que no aprovechan el calor residual generado, sistemas diseñados exclusivamente para producir y vender energía eléctrica a la red y por lo tanto tienen rendimientos inferiores al 40%. Además de todo lo anteriormente mencionado se suma la evidente ineficiencia energética a este tipo de plantas.

No son energía renovable. ¿La energía eléctrica generada en la incineración de Residuos Sólidos Urbanos es energía renovable?. Técnicamente solo se puede considerar renovable aquella parte de los residuos que sea biomasa, es decir que sea biodegradable. Pese a todo es evidente que esta no es la mejor manera de gestionar los residuos biodegradables.

Se puede concluir que este tipo de incineraciones incumplen las 3 R's de la energía: no ahorran energía, son energéticamente ineficientes y no pueden considerarse energía renovable.

Sin embargo, la incineración de residuos en sí cada vez es mejor negocio. Si el petróleo, el gasóleo o el gas aumentan exponencialmente sus precios, los residuos entendidos como "combustibles" para incinerar, cada vez tienen más valor económico.

Es clave plantear una economía circular: promover la prevención, la reutilización y el reciclado. La incineración de residuos es el máximo exponente de la economía lineal partiendo del error económico de base de que hay recursos materiales abundantes y con precios estables, cuando la realidad está indicando justo lo contrario: escasez de recursos materiales y precios inestables al alza.

Sistemas de pago por generación de residuos, impuestos vinculados que penalizan la incineración de residuos, programas de responsabilidad sobre los productores, los residuos gestionados como recursos materiales, son conceptos que debieran estar en el orden del día.

### 3. Aprovechamiento sostenible de la biomasa disponible

En la combustión de la biomasa se considera oficialmente que las emisiones tienen "balance neutro de CO<sub>2</sub>", es decir no producen emisiones. Realmente si que se producen CO<sub>2</sub> y otras emisiones como resultado de la combustión de la biomasa, pero esto se considera así porque se plantea que la combustión de biomasa no contribuye al aumento del efecto invernadero porque el CO<sub>2</sub> que se libera forma parte de la atmósfera actual (es el CO<sub>2</sub> que absorben y liberan continuamente las plantas y árboles para su crecimiento) y no es el CO<sub>2</sub> capturado en el subsuelo por el petróleo y el gas a lo largo de miles de años y liberado en un breve espacio de tiempo como ocurre con los combustibles fósiles.

Aquí es importante recordar el concepto erróneo de “sociedades carbofóbicas” mencionadas en este trabajo: como la biomasa produce menos CO<sub>2</sub> entonces automáticamente se considera sostenible. Si embargo esto no es tan sencillo y requiere de más análisis para poder ser así.

Ya se ha mencionado que la incineración cada vez es mejor negocio. Si el petróleo, el gasóleo o el gas aumentan exponencialmente sus precios hay que buscar combustibles más baratos y es aquí donde ahora mismo tiene mayor riesgo la biomasa forestal.

La primera pregunta clave con este tema sería aclarar qué se puede hacer con la biomasa forestal existente y utilizada de forma sostenible, independientemente de cuál sea esta cantidad.

La utilización más sostenible de esa biomasa sería utilizarla directamente para las demandas de calor existentes en los edificios: calefacción, ACS, etc.

Muchas instalaciones con muchas calderas (bien sean de astillas, pelet o troncos) dispersas por la geografía, instalaciones con rendimientos energéticos razonablemente altos, superiores al 90%. Instalaciones que consuman la energía de la madera más cercana en vez de consumir el gas de Argelia o el gasóleo de Irak. Instalaciones que sustituyen directamente los combustibles fósiles mencionados y que por lo tanto sustituyen los gases contaminantes de las calderas existentes de gas y gasóleo por los gases contaminantes de la combustión de la madera. Instalaciones que tengan máxima repercusión social y económica en la vida rural de Euskal Herria. Instalaciones que potencien la independencia energética, económica y política de los pueblos y valles. Que sean estos capaces de extraer la biomasa forestal, procesarla, comercializarla y utilizarla. Democratizar las decisiones, democratizar los recursos energéticos y democratizar la economía.

Este planteamiento implica rechazar de fondo la utilización de biomasa forestal para producción eléctrica en grandes centrales de producción como se ha llegado a plantear en Orkoien (Navarra) o en Errigoiti (Bizkaia). Proyectos que plantean la combustión de cientos de miles de toneladas de biomasa forestal al año, concentrando por un lado la incineración en un solo punto (concentraría las partículas y gases contaminantes de la combustión en un solo punto) y por otro lado generando una “falsa demanda” de biomasa forestal. Se crearía una gran instalación que tendría como objetivo la máxima productividad, es decir no parar de incinerar biomasa independientemente de otras circunstancias. La pregunta es al revés, cómo aprovechar la biomasa disponible de forma sostenible sin aumentar la demanda, no se trata de crear una demanda que distorsione la cantidad de biomasa “disponible”.

El segunda pregunta clave con el tema de la biomasa, es conocer con exactitud qué cantidad, de qué tipo y dónde estaría ubicada la biomasa forestal utilizable año a año de forma sostenible sin deteriorar la biodiversidad. Es decir, sería fundamental desarrollar planes de aprovechamiento sostenible de biomasa forestal, que estos estén planteados desde las instituciones públicas, y que por su puesto sean transparentes y públicos. Los bosques no deben ser industrias de la madera, hay un tema de máxima importancia en las propias raíces de los árboles. La biodiversidad.

En el Plan Foral de Gipuzkoa. Acciones 2012-2015 se habla de que la biomasa forestal disponible de forma sostenible en Gipuzkoa es de 102.209 Toneladas/año. Esta biomasa puede representar del orden de 380GWh/año de energía.

Por el contrario en Navarra en el 2007, se cuantificó el potencial de aprovechamiento sostenible de biomasa forestal en 100.000 toneladas/año. Esta cantidad con los años ha ido subiendo (coincidiendo con la subida de los precios de la energía) hasta el orden de 200.000 Toneladas/año, y en 2012 se publicó el informe del programa Bioclus, en el se valoraba el potencial de aprovechamiento sostenible de la biomasa forestal en Navarra, y se manejan cifras del orden de 320.000 Toneladas/año. En apenas cinco años las cifras se triplicaron. Por esto es clave definir de forma pública, rigurosa y con criterios de sostenibilidad cuanta biomasa forestal, de qué tipo y dónde puede ser utilizada.

#### 4. Energía minihidráulica

Si algo destaca de positivo en la minihidráulica podría ser su carácter local y disperso en el territorio, pero al igual que con cualquier otro planteamiento hay que tener en cuenta diferentes factores, que pueden convertirse en determinantes; entre los que destacan los técnicos, económicos y ambientales.

Estos sistemas modifican el régimen de caudales de los ríos influyendo así en la vida que albergan, además de afectar negativamente en la capacidad de autodepuración. Un ejemplo claro de esta alteración es el efecto barrera, provocado por los distintos dispositivos de la obra civil, que afecta a los peces no permitiendo su movilidad.

Los aprovechamientos hidroeléctricos se pueden dividir en aprovechamientos situados a pie de presa sin canal de derivación, y aprovechamientos situados aguas abajo del azud de captación por medio de un canal de derivación. Los primeros tienen menos afecciones que los segundos (siempre y cuando no esté justificada la presa por la minihidráulica).

Las afecciones de los aprovechamientos a pie de presa pueden ser:

- Obstáculo al movimiento de las especies piscícolas, tanto ascendente como descendente. Para paliar esta afección es imprescindible que tengan un adecuado paso de peces y que se encuentre en buen uso.
- Mortandad de peces en las turbinas. Es conveniente poner barreras que impidan la entrada de ejemplares a las turbinas.
- Deben de estar prohibidas las variaciones bruscas de caudal, comúnmente conocidas como emboladas.
- El remanso de la presa supone una alteración del ecosistema fluvial natural.
- Los azudes de toma también suponen un obstáculo para el movimiento de los caudales sólidos(sedimentos de fondo).

Los aprovechamientos situados aguas abajo del azud, por medio de un canal de derivación, tienen además de las afecciones de los aprovechamientos a pie de presa:

- Afecciones a los ecosistemas en el tramo derivado debido a falta de caudal. Para paliar esta afección es imprescindible respetar los caudales ecológicos o medioambientales de la concesión (El Plan Hidrológico contempla al menos los caudales modulares, en sitios de especial valor se pueden imponer caudales mayores). Los caudales concesionales se considera que deben de estar comprendidos entre el  $Q_{80}$  y el  $Q_{100}$ , es decir el caudal que es superado 80 o 100 días al año.

La pregunta clave con este tema sería aclarar y conocer con exactitud qué cantidad, de qué tipo y dónde podrían estar ubicadas las posibles instalaciones minihidráulicas atendiendo en primer lugar a los criterios de sostenibilidad anteriormente comentados, pero atendiendo en segundo lugar a la demanda local de energía eléctrica. En la actualidad hay más potencialidad de aprovechamiento energético, pero los ríos no deben ser industrias de la energía hidráulica, hay un tema prioritario en los ríos. La biodiversidad. Si hay una planificación energética pública, este tema puede ser gestionado con estas prioridades. ¿Cuál es la potencialidad de aprovechamiento energético de la minihidráulica respetando la biodiversidad de los ríos?

## **9. POBREZA ENERGÉTICA**

---

La pobreza energética es un término que hace alusión a aquellas situaciones que sufren algunos hogares que no pueden hacer frente al pago económico de una cantidad suficiente de energía para mantener un nivel de confort térmico adecuado. No pueden hacer frente al pago o el pago de la misma es un gasto excesivo para el nivel de ingresos que tienen.

Básicamente consiste en carencia de medios económicos para mantener una vivienda en condiciones de confort térmico y esto evidentemente, entre otras cuestiones, está teniendo consecuencias en la salud de muchas personas, incluso consecuencias de exclusión social.

Debido a la situación económica que se está viviendo, este hecho está determinando la vida de muchas familias. En un informe realizado por la Diputación de Gipuzkoa, se concluye que algo más del 9% de los hogares guipuzcoanos se encuentra en situación de pobreza energética debido a que no disponen de recursos económicos suficientes para mantener una temperatura de confort en unas condiciones mínimas y que esto no suponga un ahogamiento económico a la situación de las familias.

En Navarra el CRANA (Centro de Recursos Ambientales de Navarra) hizo un estudio sobre este tema y cifró en 10.000 (el 8,5% del total) los hogares por debajo del umbral de pobreza severa, en los que viven 45.000 personas.

Con este tema, el primer punto a tener claro es que debería ser absolutamente exigible que hubiese un inventario exacto de todas la viviendas que están sufriendo pobreza energética en cada uno de los territorios. Diagnosticar en primer lugar con precisión cuál es la situación, para después definir un planteamiento para solucionarlo.

¿Cómo se ha llegado a esta situación?, básicamente tres patas sujetan la banqueta de esta injusticia: la subida del precio de la energía, la bajada de ingresos económicos en las familias y la ineficiencia energética de las viviendas.

En ocasiones este tema suele enfocarse desde el punto de vista de intentar facilitar medios económicos a estas familias para garantizar el pago de la energía demandada por las viviendas, a veces se plantean tarifas especiales dirigidas a estos hogares, etc.

Sin embargo este no es el único enfoque posible ya que este tema se puede enfocar como una oportunidad de transformación. Rehabilitar esas viviendas de manera que demanden mucha menos energía y de esta manera requieran muchos menos costes económicos vinculados a la energía.

Es decir al confort térmico en una vivienda se puede llegar por dos caminos: pagando consumo energético o reduciendo la demanda energética de la vivienda, por ambos caminos se llega a la misma temperatura de confort.

Sería interesante aprovechar esta situación para enfocar la solución a través de la mejora de la eficiencia energética de las viviendas de manera que se solucione el problema de una forma estructural y se pierda vulnerabilidad tanto al precio de la energía como a la reducción de ingresos económicos. Sería interesante utilizar la palabra “crisis” con el significado de oportunidad, en este caso para transformar las cosas.

Es decir, se podría entender que lo que le pasa a un hogar bajo pobreza energética es lo que en el futuro le podría llegar a pasar a escala por ejemplo a Euskal Herria: mucho consumo energético, subida del precio de la energía y reducción de ingresos económicos. Dificultad extrema para hacer frente a los costes energéticos vinculados a la energía, de hecho ya está ocurriendo esto en otra escala intermedia. Hay ayuntamientos que tienen dificultades para hacer frente a sus facturas energéticas debido a esta circunstancia: consumismo de energía, subida de precios de la energía y reducción de ingresos.

Si la salida a plantear a esta posible situación para el conjunto de la sociedad pudiera ser la soberanía energética (reducir la demanda de energía), esta debe ser la salida a plantear para una vivienda con pobreza energética, reducir la demanda de energía.

El planteamiento debe ser “soberanía energética” para las viviendas con pobreza energética. Rehabilitarlas para que no dependan económicamente ni de oligopolios ni de fluctuaciones externas, traducido esto a términos técnicos sería rehabilitar esas viviendas en viviendas EECN (energía casi nula demanda energética), o viviendas pasivas, o de energía positiva, etc.

## **10. SOBERANÍA ALIMENTARIA**

---

La soberanía alimentaria se basa en “La facultad de cada pueblo para definir y desarrollar la producción de los alimentos adecuada a su cultura y siendo una producción variada y dirigida a la población local”. La soberanía alimentaria debe incluir la autosuficiencia en la producción de los principales productos básicos, asegurando el trato justo y derechos del sector primario.

Para ello se deben establecer las relaciones directas y justas entre los/as agricultores/as y la sociedad. El concepto de soberanía alimentaria no es solo una cuestión alimenticia, sino que se está intrínsecamente hablando de otras cuestiones fundamentales como:

- Garantizar el abastecimiento alimentario de la población.
- Mantener un equilibrio con el medio ambiente. Conservación del medio natural.
- Gestión del territorio.
- El mantenimiento de agricultores/as y ganaderos/as en el territorio rural trae a su vez consecuencias en la cultura, lengua, historia, idiosincrasia, etc., de un pueblo.
- Energía. La soberanía alimentaria trae consigo un significativo ahorro de energía de ahí que tenga absoluta importancia la presencia de este concepto en este trabajo sobre soberanía energética.

El ahorro de energía que conlleva en sí la soberanía energética se da por diversas razones, y aunque no se enumeren todas ellas en este trabajo sí que hay que ponerlas encima de la mesa para tenerlas presentes y visibles cuando se habla de cambio de modelo energético y por lo tanto cambio de modelo de sociedad.

En el sector de la agricultura, ganadería y en general en la alimentación a nivel de cálculo de costes económicos está sucediendo un cierto paralelismo con el sector de la energía. Al igual que con la energía, no se están imputando los costes reales existentes sobre la agricultura y la ganadería. No hay transparencia ni control público sobre los costes reales. Solamente se imputan los costes económicos directos de producción, no se aplican costes económicos por la contaminación generada, los costes culturales y sociales que determinadas prácticas agrícolas conllevan para una sociedad, costes en la salud debido al empeoramiento de la calidad ambiental, costes en la construcción de grandes infraestructuras para riego inducido, etc.

Consecuencia de esta situación, el sector primario está cada vez más concentrado en pocas manos y es cada vez mayor la superficie de tierra que hay que cultivar para que una persona pueda vivir dignamente de su trabajo. Esto a su vez provoca una cadena de consecuencias:

- La Maquinaria agrícola es cada vez de mayor tamaño, y está supeditada a grandes productores. El manejo de parcelas de mayor superficie empuja a los/as agricultores/as a disponer de herramientas adaptadas a esos escenarios. La soberanía energética debe estar, (al igual que en el sector energético), en muchas manos y dispersas por el territorio.
- El Transporte de alimentos: independientemente de su lugar de origen y destino, el mercado busca disponer de precios de productos que puedan ser competitivos. La distancia dejó de ser un problema en la sociedad de la abundancia. Consumir lo cercano lleva implícito un ahorro de energía en transporte (sin valorar otras cuestiones, ya que se puede consumir un tomate local hidropónico con calefacción y tener un coste energético superior a un tomate sin invernadero producido a 1000 kilómetros).

- Los Agroquímicos: fertilizantes, herbicidas, insecticidas, y fungicidas, creados por la industria química dependen directamente de la extracción de petróleo para su producción. La soberanía alimentaria debe estar unida a la agricultura ecológica y por lo tanto por esto llevaría implícito otro ahorro de energía.
- La Biotecnología: la fabricación de nuevos organismos modificados genéticamente (transgénicos) es otro elemento que conlleva en si consumo de energía.
- Los Sistemas de riego: las grandes infraestructuras planteadas teóricamente para los sistemas de riego en la agricultura llevan implícito en mayor o menor grado un consumo de energía.

Así pues, este modelo de desarrollo no es sólo un modelo de agricultura, sino es un modelo de desarrollo socio-económico que incluye también un modelo de trabajo, de territorio y de medio ambiente. Además es importante diferenciar entre agricultura y alimentación, ya que actualmente sólo del orden del 55% de la agricultura se dedica a la alimentación de personas, el resto de la agricultura se dedica a dar de comer al ganado intensivo (36%) y a los biocombustibles o productos industriales (9%).

Para perseguir la soberanía energética es imprescindible consolidar la soberanía alimentaria como elemento clave de ahorro energético y reestructuración del modelo de sociedad.

Recuperar el control alimentario, decidir qué se quiere comer, quién, dónde y cómo lo produce y en qué condiciones. Cuanto más dependa la economía de una sociedad en menos manos privadas, más quedará a expensas de estas las decisiones estratégicas que una sociedad debiera tomar sobre su propio futuro.

## **11. TRANSPORTE**

Uno de los objetivos de algunas instituciones, partidos políticos y otros círculos de decisión o poder, no es reducir o evitar el transporte de mercancías o personas para reducir el consumo energético, sino todo lo contrario: impulsarlo y promoverlo.

El principal sector consumidor de energía no renovable en Euskal Herria, es el transporte. Más transporte y más rápido se interpreta como algo positivo, y su fomento se está llevando a cabo entre otras formas inyectando grandes cantidades de dinero público para la construcción de grandes infraestructuras ni siquiera demandadas por la sociedad. Sin embargo en Gipuzkoa el 33% del consumo final de energía se debe al transporte, en otros lugares estas cifras llegan al 40% con lo cual si es imprescindible reducir de forma nítida el consumo de energía, es imprescindible en primer lugar reducir de forma nítida el transporte de mercancías y personas.

Para esto es necesario asimilar que la economía experimente el cierre de los flujos de mercancías y personas, pero claro esta sociedad y en este tema en concreto está ahora mismo a contra pie. Así como en el sector energético al menos se oyen voces que hablan del ahorro de energía, en el sector del transporte todavía se está en fase de expansión: crear cuantas más infraestructuras con dinero público para aumentar, facilitar y “abaratar” los flujos de mercancías y personas. Casi nadie está hablando de cómo reorganizar el transporte, la economía o la sociedad para reducir el uso del mismo. Al igual que con los índices de consumo,

se interpretan los índices de utilización de los transportes como indicadores positivos. Debido a la crisis se ha reducido el número de viajes del aeropuerto de Biarritz y Noain, esto se interpreta como una noticia negativa.

El transporte motorizado nos hace muy dependientes de los combustibles fósiles. La electrificación de la movilidad parece un camino a seguir, pero de nada sirve mantener los ritmos de movilidad actuales, y ni mucho menos las políticas de electrificación por medio de la energía nuclear o del gas natural (las centrales térmicas de ciclo combinado). La electrificación del transporte es un reto a medio plazo, pero más importante sería realizar una planificación territorial del transporte con el objetivo de reducir al máximo la movilidad.

Al igual que con la energía, no se imputan los costes reales existentes vinculados al transporte de personas o mercancías. No se consideran los efectos ambientales y sociales del transporte (ruido, contaminación, ocupación del suelo, despilfarro energético, accidentes), que son económicamente calificados como externalidades ajenas.

Ante un posible escenario, donde los costes del petróleo sean todavía más altos y haya que reducir si o si los consumos de energía, el transporte posiblemente sería el talón de Aquiles a la hora de “notar” los primeros síntomas compliados de la situación.

Seguramente en un primer estadio, no falte energía para necesidades básicas, pero su precio hará inviable satisfacer la demanda actual de energía para el transporte. Si esto es así, el desarrollo de la economía sin transporte, es decir “consumo local” tendría un desarrollo inevitable. Utilizando eso que en términos económicos actualmente se denomina “competitividad”, la “economía de consumo local” será más competitiva, menos vulnerable.

Hay dos cuestiones claras a defender: imputar los costes económicos reales implícitos a cada medio de transporte y hacer una planificación del modelo de transporte que tenga el objetivo prioritario de reducir la demanda y por lo tanto el uso del transporte. Aquí el desarrollo de la escala de “cercanía” se vislumbra como un elemento clave.

## **12. RESIDUOS**

---

Al igual que con la energía, para impulsar el negocio de la gestión de los residuos, es necesario fomentar un modelo de sociedad más derrochadora, en este caso de materiales consumibles: más y más bienes de consumo, más y más recipientes, botes, envoltorios, bolsas, más y más materiales. Por eso llevamos varias décadas de involución hacia un modelo de sociedad que huye de planteamientos como el consumo moderado o la reutilización de recipientes y estamos viajando como pueblo hacia un modelo que por un lado apuesta por el derroche y consumo sin límites y por otro lado apuesta por el modelo de “usar y tirar”.

La recogida y gestión de los Residuos Sólidos Urbanos es un negocio especulativo en el que se factura en Euskal Herria varias docenas de millones de euros todos los años.

Por un lado se facturan varios millones para la recogida de los residuos pueblo a pueblo, por otro lado se factura el reciclaje de una parte de ellos y por otro lado se facturan varios millones para su gestión en este caso en vertedero. Para visualizar esto mejor, decir que cuando compramos una botella por ejemplo de refresco, en el precio de compra pagamos una

cantidad para que esa botella pueda ser reciclada, luego vía tasas pagamos una cantidad para que nos recojan la botella de la basura y después pagamos otra cantidad para que o bien sea reciclada o bien sea llevada a vertedero o incinerada en el peor de los casos. Es decir todos y todas tenemos unos costes económicos visibles o invisibles unidos a nuestros residuos.

Curiosamente vinculado al sector de los residuos está el sector de los recursos materiales y de la energía. Los residuos son la trilogía de la sostenibilidad: son residuos, son recursos materiales y son energía.

Dentro de este contexto, la incineración de residuos cada vez es mejor negocio. Si el petróleo, el gasóleo o el gas aumentan exponencialmente sus precios, los especuladores de la energía buscan otros “combustibles” para incinerar y seguir ganando dinero como ocurre ahora. Desde esta perspectiva interesa la máxima producción de residuos para luego producir máxima energía en su incineración. La cuestión es qué podemos hacer y cómo podemos gestionar los residuos de forma más sostenible, independientemente de cuál sea el método empleado y por supuesto independientemente de quién esté tomando las decisiones.

En primer lugar, si este sector estuviese gestionado y organizado desde las instituciones públicas, cuestión fundamental, sería imprescindible reorganizar la sociedad con el objetivo prioritario del ahorro en recursos y en energía, lo que en residuos se suele denominar la primera “R”: La reducción de los materiales demandados. ¿Por qué para comprar una simple magdalena hay que comprar un montón de envoltorios fabricados con diferentes materiales?

En segundo lugar, se tendría que apostar por la segunda “R”: La reutilización de los materiales utilizados. ¿Por qué no se gestionan las botellas de vidrio y otros envases para ser reutilizados varias veces como se hacía no hace tanto tiempo?

En tercer lugar el reciclaje, la tercera “R”: ¿Cómo organizar la recogida y la gestión de los residuos para que de un aproximado 30% de reciclaje actual pasar a un 80 ó 90% de reciclaje como consiguen en determinados lugares?. No debemos equivocarnos la tasa de reciclaje con la mayor o menor sostenibilidad. Podemos ser un pueblo con mayor tasa de reciclaje en vidrio por persona y año lo cual aparentemente es un buen indicador de sostenibilidad pero podemos ser a la vez el pueblo con mayor derroche de vidrio por persona y año. Reciclar mucho no es sinónimo de más sostenible. Utilizar menos es sinónimo de más sostenible.

Confundir estos términos es similar a confundir las energías renovables con sostenibilidad del modelo energético. Una instalación grande de energía renovable no tiene porque ser sinónimo de sostenibilidad, igual que altas tasas de reciclaje no tiene por qué ser sinónimo de sostenibilidad.

Se debería apostar activamente para gestionar los residuos sólidos urbanos de forma más cercana, más local y en la medida de lo que cabe apoyar una gestión pública.

Gestión local que tengan máxima repercusión social y económica en la vida rural. Potenciar la independencia energética, económica y política de los pueblos y valles. Que sean estos capaces de gestionar los residuos al máximo, procesarlos, comercializarlos y utilizarlos. Se debe descentralizar el manejo de residuos para abordarlo en pequeña escala.

Una gestión centralizada de la totalidad de los residuos, bien sea en vertedero o peor incluso en una incineradora, implica muchas más afecciones negativas debido a las afecciones a la salud de las personas, del medio y debido al transporte requerido para los residuos (energía).

¿Cuál es el primer aspecto clave para recoger éxito en este planteamiento?. La separación al máximo de los residuos generados, independientemente del método utilizado, se llame el método como se quiera llamar. En residuos es sencillo, el método que mejores resultados prácticos obtenga es el mejor método. Es el método a utilizar en primera instancia como modelo.

### **13. NI LA EFICIENCIA ENERGÉTICA NI LAS ENERGÍAS RENOVABLES DE POR SI VAN A TRAER LA SOBERANÍA ENERGÉTICA**

---

El camino a la soberanía energética pasa imprescindiblemente por reducir de forma radical el consumo y la demanda de energía (son dos cosas distintas). Reducir la demanda, implica un auténtico cambio estructural, un cambio de modelo de sociedad tal y como la conocemos en la actualidad, implica debatir sobre que es una necesidad y que no lo es. Hoy en día se llaman necesidades a cosas que no lo son. Por otro lado la especulación económica lo contamina todo, trayendo consecuencias como son la especulación energética y esta a su vez ha terminado creando el actual modelo energético. Se crean justificaciones económicas sobre cuestiones que socialmente no debieran tener justificación.

Es evidente que el cambio estructural de modelo no lo van a traer las energías renovables. Las energías renovables puede sustituir todo o parte del consumismo de energía procedente de combustibles fósiles, pero el modelo seguirá ahí. Intacto.

La eficiencia energética puede reducir el consumo (no puede reducir la demanda, es decir como consecuencia de la eficiencia energética se puede aprovechar mejor la energía, tener menos pérdidas en el “camino”). El concepto de la eficiencia en el sector de la energía muchas veces se confunde con otros conceptos de ahorro de energía y energías renovables.

Si ponemos la metáfora del agua quizás es más sencillo de entender. La eficiencia aplicada al agua, podría interpretarse como corregir fugas de agua, arreglar grifos que gotean, utilizar sistema de riego gota a gota para desperdiciar menos agua que no era necesaria utilizar, etc. Es decir seguir con la misma demanda (por ejemplo seguir con las mismas plantas en una huerta) pero evitando perder el agua que desperdiciábamos. La eficiencia en ningún caso cuestiona ni qué tipo de plantas hay en la huerta, ni si son necesarias, ni cuestiona el modelo de agricultura, simplemente intenta reducir las pérdidas de agua que se desperdiciaban en el camino. Entendido esto, no es frívolo afirmar que la eficiencia energética tiene una capacidad muy limitada para poder transformar el modelo energético actual. La eficiencia energética es útil, necesaria y es un elemento más a tener en cuenta dentro de la transición que hay que realizar, pero no se debe caer en el error de delegar la responsabilidad en los avances tecnológicos. Llevamos varias décadas optimizando el rendimiento de la tecnología, mejorando la eficiencia y sin embargo décadas aumentando el consumo de energía por persona y año.

“La paradoja de Jevons”: William Stanley Jevons, a finales del siglo XIX con motivo del desarrollo de la máquina de vapor, pronosticó y afirmó que a medida que el perfeccionamiento tecnológico aumentaba la eficiencia energética, es más probable un aumento del consumo de dicho recurso que una disminución. Parecía una contradicción.

Las innovaciones sobre la máquina de vapor, hicieron que esta máquina mejorase notablemente su rendimiento y por lo tanto se redujera notablemente su consumo de carbón. A priori se puede pensar que esto reduciría el consumo de carbón, pero precisamente su eficiencia (utilizar menos carbón por máquina redujo los costes económicos de usar la máquina de vapor) y esto hizo que su utilización fuese más accesible desde el punto de vista económico y convirtieron el carbón en un recurso más usado, haciendo que se incrementara el uso de su máquina de vapor en una amplia gama de industrias. Ello, a su vez, hizo que aumentara el consumo total de carbón aunque la cantidad de carbón necesaria para cada máquina concreta disminuyera considerablemente. Mayor eficiencia energética trajo mayor consumo de carbón. ¿El aumento de la eficiencia energética en los coches ha hecho que se reduzca el consumo total de gasolina?

La soberanía energética puede alcanzarse como consecuencia de cambiar el modelo social, educación, formación, concienciación, reorganización de la sociedad, participación ciudadana, capacidad de toma de decisiones, cambio de modelo productivo, fomento de valores de colectividad frente al individualismo, modelo alimentario, agrario, ganadero, modelo industrial. Todo esto implica que la sociedad no esté organizada y dirigida primordialmente por la especulación económica. El dinero.

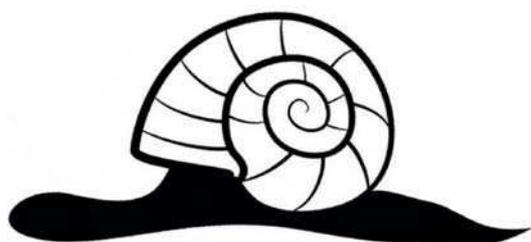
Con los problemas de sostenibilidad hay que actuar en el ámbito global, pero también en las realidades de cada lugar. Se suele decir “piensa globalmente y actúa localmente”.

Las dinámicas locales y globales deben ir unidas. El camino hacia la soberanía energética quizás solo pueda ser recorrido por el mayor auzolan jamás organizado en la historia de Euskal Herria.

Un municipio, un pueblo, una comarca o territorio que quiera caminar hacia la soberanía energética tiene que recorrer una escalera con múltiples peldaños, cada uno de ellos complejo y difícil de subir. Este es el trabajo que tienes entre las manos, a partir de estas páginas la experiencia es más importante que la teoría, lo vivido es mucho más valioso que lo pensado. A continuación se definen trece pasos que una sociedad quizás tiene que dar para recorrer el camino hacia la soberanía energética.

Son solo la definición de 13 pasos y más de 90 acciones concretas ya realizadas y dispersas por la geografía de Euskal Herria, con sus consecuencias energéticas, económicas y medioambientales. Aunque no estén todas las acciones que pudieran estar, todas las que están representan un orden, un camino, una hoja de ruta a seguir, el rumbo hacia otro modelo energético que al fin y al cabo marca a su vez el rumbo hacia otro modelo social y no solo hacia la soberanía de un pueblo sino hacia la soberanía enraizada en el propio pueblo.

# **13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL**



## 1. DIAGNOSTICO

---

El primer paso en el camino de la soberanía energética es diagnosticar el estado energético de un edificio, de un pueblo, de una comarca o de un territorio concreto. Contabilizar cuanta energía se consume, de qué tipo, dónde, cómo, su procedencia, etc., visibilizar que supone económicamente, y reflexionar sobre las consecuencias medioambientales que esta actividad genera.

Diagnosticar sólo es “fotografiar” la situación, se puede dar un paso más allá: monitorizar. Es decir medir, controlar todo esto mediante contadores, control, gestión, etc. Saber en todo momento qué ocurre con la energía y todos los indicadores que la rodean, esta información correctamente interpretada es muy valiosa para en primer lugar visualizar la situación de este modelo social y sus correspondientes consecuencias energéticas, económicas y medioambientales. Si se diagnostica, monitoriza e interpreta correctamente, es el primer paso a dar para después plantear una hoja de ruta para transformación hacia otro escenario.

En ocasiones este suele ser el paso más sencillo y a la vez más difícil de dar, reconocer públicamente un hecho invisible, oculto, en este caso reconocer que este modelo social es insostenible.

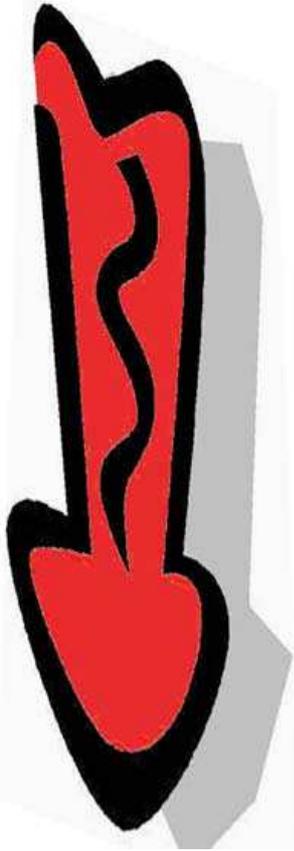
Traducido esto a un edificio, se puede hablar de auditar energéticamente un edificio. ¿por dónde, cómo y cuándo se escapa la energía?. Es una herramienta muy importante para tomar correctamente las decisiones.

### Índice de las acciones sobre diagnóstico

---

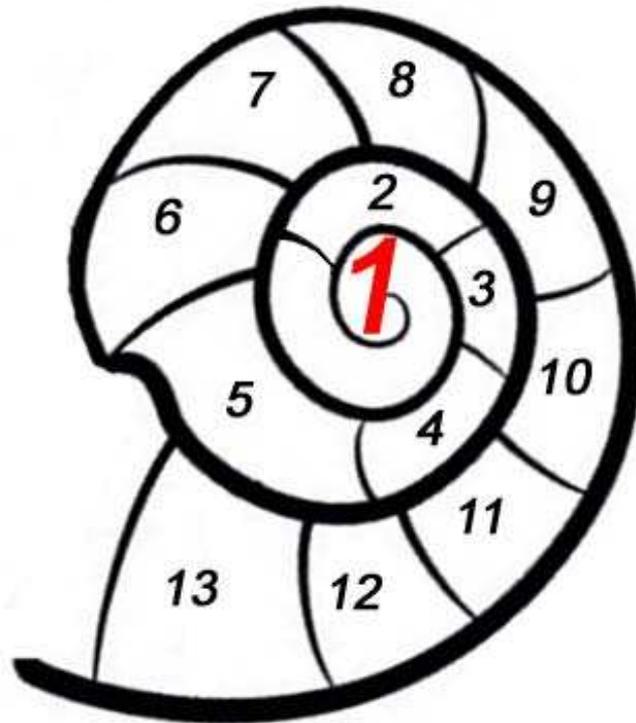
Implantación de un sistema de gestión energética municipal en Gipuzkoa	52
Monitorización y gestión de la energía en una red aislada en Araba	54
Medida y control del consumo de energía en casa consistorial en Bizkaia	56
Auditoría energética en ikastola en Navarra	58
Auditoría energética en Hotel en Gipuzkoa	60

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



## DIAGNÓSTICO

- AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA
- AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA
- EFICIENCIA ENERGÉTICA
- SENSIBILIZACIÓN SOCIAL
- PARTICIPACIÓN CIUDADANA
- CONSUMO LOCAL
- GESTIÓN DE RESIDUOS
- GESTIÓN DEL AGUA
- PLANIFICACIÓN MUNICIPAL
- RED ENERGÉTICA PÚBLICA
- ENERGÍAS RENOVABLES
- EDIFICIO DE BAJO CONSUMO

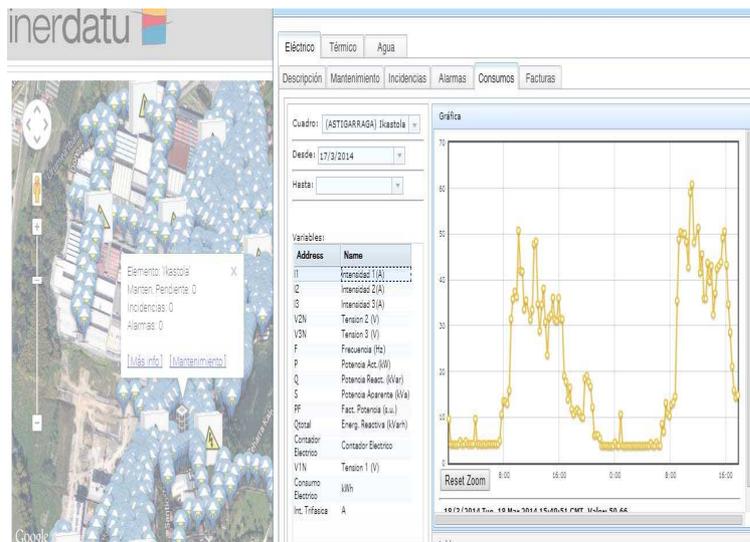




**Título:** Implantación de un sistema de gestión energética municipal (monitorización) en Astigarraga

**Acción:** 1 –MONITORIZACIÓN del CONSUMO de ENERGÍA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Plataforma pública de monitorización de la energía en edificios públicos

## Dirección:

Foru enparantza, 13 ,  
Astigarraga (Gipuzkoa)

## UTM:

43.280026, -1.949145

## Promotor:

Ayuntamiento de  
Astigarraga  
Tlfnº: 943 335 050

udala@astigarraga.net  
www.astigarraga.net

**Realización proyecto:** Año 2012

## Objetivo de la acción:

Consiste en la implantación de un sistema de monitorización de energía en instalaciones, en dependencias públicas y servicios municipales en tiempo real, con el objetivo de diagnosticar el estado de funcionamiento y gestión de alarmas de operación y mantenimiento. Todo el sistema opera sobre una plataforma online de acceso no sólo para técnicos/as municipales sino para la toda la población de Astigarraga.

## Descripción:

El proyecto Inerdatu Astigarraga consta de 4 fases para llevar a cabo una gestión energética de todo el municipio, que consta de 30 cuadros de alumbrado público y numerosos edificios públicos (ikastola, ayuntamiento, polideportivo, etc.). En la primera fase se han llevado a cabo las siguientes medidas:

1. Monitorización a tiempo real de las instalaciones municipales:

1.1. Ocho cuadros de alumbrado público donde se puede visualizar el estado general, parámetros de funcionamiento, anomalías, etc.

1.2. Una escuela pública: instalaciones térmicas, caldera y consumo derivado de gas, instalaciones de saneamiento y consumo derivado de agua potable.

2. Elaboración del Plan de Acción Energética (PAE), a partir de los datos resultantes de la monitorización, orientado a optimizar el consumo y mejorar la eficiencia energética de las instalaciones.

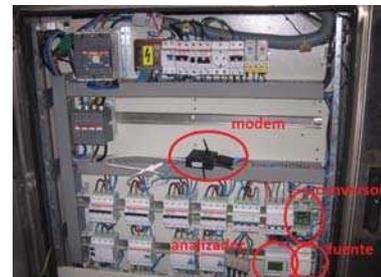


- 2.1. En cuadros de alumbrado público: elaboración de la línea base de consumo energético mensual/anual, detección del funcionamiento incorrecto de los reguladores de flujo (para reducir consumos eléctricos); posibilidad de optimización de contratos eléctricos, de la energía reactiva, control de la facturación incorrecta por parte de la comercializadora eléctrica y en general control de los parámetros eléctricos.
- 2.2. En la escuela pública: optimización del funcionamiento de la caldera central y detección de fuga en el suministro de agua.
3. Ranking de medidas técnicas y sociales a adoptar dentro del Plan de Acción.
  - 3.1. En cuadros de alumbrado público: revisión de contrato eléctrico, colocación de regulador de flujo, reducción de potencia de lámparas y colocación de baterías de condensadores.
  - 3.2. En la escuela pública: optimización del funcionamiento de la caldera central (horarios de funcionamiento y temperatura de consigna) acompañado de una reforma de la envolvente térmica en la fachada norte.
4. Difusión a la ciudadanía de los proyectos municipales relacionados con la energía (renovables, eficiencia y medio ambiente). A través de la plataforma on-line (<http://www.inerdatu.com>) el/la ciudadano/a puede consultar, en tiempo real, el consumo eléctrico del alumbrado público, el térmico y el de agua de la escuela y comprobar así los resultados obtenidos en reducción de consumo con las medidas implementadas.
5. Creación de una “comunidad de ahorro” para que sean los/as propios/as ciudadanos/as los/as que transfieran buenas prácticas para tratar de reducir los consumos en sus hogares, centros de trabajo y dependencias municipales.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Inergetika - Control de Recursos Energéticos S.L.  
Tlfno: 943 369 415

cristina@inergetika.com  
www.inergetika.com



Analizadores de energía eléctrica en cuadro

**(kWh) Energía ahorrada: 83.627 kWh<sub>e</sub>/año**

Mediante esta acción se produce un importante ahorro de energía eléctrica en el alumbrado de 77.276 kWh<sub>e</sub>/año (reducción de un 17%). El ahorro de energía térmica en la sala de calderas de la escuela se estima en 33.917 kWh<sub>t</sub>/año.

Por último, la detección de las fugas de agua gracias a la monitorización, supone un ahorro de energía eléctrica (consecuencia del ahorro de bombeo de agua) de 6.351 kWh<sub>e</sub>/año.

**(€) Dinero ahorrado: 26.082 €/año**

El conjunto de medidas implementadas supone este ahorro económico anual.

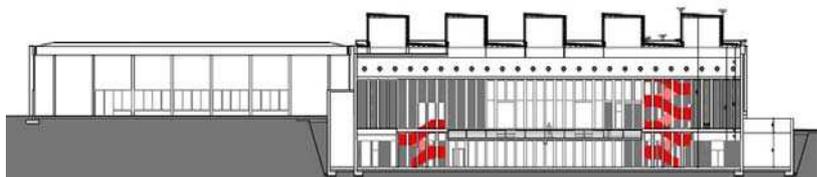
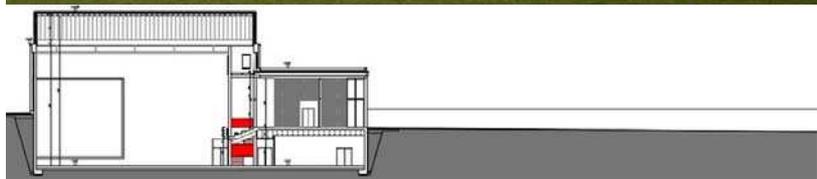
**CONSECUENCIAS: Medir el consumo energético de las instalaciones municipales, tiene consecuencias múltiples: se ahorra energía, se facilita el mantenimiento, se detectan problemas y sensibilización ciudadana.**



**Título:** Monitorización y Gestión de la energía en una red aislada

**Acción:** 1 – MONITORIZACIÓN

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Uno de los edificios monitorizados, Polideportivo Araia

## Dirección:

C/ Herriko Enparantza 1.  
Araia, Asparrena, (Araba)

## UTM:

42.889552, -2.317739

## Promotor:

Ayuntamiento de Asparrena  
Tif: 945 30 40 06

administración@asparrena.net  
www.asparrena.net

**Puesta en marcha:** Año 2012

## Objetivo de la acción:

EEPOS (Energy management and decision support systems for Energy POSitive neighbourhoods) es un proyecto de investigación y desarrollo que tiene como objetivo llevar a la práctica la gestión de una red eléctrica donde existen unas instalaciones consumidoras de energía (por ejemplo viviendas) y unas instalaciones productoras de energía (por ejemplo energías renovables), y donde se tendrán momentos con una menor producción de energía que la demandada o se tendrán momentos con mayor producción que la energía demandada. El objetivo es aprender a gestionar este tipo de redes.

## Descripción:

El Ayuntamiento de Asparrena participa en el proyecto europeo EEPOS, consistente en un proyecto que desarrolla un sistema de gestión y control de los consumos energéticos existentes en pueblos o barrios autosuficientes energéticamente.

El proyecto EEPOS está enmarcado dentro de lo que se denominaría I+D (Investigación y Desarrollo).



En este proyecto se encuentran implicadas ocho instituciones y cuatro organismos públicos de la Unión Europea, entre ellos el Ayuntamiento de Asparrena

Se trata de un nuevo concepto en cuanto a la gestión de la energía, tanto en lo referente a la producción como al consumo, adaptado a niveles locales y teniendo siempre como referencia la sostenibilidad: intentar integrar en una red eléctrica a pequeña escala (por ejemplo un municipio) tanto la gestión de consumos como la gestión de la producción de energía eléctrica renovable.

Esos niveles locales calificados técnicamente como distritos generadores (redes que generan más energía eléctrica que la que consumen) pueden ser un barrio, un polígono industrial, una empresa o, como en este caso, un pequeño municipio. Se trata de unidades o redes que puedan llegar a ser energéticamente autosuficientes.

Esta autosuficiencia se entiende en sentido amplio, ya que también incluye la distribución de energía por las redes habituales, debido entre otras cosas a que ni el consumo ni la producción a lo largo del año son los mismos todos los meses, por lo que los planteamientos deben hacerse con referencia a periodos amplios de tiempo. Aquí es donde el proyecto EEPOS se sirve de las nuevas tecnologías, ya que este proceso se gestiona mediante una llamada Smart Box (caja inteligente) que horarios, origen de la energía o gestión del consumo. Por ejemplo se pueden plantear precios variables para la energía en función de la producción renovable que tengamos en cada instante, de manera que los/as consumidores/as puedan plantear aprovechar los momentos de máxima producción de energía renovable (con precios más bajos) para diversos consumos que puedan ser trasladados a estos periodos, utilizar mejor las energías renovables y reducir costes económicos vinculados a la energía.

La monitorización y registro de consumos, ayuda en la toma de decisiones y cuantifica energéticamente que repercusión tiene llevar a cabo distintas acciones destinadas al ahorro, la eficiencia y renovables.

Para llevar a cabo las mediciones, se emplean herramientas de diseño y simulación virtual por ordenador, como el software TRNSYS, para optimizar el uso de la energía. Además de medir la demanda energética de los edificios públicos, se centra en las energías renovables como la energía hidroeléctrica, el biogás a partir de residuos, la biomasa forestal, la calefacción urbana y la minieólica. Este tipo de energías renovables están implantadas o se están implantando en Asparrena.

## Responsabilidad técnica de la acción:

SOLINTEL M&P S.L.  
Tif: 912 291 368

contacto@solintel.eu  
www.solintel.eu  
(Madrid)



Logotipo del proyecto

**CONSECUENCIAS:** Ayudará en el aprendizaje y gestión de una red eléctrica aislada, optimizándola y evitando los posibles problemas que puedan surgir.



**Título:** Medida y control del consumo de energía en la Casa consistorial de BALMASEDA.

**Acción:** 1 - MONITORIZACIÓN

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Fachada de la casa consistorial de Balmaseda

### **Dirección:**

Plaza San Severino, 1,  
Balmaseda (Bizkaia)

### **UTM:**

43.480608,-1.471868

### **Promotor:**

Ayuntamiento de  
Balmaseda  
Tlf: 946 800 000

ayto@balmaseda.net  
www.balmaseda.net

**Puesta en marcha:** Año 2008

### **Objetivo de la acción:**

El objetivo de esta acción es monitorizar y registrar el consumo tanto de la energía eléctrica como de la energía térmica (combustible), con el fin de, en primer lugar, conocer con el máximo detalle como es el perfil de consumo para después plantear la posible aplicación de medidas reductoras, comparar el consumo con el de otros edificios de su misma tipología, observar su evolución, etc.

### **Descripción:**

En un proyecto denominado EnerinTown desarrollado por el EVE (Ente Vasco de la Energía) en el año 2008, se comprobó que la monitorización de los consumos de los edificios unida a unos simples y continuos cambios de hábitos por parte de los/as usuarios/as permitía alcanzar importantes cotas de ahorro energético.

Con este proyecto como base y a través de Eudel, se planteó la monitorización de energía en la casa consistorial de Balmaseda. El Ayuntamiento es un edificio con una superficie total útil de unos 603 m<sup>2</sup> destinado principalmente a oficinas.

La monitorización del edificio consistió en colocar equipos contadores de energía para registrar los datos de consumo mediante un programa informático, datos que después de ser tratados y analizados permiten visualizar perfiles de consumo, errores en el funcionamiento, posibles mejoras, comparativas con otros edificios, etc., En definitiva la



monitorización permite saber y conocer qué, cuánta y cuándo se consume la energía en el edificio. El conocimiento del consumo ha permitido ir definiendo por parte de los/as responsables del edificio una serie de protocolos a realizar con el objetivo de reducir el consumo energético existente en el mismo.

Algunos protocolos propuestos son muy sencillos: disminuir la temperatura de acumulación del agua caliente para generar menos pérdidas de energía, disminuir la temperatura de consigna ambiente el fin de semana, modificar el horario de servicio de limpieza, campañas de sensibilización energética y medioambiental a los/as usuarios/as de los edificios, apagar la iluminación desde el cuadro en apertura, etc.

De la totalidad de protocolos propuestos, a excepción de la campaña Begiralea de sensibilización llevada a cabo por el EVE, apenas se han llevado a cabo medidas que hayan requerido inversiones económicas. A pesar de ello, se ha comprobado una disminución del consumo energético del edificio entre 2008 y 2010 muy significativo lo que da cuenta de la importancia que tiene el simple hecho de contabilizar y visualizar los consumos existentes.

El punto de partida original en 2008 previo a la monitorización del edificio, se situaba en un consumo de energía eléctrica anual de 102 kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup>año y consumo de energía térmica (calefacción) anual de 221 kWh<sub>t</sub>/m<sup>2</sup>año.

Tras la monitorización y la campaña de sensibilización, en el 2010 se registraron un consumo de energía eléctrica anual de 54 kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup>año (un 53% menos) y consumo de energía térmica (calefacción) anual de 130 kWh<sub>t</sub>/m<sup>2</sup>año (un 42% menos).

## Responsabilidad técnica de la acción:

CIMNE International Center for Numerical Methods in Engineering  
Tif: 93 789 91 69

Dr. Ullés, 2, 3 - 08224 Terrassa (Catalunya)  
<http://www.cimne.com/>

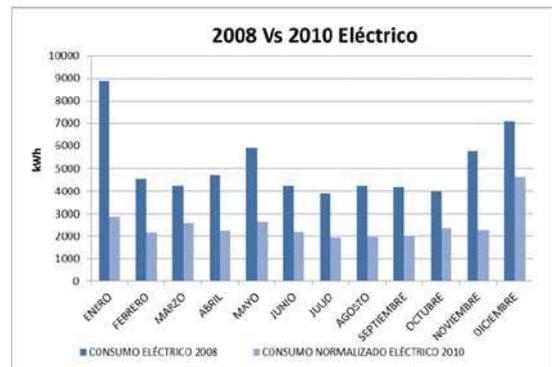


Gráfico comparación consumo eléctrico

**(kWh) Energía ahorrada: 28.944 kWh<sub>e</sub>/año y 54.873 kWh<sub>t</sub>/año**

**(€) Dinero ahorrado: 8730 €/año**

Estimando en 0,08€/kWh<sub>t</sub> el precio de la energía térmica y 0,15€/kWh<sub>e</sub> el precio de la energía eléctrica, se producirían.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 18.810 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de gasóleo como fuente de energía, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> debido al gasóleo no utilizado.

**CONSECUENCIAS: Conocer los consumos ayuda a sensibilizar y por lo tanto ahorra energía**

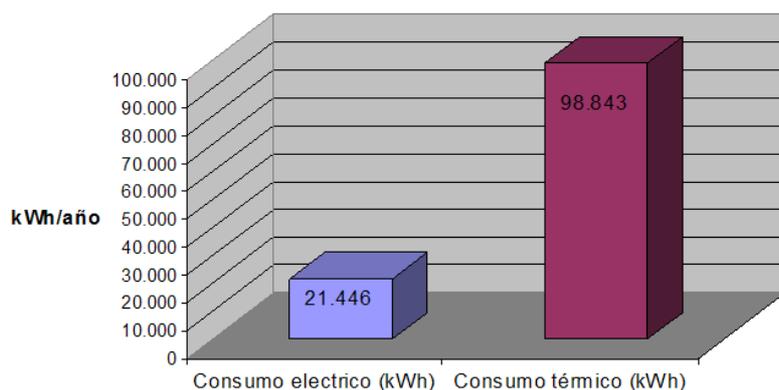


**Título:** Auditoria energética en la Ikastola Arangoiti

**Acción:** 1 – AUDITORIA ENERGÉTICA

**Sector:** EDUCACIÓN

Consumos energéticos anuales



**Dirección:**

c/Arangoiti 31. CP 31440,  
Lumbier (Navarra)

**UTM:**

42.652589,-1.309724

**Promotor:**

Ikastola Arangoiti  
Tlf.: 948 880453  
[www.arangoiti-ikastola.net](http://www.arangoiti-ikastola.net)

**Puesta en marcha:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

Tratar de reducir el consumo de energía existente en la Ikastola, reducción que a su vez traerá una reducción de los costes económicos vinculados al uso de la energía y una disminución de las emisiones contaminantes.

### Descripción:

Las auditorías energéticas constituyen una herramienta de primer orden para optimizar la toma de decisiones. Las auditorías energéticas persiguen un triple objetivo:

- Control de los costes económicos para poder imputar los costes económicos reales correspondientes al consumo de energía a cada servicio.
- Cuantificar la potencialidad de todas las medidas posibles para poder reducir los costes económicos vinculados al consumo de energía.
- Optimizar al máximo las decisiones que se puedan plantear para reducir los costes económicos vinculados a la energía. Es decir aumentar la eficiencia económica de las posibles inversiones a realizar, además de contar con información fiable para tomar las mejores decisiones.

En una auditoría se evalúa energéticamente el funcionamiento de la instalación, se analizan las posibles mejoras del proceso o equipos y se determinan las inversiones a realizar y sus períodos de retorno, proponiendo la implantación de aquellas medidas más interesantes.

La Ikastola Arangoiti y la Junta que toma las decisiones necesitaban revisar y tratar de reducir los costes económicos existentes anualmente vinculados a la energía. Para esto se planteó la realización de una auditoría energética que pusiera con claridad qué acciones se podrían realizar, qué consecuencias tendrían las mismas, cómo priorizar unas respecto de otras, etc.

La Ikastola es un edificio de planta baja con aproximadamente 853m<sup>2</sup>, con usos habituales: aulas, comedor, sala de deporte, y taller-laboratorio entre otros.



El primer punto de partida ha sido diagnosticar el edificio y su uso desde la perspectiva de la energía: se concluyó que en un “año tipo” se utilizan 21.446kWh eléctricos para iluminación, ordenadores, etc. y 98.843kWh térmicos para calefacción y Agua Caliente Sanitaria (ACS). Como indicadores para referenciar el edificio se han sacado a nivel térmico 116 kWh/m<sup>2</sup>año y a nivel eléctrico 25 kWh<sub>e</sub>/m<sup>2</sup>año

Económicamente estas dos fuentes de energía suponen con los precios existentes en el año 2013 del orden de 16.277€ al año.

Medioambientalmente, este consumo de energía poseía unas emisiones vinculadas de CO<sub>2</sub> de 38 Toneladas todos los años. Esto significa que haría falta del orden de 1900 árboles adultos para absorber las emisiones anuales que se producen como consecuencia del uso de la ikastola.

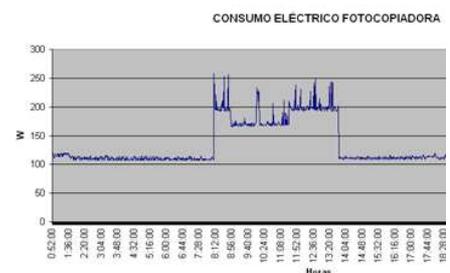
Dentro de la auditoria se ha analizado la envolvente al completo (midiendo con un termoflujómetro la transmitancia térmica de los cerramientos), la producción de calor a través de una caldera de gas (midiendo el rendimiento estacional de la misma), la distribución de calor (con cámara termográfica), la regulación y control de los sistemas de iluminación, ordenadores (monitorizando consumos eléctricos con contadores múltiples eléctricos), etc.

Como consecuencia de monitorizar y registrar el funcionamiento de los equipos principales de las instalaciones y del propio edificio, se ha podido diagnosticar cuáles son los elementos clave por los cuales se produce el consumo de energía. Una vez identificado esto, se han planteado diversas medidas para solucionar los hipotéticos problemas detectados y optimizar los funcionamientos existentes con la mínima inversión. De forma anecdótica, una cafetera encendida de forma innecesaria por la noche registró su consumo de 255 kWh/año (38 €/año). Una fotocopiadora en stand-by por la noche registró un consumo de 642 kWh (96 €/año). Un sistema de alimentación ininterrumpida para el servidor de informática, registró un consumo del orden de 200 €/año.

De entre las 19 posibles medidas a realizar que se reflejan al final de la auditoría cabe destacar que se ha sectorizado con crono termostatos y por zonas la distribución de la calefacción además de sustituir las bombas por otras con mucho menos consumo eléctrico. Esto en buena medida ha sido ejecutado en auzolan por los/as padres y madres de la ikastola lo que a su vez ha tenido el efecto de generar sensibilización. Se espera una reducción muy importante en la factura económica total vinculada a la energía, las conclusiones serán visibles y se harán públicas una vez pasado un año completo después de realizar las acciones propuestas. Así mismo la auditoría ha ayudado en la toma de decisiones, evitando posibles errores.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Acimuth S.L.  
Tif.: 948 351496  
info@acimuth.com  
www.acimuth.com



**CONSECUENCIAS:** Diagnosticar y monitorizar el consumo de energía ayuda a la sensibilización de la población y al ahorro de energía.



**Título:** Auditoria energética en el Hotel Villa Soro de Donostia

**Acción:** 1 – AUDITORIA ENERGÉTICA

**Sector:** TURISMO



Fachada Hotel Villa Soro

### Dirección:

Avd. de Ategorrieta, 61,  
Donostia (Gipuzkoa)

### UTM:

43.322378, -1.963411

### Promotor:

Hotel Villa Soro\*\*\*\*  
Tlf: 943 297 970

info@villasoro.com  
www.villasoro.es

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es el diagnóstico y desglose del consumo energético y de agua del edificio, para implementar medidas de ahorro y conocer el orden de ejecución de las medidas a adoptar. Además de todo ello, analizar la curva de carga eléctrica anual para la optimización de la potencia contratada.

### Descripción:

El Hotel Villa Soro consta de 25 habitaciones, y ya desde sus inicios se planteó como punto de partida fundamental realizar una auditoría energética para conocer cómo, dónde y por qué se consume la energía, conocer lo que sucede es fundamental para después tomar las decisiones con certeza de los resultados que se van a obtener.

Después de obtener los resultados del estudio y reflexionar sobre los resultados analizados, dentro de las medidas propuestas había algunas de ellas de casi nula inversión económica, como las siguientes.

1. Se optimizó la potencia eléctrica contratada para ajustar costes económicos.
2. En 2014 se empezó a sustituir la iluminación sustituyendo las luminarias existentes por tecnología LED y fluorescentes compactas.
3. Partiendo de una instalación de agua caliente sanitaria con recirculación y acumulación de 3000 litros, calefacción/climatización a dos tubos, sin sectorización por habitaciones, con caldera de gas natural, enfriadora eléctrica.

Manteniendo la caldera y enfriadoras existentes, se sectorizaron los circuitos de distribución, con el fin de transmitir energía sólo a las habitaciones ocupadas. Se instalaron bombas electrónicas que impulsan a caudal variable en función de la demanda de cada circuito minimizando pérdidas en circuito de ACS y calefacción/climatización.



Se instalaron 24m<sup>2</sup> de captadores solares térmicos que aportan energía tanto a ACS como a calefacción, esto gracias a un gestor energético en forma de depósito súper estratificado de 917 litros, que es quien gestiona todos los flujos de energía térmica (tanto de entrada como de salida) que abastecen los diferentes circuitos del edificio. El agua para ACS no se acumula en el depósito, sino que se calienta instantáneamente mediante un intercambiador capaz de servir agua caliente instantáneamente, mejorando así la eficiencia energética y disminuyendo el riesgo de legionela. Mediante conexión Ethernet, la instalación está monitorizada en remoto, lo que facilita las labores de mantenimiento y una regulación eficiente sin necesidad de desplazarse a la instalación.

La reforma y el mantenimiento de toda la instalación térmica se ha financiado mediante *renting*, y una vez amortizada la instalación, pasa a manos del hotel.

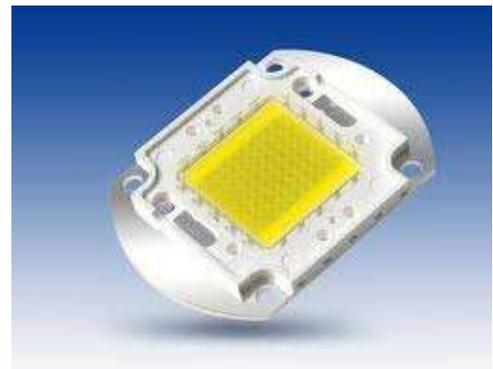
4. En la cocina, se ha comenzado la sustitución de las planchas y fogones eléctricos por sistema de inducción. Además en la auditoría se han estudiado dos variantes para la sustitución de la actual caldera, bien por una de condensación que aportaría un ahorro adicional del 15 %, o por caldera de biomasa que aportaría un ahorro adicional en costos de combustible del 23 %. Debido a que a la caldera actual le quedan 10 años más de vida, la sustitución de caldera será una decisión a tomar en un futuro.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Rafa Irastorza

Uhin Energia eta Ingurumena  
Tif: 943427270

info@uhin.eu  
www.uhin.eu



## (kWh) Energía ahorrada:

Mediante las diferentes medidas se ha reducido el consumo eléctrico 50.501 kWh<sub>e</sub>, (un 10 % del consumo eléctrico global) y se ha reducido el consumo térmico 104.947 kWh<sub>t</sub> (un 36 % del consumo eléctrico global)

## (€) Dinero ahorrado: 75.948 €/año

Las medidas tomadas suponen un reducción anual en los costes económicos vinculados a la energía de 75.948 €/año. Desglosado 8.080 € por la disminución de consumo eléctrico, 62.968 € por disminución de consumo térmico y 4.900 € por la disminución de potencia eléctrica contratada. Esta cantidad económica deja de ser utilizada para la importación de combustibles fósiles, por el contrario sigue estando disponible por la propiedad para sufragar la inversión realizada.

## (CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 33.933 Kg CO<sub>2</sub>/año

Emisiones evitadas debido al conjunto de medidas adoptadas.

**CONSECUENCIAS: Visualizar que una auditoría energética enseña a reducir y optimizar los consumos.**

## 2. AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

---

Reducir la demanda de energía térmica es uno de los pasos más importantes y básicos, algo sencillo y fácil de entender. Utilizamos y pagamos económicamente energía térmica (especialmente calor, pero también frío) para que luego se escape a través de las paredes, las ventanas, o a través de las ranuras y las grietas. Antes de hablar del sistema de calefacción o aire acondicionado hay que hablar de abrigar bien un edificio. Para regular la temperatura y la humedad, primero está nuestra propia piel del cuerpo, luego los tejidos, y en tercer lugar “la piel” del edificio, la cuarta “piel” sería la atmósfera.

Para entender el comportamiento de la envolvente de un edificio y la energía térmica, se puede asimilar a un cubo lleno agua. El agua contenida en el cubo se escapa y se pierde porque el cubo tiene orificios, el cubo se vacía. Hay dos decisiones que se pueden tomar para mantener el nivel de agua del cubo. La primera es intentar arreglar las fugas de agua, buscar por dónde se escapa el agua y taponar esos agujeros, esas grietas, de manera que el agua deje de perderse. La segunda es aumentar el consumo de agua para mantener el nivel de agua, olvidarnos de las fugas y abrir más la manguera para echar más agua al cubo y mantener así el nivel. Dos posibles decisiones para mantener el nivel: evitar las fugas arreglando el cubo o aumentar la cantidad de agua que introducimos. En un edificio para mantener un nivel de confort térmico se puede intentar evitar las fugas de energía optimizando la envolvente, o se puede aumentar la cantidad de energía que introducimos con las instalaciones.

### Índice de acciones sobre ahorro de energía térmica

---

Aislamiento en la cámara de aire en vivienda en Araba	64
Envolvente de calidad en vivienda en Navarra	66

DIAGNÓSTICO

## AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

GESTIÓN DEL AGUA

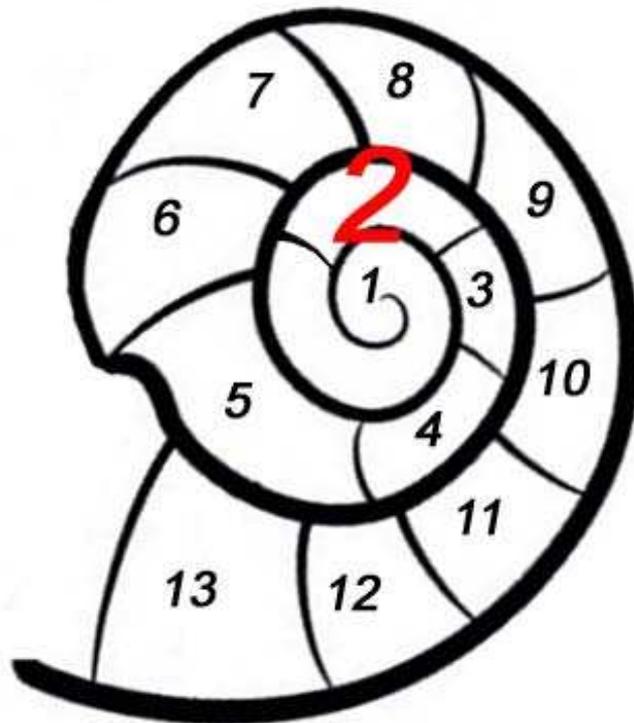
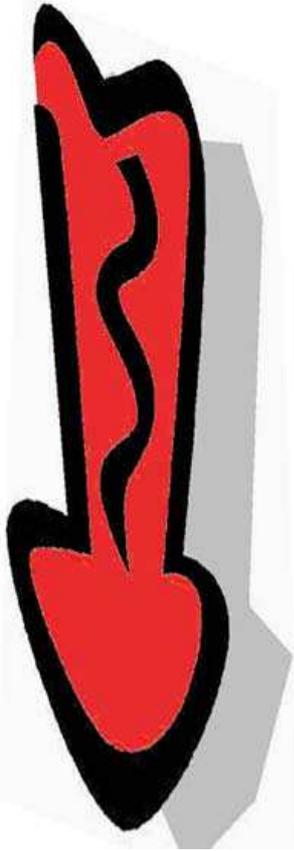
PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



**Título:** Aislamiento de vivienda en Kuartango**Acción:** 2 – AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA**Sector:** VIVIENDA PARTICULAR

En la fachada, se observan los orificios en la envolvente de la vivienda

**Dirección:**

Zuhatsu Kuartango 100,  
Kuartango (Araba)

**UTM:**

42.870390, -2.894879

**Promotor:**

Frco.Javier Ruiz de Zarate.  
Tlfnoa: 607 502 277

franjavierlazka@hotmail.com

**Puesta en marcha:** Año 2013**Objetivo de la acción:**

El objetivo de esta acción es el ahorro de energía térmica (calefacción). Con esta acción se pretende reducir el consumo en calefacción y aumentar el confort en la vivienda.

**Descripción:**

Se ha procedido a aislar la envolvente exterior de la vivienda. La metodología ha consistido en realizar una serie de agujeros por el exterior de la misma a través de los cuales se inyecta celulosa para rellenar y aislar la cámara de aire existente en la pared. Dependiendo del tipo de material que conforma la pared exterior (pladur, ladrillo, etc.), se realiza mayor o menor cantidad de orificios.

En esta vivienda en concreto, el cerramiento exterior estaba hecho de ladrillo y una cámara de aire de 7 cm, por lo que se han realizado los orificios a una distancia aproximada de unos 50 cm.

Se ha utilizado para ello una corona con la que se han realizado orificios de 3 cm de diámetro.

A través de estos orificios se ha insuflado a presión celulosa en la cámara de aire por medio de una manguera y a una densidad de unos 50 kg/m<sup>3</sup>.

Una vez introducido todo el material, se tapan los orificios (al igual que se ha hecho por la parte exterior, se puede realizar en la parte interior de la vivienda)



El trabajo se ha realizado en un sólo día, con material de celulosa, un aislante natural (procedente de papel de periódicos reciclados), tratado con minerales bóricos que hacen que sea ignífuga (protección frente al fuego) y antifúngicas (protección frente a hongos). Al inyectar celulosa en la cámara de aire de la envolvente exterior, se mejora notablemente la transmitancia térmica de la misma y por lo tanto la envolvente tiene un mejor comportamiento frente a las inclemencias del tiempo, tanto en invierno como en verano. Además y como consecuencia igualmente positiva (aunque no sea el objetivo de la acción) se mejora el aislamiento acústico de la vivienda. Mejorar y optimizar la envolvente de un edificio es una de las primeras medidas imprescindibles que hay que realizar para reducir los costes económicos vinculados al uso de energía.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Karmele

Ecoetxe Nature S.C.  
Telf.: 629 075 919

info@ecoetxenature.com  
www.ecoetxenature.com



Detalle inyección celulosa en fachada

**(kWh) Energía ahorrada: Aprox.: 7.500 kWh/año**

Mediante esta acción se produce un evidente ahorro de energía térmica debido a que la demanda de energía de la vivienda se reduce significativamente. Se estima un ahorro del orden del 50% de la calefacción.

**(€) Dinero ahorrado: 600 €/año**

La no utilización de combustible fósil como fuente de energía, supone a la propiedad esta reducción anual en los costes económicos vinculados a la energía térmica. Para esto se ha estimado en 0,08€/kWh el precio de la energía térmica producida para el año 2014 en este caso concreto.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 2152 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de gasóleo como fuente de energía, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas al gasóleo no utilizado.

**CONSECUENCIAS: Se potencia la economía local. El dinero en vez de salir para costear los combustibles fósiles, se invierte en que una empresa cercana aisle la vivienda con material reciclado.**



**Título:** Envolverte de calidad en una vivienda en Arbizu

**Acción:** 2-AHORRO ENERGÍA TÉRMICA

**Sector:** RESIDENCIAL



Imagen exterior de la vivienda acabada

### Dirección:

Berian Kalea, 11. 31839 Arbizu  
(Navarra)

### UTM:

42.915915,-2.039283

### Promotor:

José Manuel Leiza Razquin

**Puesta en marcha:** Año 2012

### Objetivo de la acción:

Ejecutar la obra nueva de un unifamiliar adosado con altas prestaciones en la envolvente del edificio, superando ampliamente las exigencias del CTE (Código Técnico de la Edificación), de manera que la vivienda demande muy poca calefacción.

### Descripción:

La transmitancia térmica se puede entender como la cantidad de energía (calor) que atraviesa un metro cuadrado de superficie de un cerramiento exterior por cada unidad de tiempo. Es decir una pared exterior con baja transmitancia térmica indica que se perdería poco calor en invierno. Al contrario una pared o una ventana con alta transmitancia térmica, indica que el calor se escapa fácilmente en invierno y entra fácilmente en verano. Uno de los elementos más importantes a la hora de diseñar y ejecutar un edificio que demande poca energía, es definir la llamada "envolvente" del edificio. Es decir definir correctamente todos los elementos que forman la "piel" del edificio: los muros exteriores, los marcos y vidrios de las ventanas, la cubierta, la estanqueidad de los elementos, etc. A la hora de definir óptimamente la envolvente hay tres elementos clave:

- El tipo de aislamiento y el espesor del mismo que se utiliza en las paredes exteriores, a modo de explicación se puede afirmar que lo que aísla unos 13 centímetros de fibra de madera Gutex equivale a lo que aísla un muro de 2,5 metros de espesor hecho con tabique macizo.
- Otro elemento clave a la hora de optimizar la envolvente son los llamados "puentes térmicos". Son aquellas zonas de la envolvente exterior del edificio que tienen menor nivel de aislamiento que la uniformidad de la pared, ya sea por un cambio de espesor, esquinas peor aisladas, elementos estructurales que salen a la calle como puede ser la unión de un balcón, etc. Si se aísla la pared de una vivienda por el interior de la vivienda, quedan numerosas zonas sin aislar y forman los llamados



puentes térmicos por donde se escapa calor. Así por ejemplo, se queda sin aislar el encuentro de una pared interior de la vivienda con la pared exterior, el encuentro del suelo interior de la vivienda con la pared exterior de la vivienda, etc. Desde esta perspectiva, otra decisión clave a la hora de optimizar la envolvente es intentar aislar la vivienda por el exterior, “abrigar” la vivienda por la parte exterior para que queden “abrigados” los puentes térmicos en el interior.

- La “inercia térmica” es la dificultad que tienen algunos materiales a cambiar su temperatura, así por ejemplo la piedra tiene mucha inercia térmica, un caserío con grandes muros de piedra tiene mucha inercia térmica (cuesta mucho calentarlo lo cual puede ser negativo en invierno pero positivo en verano). Plantear una vivienda con el aislamiento por la parte exterior hace que los muros “pesados” queden por el interior y por lo tanto hace que la vivienda tenga inercia térmica en el interior. Esto es positivo por varias razones: ante un cambio brusco de temperatura en el exterior, la inercia térmica en el interior hace que la temperatura interior de la vivienda sea más estable. Así por ejemplo durante el verano cuando hace calor, tarda más horas en calentarse y quizás para entonces bajan las temperaturas por la noche y se pueden mantener muy buenas condiciones de confort sin aire acondicionado. En general la inercia térmica mejora la sensación de confort en el interior de la vivienda.

Después de haber explicado todo lo anterior, se entenderá mejor porqué en esta vivienda se ha planteado una estructura de termo arcilla con mucha inercia térmica. En la fachada norte, que es la más delicada en cuanto a la pérdida de calor, se ha aislado muy bien con el denominado sistema SATE (Sistema Aislamiento Térmico por el Exterior) de la marca Gutex Thermowall.

El resto de fachadas se ha aislado por el interior con trasdosado relleno de fibra de madera flexible.

Con el aumento del aislamiento en la edificación se consigue una reducción en el uso de la calefacción y el uso de sistemas de aislamiento transpirables abiertos a la difusión de vapor y reguladores de humedad, consiguen una mejor calidad del aire interior y por lo tanto un mayor confort. Todo esto lleva a la reducción del consumo energético por la necesidad menor de calefacción o aire acondicionado.

En cuanto a las ventanas, se han planteado de madera de alerce, de doble cristal con argón en cámara, y valor de transmitancia térmica  $U_w=1,3. W/m^2K$

## Responsabilidad técnica de la acción:

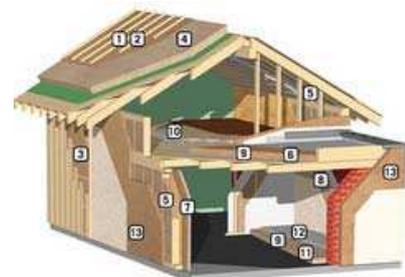
Biohaus Goierri S.L.

Pol. Ind. Ibarrea s/n 31800

Alsasua (Navarra)

Telf.: 948 564 001

www.biohaus.es



**CONSECUENCIAS:** Se reduce significativamente la demanda de calefacción de la vivienda. Se aumenta la autonomía energética y se reduce la dependencia de los precios de la energía.

### 3. AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

---

Como consecuencia del diagnóstico y monitorización del consumo de energía, se visualiza cuánta, cómo y cuando se consume la energía, con esto inmediatamente se interioriza el gran despilfarro eléctrico que existe en esta sociedad. Sin ir más lejos, por la noche mientras la sociedad duerme, se consumen innecesariamente miles de unidades de energía eléctrica, se despilfarra la energía. El consumo de energía eléctrica en buena medida es silenciosa, no se oye, no se ve, no gotea ni genera un charco en el suelo como haría una fuga de agua. Hay “fugas” de energía eléctrica que llevan décadas goteando y no han sido detectadas. El silencio del consumo eléctrico hace que se considere “normal” consumos innecesarios que han existido durante décadas y no han sido cuestionados, de ahí la importancia de visibilizar y monitorizar los consumos mediante contadores.

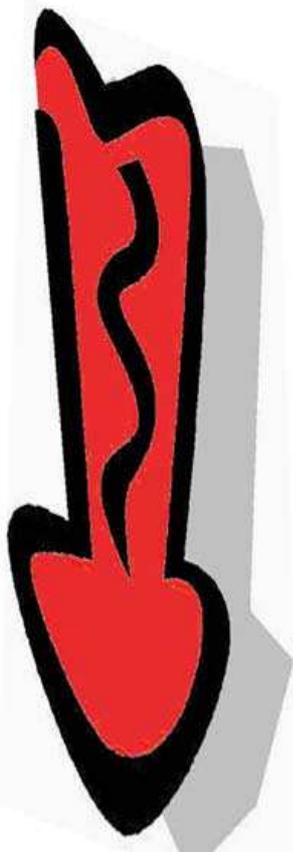
Cuando se visualiza el consumo eléctrico por ejemplo del alumbrado público, automáticamente surge un debate, una reflexión y como consecuencia de esto en muchos lugares se han tomado medidas de optimización de la iluminación a niveles más razonables sin modificar sustancialmente el concepto de confort lumínico nocturno exigido. Cuestión similar ocurre en los edificios del sector terciario, en las viviendas particulares, en las industrias, etc., los consumos especialmente nocturnos de electricidad llaman automáticamente la atención.

#### Índice de acciones sobre ahorro de energía eléctrica

---

Rehabilitación instalación eléctrica en ikastola en Gipuzkoa	70
Ahorro energía eléctrica en edificios municipales en ayuntamiento en Navarra	72

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

## AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

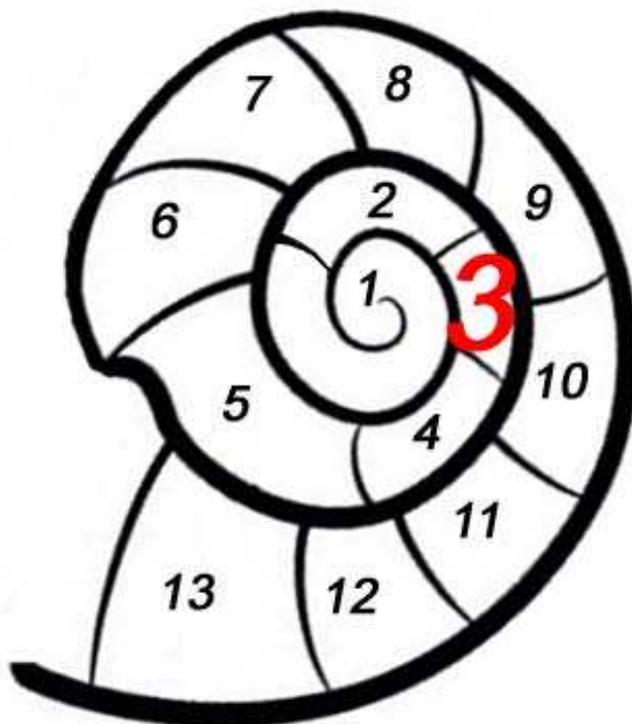
GESTIÓN DEL AGUA

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO





**Título:** Rehabilitación eficiente de la instalación eléctrica de la Ikastola Talaia Biteri de Hondarribia

**Acción:** 3 – REHABILITACIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen exterior de la Ikastola Talai Biteri

### Dirección:

Harresilanda kalea, 11 ,  
Hondarribia (Gipuzkoa)

### UTM:

43.362421, -1.794578

### Promotor:

Ayuntamiento de  
Hondarribia  
Tfno: 943 11 12 13

[udala@hondarribia.org](mailto:udala@hondarribia.org)  
[www.hondarribia.org](http://www.hondarribia.org)

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción ha consistido en la rehabilitación de las instalaciones eléctricas del centro educativo Talaia Biteri de Hondarribia mejorando su rendimiento e incrementando la eficiencia energética.

### Descripción:

La actuación ha consistido en modificar todos los cuadros eléctricos, optimizar el reparto de circuitos e introducir una línea de alimentación de suministro complementario.

A nivel de eficiencia energética en el alumbrado interior se ha sustituido toda la iluminación existente basada en fluorescencia convencional, T8, por fluorescencia T5 con balastos de encendido electrónicos.

En zonas de uso esporádico como pasillos se han utilizado detectores de presencia de largo alcance, evitando así horas de encendido innecesario.

En cuanto a la señalización de seguridad, las luminarias de emergencia colocadas en zonas de recorrido de evacuación se han sustituido por otras de tecnología LED, reduciendo el consumo energético e incrementando su durabilidad (puesto que su encendido es permanente).

Con todo ello, se ha conseguido un ahorro energético y económico notable, del orden de un 35% respecto a la situación inicial.



Esta rehabilitación energética de las instalaciones eléctricas de la ikastola ha posibilitado además su actualización cumpliendo con la normativa actual y la correspondiente legalización de las instalaciones.

Se ha aprovechado así mismo para medir la potencia eléctrica máxima consumida en la ikastola y poder cambiar y reducir la potencia eléctrica contratada, abaratando la factura eléctrica gracias además a la bajada del término de potencia.

Medir la potencia eléctrica máxima demandada en un edificio y compararla con la potencia contratada con la empresa eléctrica comercializadora, es un elemento muy importante a ser tenido en cuenta. En numerosas ocasiones se tiene contratada más potencia eléctrica que la que realmente se demanda y esto supone un sobre coste económico inútil y silencioso a lo largo de los años. Es importante comprobar y optimizar la energía eléctrica contratada.

Por otro lado se ha aprovechado mediante una batería de condensadores para reducir el consumo de energía reactiva y eliminar la penalización económica que tenía en las facturas su consumo.

En consecuencia se ha producido la optimización del funcionamiento de las instalaciones, se han conseguido importantes ahorros económicos a las arcas municipales así como una mejor prestación de servicios: iluminación, confort y seguridad de las personas.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Inergetika- Control de Recursos Energéticos S.L.  
Tlfno: 943 369 415

gaizka@inergetika.com  
www.inergetika.com



Cuadro y protecciones eléctricas

**(kWh<sub>e</sub>) Energía ahorrada: 13.189 kWh<sub>e</sub>/año**

Mediante esta acción se produce un ahorro de energía eléctrica, principalmente debido a las medidas de ahorro y eficiencia energética implementadas en el alumbrado interior de la ikastola. El ahorro supone reducir el consumo eléctrico anual de la ikastola en un 35%.

**(€) Dinero ahorrado: 2.865 €/año**

El conjunto de las medidas implementadas en el alumbrado ha permitido un ahorro considerable.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 3.270 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización del mix de producción bruta de la red eléctrica peninsular como fuente de energía, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas a la electricidad no utilizada.

**CONSECUENCIAS: Fomenta el ahorro de energía eléctrica, además de otros ahorros económicos asociados al término de potencia o exceso de reactiva.**



**Título:** Actuación sobre la iluminación de edificios municipales de Berriozar

**Acción:** 3 – ILUMINACIÓN

**Sector:** PÚBLICO



Vista del Ayuntamiento de Berriozar

**Dirección:**

Berriozar (Navarra)

**UTM:**

42.057539,-1.603498

**Promotor:**

Ayuntamiento de Berriozar  
Telf.: 948 300005  
Raul Maiza

**Puesta en marcha:** Año 2012

**Objetivo de la acción:**

El objetivo de esta actuación es conseguir un ahorro energético eléctrico reduciendo la potencia de la iluminación directamente mediante la desconexión de lámparas en zonas de excesiva iluminación en los edificios municipales.

**Descripción:**

El objetivo fundamental de la iluminación es alcanzar un nivel de iluminación mínimo de tal modo que satisfaga además las necesidades visuales de las personas, representadas por unos parámetros fundamentales, que permiten que éstos puedan realizar sus tareas. Igualmente debe garantizarse el confort visual de las personas de tal manera que tengan una sensación de bienestar. La normativa a cumplir es la UNE-EN 12193 y UNE-EN 12464-1.

El Ayuntamiento de Berriozar se planteó el interrogante de si la iluminación existente en concreto en determinados edificios municipales era o no excesiva. Al igual que es sencillo entender que hay que colocar el termostato de la calefacción para satisfacer la demanda pero sin exceder lo necesario, se planteó el interrogante de saber si la iluminación estaba ajustada a la demanda o era excesiva para lo realmente demandado. Para obtener esta respuesta se realizaron una serie de diagnósticos energéticos en varios edificios públicos: Ayuntamiento, polideportivo, colegio y escuela de música.

Manteniendo dicho objetivo, el diagnóstico sobre el nivel de iluminación de los edificios auditados arrojaban la posibilidad de reducir su potencia instalada en un 38% en el edificio del Ayuntamiento, un 44% en el Colegio Público Mendialdea, un 28% en las instalaciones deportivas y un 44 % en la Escuela de Música, simplemente desconectando



y eliminando lámparas de las luminarias existentes donde el nivel es excesivo, y realizar algunas reubicaciones de luminarias donde los datos determinaban que el nivel era insuficiente.

Con el fin de informar de la implantación de este sistema para reducir el gasto eléctrico y mejorar el confort visual, se redactó una carta dirigida a las familias de los/as usuarios/as de estos edificios y en ella se les explicaba el motivo de la actuación como por ejemplo que todas las lámparas anuladas o desconectadas quedarían señaladas con una pegatina verde para indicar la acción realizada evitando así confundir las luminarias apagadas con posibles averías o mal mantenimiento. Es decir se trataba de ahorrar energía eléctrica con casi nula inversión económica, tener menos costes económicos anuales vinculados a la energía, fomentar valores de austeridad entre la población como también la sensibilización medioambiental. Se trataba de plantear una idea lo más sencilla posible. ¿Qué se puede hacer para ahorrar energía sin invertir apenas dinero?

Al mismo tiempo, aprovechando el trabajo se realizaron labores complementarias, como instalación de detectores de proximidad y nivel de luminosidad, así como instalación de interruptores individuales frente a iluminación general de uso continuo.

## Responsabilidad técnica de la acción:

**Auditoria: EOLIMER RENOVABLES**

Telf.: 948 32 19 58  
Parque empresarial la Muga, nº 11, piso 3,  
oficina 8. Orkoien.

**Ejecución: GAUSS**

Telf.: 948 306 202  
Polígono Plazaola, Manzana D, Nave 7 -  
Aizoain



**(kWh<sub>e</sub>) Energía ahorrada: 167.010 kWh<sub>e</sub>/año**

Existe un ahorro de energía eléctrica importante todos los años. Este ahorro es consecuencia de la desconexión de las luminarias que se han considerado innecesarias.

**(€) Dinero ahorrado: 32.000 €**

Esta es la reducción económica directa en la facturación del proveedor de energía eléctrica. Además, el ayuntamiento de Berriozar se ha hecho con un importante acopio de lámparas para la sustitución de las futuras averías, posibilitando un ahorro estimado en unos 3.500 € en los siguientes 5 años.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 41.418 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de esta electricidad supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>.

**CONSECUENCIAS: Visualizar de forma cercana y sencilla las ventajas y posibilidades de los valores medioambientales de ecología y austeridad en la población.**

## 4. EFICIENCIA ENERGÉTICA

---

Es un término que técnica y socialmente se suele confundir. Poniendo el ejemplo del agua para aclararlo, se podría hacer la siguiente pregunta. ¿cuántos litros de agua se almacenan en un pantano para que una persona pueda beber un litro de agua?. Es decir, una parte de agua se evapora, otra se queda en el camino, existe una fuga en la tubería de distribución, gotea el grifo, etc. Para que una persona beba un litro de agua, en el pantano hay que almacenar más de un litro de agua, la relación entre estas dos cantidades define la eficiencia.

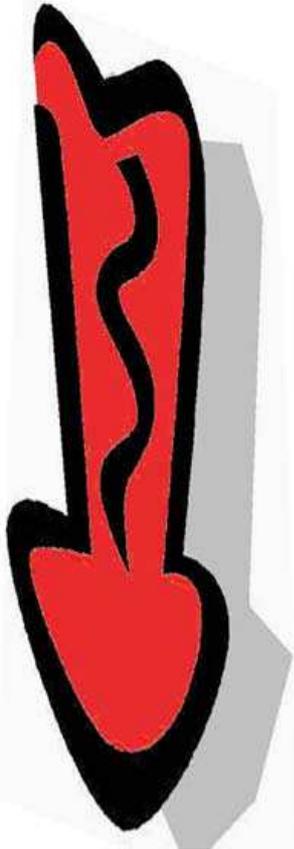
¿Cuánta energía hay que producir para suministrar la energía que consume realmente una sociedad?. Al igual que con el agua, existen pérdidas de energía en el camino, equipos derrochadores de energía, etc. Es decir hay que producir más energía que la que realmente se consume. Esto define la eficiencia del modelo energético. En este capítulo se pueden plantear muy diversas acciones, no se trata de aceptarlas como necesarias o imprescindibles, se trata de acciones o medidas que pueden optimizar los sistemas evitando pérdidas o desperdicios. Siguiendo con el ejemplo del agua, si se plantea un sistema de riego que desperdicie menos cantidad de agua, esto tiene un interés positivo por el beneficio obtenido, pero en ningún momento se cuestiona o justifica que sea una necesidad o no el riego planteado. Es decir un sistema más eficiente que otro no justifica la necesidad de la propia existencia del sistema. Una bombilla de bajo consumo es más eficiente que una bombilla incandescente pero en ningún caso se justifica que tenga que estar encendida ni la una ni la otra.

### Índice de acciones sobre eficiencia energética

---

Planta de biogas en Lapurdi	76
Microgeneración en centros de formación en Gipuzkoa	78
Optimización de proceso industrial en Navarra	80
Cogeneración a partir de biogas en sector agroalimentario en Araba	82
Rehabilitación energética en edificio terciario en Gipuzkoa	84
Recuperación calor residual en industria en Navarra	86
Rehabilitación de sala de calderas en Ayuntamiento en Gipuzkoa	88
Planta de biogas en Navarra	90

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

## EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

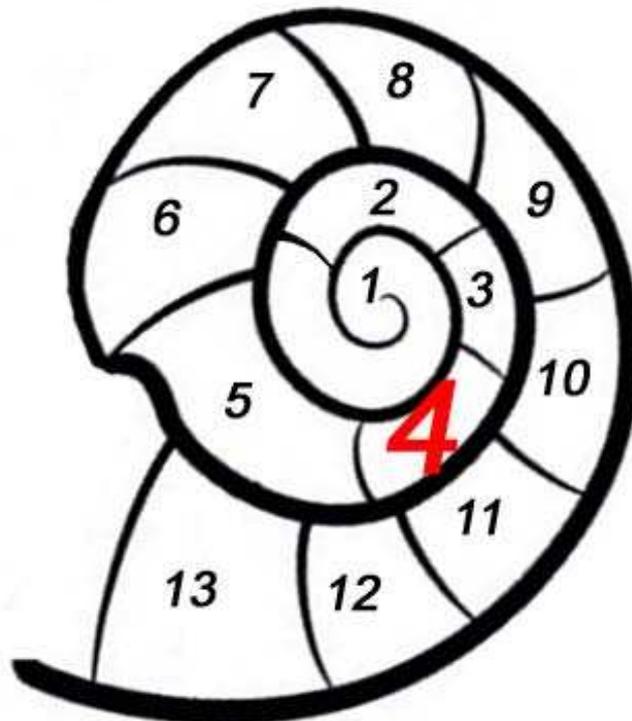
GESTIÓN DEL AGUA

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO

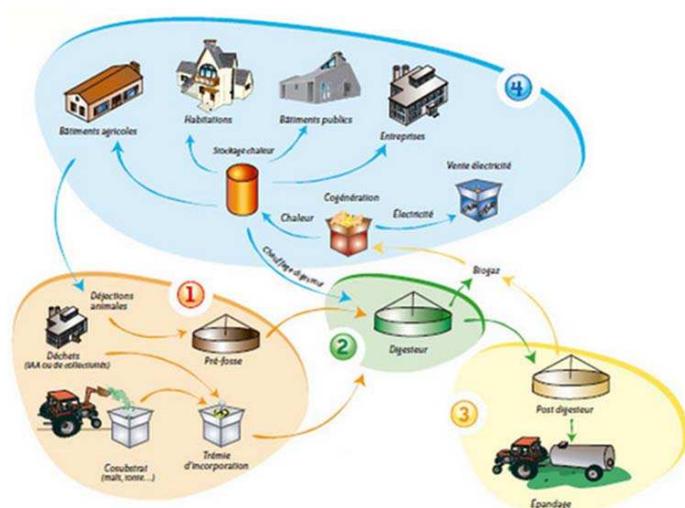




**Título:** Planta de biogás de Itxasoou

**Acción:** 4 – EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Sector:** GANADERÍA



Esquema general de la biometanización

**Dirección:**

Itxasoou (Lapurdi)

**UTM:**

43.33855, -1.40907

**Promotor:**

Earl Bixtan  
Tlfno: 33 0638421942

Maison Agerria - Quartier  
Pannecau 64250 Itxassou

**Puesta en marcha:** Año 2012

**Objetivo de la acción:**

El objetivo de esta acción es la necesidad de eliminación de purines de explotaciones ganaderas y restos orgánicos de la industria agroalimentaria.

**Descripción:**

Lapurdi es una zona de importancia a nivel de producción agrícola y ganadera: aves de corral, vacuno, ovino, maíz, etc.

Se estimaba necesario el procesado de unas 5.210 T/año (toneladas/año). En concreto se preveía 150 T/año de estiércol vacuno, 2.700 T/año de estiércol bovino, 160 T de restos de forrajes, restos de jardinería 800 T/año, residuos de maíz 400 T/año y otros granos 1000 T/año.

La digestión anaeróbica (sin apenas presencia de oxígeno) es un método para la degradación de materia orgánica. Los microorganismos a determinada temperatura son capaces de romper las moléculas formando el biogás y otros productos, pero sobretodo minimizando la problemática de la gestión de determinados restos agrícolas y ganaderos.

Se planteó la necesidad de una instalación de una planta de biogás para la gestión de estos residuos y subproductos. Evidentemente, dentro de las imperfecciones, era buen planteamiento organizar una planta en el mismo ámbito geográfico donde se generan estos residuos. En la distancia media la ubicación de los restos a la planta se consideraba clave la cifra de 20 km.



**Digestión anaerobia.** Se lleva a cabo en los digestores con agitación mecánica y un volumen aproximado de 730 m<sup>3</sup>. El biogás generado está constituido fundamentalmente por metano CH<sub>4</sub> y mono y dióxido de carbono (CO, CO<sub>2</sub>). La capacidad de procesado de la planta de biogás es de unos 180.000 Nm<sup>3</sup>/año.

**Energía eléctrica.** El biogás producido en el proceso de fermentación alimenta un motor de generación de energía eléctrica de 100 KW. El biogás de esta planta tiene aproximadamente un 60% de metano (CH<sub>4</sub>).

**Cogeneración.** La energía calórica que se genera es del orden de 125KW y se reutiliza para el secado de forraje en verano, para el mantenimiento de la temperatura del digestor durante el resto del año, y para la calefacción de una superficie de 500m<sup>2</sup>.

**Separación de fracciones.** El material resultante del proceso de digestión se somete a un proceso de separación en sus fracciones sólida y líquida que se almacenan de forma separada. Es prácticamente inodoro, estable y está inertizado, perfectamente asimilable por las plantas y en general por la agricultura.

La parte sólida representa el 30% y se utiliza directamente como fertilizante en agricultura. El resto, la parte líquida, se almacena y se seca en un invernadero.

Además de la producción eléctrica gracias al motor de cogeneración, se aprovecha el calor residual resultante 444.600 kWh/año. La inversión económica de esta planta supuso del orden de 780.000 € y tuvo un 20% de ayudas por parte de ADEME y un 21% de ayudas por parte de las Instituciones de Aquitania.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Aria énergies  
Tlfno: 05 34 56 93 07

aria@aria-enr.fr  
www.aria-enr.fr



Equipo de cogeneración

**(kWh<sub>e</sub>) Energía producida: 693.500 kWh<sub>e</sub>/año**

Tras la biometanización y gracias a la cogeneración, se producirían esas unidades de energía eléctrica si se gestionan las 5.210 T al año. Evidentemente la producción eléctrica depende de la materia prima gestionada.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 139.393 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La producción de esta cantidad de electricidad, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>.

**CONSECUENCIAS: Se reducen las problemáticas generadas por un residuo ganadero y se aprovecha mejor la energía. Todo ello a nivel local.**



**Título:** Integración de equipos de microgeneración en tres centros de formación profesional

**Acción:** 4 – EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Sector:** FORMACIÓN



Imagen de la pantalla de telegestión

**Dirección:**

Zumarraga y Errenteria  
(Gipuzkoa)

**UTM:**

43.085954,-2.314768  
43.246416,-1.880624

**Promotor:**

Urola Garaiko Lanbide Eskola  
[www.ugleskola.org](http://www.ugleskola.org)

IEFPS Don Bosco GLHBI  
[www.donbosco.hezkuntza.net](http://www.donbosco.hezkuntza.net)

**Realización proyecto:** Año 2012

**Objetivo de la acción:**

Los objetivos principales del proyecto fueron analizar las tecnologías de microgeneración, su capacidad de integración a los diversos perfiles de demanda, especialmente en el sector terciario, y generar documentación para la formación tanto de profesores/as como empresas instaladoras.

**Descripción:**

Los sistemas de microgeneración están considerados como un sistema de producción térmico-eléctrica de alta eficiencia ya que, comparándola con los sistemas convencionales por separado, se estima que reducen en un 21% el consumo de energía primaria.

Hay que tener en cuenta que en una máquina de microgeneración aproximadamente el 65% del combustible se transforma en calor, el 25% en electricidad y un 10% se pierde. Es decir se quema gas y se produce por un lado electricidad a pequeña escala y por otro lado se produce calor.

Para cada una de estas máquinas de cogeneración instaladas, se plantea que consumirían 37461,36 kWh térmicos de gas al año, y este gas consumido se transformaría en el orden de 9096,06 kWh eléctricos al año y 25523,61 kWh térmicos de calor al año.

En aquellos edificios o lugares que hay una demanda de calor estable a lo largo de muchas horas al año (por ejemplo para calentar el ACS (Agua Caliente Sanitaria) en bloques de viviendas, piscinas, etc.), es una forma muy interesante de optimizar el



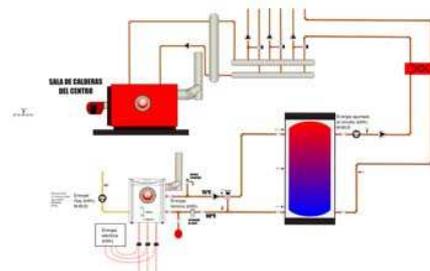
proceso. Producir electricidad que se podría utilizar en el propio edificio o inyectar a la red y por otro lado utilizar el calor para la demanda térmica existente. Los equipos de microgeneración podrían tener un gran interés si se plantease una organización distribuida de la producción eléctrica.

Dentro del proyecto se montaron 3 instalaciones de microgeneración integrándolas de diferente forma en cada uno de los centros de formación profesional:

- **Instalación 1 (Urola Garaiko Lanbide Eskola):** Se montó una máquina de Vaillant, modelo Ecopower 4.7, en paralelo con la caldera de gasoil del centro y con otra máquina de microgeneración (Tedom 45kW). El calor y la energía eléctrica generadas por la máquina se autoconsumen completamente en el propio centro.
- **Instalación 2 (IEFPS DON BOSCO GLHBI):** Se montó una máquina de Vaillant, modelo Ecopower 4.7, en serie con el retorno de la instalación central del centro elevando la temperatura de retorno de la instalación central. Toda la energía eléctrica generada se autoconsume completamente en el propio centro.
- **Instalación 3 (IEFPS USURBIL GLHBI):** Dentro de la sala de calderas híbrida del centro se montó una máquina de Vaillant, modelo Ecopower 4.7, integrándola con otras tecnologías de energías renovables. La máquina se encarga de aportar calor al edificio de energías renovables del centro y la energía eléctrica generada se autoconsume completamente en el propio centro.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Tknika  
Zamalbide auzoa z/g  
20100 Errenteria (Gipuzkoa)  
943082900  
www.tknika.net



Esquema hidráulico

**(kWh<sub>t</sub>) Energía ahorrada: 25.200 kWh<sub>t</sub>/año**

En este proyecto se ha calculado un ahorro anual de energía primaria de alrededor 25.200 kWh/año (aproximadamente 8400 kWh/año por cada centro).

**(€) Dinero ahorrado: 1.980 €/año**

Para un precio de electricidad de 0,16€/kWh<sub>e</sub>, y un precio del gas de 0,06 €/kWh<sub>t</sub>, se estima un ahorro de 660 €/año por máquina. Suponiendo el mismo ahorro para las tres máquinas instaladas, supondría 1980 €/año. Se ha estimado que el mantenimiento tiene un coste aproximado de 250 €/año.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 5.065 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La reducción de la utilización de gas, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas al gas natural no utilizado.

**CONSECUENCIAS: Visualizar que la eficiencia energética trae resultados reales, en este caso siendo centros de formación tiene doble sentido energético y formativo.**



**Título:** Optimización de proceso industrial en el enfriamiento de una balsa en industria láctea

**Acción:** 4 – EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Sector:** INDUSTRIAL



Imagen del proceso industrial

### **Dirección:**

Calle Soto de Aizoain,  
0 s/n Polígono Ind los  
Agustinos 31012  
Pamplona (Navarra)

### **UTM:**

42.836006,-1.684729

### **Promotor:**

Lacteos de Navarra S.L  
Tlfno: 948 303600

**Realización proyecto:** Año 2013

### **Objetivo de la acción:**

El objetivo de esta instalación es bajar el consumo eléctrico de la industria, mediante la mejora de la eficiencia del proceso industrial. En concreto bajar el consumo eléctrico de los compresores que enfrían la balsa helada realizando una mejora en la transmisión de calor agua-intercambiador de los compresores.

### **Descripción:**

En el sector industrial optimizar los costes económicos viene siendo una de las prioridades. Entre ellos, existe el coste económico vinculado a la energía (eléctrica y térmica) que habitualmente se utiliza en las industrias. Reducir el consumo de energía dentro de una industria requiere de personas y empresas especializadas por un lado con el sector industrial y por otro con el sector energético.

Tabar sistemas eficientes es una empresa que tiene más de veinte años de experiencia especializada en la realización y el mantenimiento de instalaciones para empresas del sector alimentario, automoción y farmacéutico entre otros. Desde esta experiencia se le plantea la propuesta de optimizar un proceso industrial buscando reducir su consumo energético y optimizar su mantenimiento.

Con estos dos elementos antes citados, se concreta una posible actuación en una “balsa helada” que se utiliza en una industria láctea.

La instalación realizada, se centra en mejorar la agitación de la balsa de agua para evitar que se acumulen bloques de hielo en los intercambiadores.



Para ello se plantea realizar un movimiento de agua homogéneo por toda la balsa. Se aprovecha el colector de salida de las bombas de la balsa y se instala una toma para que parte del agua retorne a la balsa. En vez de dirigirlo a un solo punto, se instalan colectores que se distribuyen por encima de la balsa y se injertan tomas que bajan hasta lo más profundo de la misma. Esto se construye mediante tubería de PVC PN10 de diámetros 110,63 y 25. A la vez y como punto clave, en los tubos que como se ha dicho con anterioridad llevan el agua de retorno a la parte baja, se instalan unas piezas en su parte superior, que por efecto venturi introducen aire al agua. Estas piezas simplemente reducen el paso del tubo para subir la velocidad del agua y tienen unos pequeños agujeros por los cuales aspira el aire del ambiente por efecto venturi. Con esto se consigue inyectar aire con el agua. Metiendo burbujas se hace que borbotee el agua, agitando así mucho más el agua y evitando que se generen hielos alrededor de las tubuladuras de los intercambiadores y a su vez eliminando la estratificación del agua almacenada.

Con esta instalación se ha conseguido que la transmisión de calor entre los intercambiadores sumergidos agua-gas haya mejorado y repercuta en un ahorro eléctrico de los compresores a la vez que disminuye el mantenimiento.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Tabar sistemas eficientes  
Tlfno: 948 311 631

tabar@tabarsl.com  
www.wwww.tabarsl.com



Esquema 3D realizado en una instalación

**(kWh<sub>e</sub>) Energía ahorrada: 2.400.000 kWh<sub>e</sub>/año**

Mediante esta acción se produce un importante ahorro de energía eléctrica.

**(€) Dinero ahorrado: 24.000 €/año**

La reducción en la utilización de electricidad, supone a la industria del orden de magnitud de esta reducción anual en los costes económicos vinculados a la facturación de electricidad. Cantidad evidentemente variable según la variación de los precios.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 595.200 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La reducción de la utilización de electricidad supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas a la electricidad no utilizada.

**CONSECUENCIAS: Acción de eficiencia energética en industria. Se reduce el consumo de energía y los costes económicos del proceso industrial.**



**Título:** Microplanta de cogeneración a partir del biogás generado por residuos del sector agroalimentario

**Acción:** 4 – EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Esquema funcionamiento planta biogas  
Fuente: <http://www.inderen.es/biogas.htm>

**Dirección:**

C/ Herriko Enparantza, 1,  
Araia, Asparrena, (Araba)

**UTM:**

42.889552, -2.317739

**Promotor:**

Ayuntamiento de Asparrena  
Tlfno: 945 30 40 06

administración@asparrena.net  
www.asparrena.net

**Puesta en marcha:** Proyecto en fase de realización

**Objetivo de la acción:**

El objetivo de esta acción es la necesidad de eliminación de la deposición de 5.000 T/año de residuos orgánicos y de forma simultánea la reducción de emisiones (GEI) gases de efecto invernadero (GEI) mediante el aprovechamiento energético de estos residuos orgánicos.

**Descripción:**

Se plantea la instalación de una planta de biogás para la gestión de residuos y subproductos orgánicos procedentes del sector agroalimentario entre otros y que hoy en día son gestionados como residuos creando un problema ya que son llevados a vertedero. Llevar estos productos a vertedero implica por un lado la ineficacia del gasto energético en el transporte y por otro lado su mezcla con el resto de residuos dificultando su óptimo aprovechamiento.

De partida no se cuestiona porqué se generan tantos residuos de forma concentrada, lo que se intenta es dar una respuesta lo más eficaz posible a la problemática existente, de ahí que es un planteamiento de eficiencia energética. Como aprovechar mejor la energía existente y cómo desperdiciar menos energía dentro de un proceso ya definido.

La idea es su tratamiento en un proceso denominado biometanización, que consiste en la degradación de la materia orgánica por medio de una fermentación bacteriana en un recinto cerrado, caliente y en ausencia de oxígeno (proceso anaeróbico)



La fermentación de los restos agroalimentarios se lleva a cabo a temperatura controlada. El tiempo medio de permanencia en los recintos cerrado (digestores) es de 39-42 días con entradas/salidas secuenciadas.

Como consecuencia de este proceso se obtienen dos subproductos. Por un lado se obtiene el llamado biogás, formado principalmente por metano  $\text{CH}_4$  y mono y dióxido de carbono ( $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ) aunque también contiene azufre (S) y otros elementos siendo por lo tanto es un elemento combustible parecido al gas natural. Es importante recalcar que la composición del biogás es variable en función de los restos orgánicos que se introducen en los digestores.

Una parte del biogás se quema en la propia planta para mantener la temperatura de la materia prima a temperatura casi constante. El resto del biogás producido se canaliza a través de una tubería a unos motores de cogeneración y a través de su combustión producen electricidad en un alternador con una tensión de 380 voltios que a su vez se lleva a un transformador para inyectarlos a la red.

Por otro lado, debido al calor residual producido en estos motores, este calor puede ser aprovechado para algún sistema de calefacción o proceso industrial que así lo requiera.

Finalmente se recoge el digestato, que es el producto sólido y líquido resultante de la biometanización. El digestato resultante del proceso de digestión se somete a un proceso de separación en sus fracciones sólida y líquida. La parte más sólida son residuos orgánicos estabilizados o inertizados utilizables como compost en agricultura, la parte líquida igualmente tiene esta aplicación pero evidentemente requiere de otra metodología para su aplicación. Se almacena a cubierto para ser comercializado.

Es decir en esta planta se introducen restos orgánicos y se prevé comercializar para venta los siguientes productos: electricidad, calor, y digestato como fertilizante.

Si se prevé que se podrán valorizarán 12.000 toneladas de residuos al año esto tendría unos resultados en primer lugar medioambientales ya que será una forma de gestionar más correctamente los mismos evitando otro tipo de problemáticas. Además se obtendría esta energía eléctrica.

**(kWh<sub>e</sub>) Energía producida: 500.000 kWh<sub>e</sub>/año**

Tras las biometanización y gracias a la cogeneración, se producirían 500 MWh<sub>e</sub>/año de energía eléctrica a partir de los residuos orgánicos y se obtendrán 120 T/año de subproductos fertilizantes para la agricultura.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 6.000.000 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La producción de esta cantidad de electricidad supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>.

**CONSECUENCIAS: Simultáneamente se desperdicia menos energía y se realiza una gestión más respetuosa con el medio de los residuos agroalimentarios.**



**Título:** Rehabilitación energética de edificio en Donostia

**Acción:** 4 - EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Sector:** TERCIARIO



Edificio Kutxa Ekogunea

### Dirección:

Paseo Oriamendi, 170,  
Donostia (Gipuzkoa)

### UTM:

43.052591, -2.564853

### Promotor:

Kutxa Ekogunea -  
Fundación Arteaga  
Tlfno: 943 552020

ekogunea@ekogunea.net  
www.ekogunea.net

**Realización proyecto:** Año 2014

### Objetivo de la acción:

El objetivo de la actuación es la rehabilitación del edificio Kutxa ekogunea, adaptándolo a las nuevas necesidades de las actividades que se llevan a cabo en dicho edificio y con el objetivo de reducir su consumo energético.

### Descripción:

El edificio es una construcción del 2007, con 1.802 m<sup>2</sup> de superficie. Con la intervención se pretende readaptarlo funcionalmente a las nuevas necesidades de la actividad de kutxa Ekogunea. Las intervenciones principales han sido en aspectos energéticos: mejora de la envolvente, implementación de tecnologías renovables, mejora de la eficiencia energética de las instalaciones (alumbrado, climatización, saneamiento, etc.) e implantación de un sistema de automatización y control de instalaciones de edificios.

A continuación se describen las actuaciones:

**Reducción de la demanda de frío:** Se ha mejorado la envolvente con la incorporación de lamas orientables en las fachadas, reduciendo el sobrecalentamiento, las necesidades de enfriamiento y aportando a su vez un mayor control del deslumbramiento, mejorando el bienestar de las personas que lo utilizan.

**Reducción de la demanda de calor y de frío:** se ha reducido la superficie de vidrio, se ha aislado por el interior y el exterior el módulo inferior de la carpintería mediante paneles de corcho con un espesor total de 6 cm y una limitación de la demanda energética,  $U_m$ , de



0,87 W/m<sup>2</sup>·K. Esta intervención reduce la transmitancia de la envolvente y la demanda de calefacción. La mejora de la envolvente térmica de un edificio es uno de los elementos clave y fundamental para reducir la demanda térmica del edificio. Es el punto de partida en cualquier rehabilitación energética para eliminar los puentes térmicos y si no es posible, se puede aislar bien en la cámara de aire o bien por el interior.

**Optimización del consumo:** a pesar de que se mantiene la caldera existente de gas propano con potencia de 303 KW que abastece de ACS y calefacción, tanto al edificio rehabilitado como a otro edificio anexo de 815 m<sup>2</sup>, se ha instalado una enfriadora de 20 kW mejorado la eficiencia de todas las instalaciones (incluidos los emisores: radiadores y fan-coils) así como su regulación para optimizar el funcionamiento y el consumo.

**Compensación del consumo eléctrico y térmico:** el edificio dispone de dos instalaciones solares en la cubierta, una solar fotovoltaica de generación eléctrica de 7,5 KW de potencia y que suministra una energía de 6.900 kWh anuales. Además hay una instalación solar térmica que abastece el 100% de la demanda anual de ACS con 2.600 kWh al año.

**Consumo de agua:** se han reutilizado todos los aparatos existentes, sin embargo los nuevos aparatos sanitarios que se instalan son de bajo consumo de agua.

**Automatización, control y monitorización de instalaciones:** se emplea un sistema de automatización y control de edificios (BACS). A través de este sistema, todas las instalaciones de los diversos edificios están monitorizadas y controladas desde un puesto central (supervisor) dotado de un SCADA para su visualización, operación y mantenimiento.

La inversión técnica y económica realizada en el presente proyecto permite situar al edificio entre las clases A (alto rendimiento energético) y B (rendimiento energético avanzado).

Energéticamente es más interesante rehabilitar lo existente que construir de nuevo.

**(kWh) Energía ahorrada: 17.700 kWh/año**

Las medidas implementadas en la rehabilitación han permitido reducir la demanda de energía térmica del edificio esta cantidad.

**(€) Dinero ahorrado: 2.051 €/año**

El ahorro económico asciende a 1.259 € anuales en concepto de reducción del consumo de gas propano (1,63 €/Kg) y de 792 € en concepto de ahorro de electricidad (0,1149 €/kWh)

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 4.346 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> anuales equivalen a 2.635 kg debido a la no combustión de gas propano (244 gr CO<sub>2</sub>/kWh) y 1.711 kg por la reducción en la demanda de electricidad (248 gr CO<sub>2</sub>/kWh).

**CONSECUENCIAS: Proyecto de rehabilitación para la optimización de la demanda energética de un edificio existente.**



**Título:** Recuperación del calor residual en la empresa KYB  
Suspensions Europe de Ororbia.

**Acción:** 4 – EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Sector:** INDUSTRIAL



Fachada industria KYB

### Dirección:

Carretera Irurtzun, 6,  
Ororbia (Navarra)

### UTM:

42.817793, -1.751829

### Promotor:

KYB Suspensions  
Europe S.A.  
Tlfno: 948 42 17 00

informacion@kyb-  
europe.com  
www.kyb-europe.com

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es recuperar el calor residual existente en los compresores y realizar un aprovechamiento energético en la empresa que evite el uso de combustibles fósiles ó electricidad.

### Descripción:

El cien por cien de la energía que absorbe un compresor se convierte en calor, habitualmente este calor se desperdicia, sin embargo gran parte de este calor puede ser aprovechado, por lo que el objetivo de esta acción consiste en recuperar el calor existente en el aceite de la refrigeración de los compresores mediante intercambiadores de calor (aceite-agua). La energía recuperada en los compresores se ha utilizado con el siguiente propósito:

- Reducir el gasto de combustible, ya sea gasoil, gas natural ó electricidad que se utiliza en otro proceso para ser transformado en calor.

Este gasto de combustible es empleado en las industrias en calentar agua para calefacción de la nave y/o las oficinas, para el ACS (duchas en vestuarios) ó para diversos procesos productivos existentes: limpiezas, calentamiento de cubas/depósitos/piscinas. Por tanto, se consigue una disminución total ó parcial del



consumo energético a través de formas convencionales (calderas, resistencias eléctricas), que se mantendrán de reserva.

La instalación que se presenta consiste en el aprovechamiento energético del proceso productivo: se ha utilizado el calor residual en calentar/mantener unas cubas de agua del proceso industrial a una temperatura entre 50°C y 60°C consiguiéndose que la caldera de vapor existente apenas funcione.

La recuperación del calor puede mejorar por tanto, y mucho, la eficiencia de una instalación de aire comprimido al tiempo que reduce el impacto medioambiental, ya que permite disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Por tanto, se reduce el consumo de gas en la caldera de vapor, disminuyendo su utilización y su deterioro. También se reducen los costes de fabricación de las piezas/productos, aumenta la productividad y competitividad además de mejorar la imagen de sostenibilidad de la empresa.

### **Responsabilidad técnica de la acción:**

Grupo Empresarial de Eficiencia Energética s.l.  
(Grupo 3E).

Tlfno: 948 303 470

info@grupo3e.net

www.grupo3e.net



Temperatura de las cubas

**(kWh<sub>t</sub>) Energía ahorrada: 1.987.764 kWh<sub>t</sub>/año**

Mediante esta acción se produce un importante ahorro de energía térmica medida y contabilizada a través de un contador. Se produce reducción de la demanda de gas natural importado.

**(€) Dinero ahorrado: 74.400 €/año**

La reducción en la utilización de gas natural como fuente de energía, supone a la industria del orden de magnitud de esta reducción anual en los costes económicos vinculados a la facturación de gas natural y mantenimiento.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 405.503 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La reducción de la utilización de gas, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas al gas no utilizado y que deja de salir por la chimenea de la industria.

**CONSECUENCIAS: Se visualiza que hay muchas oportunidades de mejora que reducen la energía consumida y los costes económicos del proceso industrial.**



**Título:** Rehabilitación de la sala de calderas en el Ayuntamiento de Mendara.

**Acción:** 4 – EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen ayuntamiento de Mendara

### **Dirección:**

Herriko enparantza, 1 ,  
Mendara (Gipuzkoa)

### **UTM:**

43.252839, -2.385539

### **Promotor:**

Ayuntamiento de Mendara  
Tlfno: 943 033 282

[www.mendara.net](http://www.mendara.net)

**Realización proyecto:** Año 2012

### **Objetivo de la acción:**

El objetivo es optimizar el sistema de calefacción por un sistema más eficiente. Se sustituyeron dos calderas de gas de bajo rendimiento en el ayuntamiento, y que estaban dando problemas, por dos calderas de condensación de gas natural de alto rendimiento.

### **Descripción:**

El sistema de calefacción del Ayuntamiento de Mendara está distribuido de la siguiente manera: la sala de calderas está ubicada en el sótano y en la sala adyacente se encuentra el sistema de distribución compuesto por dos circuitos. A través de estos circuitos, se distribuye por todo el edificio el agua caliente hasta los diferentes radiadores. Cada uno de estos circuitos, tiene su propia bomba de impulsión, y también válvulas mezcladoras de tres vías.

Con respecto a las calderas originales, se trataban de dos calderas de gas de fundición. La caldera era del año 1999 y tenía una potencia de 176,2 KW con un rendimiento instantáneo de del 83 %. (Esto significa que de cada 100 unidades de energía que entran a la caldera 17 se desperdician y 83 unidades son realmente impulsadas en forma de calor hacia el edificio).

Se sustituyeron las calderas anteriores de gas por dos calderas que emplean como combustible principal igualmente gas natural, pero de alto rendimiento (tecnología de condensación).

Por otra parte simultáneamente se ha intentado mejorar los sistemas de distribución del calor y la regulación y control de todo el sistema.



Las dos nuevas calderas instaladas son de la marca FER, concretamente los modelos FERTEKNA W80 FERTEKNA W125, configurados en cascada. Estas calderas, son de condensación de alto rendimiento con 4 estrellas de marcado energético (92/42 Directiva de la CEE). En relación a las emisiones de CO<sub>2</sub>, son de la clase cinco según marca la norma UNI EN 297/A5.

El nivel de modulación de las calderas es muy alto, comienza en el 22 % y va hasta 100 %. De esta manera, la generación de energía térmica se adapta perfectamente a la demanda, obteniéndose un nivel máximo de rendimiento. Estos rendimientos, se encuentran entre el 98,5% y el 109%, dependiendo de la temperatura requerida por la instalación.

En la instalación de las calderas, al ser de condensación, ha sido incompatible emplear el tubo de la chimenea existente modelo AISI 304 y como solución, se ha instalado un nuevo tubo de 200 mm de polipropileno que discurre por el interior del antiguo tubo.

En cuanto a la distribución, y para optimizar el funcionamiento de las calderas, incluyendo la distribución y la producción, se ha instalado una "aguja" hidráulica para equilibrar y optimizar los caudales de distribución y de las propias calderas.

Acerca de la regulación, con una centralita de regulación se pilotan las tres zonas del edificio con electroválvulas, por otro lado con la temperatura exterior se busca una temperatura de impulsión variable que es conseguida con precisión gracias a la gran capacidad de modulación que tienen las dos calderas.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Inergetika - Control de Recursos Energéticos S.L.  
Tlfno: 943 369 415

cristina@inergetika.com  
www.inergetika.com



Dos calderas con gran modulación

**(kWh<sub>t</sub>) Energía ahorrada: 20.652 kWh<sub>t</sub>/año**

Mediante esta acción se produce un ahorro de energía térmica en la calefacción. La energía demandada se ha reducido de 102.277kWh<sub>t</sub>/año a 81.625kWh<sub>t</sub>/año. Se reduce el consumo del orden del 20% gracias a la eficiencia energética.

**(€) Dinero ahorrado: 1.239 €/año**

La reducción en la energía consumida, supone a la propiedad esta reducción anual en los costes económicos vinculados a la energía.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 4.213 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La reducción de la utilización de gas, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas al gas natural no utilizado.

**CONSECUENCIAS: Visualizar que la eficiencia energética (en este caso) puede suponer un orden de magnitud de un 20% de reducción energética.**



**Título:** Planta de biogás en Ultzama

**Acción:** 4 – EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Sector:** GANADERÍA



Esquema funcionamiento planta biogás

### Dirección:

Polígono Industrial Elordi, C/B2  
Iraizotz. CP 31797, Ultzama  
(Navarra)

### UTM:

42.995027, -1.658635

### Promotor:

Bioenergía Ultzama  
Tlfn: 619 656 150

**Puesta en marcha:** Año 2010

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es la necesidad de eliminación de purines de las granjas de al menos 24 explotaciones de vacuno de leche de los valles de Odieta, Basaburúa y Ultzama.

### Descripción:

El número total de vacas en producción manejadas en estas explotaciones era de 2700 cabezas, como consecuencia de esta actividad, se estimaban necesario el procesado de purines de 80.000 m<sup>3</sup>/año.

Se planteó la necesidad de una instalación de una planta de biogás para la gestión de estos residuos y subproductos. Evidentemente, dentro de las imperfecciones, era buen planteamiento organizar una planta en el mismo ámbito geográfico donde se generan estos residuos. La distancia media de las explotaciones a la planta es de 10 km. La distancia entre la explotación más alejada y la planta es de 25 km.

**Recogida de purines.** La recogida y traslado de los purines desde las explotaciones a la central se lleva a cabo mediante contrata con una empresa local que dispone de tres camiones cisterna de 25, 24 y 18 m<sup>3</sup>. La descarga se hace sobre el depósito de recepción donde se homogeneiza y se precalienta el purín. El flujo de entrada de purines en la central es de 220 m<sup>3</sup>/día.

**Digestión anaerobia.** Se lleva a cabo en los digestores. La fermentación del purín se lleva a cabo a temperatura controlada. El tiempo medio de permanencia del purín en los digestores es de 39-42 días con entradas/salidas secuenciadas. El biogás generado está



constituido, fundamentalmente, por metano CH<sub>4</sub> y mono y dióxido de carbono (CO, CO<sub>2</sub>). La capacidad de procesamiento de la planta de biogás es de 80.000 m<sup>3</sup>/año.

**Separación de fracciones.** El digestato resultante del proceso de digestión se somete a un proceso de separación en sus fracciones sólida y líquida que se almacenan de forma separada

**Energía eléctrica.**- El biogás producido en el proceso de fermentación alimenta cuatro motores de generación de energía eléctrica de 125 KW cada uno. Uno de los motores se ubica en las instalaciones de la planta y parte de su producción se reutiliza en la propia planta. Los tres motores restantes se sitúan en una empresa del cercano polígono industrial de Elordi (500 m) y la energía producida se vuelca a la red de distribución.

**Cogeneración.** La energía calórica que se genera en los tres motores situados en la empresa del polígono ELORDI se reutiliza en procesos industriales de la propia empresa. La planta dispone de una capacidad total de 45.000 m<sup>3</sup> para el almacenamiento de la fracción líquida que se genera en el proceso de separación en fracciones del digestato resultante en el proceso de digestión anaerobia de los purines. Esta capacidad de almacenamiento se consigue con 8 balsas distribuidas en el entorno.



**(kWh<sub>e</sub>) Energía producida: 3.837.223 kWh<sub>e</sub>/año**

Tras las biometanización y gracias a la cogeneración, se producirían esas unidades de energía eléctrica si se gestionan 55.600 toneladas de purines al año. Evidentemente la producción eléctrica depende de la materia prima gestionada.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 951.631 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La producción de esta cantidad de electricidad, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>.

**CONSECUENCIAS: Se reducen las problemáticas generadas por un residuo ganadero y además se aprovecha mejor la energía. Todo ello a nivel local.**

## 5. SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

---

Ciudadanía responsable. Vivimos en la sociedad de la deslocalización, no sabemos de dónde viene la energía que consumimos ni qué consecuencias tiene eso, no sabemos de dónde viene los materiales que consumimos, o a dónde van nuestros residuos. Se suele decir en ocasiones con significado no positivo que hay niños/as en las grandes ciudades que no saben de dónde procede por ejemplo la leche, que contestarían que procede del tetrabick. Sin embargo algo medianamente similar nos ocurre a algunos/as adultos/as con el sector energético. La energía procede ....¿de la central eléctrica? ¿de la gasolinera? ¿del yacimiento de gas? ¿de Irak? ¿de Libia?. La especialización y deslocalización de las cosas solo nos permite ver algunos pocos eslabones de la cadena. El camino hacia la soberanía energética exige darle la vuelta a esta situación, exige que las personas conozcamos las implicaciones que el consumo de energía tiene sobre otros seres humanos, sobre el medio ambiente local y global, sobre la salud, la economía, etc., implica que conozcamos y seamos responsables de nuestro modelo social. Solo quién conoce las oportunidades las aprovecha y sólo quién conoce las consecuencias negativas puede intentar transformarla la realidad para evitarlas, porque para cambiar las cosas hay que empezar a hacer algo de distinta manera. No se pueden cambiar las cosas si seguimos haciendo lo mismo.

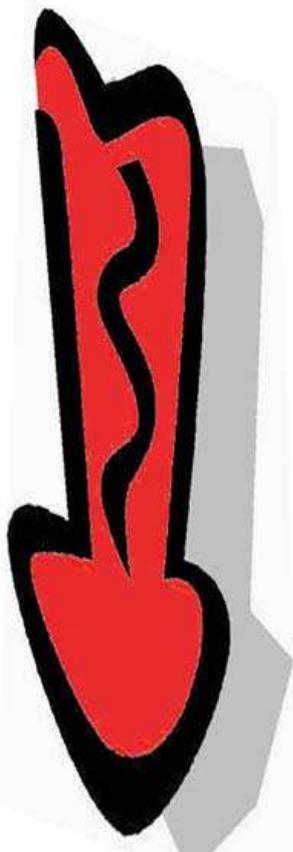
Cuando se habla de sensibilización hay que incluir en este concepto múltiples cosas como información, formación y educación.

### Índice de acciones sobre sensibilización social

---

Trabajo de sensibilización hacia la sostenibilidad en el mundo rural en Baja Navarra	94
Sala de calderas multienergía en centro de formación en Gipuzkoa	96
Rehabilitación de edificio en centro de formación en Araba	98
Movimiento social de sensibilización hacia la sostenibilidad en Lapurdi	100
Estudio sobre la pobreza energética en Gipuzkoa	102
Aula taller sobre passivhouse en centro de formación en Gipuzkoa	104
Sensibilización y facilitación hacia el aprovechamiento minihidráulico en Lapurdi	106

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

## **SENSIBILIZACIÓN SOCIAL**

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

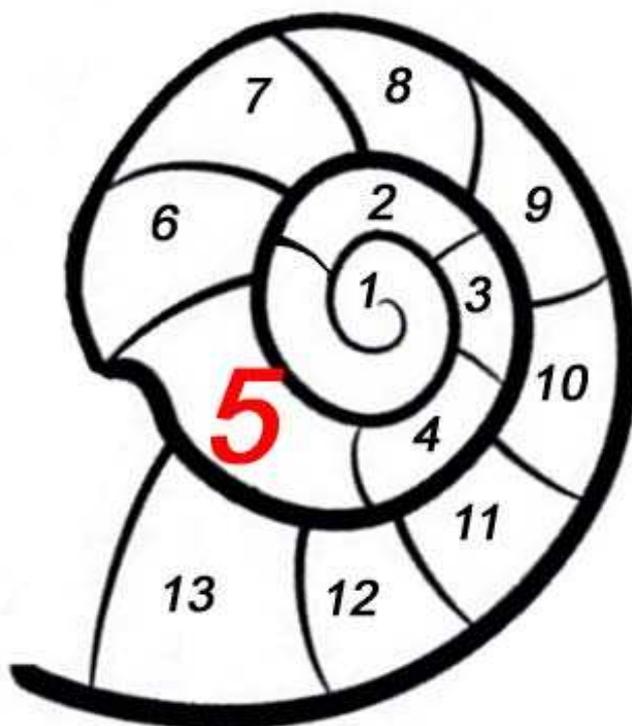
GESTIÓN DEL AGUA

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO





**Título:** Trabajo hacia la sostenibilidad de Euskal Herriko Laborantza Ganbara

**Acción:** 5 – FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

**Sector:** TODA LA SOCIEDAD



### Dirección:

Ainiza Monjolose  
64220 (Nafarroa  
Behera)

### UTM:

43.2061,-1.1542

### Promotor:

Iker Elozegi  
EH Laborantza  
Ganbara.  
Tlf: 05 59371882  
[www.ehlgbai.org](http://www.ehlgbai.org)

**Inicio del proyecto:** Año 2005

### Objetivo de la acción:

Desarrollo económico en el mundo rural. Se presta un especial enfoque en tres pilares básicos: desarrollo de la agricultura, desarrollo de un consumo racional, crítico y respeto al medio ambiente.

### Descripción:

Euskal Herriko Laborantza Ganbara surgió como una cámara de apoyo a la actividad agrícola en Iparralde pero con unos principios fundacionales claros en cuanto a apoyar al mundo rural, al agricultor/a, y a la sostenibilidad.

Se plantearon seis principios básicos para enfocar el trabajo. Cada principio básico se representa como la hoja creciente de un lirio y la flecha simboliza la necesidad del desarrollo hacia la sostenibilidad:

- Soberanía del caserío o explotación agrícola.
- Transmisión y continuidad del caserío.
- Distribución de los productos.
- Desarrollo de la economía local.
- Relación con el medio ambiente.
- Producción de alimentos de calidad.



La producción de alimentos sanos, de primera calidad es el punto de partida, después plantear que estos alimentos deben llegar a todo el territorio, es decir organizar la distribución. Igualmente fundamental, que desde el punto de vista laboral, esto esté integrado en la sociedad de manera que laboralmente tenga atractivo e interés social,



revalorizar la agricultura y ganadería dentro de la sociedad. Finalmente integrar todo esto dentro del medio ambiente, dentro de la naturaleza y dentro de la sostenibilidad.

El sector energético es muy importante, especialmente en los sistemas de producción. En Iparralde, buena parte de la energía utilizada es indirecta (especialmente cuando se compra desde el exterior alfalfa, soja, etc.). Desde Laborantza Ganbara se trabajan diversos temas que implícitamente reducen el consumo de energía en el sistema productivo agrícola y ganadero:

- En la medida de lo posible, se apoya la producción de hierba propia mediante cursos de formación, maquinaria, etc., en lugar de comprarla.
- Usar menos combustible, desarrollando y formando en técnicas agrícolas que no demanden tanto arado.
- Se desarrollan trabajos para relocalizar la economía, como el desarrollo y puesta en marcha de procesos integrales como el desarrollo de trigo-harina-pan.
- Desarrollo de un programa de compostaje de los restos orgánicos para ser utilizados como fertilizantes en detrimento de los fitosanitarios químicos tóxicos. En este caso, además del consiguiente ahorro energético, se reduce la contaminación.

La agricultura debe estar organizada de manera que un número determinado de agricultores/as repartidos/as por el territorio puedan vivir dignamente de su trabajo. Trabajo que debe consistir en producir alimentos sanos, de calidad, sin comprometer los recursos naturales del futuro, es decir poder trabajar cumpliendo los principios de la sostenibilidad. Esto además, debe estar integrado en armonía dentro de la sociedad dentro del mundo rural.

La agricultura, debido a la gran importancia que tiene, debe merecer el apoyo de la sociedad como un sector prioritario dentro de las estructuras de una sociedad. El enfoque que se le da a la agricultura debe ser fundamental para plantear un proyecto de soberanía alimentaria. Una cuestión va unida a la otra.

Es importante proporcionar asesoramiento técnico de todo tipo (administrativo, jurídico, agrícola, etc.) a los/as agricultores/as, en todo lo que sea necesario en el día a día de la agricultura.

Se visualiza una Ipar Euskal Herria con muchos/as agricultores/as, una agricultura con renovación generacional, con futuro, esa es una de las metas. Esto va en dirección opuesta a la concentración de tierras en pocas manos. Para esto se trabaja el tema de la transmisión de los caseríos o explotaciones agrícolas, hay una responsabilidad social en cuanto a que una explotación agrícola tenga renovación, continuidad.

Esto implica, que hay que ayudar a los/as agricultores/as a mejorar las condiciones laborales de su trabajo, a optimizar su trabajo, conseguir una agricultura más autónoma, más eficiente.

Todos estos elementos integrados en el mundo rural, representan una pieza clave en el desarrollo local y a su vez esto es una pieza clave en el desarrollo de la sostenibilidad y por lo tanto en reorganizar la sociedad en otra sociedad que demanda menos energía.





**Título:** Sala de calderas multienergética basada en energías renovables, IEFPS Usurbil.

**Acción:** 5 – FORMACIÓN

**Sector:** EDUCACIÓN



Usurbilgo lanbide eskola

### Dirección:

Etarte bidea, 9 ,  
Usurbil (Gipuzkoa)

### UTM:

43.269193, -2.031979

### Promotor:

Usurbilgo lanbide eskola  
Tlfn: 943 364 600

eskola@lhusurbil.com  
www.lhusurbil.com

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es disponer de una nueva sala de calderas con múltiples y diversas tecnologías de energías renovables y eficiencia energética. En ella alumnos/as, profesores/as y profesionales pueden analizar, controlar y aprender el funcionamiento de cada tecnología (micro cogeneración, biomasa, geotermia, solar térmica y caldera de condensación).

### Descripción:

En la instalación de la nueva sala de caldera, además de la colaboración de alumnos/as y profesores/as en el diseño de la misma, ha intervenido la empresa Inergetika.

El proyecto trata de poner en marcha una sala de calderas que combine varias tecnologías diferentes. La sala de calderas además de calefactar uno de los edificios del centro, tiene como objetivo trasladar los conocimientos de su funcionamiento a los/as alumnos/as y profesionales de Gipuzkoa. Tiene un marcado carácter formativo.

El edificio a calefactar disponía anteriormente de un sistema de geotermia y de solar térmica, pero la potencia no era suficiente, ya que era necesaria una caldera de condensación de gas natural como apoyo para la calefacción y ACS.

Con una caldera de biomasa y un equipo de micro cogeneración, lo que se hizo fue replantear toda la sala de calderas con estos 5 sistemas, disponiendo en total de una potencia total de 65 KW.

Con todo ello, los/as alumnos/as pueden comparar la eficiencia de cada una de las tecnologías y de las distintas combinaciones, dando prioridad a unas u otras.



La regulación y control de todos los sistemas de la sala de calderas se hace a través del cuadro de control de forma manual o a través de un sistema de telegestión, del cual se ha creado una pantalla Scada. El Scada permite cambiar y visualizar los parámetros a través de un sistema de telegestión al que se puede acceder por internet, o desde una pantalla táctil en la sala de calderas. En el Scada se ilustra la demanda de los 4 circuitos de suelos radiantes y los circuitos de fancoil del edificio y por otro los distintos sistemas de producción, geotermia, biomasa, micro cogeneración solar térmica y como apoyo la caldera de condensación.

En el diseño y control de las instalaciones se busca que la generación se adapte lo máximo posible a las demandas del edificio, dando prioridad a unos sistemas frente a otros, es decir, proporcionando escalabilidad. En automático la prioridad de funcionamiento es, en primer lugar la micro cogeneración y como apoyo la biomasa, geotermia, solar térmica y si esto no fuese suficiente, en último lugar funcionaría la caldera de condensación de gas natural.

Entre las características de las distintas instalaciones cabe destacar:

**Caldera de biomasa modulante:** al ser modulante esta caldera quema más o menos combustible (pellet) y oxígeno en función de las necesidades del edificio.

**Solar térmica:** la instalación se compone de 8 captadores solares térmicos.

**Micro cogeneración de gas natural:** a través de este sistema se produce electricidad para autoabastecer al centro, y el exceso de calor de la generación de electricidad se lleva al intercambiador de placas y de ahí al depósito de inercia.

**Geotermia:** la bomba de calor, conectada a un colector del exterior enterrado a 2 metros de profundidad, adquiere energía del subsuelo, lo cede al ciclo frigorífico a través de un compresor el cual calienta el agua y lo cede a un depósito de inercia específico.

**Caldera de condensación gas natural:** es una caldera de gas natural similar a la que suele haber en las viviendas, con la ventaja de que aprovecha los humos para calentar el agua de retorno de calefacción al depósito inercia.

En la escuela, además de los sistemas de generación anteriores, se disponen de otras tecnologías de generación renovables como, fotovoltaica, eólica e hidrógeno y también se dispone de una microrred.

## Responsabilidad técnica de la acción:

IEFPS USURBIL GLHBI  
Instituto Específico de Formación profesional Superior



Sala de calderas

**(€) Dinero ahorrado: 5.000 €/año**

Anteriormente con gasóleo la factura suponía del orden de 10.000 €/año, ahora con el sistema implementado la factura supone del orden de 5.000 €/año.

**CONSECUENCIAS: Experiencia práctica donde se visibiliza que las posibilidades reales son múltiples.**



**Título:** Rehabilitación de vivienda en Instituto de Educación Secundaria de la Construcción en Vitoria-Gasteiz

**Acción:** 5-REHABILITACIÓN ENERGÉTICA

**Sector:** EDUCACIÓN



Vista proyecto edificio ZERO

### Dirección:

Avenida de los Huetos, 33.  
CP 01010 Vitoria-Gasteiz.  
(Araba)

### UTM:

42.859166,-2.681792

### Promotor:

IES Construcción BHI  
Informacion@instc.com  
www.instc.com

**Puesta en marcha:** Año 2014

### **Objetivo de la acción:**

Rehabilitar la antigua vivienda del portero para su utilización como sala de profesores/as, salas de visitas y aula de demostración-formación, utilizándola como proyecto prototipo de integración de las diferentes energías renovables y minimización de la demanda térmica del edificio.

### **Descripción:**

La totalidad del proyecto ha sido coordinado por el profesorado del centro, y mayoritariamente ejecutado por profesores/as y alumnos/as, con la excepción de los trabajos de cubierta y envolvente.

Las actuaciones desarrolladas han sido:

- Modificación de la envolvente del edificio, dotando a la misma de un Sistema de Aislamiento Térmico Exterior (SATE) mediante poliestireno expandido de 100 mm de espesor y terminación mediante morteros acrílicos.
- Sustitución de cubierta del edificio, colocando panel sándwich con alma de poliuretano de 40 mm y plancha superior creando cámara de aire de 20 mm.
- Incorporación de sistema de emisión de calor mediante suelo radiante a muy baja temperatura (35°C)
- Sistema de generación y aprovechamiento de la energía térmica mediante instalación geotérmica con dos sondas verticales, bomba de calor y recuperación de calor mediante intercambiador aire-aire de alta eficiencia asociado a un sistema de pozo canadiense para la renovación de aire del edificio controlado mediante sondas de calidad de aire en cada uno de los locales.



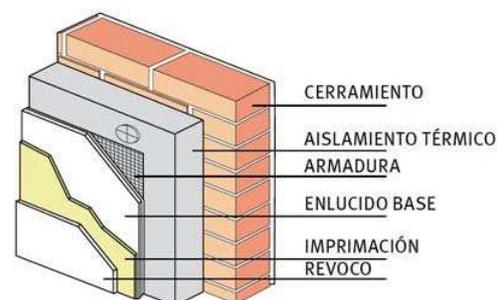
- Aprovechamiento de la energía solar térmica mediante captadores destinados a la producción de ACS y la recuperación térmica del terreno.
- Instalación de generación eléctrica basada en captadores fotovoltaicos y mini generador eólico asociados a un almacenamiento de baterías y un inversor con posibilidad de alimentación de baterías y de red, que asegura la total autonomía del sistema. Todo este sistema se encuentra monitorizado para conocer con exactitud la energía aportada por los sistemas renovables y por la red, no habiendo consumido ningún kW de la red hasta la fecha.
- Integración del sistema de iluminación, basado en la tecnología de Led, mediante autómatas con sensores de intensidad lumínica que permiten la regulación del mismo.
- Iluminación natural indirecta de espacios que carecen de iluminación natural.
- Consumo eficiente del agua, mediante la utilización de inodoros de baja carga y aprovechamiento del agua de lluvia y de primeros usos para su recuperación y uso en los inodoros.

El (SATE) fue utilizado en sus orígenes en zonas de Centroeuropa con el objetivo de conseguir el mayor ahorro energético, y actualmente es aplicado tanto en obra nueva como en rehabilitación. Está comprobada la efectividad del sistema SATE como aislante del frío y del calor. En el caso de la rehabilitación de un edificio, implica una importante inversión económica, pero los resultados son excelentes. Se pueden reducir drásticamente los consumos de energía y simultáneamente se mejora mucho el confort térmico de un edificio tanto en invierno como en verano. La inercia térmica (los muros de construcción pesada) se quedan en el interior del edificio, y el aislamiento se queda fuera de manera que se aprovecha y optimizan los beneficios de la inercia térmica. Por otro lado los llamados “puentes térmicos” quedan por el interior con lo que se consigue esta ventaja añadida.

La rehabilitación de este edificio, ha servido para la puesta en práctica, por parte de los/as alumnos/as participantes, de las enseñanzas teóricas impartidas en el propio centro, y está sirviendo para la promoción de un cambio de cultura energética, de las personas, en especial alumnos/as de formación inicial, que se acercan a las instalaciones para conocer in situ los trabajos realizados y el comportamiento del edificio.

## Responsabilidad técnica de la acción:

IES Construcción BHI  
Informacion@instc.com  
www.instc.com



## (kWh) Energía ahorrada:

Dado que el edificio se encontraba desde hace años fuera de uso, y en cualquier caso el uso resultaba totalmente diferente al original, es difícil matizar su ahorro energético, si bien, hasta la fecha, y a pesar de estar en uso, el consumo eléctrico proveniente de la red eléctrica ha sido nulo.

**CONSECUENCIAS: Visualizar que la rehabilitación energética es una posibilidad real de reducir los consumos.**



**Título:** Movimiento social BIZI

**Acción:** 5 – SENSIBILIZACIÓN

**Sector:** SOCIEDAD



Reivindicación para el cierre de la central nuclear de Garoña

### **Dirección:**

20,22 c/Cordeliers  
64100. Baiona.  
(Lapurdi)

### **UTM:**

43.37506, -1.74737

### **Promotor:**

BIZI  
Tlfno: 05 59256552

info@bizimugi.eu  
www.bizimugi.eu

**Inicio del proyecto:** Año 2009

### **Objetivo de la acción:**

BIZI es un movimiento social que nace con el objetivo de sensibilizar, concienciar y denunciar las diferentes contradicciones y agresiones que vive la sociedad como consecuencia del modelo social consumista. Se autodenomina como un movimiento altermundialista de actuación en Ipar Euskal Herria.

### **Descripción:**

Algunos de los sectores o temáticas que se trabajan son: el transporte, la transición hacia otro modelo social, consumo responsable, vivienda, trabajo, residuos, y un largo etc. El movimiento BIZI se gesticula a través de un “contrato social” compuesto de varios puntos clave:

- Emergencia ecológica y justicia social:

Crisis ecológica: El cambio climático, la escasez de energía de origen fósil (petróleo y gas), escasez de recursos materiales en general, preocupante disminución de la biodiversidad, etc.

Crisis económica: la ayuda y solidaridad humana son imprescindibles, la falta de esto es la auténtica crisis económica. Más ayuda y menos competitividad. La sociedad y el ser humano tienen importantes responsabilidades por encima de la competitividad económica.

- El futuro de la sociedad se está decidiendo ahora



La economía capitalista y el modelo social consumista “secuestran” a los seres humanos, y a los pueblos. Esta lógica, este orden social ha dañado seriamente el planeta y su equilibrio y ahora está dañando también el futuro de las personas y los pueblos.

- Camino o ruta a seguir

Todo el mundo debería tener acceso a la energía, alimento, bosques, tierra y agua. La colectividad, la sociedad debiera recuperar el control y la gestión de estos y otros elementos básicos y necesarios para vivir. La privatización de estos elementos básicos ha traído y está trayendo graves consecuencias.

Por esto, además se debe plantear la reducción del uso de energía, del uso de energías fósiles y la apuesta por las energías renovables.

Por otro lado está la “deuda ecológica” contraída por parte de los pueblos y estados del llamado primer mundo. Esta deuda debería ser reparada o devuelta hacia los estados y pueblos del llamado tercer mundo.

No hace falta producir más para subsanar la pobreza, hay que repartir lo que ya se produce. El tema de la pobreza no es una consecuencia de poca producción sino una consecuencia de mal reparto.

- Transición inevitable

Para ir hacia un futuro sostenible, hace falta cambiar de modelo social. Para esto hace falta plantear soluciones alternativas y pasos concretos que marquen el camino a seguir en ese cambio de sociedad. Hay que plantear un cambio de sistema pero este cambio se puede plantear progresivamente en una transición. Hay que crear alternativas con líneas básicas de actuación: cohesión social, participación democrática, responsabilidad económica, responsabilidad ambiental y toma de decisiones.

- Principios fundamentales de BIZI

Diagnóstico, crítica y resistencia.

Trabajar propuestas concretas

Defender alternativas de desarrollo local

Formación y sensibilización en las posibilidades de cambio de comportamientos y prácticas a nivel personal y social.

Formación interna y externa

Analizar con visión global las posturas y planteamientos a defender.



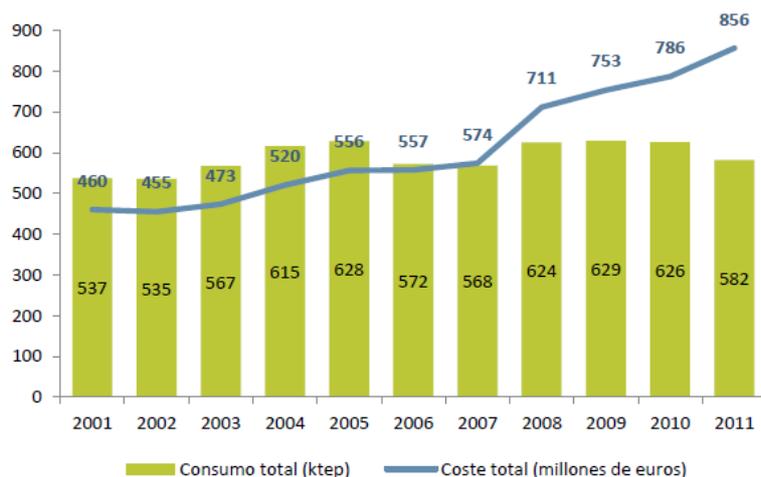
**CONSECUENCIAS:** Sensibilización y formación de la población. Elemento fundamental que trae implícitamente consigo un ahorro de energía



**Título:** Estudio sobre la pobreza energética en Gipuzkoa

**Acción:** 5 – CONCIENCIACIÓN SOCIAL

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Evolución del consumo de energía y factura energética en el sector residencial de vasco

### Dirección:

Gipuzkoa Plaza, s/n,  
Donostia (Gipuzkoa)

### UTM:

43.320957, -1.982784

### Promotor:

Gipuzkoako Foru  
Aldundia, Departamento  
de Medio Ambiente y  
Ordenación del Territorio  
Tlfn: 943 11 29 15

ingurugiro@gipuzkoa.net  
www.energiagipuzkoa.com

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo de este estudio es introducir y visibilizar el concepto de la pobreza energética, analizar su incidencia en Gipuzkoa y ofrecer una panorámica internacional de las principales políticas y medidas desarrolladas en otros países para reducir su impacto.

### Descripción:

El término de pobreza energética hace alusión a aquellas situaciones que sufren los hogares que, o bien, no pueden hacer frente al pago de una cantidad suficiente de energía para mantener un nivel de confort térmico adecuado, o se ven obligados/as a destinar una parte excesiva de sus ingresos a pagar el gasto económico derivado de la energía consumida.

En el estudio realizado sobre la pobreza energética en Gipuzkoa, en primer lugar se parte de la definición, de las causas que hacen llevar a la población a sufrir esta situación y de los efectos que tiene este hecho sobre la salud, la calidad de vida, el medio ambiente y la degradación de los edificios.

La evaluación de la pobreza energética, tiene distintos indicadores. Históricamente el indicador principal ha sido la medición de la temperatura en los hogares, es decir cuantificar qué hogares no llegan a tener una temperatura mínima en invierno debido a que no pueden pagar la calefacción. Sin embargo, a medida que se ha ido estudiando más el tema, se han considerado otros indicadores como los hogares que si alcanzan esa



temperatura de confort pero que el gasto económico para pagar esa energía es excesivamente alto para el nivel de ingresos que tiene en el hogar.

En este estudio sobre la pobreza energética en Gipuzkoa, se estudian las causas que hacen que determinados hogares lleguen a esta situación, (disminución de ingresos lo que hace tener bajo poder adquisitivo, mala calidad térmica de las viviendas lo que hace tener elevados consumos de energía, subida de los precios de la energía lo que hace encarecer las facturas de energía). Esto provoca el aumento de la pobreza energética.

En el estudio se analizan las políticas y medidas que se han realizado a nivel internacional y que tienen un impacto positivo en la reducción de la pobreza energética. Este apartado se estructura en dos partes. La primera, se revisa el alcance de este fenómeno en dieciocho países, las peculiaridades que presenta la pobreza energética en cada lugar, así como las políticas o medidas que se han implementado en cada uno de ellos para tratar de evitar o reducir el problema. La segunda parte, en cambio, se centra en la exposición detallada y análisis de las políticas y medidas vigentes más significativas de ocho países.

En las conclusiones que se extraen del estudio es que la pobreza energética no es un problema aislado: el 9,5% de los hogares presenta un gasto en energía “excesivo” y el 7,4% declara que no puede permitirse mantener la vivienda suficientemente caliente durante los meses fríos. Por todo ello se plantea necesario analizar y aprender de otras experiencias para abordar este problema en Gipuzkoa y adoptar estrategias integrales, adecuadamente coordinadas con las políticas contra la pobreza por una parte, y con las políticas medioambientales y de vivienda por otra.

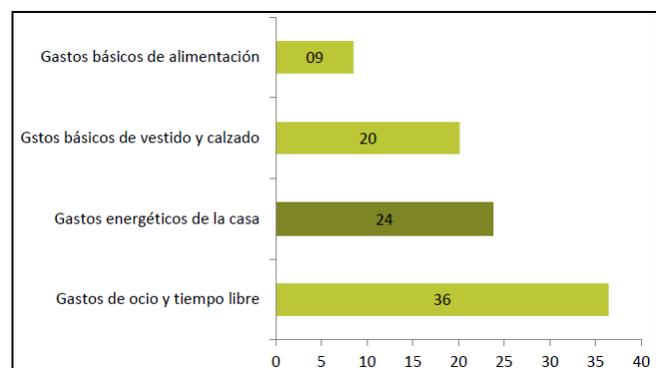
Del análisis de la experiencia internacional se deduce que un plan contra este fenómeno debería incluir:

1. Fundamentalmente, medidas universales que promuevan la eficiencia energética en todas las viviendas pero que, al mismo tiempo, tengan en cuenta las necesidades y características específicas de las personas con pocos ingresos.
2. Complementariamente, y de forma secundaria, prestaciones económicas o sistemas de descuento que permitan dar respuesta a las necesidades urgentes de las personas más afectadas por esta problemática.

## Responsabilidad técnica de la acción:

SIIS Centro de Documentación y Estudios  
de la Fundación Eguía - Careaga  
Tlfn: 943 423656

documentacion@siis.net  
www.siis.net



% de hogares que han reducido gastos. Gipuzkoa 2012

**CONSECUENCIAS: Sensibilizar sobre la unión entre energía, economía y bienestar social**



**Título:** “Aula Taller Passivhaus” en el Instituto de formación profesional IES (ITS) Construcción Donostia BHI (ITB)

**Acción:** 5 – FORMACIÓN

**Sector:** EDUCACIÓN



Vista exterior del Instituto de Formación

### Dirección:

Casanao kalea 1, Altza  
20017 Donostia (Gipuzkoa)

### UTM:

43.3149961-1.9363525

### Promotor:

IES (ITS) Construcción  
Donostia Tlf.: 943 000500  
[www.fpcon.net](http://www.fpcon.net)

[altza@fpcon.net](mailto:altza@fpcon.net)

**Realización proyecto:** Año 2012

### Objetivo de la acción:

El proyecto responde a la urgente necesidad de formación en el sector de la construcción en lo que se refiere a técnicas de alta eficiencia energética.

El proyecto tiene una marcada componente didáctica: los materiales se pueden manipular, analizar, medir y combinar; los detalles constructivos están a la vista, esquematizados y comparados.

### Descripción:

La idea surgió por la preocupación de que el alumnado y los/as profesionales del sector tuviesen una formación útil en eficiencia energética y en sostenibilidad.

Consideramos necesario que, tanto en rehabilitación como en edificación, se comience por reducir la demanda energética de los edificios mediante la aplicación de medidas pasivas en la propia construcción. Desde esta idea, surge la creación del “Aula-Taller Passivhaus”.

El “Aula-Taller Passivhaus” se ubica en 2 aulas rehabilitadas de un edificio de mediados del siglo XX, dentro del recinto del Instituto.

La idea fue crear un espacio para experimentar y profundizar en la estrategia constructiva de las casas pasivas, que son aquellas con una demanda energética para calefacción casi nula.

El estándar passivhaus se basa en 4 principios:

1. Aislamiento térmico óptimo en cerramientos, cubiertas, carpinterías y suelo, suprimiendo los puentes térmicos.
2. Control de ganancias de calor, protección y captación solar.



3. Control de la estanqueidad evitando el intercambio incontrolado de aire
4. Ventilación mecánica con recuperación de calor.

**El Aula de Materiales y ensayos simples**, donde el alumnado puede conocer, manipular y valorar diferentes materiales en función de sus aptitudes energéticas. El Aula de Materiales incluye una amplia gama de materiales de construcción adaptados a la optimización energética así como de diferentes aparatos de medición para realizar lecturas comparativas de transmitancia térmica, absorción de calor y aplicaciones informáticas para el diseño de casas pasivas y para el cálculo de condensaciones superficiales e intersticiales.

**El Aula Prototipo y de Detalles Constructivos**, rehabilitada según este estándar, donde se representan diferentes tipologías constructivas, se realizan mediciones y se esquematizan planos. El Aula-Taller Prototipo Passivhaus muestra 13 soluciones constructivas que cumplen las exigencias, en cuanto a transmitancia y hermeticidad, del "estandar passivhaus" a partir de diferentes materiales existentes en el mercado, en función del clima y del uso destinado. En el aula se prevé la utilización de aparatos de test y medición como la "cámara termográfica" y el equipo "Blower Door Test", por su utilidad a la hora de detectar puntos débiles en los edificios.

El "Blower Door Test" es un ensayo en el que se utiliza un instrumento que verifica la estanqueidad de una edificación o lo que es lo mismo la cantidad de aire frío que entra incontroladamente en una vivienda.

Durante este ensayo, se cuantifican las infiltraciones de aire. Estas pueden suponer en una casa típica hasta el 25% de pérdida energética, pudiendo llegar a suponer el 40% en casas más antiguas. El ensayo también permite detectar esas infiltraciones no controladas y facilitar su reparación.

El proyecto tiene previsto desarrollar una nueva aula-taller, el "Aula de Hermeticidad", donde se puedan elaborar diferentes cerramientos y elementos constructivos, encajables y sellables en un hueco de puerta doble, utilizando otro hueco sencillo para instalar el equipo "Blower Door" y poder realizar los test de presurización y posterior toma de datos de las diferentes soluciones. El espacio se completaría con paneles relativos a la hermeticidad; exposición y almacenado de diferentes laminas, cintas y pastas para conseguir la estanqueidad al aire en un edificio.

## **Responsabilidad técnica de la acción:**

Otilia Otxoa Iriarte  
IES (ITS) Construcción Donostia BHI (ITB)  
otioxtxa@fpcon.net



Aula de materiales aislantes

**CONSECUENCIAS:** Experiencia práctica donde se estudian soluciones de obra nueva y rehabilitación en eficiencia energética según estrategias pasivas de construcción.



**Título:** Organización IBAI ERREKAK

**Acción:** 5 – SENSIBILIZACIÓN

**Sector:** SOCIEDAD

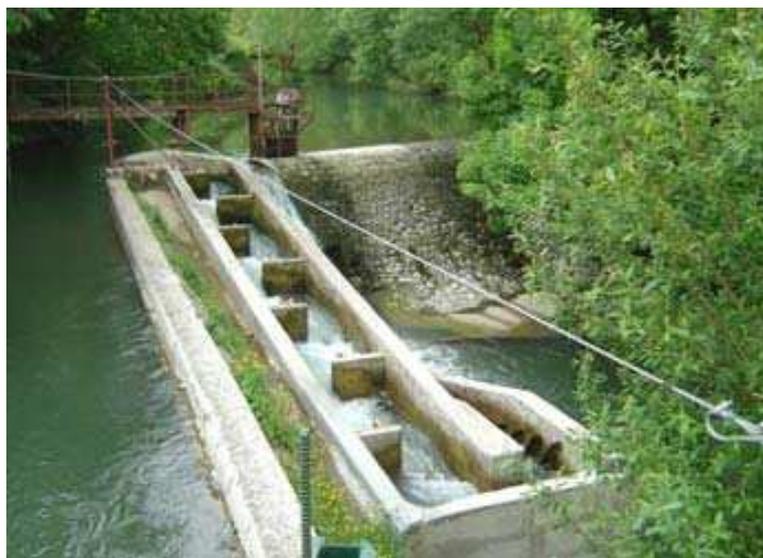


Imagen de la central hidroeléctrica en Baigorri

### **Dirección:**

HEMEN,  
Résidence Alliance,  
Zone Jorlis, 64600  
Anglet. (Lapurdi)

### **UTM:**

43.37506, -1.74737

### **Promotor:**

IBAI ERREKAK  
Tlfno: 05 59525602

[www.ibai-errekak.fr](http://www.ibai-errekak.fr)

**Inicio del proyecto:** Año 2008

### **Objetivo de la acción:**

Ibai-Errekak es una asociación sin ánimo de lucro, con el objetivo de promover la energía hidroeléctrica en Iparralde con vistas a desarrollar las energías renovables para reducir la dependencia de la utilización de la energía nuclear y fomentar el desarrollo económico local de la zona.

### **Descripción:**

Las energías renovables se han convertido en esenciales para la lucha contra el calentamiento global del planeta. Sin embargo, el potencial de las energías renovables (incluida la energía hidráulica) está infrautilizado; por lo tanto, es necesaria una herramienta de carácter organizativo para hacer realidad este potencial, y es en Iparralde donde IBAI-ERREKAK trata de cumplir este papel. IBAI-ERREKAK surgió con la participación de ESTIA (Escuela Superior de Ingeniería) y otras organizaciones como HEMEN (Asociación de desarrollo económico en Iparralde) y ARDATZA (Asociación de amigos/as de los molinos), además de personas con conocimientos en las centrales hidroeléctricas.

IBAI-ERREKAK proporciona asistencia a los/as dueños/as de molinos que deseen iniciar un proyecto de este tipo. Por otro lado desde las administraciones centrales no se está trabajando ni potenciando seriamente este tipo de energías renovables, incluso en ocasiones existen campañas mediáticas que ponen pegos y dificultades, con lo cual otro de los objetivos de la asociación es difundir, debatir y en general hacer llegar a la sociedad la posibilidad y necesidad de desarrollar este tipo de pequeños proyectos de energía hidroeléctrica debido a sus múltiples beneficios.



Iparralde cuenta con muchos ríos, y cursos de agua que puedan utilizarse para este fin. En el siglo XX había del orden de 3.000 molinos. Sus ruedas giraban, en el molido de grano, trituradoras, sierras, talleres mecánicos, etc. Pocos de estos sitios se encuentran todavía en funcionamiento. Sólo unos pocos estaban equipados con turbinas y generadores eléctricos que vertían la electricidad producida a la red general.

Hay muchas posibilidades de desarrollar algunos de estos proyectos abandonado, o rehabilitarlos o incluso optimizar los que están en funcionamiento.

Sin embargo, la importancia de la inversión económica requerida y el gran número de condicionantes administrativos que deben cumplir son a menudo un obstáculo para desarrollar este tipo de instalaciones.

Por eso otro de los objetivos fundamentales es el desarrollo económico local, y para esto se intenta facilitar financiación para el desarrollo de proyectos, ya que en ocasiones esta suele ser la primera y gran dificultad.

Para facilitar el camino administrativo que hay dar para poner en marcha un proyecto, se hizo por escrito una hoja de ruta con los pasos necesarios e imprescindibles que hay que dar, ya que en ocasiones esto puede ser un elemento facilitador tanto para llevar a cabo proyectos como para visualizar de antemano que no son viables.

Uno de los primeros pasos a dar es realizar un estudio de viabilidad concreto sobre el posible proyecto concreto, esto en si ya requiere un coste económico y por lo tanto en ocasiones suele ser un elemento que no se llega a superar. Desde la asociación se visualiza este punto como clave para poder seguir desarrollando proyectos por lo que se trata de facilitar este estudio de viabilidad si se perciben posibilidades previas.

Desde la asociación se han llevado este tipo de estudios de viabilidad. Algunos de los proyectos desarrollados se ubican en Aiherra, Atharratze, Hazparne, Urepele, Aiziritze, Aramits, Itsasu.

En demasiadas ocasiones se plantean dudas sobre si se puede o no llevar a cabo pequeños proyectos de minihidráulica en pequeños ríos, en rincones, molinos abandonados, pequeñas presas, afluentes, y un largo etc. Es necesario que exista una asociación u organización que sea la herramienta útil y necesaria para facilitar y agilizar estas preguntas intentando encontrar al máximo las posibilidades de desarrollo de esta energía renovable, evidentemente respetando la sostenibilidad de la biodiversidad de los ríos. Es necesario superar las dificultades y falta de facilidades que se encuentran en las administraciones centrales para poder desarrollar esta energía renovable.



**CONSECUENCIAS:** Sensibilización y formación de la población en las posibilidades de desarrollo local con las energías renovables.

## 6. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

---

Después de la sensibilización viene la participación ciudadana. Es importante no invertir los conceptos, primero información, formación y educación que conlleva la sensibilización social y finalmente participación ciudadana. No se puede pretender plantear la toma de decisiones de forma participativa si previamente no ha habido un trabajo de sensibilización. La participación no se debe improvisar.

La capacidad de toma de decisiones es un pilar fundamental para cambiar el modelo energético y social. La llamada democracia participativa es imprescindible para hacer un cambio de modelo, por lo tanto hace falta miles de cómplices, miles de circunstancias que apoyen la apuesta de cambio y estos miles solo pueden venir de la participación ciudadana. Los cambios reales solo surgen de abajo a arriba. Sin menospreciar a las entidades con amplia experiencia, se tiene que empezar a abandonar la planificación tecnocrática a favor de una implicación personal.

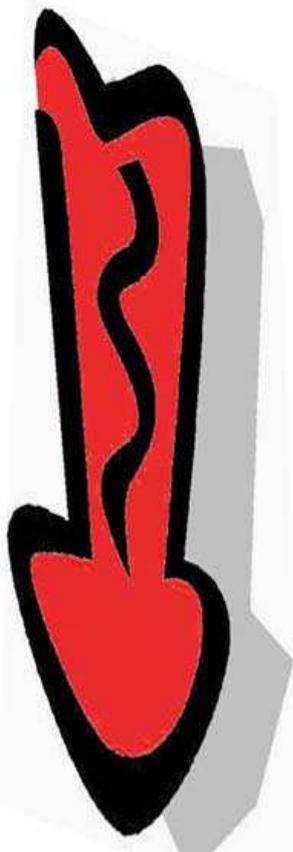
La participación ciudadana implica un proceso donde la sociedad debe estar movilizada, se tiene que sentir esa movilización, se tiene que tener claro ese proyecto u objetivo común. Para esto es clave el punto anterior, la sensibilización tiene que ser el trabajo duro y difícil de preparar el terreno y de trabajar la tierra, la participación ciudadana debe ser el trabajo de cultivar los frutos sobre el terreno ya preparado.

### Índice de acciones sobre participación ciudadana

---

Proceso de participación ciudadana en municipio en Gipuzkoa	110
Guía práctica sobre cómo realizar un proceso de participación ciudadana en Bizkaia	112
Proceso de auzolan autogestionado en municipio en Gipuzkoa	114

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

## **PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

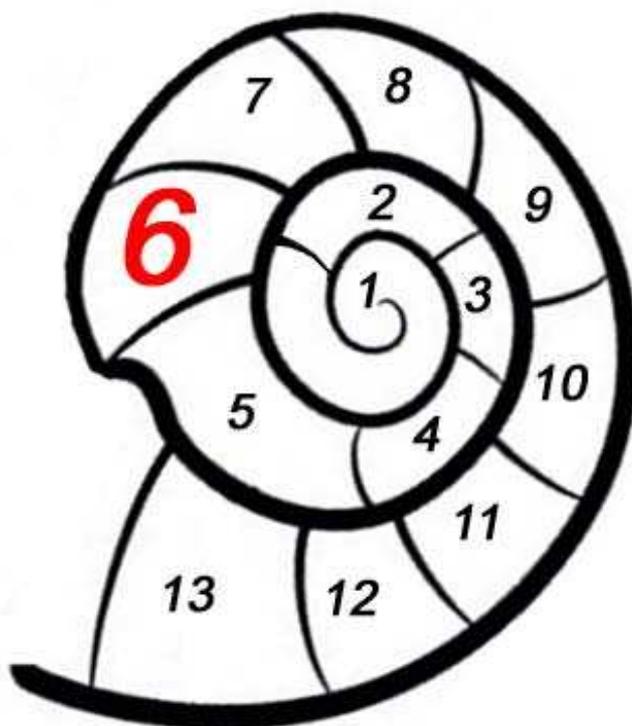
GESTIÓN DEL AGUA

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO





**Título:** Proceso de participación ciudadana en Egia

**Acción:** 6 – PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Reunión para recibir propuestas. Batzarre en Egia

### Dirección:

Calle Kapitaiñena, 9,  
Egia, Donostia (Gipuzkoa)

### UTM:

43.318491, -1.970240

### Promotor:

Egia Bizirik Auzo Elkarte  
Tlfn: 943 291 331

egiabizirik@gmail.com  
egiabizirik.ourproject.org

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es abrir el concepto de participación ciudadana a través de batzarres o asambleas como herramienta fundamental para la toma de decisiones y en definitiva gestionar un barrio.

### Descripción:

Egia es uno de los barrios más antiguos de Donostia y tiene una población aproximada de 15.000 habitantes. Es decir es un núcleo de población importante dentro de una “gran” ciudad.

En el barrio de Egia de Donostia, la ciudadanía pretende emplear el *batzarre*, una herramienta de debate y decisión arraigada en la historia de Euskal Herria, para gestionar el funcionamiento de su barrio, en este caso en concreto con el fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes, haciéndoles partícipes de las decisiones que ahí se toman.

Lo especialmente interesante de esta acción consiste en que se está intentando implementar una herramienta social histórica como el *batzarre* en el barrio de una ciudad y esto se dislumbra como un hecho importante para plantear cualquier transformación social que se quiera plantear con cualquier temática, por ejemplo con la soberanía energética.



Definir y recorrer el camino que se plantea para la toma de decisiones tiene más importancia que los propios resultados que se obtengan, significa un cambio en el paradigma de la toma de decisiones.

De esta forma se hace a la sociedad co responsable de las consecuencias del estilo de vida que llevamos, se asume la responsabilidad de nuestras decisiones, acercando de alguna forma tanto la capacidad de decisión como las consecuencias de las decisiones que se toman.

En Egia, se propuso una metodología para llevar a cabo el *batzarre*, a través de una serie de pasos, algunos de los cuales se resumen a continuación:

1. Antes de empezar el proceso participativo, entre personas que se conocen entre sí, es necesario preparar el trabajo, preparar el terreno.
2. Este equipo debe hacerse cargo de la primera convocatoria, del lugar, el día, el programa, un borrador de hoja de ruta, etc.
3. En la primera sesión se debe definir la función de la asamblea. Definir qué es y en qué consiste el *Batzarre*: herramienta creada que garantice la autonomía y desarrollo propio de las decisiones tomadas.
- 4 - En la segunda sesión de la asamblea, se plantea definir y analizar las entidades, asociaciones, estructuras económicas, culturales, sociales, etc., del barrio.
- 5 – En la tercera sesión, se definirán y seleccionarán las prioridades y se elegirá entre ellas una iniciativa importante a ser realizada voluntariamente entre los y las vecinas del barrio en *auzolan*. Una propuesta a ser realizada en *auzolan*.

Dentro de la definición del proceso, se plantea que estos cinco pasos se deben llevar a cabo en el plazo temporal de cuatro meses, ya que es importante ponerse en marcha e ir aprendiendo en el camino.

Para interiorizar la importancia de esto, es clave entender que va unido imprescindiblemente *batzarre* y *auzolan*. Es decir se interpreta en esta iniciativa de participación ciudadana que si se quiere pedir a las personas que trabajen voluntariamente en el cambio de su barrio o pueblo, en una acción concreta o en un plan de múltiples acciones a través de *auzolanes*, es fundamental que esas personas participen de forma abierta y democrática en la toma de decisiones de qué quieren priorizar y cómo quieren llevar a cabo esa transformación.

Es tanto o más importante el camino en la toma de decisiones que el resultado final, de esta forma se garantiza que los cambios sociales surgen desde dentro hacia el exterior.

Cualquier transformación social; por ejemplo con el tema de la energía; va a requerir que las decisiones surjan desde dentro de la sociedad hacia fuera. El cambio del modelo energético requiere transformación e implicación social.

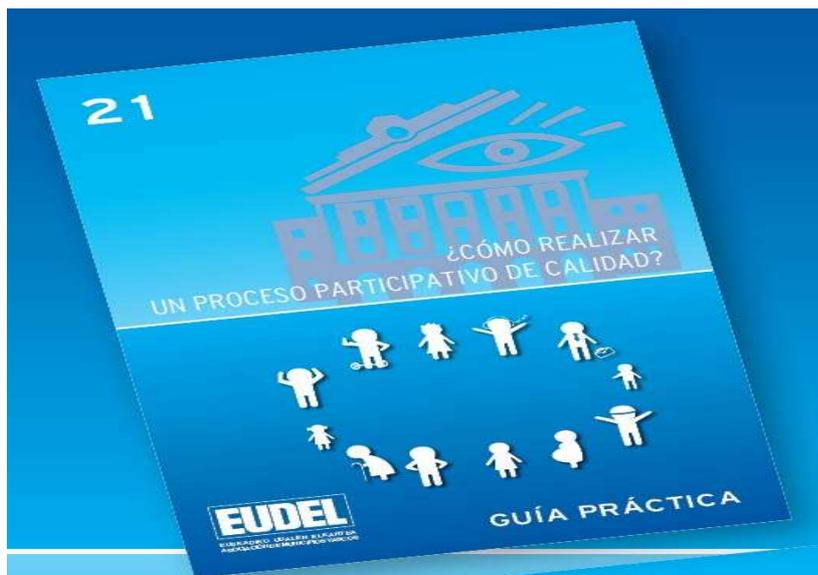
**CONSECUENCIAS: Socializar la importancia de participar en la toma de decisiones y en el trabajo colectivo para poder transformar una comunidad.**



**Título:** Guía práctica de cómo realizar un proceso participativo de calidad

**Acción:** 6 – PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Portada de la guía

### Dirección:

Plaza del Ensanche, 5 - 1,  
Bilbao (Bizkaia)

### UTM:

43.263966, -2.931257

### Promotor:

EUDEL, Asociación de  
municipios vascos y  
Diputación de Gipuzkoa  
Tfno.: 944 231 500

eudel@eudel.net  
www.eudel.net

**Realización proyecto:** Año 2008

### Objetivo de la acción:

El objetivo de la guía es constituirse como una herramienta útil en la incorporación de la participación ciudadana en la toma de decisiones de los Ayuntamientos y entidades municipales.

### Descripción:

La guía se compone de diferentes apartados que tratan los siguientes temas:

#### 1. La participación ciudadana como esencia para la calidad democrática.

En este apartado se reflexiona acerca de la participación, de la democracia directa y de la necesidad de tejer redes de debate y resolución de conflictos para buscar soluciones más adecuadas a la complejidad de las situaciones que vive la sociedad. Para que se produzcan procesos participativos son necesarios instrumentos, medios y canales, puesto que sin ellos no es posible la implicación. Se recalca la importancia de los procesos como instrumentos de debate y contraste de perspectivas diferentes ante temas de interés público, teniendo en cuenta también que los procesos participativos por si solos no hacen la participación ciudadana.

*Participación es democracia y democracia es participación.*

#### 2. ¿Qué entendemos por proceso participativo?

El primer elemento definitorio a destacar es que un proceso, es una suma de momentos y acciones participativas (talleres, dinámicas de grupo, reuniones, exposiciones interactivas, foros o grupos de trabajo virtuales, espectáculos creativos, encuestas, etc....) no es un momento en exclusiva sino una sucesión de momentos o acciones. El segundo elemento



es el adjetivo “participativo” que supone que diferentes personas toman parte, se implican, debaten y proponen.

*3. Ocho pasos clave y tres condiciones necesarias en la estrategia de desarrollo de un proceso participativo.*

3.1 En el primer paso definir los motivos por los que llevar a cabo un proceso participativo.

3.2 En el segundo paso se deben establecer los objetivos o finalidades del mismo.

3.3 En el tercer paso se debe identificar los diferentes agentes, organismos, personas, etc., que se quieren convocar expresamente a participar en el proceso.

3.4 En el cuarto paso se deben definir las reglas del juego del proceso participativo, el contenido a debatir, los compromisos que se adquieren con los resultados, los límites competenciales, económicos y políticos.

3.5 En quinto lugar se debe establecer la metodología acorde a la cuestión a abordar y de los objetivos operativos que se hayan marcado al respecto. Ciclos de apertura en la que busca la pluralidad de ideas y posicionamientos existentes, y ciclos de cierre en los que se persigue negociar y construir consensos. Es necesario que los ciclos de apertura y cierre se concreten en fases y sesiones de trabajo con los diferentes agentes participantes dependiendo de los objetivos del proceso y del contexto en que se va a desarrollar.

3.6 El sexto paso se debe tratar y adaptar los ritmos y los tiempos del proceso participativo a los agentes con los que va a trabajar.

3.7 En el séptimo paso se define la elección del lugar o lugares (centro, edificio, equipamiento...) y del espacio físico (salas o aulas) donde se desarrollarán las sesiones presenciales del proceso participativo. Este hecho tiene enorme importancia en la respuesta y dinámica de las personas que participan.

3.8 En el octavo paso se definen los recursos personales, materiales, tecnológicos de información y comunicación, económicos y de tiempo necesarios para un buen desarrollo del proceso participativo.

Tras los ocho pasos descritos anteriormente, se remarcan tres criterios básicos para el buen desarrollo de cualquier proceso participativo.

1. La información y la comunicación, son aspectos necesarios para que se pueda producir el debate. Los canales de comunicación deben ser cercanos, accesibles, creativos, y con un lenguaje claro, veraz y entendible.

2. El seguimiento y evaluación es otra condición necesaria en cualquier proceso participativo, entendido como una oportunidad permanente de mejora, es decir, como evaluación continua.

3. Los compromisos. En el proceso participativo se adquieren distintos compromisos por parte de los agentes involucrados en el mismo.

*En este contexto de acciones, el 8 de octubre de 2013 el Consejo de Gobierno Foral, aprobó el Plan Foral Gipuzkoa Energía tras la celebración de un proceso de contraste interno. El acuerdo de Consejo, también, dispone la apertura de un proceso de participación pública relativa al mismo para lo cual la Diputación Foral de Gipuzkoa ha elaborado un Plan de Participación Pública que hace especial hincapié en el contraste a escala local-comarcal. El proceso finalizará en otoño de 2014 con la elaboración y publicación de un informe motivado y la aprobación en Consejo de las modificaciones al plan. Asimismo se elaborará un sociograma de los principales actores territoriales llamados a intervenir en el desarrollo del plan.*

**CONSECUENCIAS: El cambio de un modelo energético exige un proceso participativo**



**Título:** Marea Alta Eguna, limpieza de la ría de Molinao en Auzolan, barrio de Antxo, PASAIA

**Acción:** 6 – PARTICIPACIÓN CIUDADANA

**Sector:** SOCIEDAD PÚBLICA



Voluntarios/as limpiando la ría de Molinao

### Dirección:

Antxo, Pasaia (Gipuzkoa)

### UTM:

43.317168, -1.916560

### Promotor:

Vecinos/as de Antxo Pasaia

**Inicio del proyecto:** Año 2008

### **Objetivo de la acción:**

Limpiar la ría de Molinao, quitar los residuos más visibles del río y concienciar a los/as antxotarras que la ría es una parte importante del barrio. Limpiando la ría se recupera barrio físico y humano.

### **Descripción:**

El río Molinao se encuentra en un barrio en los límites de Pasaia y San Sebastián. El nacimiento de la ría se sitúa en la ladera suroccidental del monte San Marcos a una cota aproximada de 150 m, si bien parte de la vaguada correspondiente a su cabecera se encuentra en la actualidad ocupada por el vertedero de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) de San Marcos.

Con una longitud total que supera los 2,5 Km su desembocadura se da en el puerto de Pasaia (a la altura del mar).

El río molinao ha soportado vertidos de todo tipo durante años, debido a esto, la calidad del río ha sido muy mala durante muchos años y sigue siéndolo, aunque en los últimos años se han realizado ciertas mejoras.

Los vertidos que recibe esta regata son numerosos: los lixiviados del vertedero, cierta contaminación agraria difusa derivada de las actividades agropecuarias desarrolladas en su entorno próximo (Lau Haizeta, Molinao, Alza, etc.), aportes de aguas residuales industriales de empresas y la contaminación propia a su paso por el entorno urbano del citado barrio de Molinao.

La situación ha mejorado algo en los últimos años, a pesar de ello, se tiran a la ría, sin control, vallas, ruedas, electrodomésticos y otros desperdicios.



Por estos motivos, el ecosistema se encuentra negativamente afectado, de tal forma que la mayor parte de su fauna piscícola (truchas), ha desaparecido casi por completo a pesar de las repoblaciones que de tiempo en tiempo se vienen realizando en la zona.

La competencia legal de la limpieza de la ría es del Ministerio de Fomento bajo la “ley de costas”, pero los/as vecinos/as de Antxo, tras experimentar la dejadez existente, decidieron tomar parte, debatir sobre la situación y asumir la capacidad de decisión llamando a la población en auzolan para limpiar la ría.

Así un grupo de vecinos/as de Pasai Antxo se unió para poner en marcha el “Marealta Eguna”, una jornada festiva que se repiten anualmente.

De esta forma, se plantea un trabajo en equipo: algunas personas en marea alta, bajan al río e intentan sacar la mayor cantidad de hierros y metales, otro grupo de personas situadas en la parte superior del río con una cuerda van subiendo toda la basura.

El objetivo inmediato de la iniciativa es limpiar la ría, concienciar y sensibilizar a la población, para que sea consciente de que esta situación va en su propio perjuicio. Pero igualmente mediante esta acción la población toma conciencia de que organizadamente se pueden tomar decisiones y asumir responsabilidades como sociedad para cambiar y modificar aquello que se decida. La sociedad se puede modificar de arriba hacia abajo pero también de abajo hacia arriba.

Para ayudar a que una iniciativa de participación ciudadana tenga éxito, debe estar bien planificada:

**Análisis previo:** análisis detallado de cómo llevar a cabo la toma de decisiones, qué agentes pueden estar interesados y cómo poder incorporar bien su participación y/o sus comentarios, aportaciones, etc.

**Integración con la toma de decisiones:** Una de las características más importantes de una participación eficaz es que forme parte de un proceso integral de toma de decisiones, esto es, que haya una relación clara entre las actividades de participación y toma de decisiones. Decidir y trabajar van de la mano.

**Coordinación interna:** involucrar la máxima pluralidad dentro del proceso, por lo que es vital una estrategia que defina responsabilidades, plazos y procedimientos.

**Revisión de la gestión:** fijar los recursos necesarios e identificar cualquier posible problema desde el principio del proyecto.

**Revisión por los agentes involucrados:** Una forma de aumentar la credibilidad de un proceso de toma de decisiones potencialmente controvertido consiste en dar a los agentes la posibilidad de revisar la estrategia de participación.

**Documentación** Importante que exista un documento que defina el método de evaluación y seguimiento del proceso de participación.

Después de varios años repitiendo esta experiencia, este año 2014 se ha puesto en marcha otra apuesta colectiva, se trata de “Luzuriaga Martxan”. Igualmente entre los y las vecinas están limpiando el antiguo y abandonado edificio de oficinas de Luzuriaga con el objetivo de adecuarlo, restaurarlo y que pueda ser utilizado como motor sociocultural del pueblo.

Es una apuesta colectiva entre los/as vecinos/as para modificar algo que como barrio se veía imprescindible mejorar. El cambio de un modelo energético exige este tipo de apuestas.

**CONSECUENCIAS:** Fomenta la idea de pueblo. La participación ciudadana para tomar decisiones y llevarlas a cabo.

## 7. CONSUMO LOCAL

---

La sostenibilidad sólo puede estar soportada sobre la economía "local", relaciones entre personas, colectivos, municipios, regiones. Esto no significa encerrarse en una isla, esto significa que el cimiento o las raíces de una sociedad debe estar en si misma. Muchos pueblos autónomos, interrelacionados, pero autónomos en las necesidades fundamentales.

Los poderes llevan años concentrando a la población en ciudades, llevan años potenciando las megaciudades, las grandes áreas metropolitanas. Concentrar el poder en poco espacio, en pocas manos, sociedades más fácilmente manipulables, manejables, desenraizadas, desculturizadas, estandarizadas, alineadas.

La economía local, entre otras bondades, ahorra energía con todo lo que esto supone de positivo tanto a nivel de autonomía, económica, sociedad y medio ambiente.

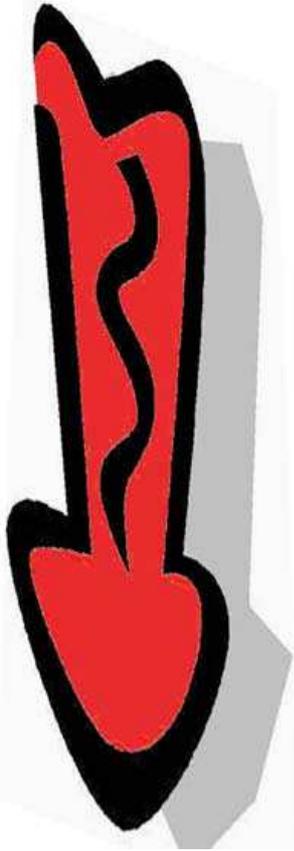
La sostenibilidad está basada en crear "círculos" en todos los movimientos existentes en una sociedad: economía, energía, alimentación relaciones sociales, cultura, etc., cerrar los círculos camina en la dirección de la sostenibilidad. Las ciudades apenas cierran sus círculos: se duerme en un sitio, se trabaja en otro, se come en un tercero comida producida en un cuarto sitio, la cultura no se desarrolla sino se consume en zonas de entretenimiento. La energía, el agua, la comida, los recursos materiales, etc., se importan. Los residuos se exportan.

### Índice de acciones sobre consumo local

---

Moneda local en Lapurdi	118
Agro aldea de agricultura ecológica y alimentación local en Gipuzkoa	120
Gestión, procesado y venta de biomasa en Navarra	122
Proyecto de consumo de alimentación local en Gipuzkoa	124
Cooperativa mixta de producción y consumo sin ánimo de lucro en Bizkaia	126
Proyecto de gestión de la movilidad y transporte en Gipuzkoa	128
Asociación para la gestión local de la biomasa en Baja Navarra	130
Red de grupos de consumo de alimentación en Bizkaia	132
Gestión, procesado y venta de biomasa en Lapurdi	134

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

## CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

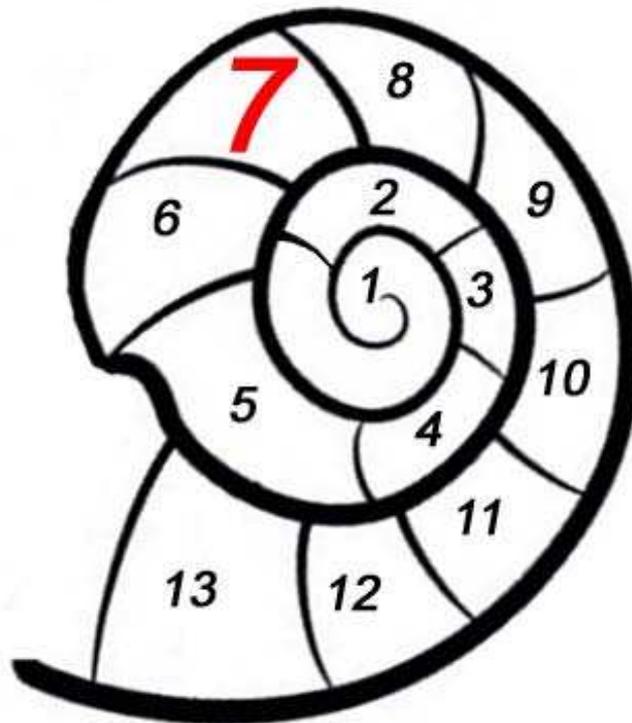
GESTIÓN DEL AGUA

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO





**Título:** Puesta en marcha de la moneda local “EUSKO”

**Acción:** 7 – CONSUMO LOCAL.

**Sector:** SOCIEDAD



Imagen de “Euskos”

### Dirección:

c/ Cordeliers20. 64100 Baiona  
(Lapurdi)

### UTM:

43.395936,-1.45459

### Promotor:

[www.euskalmoneta.org](http://www.euskalmoneta.org)  
[info@euskalmoneta.org](mailto:info@euskalmoneta.org)

**Puesta en marcha:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

Organización y puesta en marcha de una moneda local, solidaria, ecologista y euskaldun, que sirva como dinamizador de la economía local.

### Descripción:

Se creó la asociación “euskal moneta” para impulsar una moneda local, que potencia la sostenibilidad, solidaridad y el euskera. Con el nombre de “Eusko” se puso en marcha en el 2013 en los tres territorios de Iparralde. Algunos de los principios que rigen la organización y puesta en marcha de esta moneda son:

- **Objetivos fundacionales:** El “Eusko” se considera como una moneda solidaria, que desarrolla la economía local. Es una herramienta para reorientar la economía hacia lo más cercano. Promueve el empleo local, la solidaridad entre las empresas, su conexión con la tierra y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero como consecuencia de la reducción de la utilización del transporte. Reducir la huella ecológica es uno de los objetivos claros detrás de esta moneda.
- Cotiza 1 a 1 con los euros, es decir con un Euro se puede conseguir un Eusko.
- Se crean unos grupos locales por comarcas, responsables de poner en marcha, sensibilizar y dar a conocer la moneda en su entorno más próximo.
- Las entidades jurídicas que pueden utilizarla son personas, tiendas, empresas, profesionales, asociaciones, instituciones públicas, etc. Pero solamente los/as socios/as pueden utilizar el “Eusko”. Cualquier entidad jurídica que quiera utilizarla debe inscribirse como asociada.



- Los/as consumidores/as compran productos al mismo precio que lo harían en euros, pero el comercio o profesional que recibe los “Euskos” debe aportar el 5% del dinero si quiere convertir los 'Euskos' en euros. Con ese 5%, un 3% se destina a los colectivos (asociaciones sociales, culturales y ecologistas) que participen en el sistema; mientras que el 2% restante sirve para la financiación de la puesta en marcha y mantenimiento del propio sistema.
- Además las usuarias del “Eusko” adquieren un compromiso de potenciar la presencia del euskera en la medida de sus posibilidades.
- Se han impreso del orden de 130.000 billetes de 1, 2, 5, 10 y 20 Euskos. ¿Cómo se soluciona la circunstancia de que un producto valga 5,5 Euskos? Se paga con un billete de 5 Euskos y cincuenta céntimos de euro.
- Las empresas, comercios, profesionales, los pequeños productores que entran en la red de esta moneda local, pueden ganar nueva actividad debido a las personas que no pueden utilizar esta moneda en otras empresas. El efecto global será que parte de la economía “global” se traslada a la economía “local”.
- La moneda local promueve el empleo y comercio local y con ello promueve la calidad de vida. La moneda local hace la pregunta sobre el origen de los productos y cómo se han producido. Las empresas que trabajan con moneda local, demuestran un mínimo interés en el territorio donde se han instalado, un mínimo de respeto.

Hoy en día el 90% del dinero oficial en curso se concentra en los mercados financieros, lejos de la economía real. El problema que subyace a esta situación es que el dinero ha dejado de ser entendido como un medio para convertirse en un fin en sí mismo. El objetivo principal de la moneda local es recuperar la idea inicial del dinero, es decir, conseguir que el dinero vuelva a ser un medio al servicio de las personas y la economía real y no al revés.

Una moneda local está “encerrada” geográficamente en un territorio, en este caso en Iparralde. Si antes el dinero no se trasladaba de los mercados financieros a la economía real, ahora la riqueza se queda atrapada en el entorno local, rebotando entre los comercios y sin posibilidad de escapar de allí.

Impulsa las relaciones entre “vecinos/as”: Permite dinamizar un pueblo, conocerse y generar desarrollo en esta zona. Con una moneda social, comprar en una tienda con esta herramienta significa apostar por lo local, aparte de crear una identidad propia.

Genera participación ciudadana: Una moneda social existe a base de la riqueza que crea la gente con sus bienes y servicios. Asimismo permite empoderar a la gente que lo utiliza, permitiéndole visualizar la capacidad de tomar decisiones y ponerlas en práctica.

Es una herramienta más para reducir el uso de energía, el transporte representa del orden del 40% del consumo global de energía. “Alimentos a pie, no alimentos a millas”

A día de hoy hay cientos de personas que pueden utilizar en cerca de 80 localidades el Eusko.

**CONSECUENCIAS: Potenciar la economía local, implica menos demanda de transporte y por lo tanto un ahorro implícito de energía.**



**Título:** Agroaldea Urrullo

**Acción:** 7 – CONSUMO LOCAL

**Sector:** SOCIEDAD



Imagen de la zona donde se ubican las huertas

### **Dirección:**

c/ Donibanealde bailara,  
15. 20100 Lezo  
(Gipuzkoa)

### **UTM:**

43.321955,-1.894571

### **Promotor:**

La Diputación de  
Gipuzkoa, Kutxa  
Ekogunea y Behemendi

**Realización proyecto:** Año 2013

### **Objetivo de la acción:**

Principalmente fomentar la agricultura ecológica, el consumo local y la creación de puestos de trabajo.

### **Descripción:**

Una agroaldea son tierras (en ocasiones públicas) que se utilizan para actividades agrícolas, y que están divididas en parcelas, pero con infraestructuras comunes (luz, agua, entradas, cercados, etc.). A través de un alquiler ofrecen la oportunidad de trabajar a los/as agricultores/as. Las agroaldeas se crean para los siguientes objetivos:

- Recuperación de tierras públicas.
- Proteger las tierras fértiles que quedan.
- Fomentar la agricultura.
- Hacer frente a la falta de tierras para la agricultura.
- Ayudar a los/as profesionales que quieran trabajar en la agricultura a disponer de tierras.
- Reducir el coste de las infraestructuras necesarias para la adecuación de las tierras. (porque son comunes)

El caserío “Urrullo” y las tierras que lo rodean son propiedad de la Diputación Foral de Gipuzkoa.

La Diputación de Gipuzkoa, Kutxa Ekogunea y Behemendi (Asociación de Desarrollo Rural) firmaron un convenio de colaboración para el impulso de la agricultura ecológica mediante la puesta en marcha de la agroaldea de Urrullo, en Lezo.



El convenio de colaboración incluye creación de cinco huertos ecológicos en los terrenos del caserío Urrullo destinados a jóvenes agricultores/as.

Como resultado del convenio se ha llevado a cabo la adecuación de una superficie de un terreno de 102.820 metros cuadrados para la creación de una actividad agrícola orientada a la horticultura ecológica al aire libre con cinco huertas de una hectárea cada una, con todas las estructuras necesarias para su trabajo, accesos, agua, electricidad, un almacén de 160 m<sup>2</sup>, etc.

El proyecto de Lezo, en concreto, pretende promocionar la agricultura ecológica, crear cinco puestos directos de trabajo, obtener un mayor rendimiento de unos terrenos que actualmente solo tienen usos ganaderos y aprovechar el fuerte arraigo de la horticultura en esta comarca, para comenzar a extender su producción y comercialización.

Por sintetizar un solo detalle de los diversos ahorros de energía que se dan como consecuencia de una acción de estas características, por ejemplo en cuanto al ahorro de energía derivado del transporte:

Si se supone que los tomates son traídos desde el sur de la península con un recorrido de 800 kilómetros en un camión con una carga de 20.000 kg de tomates, y que este camión tiene un consumo de 300 litros de diesel, como las emisiones emitidas son de 2,61 Kg de CO<sub>2</sub> por cada litro de combustible (diesel) utilizado, significa que 783Kg de CO<sub>2</sub> son emitidos a la atmósfera para traer los 20.000 kg. Esos mismos 20.000 kg de tomates producidos en estas huertas, no emitirían ni una sola emisión para ser transportados (obviando la distribución local en los dos casos). Harían falta del orden de 7.000m<sup>2</sup> de huerta cultivada con tomates para evitar movilizar ese camión y evitar ese consumo energético.

En los últimos años se ha producido un descenso "considerable" en el número de explotaciones agrícolas, la actividad ha cesado en muchas explotaciones y los terrenos "apenas tienen utilidad o ésta es prácticamente nula" lo que da lugar concentración de tierras en pocas manos. Asimismo, se está produciendo una pérdida de suelos agrarios útiles como consecuencia de la construcción de infraestructuras de desarrollo urbano e industrial y la creación de nuevas actividades, y todo ello supone un gran obstáculo para el relevo generacional que resulta tan necesario. Por ello, la Diputación de Gipuzkoa, en colaboración con los otros agentes, creadondo el Fondo de Suelo Agrario del Territorio Histórico de Gipuzkoa con el fin de dinamizar el mercado para la cesión temporal de tierras y, de esa manera, por un lado, ofrecer a las explotaciones los terrenos que necesitan para su desarrollo y, por otro lado, dejar en manos de personas interesadas fincas agrícolas útiles o los derechos sobre ellas.

## Responsabilidad técnica de la acción:

BEHEMENDI L.G.E.  
Mendiburu kalea, 14 – 20180 Oiartzun  
(Gipuzkoa)  
Tfno.: 943 490219



Imagen de las cinco huertas



**Título:** Gestión y venta de biomasa a cargo de la empresa  
**ECOFUEGO**

**Acción:** 7 – CONSUMO LOCAL

**Sector:** FORESTAL



Vista de sacas de leña secándose

### Dirección:

Ctra. N-121 Pamplona-  
Zaragoza Km. 17,5 31398  
Muruarte de Reta (Navarra)

### UTM:

42.681216, -1.64207

### Promotor:

Ecofuego

**Puesta en marcha:** Año 2005

### Objetivo de la acción:

El objetivo de Ecofuego es gestionar, preparar y suministrar biomasa en todos los diferentes formatos posibles. Potenciar y facilitar el uso de la biomasa en detrimento de los combustibles fósiles y en definitiva valorizar y utilizar un producto local.

### Descripción:

Desde siempre se ha utilizado la biomasa (leña) y han existido personas que han vendido leña en el ámbito rural. Sin embargo existía cierto vacío de cara a profesionalizar este sector y crear una infraestructura que diera servicio continuo y con garantías de suministro y calidad.

Ecofuego se provee de troncos procedentes de bosques cercanos, una vez en las instalaciones se cortan y rajan a diferentes medidas, dependiendo de la utilización que se le vaya a dar.

Se intenta gestionar la biomasa y procesarla para suministrar todas las opciones existentes y demandadas por la sociedad, valorizar la biomasa existente en los montes cercanos para que sea un producto gestionable y utilizable de forma ágil por la sociedad. Algunos de los formatos de biomasa que gestiona y comercializa Ecofuego son: leña de todos los tamaños de roble, haya, etc., fabrican pellets, carbón vegetal de encina, sarmientos, astillas para calderas, etc.

Fabrican pellet que venden por la zona envasado en sacos de 15 Kg y a granel con una cisterna neumática. Por ejemplo la leña se sirve a granel, paletizada o envasada. Existen diferentes tamaños, para fogón de leña son de 40 cm, para las estufas de 33 cm, para las cocinas económicas a 30 cm, medidas especiales como cocinilla más pequeña, leña de



50 cm para fogones grandes y leña de 40cm fina para estufas cerámicas de acumulación de calor. Al final se trata de trabajar con la biomasa tratando de darle el formato y calidad necesarios para generar confianza en un producto cercano y local.

Organizar el aprovechamiento del potencial en biomasa de los bosques con los nuevos sistemas de astillas y pellets, pero sin olvidar el uso tradicional en forma de leña, que debe ser ordenado y regulado. Evidentemente desde el punto de vista energético es mucho más interesante utilizar directamente la leña ya que tiene mucho menos procesado, pero en algunos casos debido a que se demandan sistemas automatizados, es necesario utilizar astillas o pellets debido precisamente a su automatización y comodidad similares a los combustibles fósiles. Simplificando se puede decir que en la biomasa, la comodidad y el precio son inversamente proporcionales. La leña es más barata que las astillas y a su vez más baratas que los pellets. Sin embargo se puede decir que la comodidad es igualmente proporcional.

Los pellets son un formato de presentar la biomasa que aumenta la densidad natural de la misma, homogeneiza el producto, lo convierte en un combustible sólido que se maneja como si fuese un fluido.

1 m <sup>3</sup> Pellets	650 kg.
2 kg Pellets	1 Lt. Gasóleo, aproximadamente ó 1 m <sup>3</sup> gas natural, aprox.
1 m <sup>3</sup> Pellets	320 Lt. Gasóleo, aprox.
1 kg Pellets	4,9 kWh



El pellet permite la automatización de su transporte, almacenamiento y combustión en donde se requiera calor, siendo un sustitutivo de los combustibles fósiles. “Compite” directamente con el gasóleo y el gas natural. La diferencia es que es un producto producido aquí, local, cercano, se cierra el círculo económico en muy pocos kilómetros, con lo cual genera actividad económica de forma muy dispersa muy poco concentrada: hay mucha proximidad entre las personas que gestionan la biomasa forestal, las que trabajan para que sea un producto comercializable, las que realizan instalaciones de calefacción con biomasa y las propietarias que utilizan la biomasa como combustible en sus casas. Económicamente es un pequeño círculo cerrado muy repartido económicamente y muy cercano geográficamente. Es un ejemplo claro para potenciar la economía local en detrimento de la importación de combustibles fósiles traídos desde lugares muy alejados y gestionado por muy pocas manos.

El sector de la biomasa todavía es un sector para “hormiguitas” más que para “pelotazos”.

Se puede estimar que la energía que consumen 10.000 personas provoca del orden de 9 empleos en el sector de los combustibles fósiles. Si esa misma energía se generase en el sector forestal, se estima que se provocarían más de 100 empleos. A este hecho, hay que añadir que buena parte de estos empleos se producirían en el medio rural lo cual a su vez generaría otro beneficio social.

**CONSECUENCIAS: Se deja de importar combustibles fósiles y se potencia la economía local tanto en el ámbito forestal como en la gestión de la biomasa.**



**Título:** Proyecto de consumo local Bertatik Bertara

**Acción:** 7 – CONSUMO LOCAL

**Sector:** SOCIEDAD



**Dirección:**

c/ Patricio Etxeberria, 3  
entrep. 20230 Legazpi  
(Gipuzkoa)

**UTM:**

43.055193,-2.335457

**Promotor:**

Bertatik Bertara  
Tfno.: 943 72 58 29

**Realización proyecto:** Año 2013

**Objetivo de la acción:**

Principalmente promover la producción y el consumo local de productos del caserío en la comarca. Con las personas y entidades productoras y consumidoras, con personal técnico y con responsables políticos de la Comarca.

**Descripción:**

Muchas veces no nos percatamos y no valoramos todo el trabajo que realizan los caseríos. No sólo al trabajo que realizan como cuidadores del entorno, sino que muchas veces tienen problemas para dar a conocer en su mismo pueblo los productos que comercializan.

Los baserritarras compartieron esa reflexión dentro de la dinámica UdalHerriaBiziz y el ayuntamiento de Urretxu hizo suyo el problema y el compromiso para ayudar a encontrar una solución, a partir de ahí se unieron varios ayuntamientos más.

Bertatik Bertara cuenta con el apoyo de los ayuntamientos de Ezkio-Itsaso, Gabiria, Legazpi, Ormaiztegi, Urretxu y Zumarraga, la agencia de desarrollo de Urola Garaia (Uggasa), Goimen (la asociación que trabaja a favor del medio rural en Goierri), la Diputación Foral y el Gobierno Vasco.

El objetivo es en primer lugar conocer el trabajo de los/as productores/as de la zona, después intensificar las relaciones entre productores/as, consumidores/as y distribuidores/as.

Entre otras cuestiones, uno de los puntos de partida es inventariar los productos que se producen en la zona: frutas, verduras, legumbres, centeno, carne, productos lácteos, miel, mermeladas, etc.

Otro punto ha sido crear una nueva marca que incluía los productos que se producen en la comarca, llamado Bertatik Bertara. En un principio, la nueva marca incluye los productos de 44 caseríos



Además hay conceptos que hay que trabajar e interiorizar teóricamente como que la agricultura y ganadería es uno de los motores de nuestra cultura, por lo tanto la protección de la agricultura y la ganadería, es la protección de nuestra cultura. Ahí tiene especial interés el encaje del turismo sostenible, que tiene que engranar con un modelo sostenible. Para el desarrollo del proyecto, se ha tenido en cuenta las personas y entidades productoras y consumidoras, personal técnico y responsables políticos de la Comarca, consumidores/as, tiendas de comestibles, grupos de consumo, hoteles, restaurantes, residencias de ancianos/as, centros escolares, hospital comarcal, etc.

El plan que se ha realizado comprende los siguientes pasos básicos (supervisado por la Cámara Agraria de Euskal Herria, Innobasque, Goimen y otros agentes):

0. Presentación e información

1. Claves del diagnóstico de la realidad actual: tres sesiones de trabajo con productores/as, consumidores/as, con representantes políticos y técnicos/as.

2. Visión para el 2025

3. Objetivos estratégicos: tres sesiones de trabajo con productores/as, consumidores/as, con representantes políticos y técnicos/as. Y/o dos o tres sesiones conjuntas.

4. Plan de acción a cuatro años.

En tres frases se podría definir el concepto de Bertatik Bertara: “Cuidado y atención” indica la relación entre la salud y la nutrición, “proximidad y confianza” indica que los productos se producen en cercanía, en confianza, “Baserri e identidad” indica que la agricultura y la ganadería cuidan del medio ambiente y de nuestra cultura.

Esta marca que se puede encontrar ya en 18 establecimientos de Urola Garaia, simboliza la conexión con la tierra, en forma de un gran abrazo que se le da al monte.

Hoy en día hablamos de crisis, pero el primer sector sufre esta crisis desde hace mucho tiempo. Si no se da un cambio generacional, le costará salir adelante, y para eso se necesitan mejores condiciones laborales. Los intentos que se han realizado hasta ahora no han dado resultado. Tenemos que adecuarnos a la realidad, a las necesidades de nuestros caseríos y hay que marcar un camino teniendo como objetivo la soberanía alimentaria, para desarrollar el trabajo que hay que realizar con el primer sector.

El trabajo de los y las baserritarras no se limita a producir productos: limpieza de los caminos del monte, cuidado del paisaje y de los montes, pero ese trabajo lo realizan los y las baserritarras y la sociedad tiene que saber eso. Todo ello tiene un gran trabajo por detrás. La soberanía alimentaria va ligada a la soberanía energética y a la sostenibilidad.

## Responsabilidad técnica de la acción:

UGGASA (Urola Garaiko  
Garapenerako Agentzia) Legazpi  
(Gipuzkoa)  
Tfno.: 943 725829



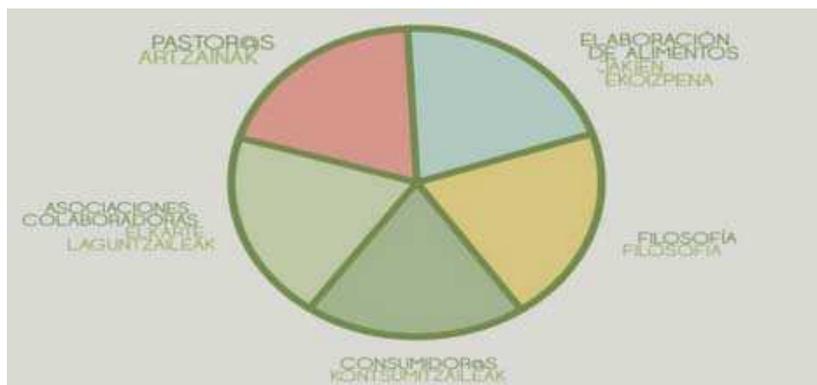
**CONSECUENCIAS:** Visualizar que el impulso a la soberanía alimentaria repercute en la economía local, en la reducción del consumo de energía y en la sostenibilidad.



**Título:** ESNETIK, cooperativa mixta de producción y consumo sin ánimo de lucro

**Acción:** 7 – CONSUMO LOCAL

**Sector:** SOCIEDAD



Esquema que representa la complicidad de los diferentes agentes

**Dirección:**

(Bizkaia)

**UTM:**

43.035,-2.77988

**Promotor:**

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

[infoesnetik@gmail.com](mailto:infoesnetik@gmail.com)

**Realización proyecto:** Año 2005

### Objetivo de la acción:

Organizar la ganadería y el consumo potenciando las relaciones más locales y más sostenibles. Desarrollo de la economía local y reducción de la huella ecológica.

### Descripción:

Esnetik surgió con el impulso de EHNE (Euskal Herriko Nekazarien Elkartasuna). Tiene un compromiso con la transparencia, apuesta por una estructura horizontal cuyo órgano soberano es la Asamblea y cuyo instrumento de gobierno es la Junta. Al ser una cooperativa mixta de producción y consumo, las decisiones se toman de manera conjunta entre los tres tipos de socios/as: productores/as, consumidores/as y colaboradores/as.

Esnetik se basa en los principios de la soberanía alimentaria, se presenta como una alternativa al sistema de producción y distribución que se ha impuesto desde la gran industria agroalimentaria y que aleja la realidad rural del/la consumidor/a final. Por ello, en su afán por dar una respuesta global a esta problemática, incide en la responsabilidad compartida de todos/as los/as socios/as, que hacen su aportación al proyecto de diferentes maneras:

- Productoras y productores. Suministran leche de alta calidad y se han incorporado a un proceso de reconversión progresivo de sus producciones hacia modelos agroecológicos, asumiendo la responsabilidad del uso de piensos libres de transgénicos. Además, tomando como base el reparto solidario de los derechos del trabajo, se establece un tamaño máximo de rebaño.
- Consumidoras y consumidores. En su camino hacia un consumo responsable se abastecen periódicamente de productos lácteos de la cooperativa en puntos de recogida previamente acordados. Por otro lado, se implican activamente mediante



grupos de trabajo en el desarrollo de la cooperativa ayudando a crear una red de distribución directa o participando en la definición de los alimentos a producir, entre otros asuntos.

- Organizaciones o colectivos colaboradores, de tipo profesional y social que estén comprometidos desinteresadamente con esta apuesta, se comprometen a dar apoyo técnico a la cooperativa y a promocionarla socialmente. Se han unido ya a Esnetik, por ejemplo, el Ayuntamiento de Orozko, Asociación Urkiola, Alternatiba y Emaús Gizarte Fundazioa, Mugarik Gabe, entre otros.

Se producen y distribuyen entre otros: quesos curados de diferentes clases, quesos frescos, de untar, yogures, leches, batidos, etc.

Actualmente se reduce todo al esquema de comprar y vender mercancías estandarizadas en el mercado globalizado, arrasando las bases culturales de los mercados locales que proporcionan saberes populares, soberanía alimentaria y autosuficiencia. La producción de leche en Euskal Herria sufre los bajos precios de compra que se imponen desde la industria láctea, el insostenible modelo productivo desde las instituciones y empresas y a la especulación de la tierra y otros recursos, por eso se plantea desde Esnetik comprar la leche a los/as pastores/as a precios legítimos. Uno de los criterios de la cooperativa es el reparto solidario de los derechos del trabajo y en ese sentido, se plantean toques de producción por productor/a. El modelo es que cada uno produzca entre 20.000 y 25.000 litros de leche por unidad de trabajo. Se quiere sustituir la palabra competitividad por cuatro palabras: eficacia, confianza, ética y transparencia

Ética sobre las personas y a la naturaleza. Confianza entre consumidores/as y productores/as, no se basa en certificados, se basa en la cercanía. Transparencia, toda aquella información que se considera importante se transmite. Se hacen etiquetas donde se refleja cuánto del coste económico del producto va al/la ganadero/a, cuanto corresponde al productor/a por ejemplo del queso y cuanto le corresponde al/la distribuidora. De esta forma se refleja con transparencia cómo se reparten los costes económicos de los productos. El resultado práctico de esta etiqueta es que hoy por hoy, de cada litro de leche, las y los pastores reciben un 50% más de lo que le pagaría la industria “habitual” y, sorpresa, el socio o socia de la cooperativa lo paga un 20% más barato que en cualquier supermercado.

El objetivo no es crecer ilimitadamente como se podría plantear en una empresa “habitual”, la idea es conseguir el suficiente equilibrio económico y exportar el mismo modelo a donde se quiera replicar.

El planteamiento es proveer productos sanos, de calidad, respetuosos con la naturaleza, al tiempo dignificar la profesión de ganadero/a, acortar las distancias en la comercialización, fomentar las tradiciones agrarias y la cultura. En definitiva se ha tratado de poner en marcha una herramienta de soberanía alimentaria que a su vez incide sobre la soberanía energética debido a la drástica reducción de transporte.

Se estima que producir un litro de leche ecológica consume un 25 % menos de energía que producirlo con sistemas de ganadería convencional.

**CONSECUENCIAS: Fomenta el consumo local y plantea cambios que llevan implícito una sensibilización social y una reducción en el consumo energético.**



**Título:** Proyecto de movilidad “EMUGI” en Elgoibar

**Acción:** 7 – TRANSPORTE hacia la SOSTENIBILIDAD

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen de vehículos a compartir.

### **Dirección:**

c/Santa Ana, 2

### **UTM:**

43.215655,-2.41427

### **Promotor:**

Ayuntamiento de Elgoibar  
Tlfn: 943 741050

[www.elgoibar.org](http://www.elgoibar.org)  
[arreta@elgoibar.net](mailto:arreta@elgoibar.net)

**Realización proyecto:** Año 2011

### **Objetivo de la acción:**

“Emugi”, acrónimo de “Elgoibarko Mugikortasun Iraunkorra” trabaja en el ámbito del transporte y el objetivo es la promoción de hábitos respetuosos con el medio ambiente en beneficio de las personas y el entorno del municipio

### **Descripción:**

En el 2010 el Ayuntamiento trabajó en la concienciación de la sostenibilidad en tres temáticas principales: residuos, energía y movilidad.

Dentro de este plan se apostó por la introducción de acciones de movilidad sostenible para personas, en la utilización racional, eficiente y selectiva de los vehículos a favor de la lucha contra el cambio climático y el ahorro energético para mejorar la calidad de vida. El principal objetivo de este programa, es promover el uso razonable del vehículo. Los servicios forman parte de este programa denominado “emugi”.

- Servicio de alquiler de vehículos electrónicos
- Habilitación de un sistema de reparto sostenible “última milla” de mercancías a través de furgonetas, motos y/o bicicletas eléctricas.
- Diseño y desarrollo de un prototipo de vehículo triciclo de pedaleo asistido, con colaboración con el Instituto de Formación Profesional Meka de Elgoibar.
- Otros servicios complementarios: implantación de un sistema de uso colectivo del coche para desplazamientos fuera del municipio, servicio de car-pooling para compartir gastos de transporte.

**Car-sharing:** sistema de transporte de vehículos eléctricos que basa su organización en compartir vehículos. Las personas usuarias pueden reservarlos según los necesiten, alquilándolos por cortos periodos de tiempo (horas). El horario de utilización es de 7:00 h a 22:00 h. Los coches se recargan durante la noche en los estacionamientos habilitados.



**Bike-sharing:** Al igual que el del servicio de coches eléctricos, su organización se basa en compartir. Las personas usuarias pueden reservarlas según las necesiten, alquilándolas por cortos periodos de tiempo (horas). En este servicio hay tanto bicicletas eléctricas como convencionales.

**Distribución de mercancías “ultima milla”:** Distribución de paquetería y mensajería a través de vehículos eléctricos y triciclos de pedaleo por el centro urbano de Elgoibar. Son los intermediarios entre las grandes distribuidoras externas y los comercios y hostelería. Toda la mercancía se deposita de forma centralizada en una lonja para su posterior distribución. Como consecuencia de la creación de esta herramienta social, se han creado tres puestos de trabajo con ámbito público.

Este planteamiento de reparto pretende albergar en el futuro una línea de servicio para potenciar a su vez dos líneas claves de desarrollo local que a su vez llevan implícitos ahorros de energía.

- Reparto B2C: se pretende trabajar el reparto en un ámbito local desde los comercios, negocios, hacia los domicilios y familias, para con ello fomentar la economía local y de los propios recursos de la zona.
- Recogida selectiva de cartón y vidrio: recogida con vehículo eléctrico del cartón y vidrio a comercios.

Algunos beneficios logrados son:

- Reducir el tránsito de vehículos motorizados por las calles céntricas del municipio, mejora la problemática de falta de aparcamiento.
- Recuperar el espacio para peatones.
- Facilitar la regeneración, la rehabilitación y el mantenimiento del casco antiguo.
- Contribuir a la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero. Optimizar el entorno en beneficio del comercio y la hostelería de calidad realizando acciones de urbanismo comercial.
- Sensibilizar a la ciudadanía. La puesta en marcha de un proyecto de estas características pone en entredicho la utilización actual del transporte que tenemos la sociedad
- Seguridad viaria.

Hasta ahora la mayoría de usos y desplazamientos que se han realizado han sido desplazamientos cortos dentro del municipio (inferiores a los 10 kilómetros), no obstante también se han realizado desplazamientos de 100 kilómetros. El tiempo de uso más habitual es de corta duración, no excediendo mayoritariamente una hora, aunque también se han hecho alquileres de 8 horas.

## Responsabilidad técnica de la acción:

EMUGI

Tfno.: 943 741759

Movilidad sostenible en Elgoibar

[www.emugi.net](http://www.emugi.net)



Camioneta de reparto



**Título:** SUGARAI. Gestión de biomasa local en Hergarai

**Acción:** 7 – CONSUMO LOCAL

**Sector:** FORESTAL



### Dirección:

Herriko Etxea, CP  
64220 Lecumberry

### UTM:

43.134542,-1.142613

### Promotor:

SUGARAI Elkarte  
Tfno.: 336 18 57 01 87

peioha@hotmail.fr

**Inicio del proyecto:** Año 2014

### **Objetivo de la acción:**

Crear la organización e infraestructuras necesarias para el desarrollo de la gestión sostenible de la biomasa forestal del valle de Hergarai. Apoyo al consumo local de biomasa manteniendo los bosques del valle con actividad económica local.

### **Descripción:**

Tras el movimiento “Hergarai Bizi” de desarrollo local del valle de Hergarai, hacia el 2009 se creó un grupo de trabajo en el valle con el objetivo de ver las posibilidades de gestión de la biomasa forestal existente.

De ahí surgió la asociación “Sugarai”, cuya sede está en Lecumberry, formó su nombre a partir de la fusión de dos palabras: Sugai significa leña y Hergarai (Valle formado por las localidades de Behorlegi, Mendibe, Lekunberri, Ahatsa, Aintzile y Duzunaritze y en el que residen del orden de 1.000 personas).

La creación de esta asociación es una herramienta de transición, siendo el objetivo real la creación de una sociedad cooperativa de interés colectivo en la que puede implicar fondos públicos y privados (Herri Elkargoa, préstamos bancarios, particulares, etc.). Tiene como objetivo apoyar la gestión forestal del valle con un total de unas 4600 hectáreas. Un 30% de los bosques son públicos de los cuales se gestionan del orden del 40%. El resto, un 70% de los bosques son privados y están infrautilizados ya que apenas se gestiona un tercio de los mismos, los bosques privados están muy fragmentados geográficamente y tienen múltiples propietarios/as lo que dificulta la gestión del mismo. Se vio importante crear una estructura para darle la vuelta a esta situación y plantear una propuesta de futuro.



El planteamiento por un lado es estimar el recurso existente en el valle y por otro lado cuantificar la demanda de energía térmica existente. Como primera fase en el planteamiento de transformación, se plantea la corta de madera y su astillado.

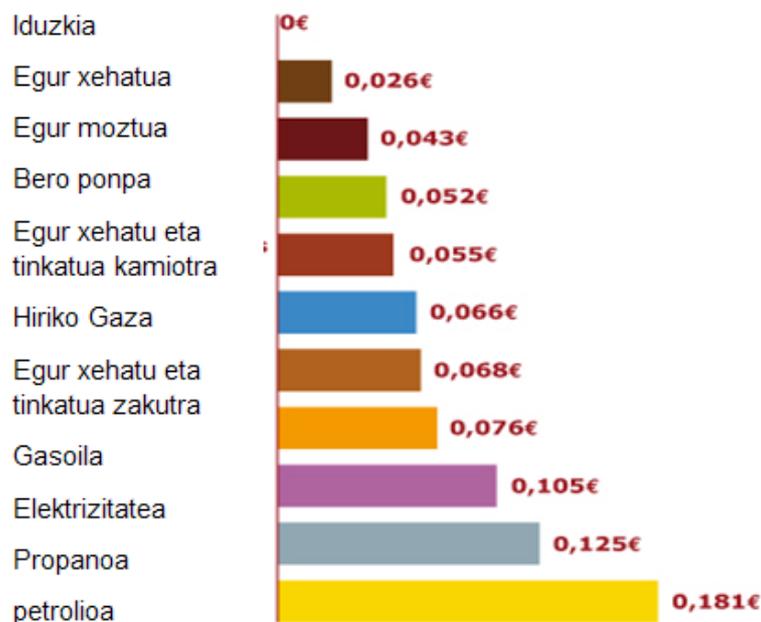
Se estima que por cada 1.000 toneladas de madera al año que se gestionen, se puede crear del orden de un puesto de trabajo local (tres o cuatro veces más empleo que el que se crea con la utilización de combustibles fósiles).

En el diagnóstico inicial se han identificado los mayores potenciales consumidores de madera astillada, en concreto: La quesería Agour con 300 toneladas al año de demanda y el refugio Erreka Gorri con 60-70 toneladas al año.

Inicialmente se está gestionando unas 200 hectáreas de bosque privado y unos 1800m<sup>3</sup> de bosque público, que son transformadas para poder ser utilizadas.

Las infraestructuras inicialmente necesarias para esta gestión son: unos 400m<sup>2</sup> para el almacenamiento y el secado, tractor y remolque, una astilladora, etc.

Antes de iniciar grandes inversiones y hacer grandes transformaciones de la biomasa (lo cual además del aspecto económico implica un gasto energético), se transforma y distribuye la biomasa en formato leña “tradicional” con un 20-25% máximo de humedad relativa y precios del orden de 50-55€ el m<sup>3</sup>, y astilla con un máximo de 20% de humedad relativa y precios del orden de 60€/Tonelada sin incluir los costes de transporte.



**CONSECUENCIAS:** Acción doblemente positiva porque se potenciar la economía local reduciendo la dependencia en los combustibles fósiles.



**Título:** RED DE GRUPOS DE CONSUMO NEKASAREA

**Acción:** 7 – CONSUMO LOCAL

**Sector:** SOCIEDAD



Con el consumo y la alimentación se puede ahorrar energía

### Dirección:

c/ Murueta s/n, Abadiño.  
48220 (Bizkaia)

### UTM:

43.069839, -2.96585

### Promotor:

EHNE Bizkaia  
946 232730  
info@ehnebizkaia.org

**Realización proyecto:** Año 2005

### Objetivo de la acción:

Organizar la agricultura y el consumo potenciando las relaciones más locales y más sostenibles. Desarrollo de la economía local y reducción de la huella ecológica.

### Descripción:

Nekasarea es una red entre personas tanto baserritarras como consumidoras que parte del sindicato EHNE Bizkaia en el año 2005, propiciada por una situación crítica en el sector dada por las instalaciones de grandes superficies, apoyo desde las instituciones a un mercado más globalizado y un cambio social en los hábitos de consumo, además de una apuesta política por parte del sindicato de ir hacia un modelo de producción agroecológico, lo cual implicaba cambios tanto en la forma de producir como de llegar a las personas consumidoras.

Es en el 2007 cuando surgen los primeros grupos en la comarca de Nerbioi y a día de hoy la red cuenta ya con 27 grupos de consumo, sumando aproximadamente 700 familias consumidoras y 80 baserritarras.

Los grupos funcionan bajo planificación previa del consumo, es decir las personas consumidoras planifican qué productos de los que se ofrecen necesitan y las cantidades previamente. De esta forma se puede planificar su producción. Los productos ofrecidos son variados: verdura, huevos, leche, pollo, carne de ternera, carne de cerdo, queso, etc.

Los grupos están formados por una media de 25 familias, que recogen su canasta semanal en un local acordado por el grupo. Los productos llegan de diferentes lugares, lo más próximos posibles y cada grupo es coordinado por una persona, generalmente baserritarra, que se encarga de realizar la recogida de los diferentes puntos de producción y hacerlo llegar al punto de reparto.



Las familias al comenzar, cuentan con 3 meses de prueba, para organizar la planificación, probar los diferentes productos, etc. Si al pasar estos 3 meses se quiere continuar, compromiso adquirido es anual y se renueva cada año.

Los productos que se adquieren no han de tener obligatoriamente el sello oficial de agricultura ecológica, Nekasarea tiene un reglamento interno de producción que regula tanto aspectos más técnicos como aspectos sociales (salario, condiciones laborales, terreno máximo por baserritarra...) y a día de hoy está poniendo en marcha un Sistema de Garantía Participativa en el que sean las propias personas baserritarras y consumidoras las que certifiquen este producto, afianzando así los valores de transparencia, confianza y compromiso que se trabajan en la red.

Es importante señalar que esta iniciativa forma parte de un proyecto más global de EHNE Bizkaia, cuyo objetivo es la revitalización del sector en un modelo agroecológico y esto pasa por la instalación de jóvenes en el sector. Por ello los grupos de Nekasarea funcionan en red y su funcionamiento va ligado tanto a la Formación como a la instalación de nuevas personas en este modelo, prueba de ello es que en el último año una veintena de jóvenes, hombres y mujeres han podido comenzar su actividad agrícola y se han sumado a la red.

Desde la perspectiva de la sostenibilidad, la alimentación, el transporte, el uso energético en el hogar y la construcción de la vivienda representan el 70 u 80% de la huella ecológica que tiene nuestro consumo.

Principios básicos de Nekasarea:

- **SOBERANIA ALIMENTARIA:** Entendemos la alimentación como un derecho y no una mercancía más con la que negociar. Por esto damos prioridad a nuestro derecho a decidir qué queremos comer además de cómo queremos que se produzca y distribuya. Rechazando la cultura consumista basada en el bajo precio y una mentalidad pasiva.
- **PRODUCCIÓN LOCAL:** Prioridad a las personas campesinas de la región para fomentar el desarrollo local, reconvertir producciones a modelos extensivos y reducir el impacto del transporte de mercancías.
- **PRODUCTOS DE TEMPORADA:** Los productos son de temporada sin uso abusivo de invernaderos y frigoríficos.
- **PARTICIPACIÓN ACTIVA:** Aquí no existen clientes sino personas socias. Es imprescindible la implicación de las integrantes del grupo en la gestión y planificación: participar en las asambleas, visitar los baserri, etc.
- **AGRICULTURA AGROECOLÓGICA:** Los productos ofrecidos son producidos de manera ecológica, produciendo cada vez más natural teniendo presentes las técnicas que nos hacen independientes de la agroindustria. Cuidando las relaciones con las personas, reconociendo el trabajo de la mujer baserritarra y proporcionando unas condiciones laborales dignas para todas las personas.
- **JUSTICIA SOCIAL:** Entendida desde lo que pagamos por los alimentos hasta las condiciones de vida de las personas productoras.

**CONSECUENCIAS:** Fomenta el consumo local y plantea cambios que llevan implícito una sensibilización social y una reducción en el consumo energético.



**Título:** Gestión y venta de biomasa a cargo de la  
**COOPERATIVA LOREKI**

**Acción:** 7 – CONSUMO LOCAL

**Sector:** FORESTAL



### Dirección:

Zone Artisanale Errobi  
Itxasou (Lapurdi)

### UTM:

43.33855, -1.40907

### Promotor:

LOREKI  
Tfno.: 33(0) 5 59 29 23 63  
64250 Itxassou  
[www.loreki.fr](http://www.loreki.fr)

**Puesta en marcha:** Año 1985

### Objetivo de la acción:

Se creó la cooperativa Loreki entre cuatro jóvenes de la zona con el objetivo de trabajar en la protección del medio ambiente, la economía social y el desarrollo local. Creando sus propios puestos de trabajo intentaron desarrollar actividad valorizando diferentes restos orgánicos que hasta entonces no se aprovechaban.

### Descripción:

En primer lugar destacar que Loreki es una cooperativa desde sus orígenes y por lo tanto los y las trabajadores/as pueden formar parte de la empresa y en las asambleas generales donde se toman las decisiones estratégicas, cada una de las personas ejerce su opinión mediante un voto.

En un principio trabajaban desarrollando compost orgánico de máxima calidad que se utilizaba en empresas de jardinería, campos de golf, huertas, etc.

A partir del año 1995 Loreki diversificó su actividad y se empezó a especializar en el tratamiento y gestión de todo tipo de restos orgánicos.

Todos estos años de experiencia y una actitud clara de especializarse en la gestión de restos orgánicos, ha hecho que Loreki sea una cooperativa altamente especializada en el compostaje de máxima calidad. El compostaje se trata básicamente en transformar de forma natural la materia orgánica en un producto estabilizado, rico en humus, sin microorganismos como hongos o bacterias perjudiciales, con minerales y micro flora activa, con presencia de agua y aire. El compostaje tiene una etapa de fermentación durante la cual la materia orgánica se degrada, seguida de una fase de maduración



durante la cual se estabiliza. Con el compostaje el volumen inicial de la materia orgánica se reduce considerablemente, así como los olores

Es especialmente importante realizar el tratamiento de los restos orgánicos en la misma zona donde se generan para después poder aprovecharlo en forma de compost en el sector agrícola de la misma zona. El objetivo logrado es cerrar un ciclo o círculo sostenible con los restos orgánicos.

Loreki desarrolla todo tipo de técnicas de compostaje: a la intemperie o bajo techo, con ventilación mecánica o controlada, con la adición de aceleradores o sin ellos, etc.

Por ejemplo en la planta de compostaje de Itxasoou se hacen tres tipos de compostaje:

- Compostaje de residuos verdes en hileras abiertas: hay una molienda previa, rastrillado, almacenamiento, humidificación con los lixiados generados en la propia planta, ventilación mecánica, control de temperatura y cribado para obtener un compost verde de 0-25mm para la agricultura o compost verde 0-12mm para jardinería especialmente de acuerdo a las normativas existentes.
- Co-compostaje de restos orgánicos procedentes de la alimentación o procedentes de origen animal (plumas, pieles, etc.)
- Compostaje de restos los excrementos de caballos, algas marinas. Con esto se hace un compost especialmente interesante como cubrimiento en plantaciones de árboles.

En general se producen compost y abonos con características específicas para usos concretos, aprovechando los restos orgánicos de la zona y proporcionando un recurso utilizable y admitido en la agricultura ecológica.

Por otro lado se ha invertido en equipos y maquinarias para poder trabajar y gestionar correctamente la biomasa forestal de forma local en los sitios donde se produce con el objetivo igualmente de valorizar, de aprovechar los restos de biomasa de manera que una vez preparada puede ser aprovechada como combustible en calderas apropiadas para ello en detrimento de la utilización de combustibles fósiles importados.

Trituradoras móviles, secadoras de biomasa, mezcladora, camiones, etc. Todo lo necesario para por ejemplo moler los tocones de los árboles, troncos, restos de arbustos, etc.

A día de hoy trabajan del orden de 24 personas en una sección de jardinería, viveros, mantenimiento de zonas verdes y gestión de biomasa forestal para aprovechamiento energético. Se intenta gestionar la biomasa y procesarla para suministrar todas las opciones existentes y demandadas por la sociedad, valorizar la biomasa existente en los montes cercanos para que sea un producto gestionable y utilizable de forma ágil por la sociedad. Algunos de los formatos de biomasa que gestiona y comercializa son: leña de todos los tamaños de roble o haya, entre otros además de pellets, astillas para calderas, etc.



**CONSECUENCIAS:** Se deja de importar combustibles fósiles y se potencia la economía local tanto en el ámbito forestal como en la gestión de la biomasa.

## 8. GESTIÓN DE RESIDUOS

---

La energía se consume para extraer los materiales, para transportarlos, para transformarlos en un proceso de fabricación, consumen energía en su transporte una vez fabricados, incluso en su utilización, y los materiales también consumen energía en su gestión como residuos.

La gestión de los residuos es un tema complejo y amplio que abarca a diferentes prismas. Hay que subrayar que se puede ahorrar mucha energía si se consumen menos materiales, si se reutilizan más los ya existentes, o si se reciclan los que no se pueden reutilizar. El tipo de gestión de los residuos implica un mayor o menor consumo de energía.

Erróneamente se suele simplificar la cuestión a hablar de “tasas o porcentajes de reciclaje”, siguiendo el símil con la energía sería como simplificar el tema hasta el punto de hablar exclusivamente de “tasas de energías renovables”. Navarra es el territorio que más porcentaje de energías renovables tiene, pero es el territorio que más ha aumentado injustificadamente el consumo de energía por persona en los últimos años. Analizar exclusivamente el porcentaje de energías renovables trae consigo el mismo error que analizar exclusivamente el porcentaje de residuos reciclados.

En el sector de la energía se puede sintetizar en tres pasos claves necesarios para transformar el modelo energético: Reducción del consumo de energía, Reorganización de la energía o eficiencia energética y Renovables. Las 3R's de la energía definen los tres pasos hay que dar y el orden en el que hay que darlos.

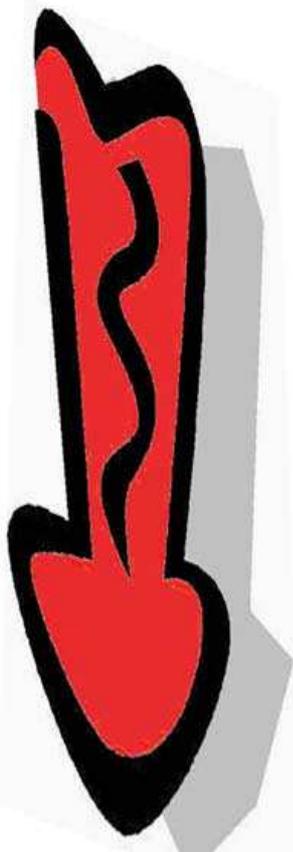
Con los residuos están las 3R's que definen igualmente los tres pasos que hay que dar y el orden en que hay que darlos: Reducir los residuos generados, Reutilizar y por último Reciclar.

### Índice de acciones sobre gestión de residuos

---

Sistema de recogida de residuos puerta a puerta en Navarra	138
Sistema de recogida de residuos puerta a puerta en Gipuzkoa	140

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSUMO LOCAL

## GESTIÓN DE RESIDUOS

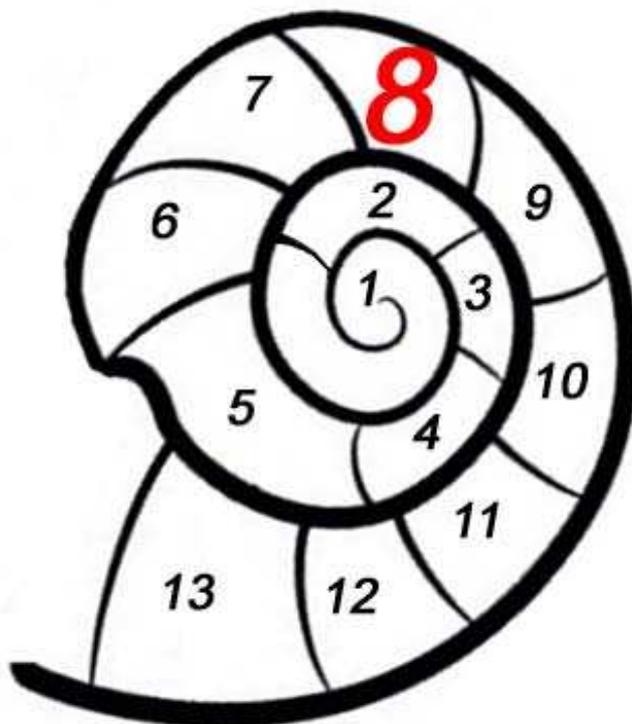
GESTIÓN DEL AGUA

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO





**Título:** Sistema de recogida de residuos puerta a puerta en Sakana

**Acción:** 8 – GESTIÓN DE RESIDUOS

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Compostar la materia orgánica reduce un 40% los residuos generados

### Dirección:

Uriz 32 CP 31830, Lakuntza  
(Navarra)

### UTM:

43.270798, -2.051241

### Promotor:

Mancomunidad de la  
Sakana  
Tlfn: 948 454 867

info@sakana-mank.com  
www.sakana-mank.com

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

Implantación de un sistema de separación y recogida de residuos con el objetivo prioritario de posibilitar separar al máximo los residuos y así permitir que posteriormente puedan ser reciclados.

### Descripción:

Ya existían experiencias previas sobre la recogida selectiva de residuos con tasas de reciclaje superiores al 80% en Gipuzkoa, Catalunya, Italia y Flandes.

El reto a plantear era y es cómo adaptar las múltiples experiencias existentes a la idiosincrasia propia de un lugar con sus características y dificultades propias.

En el caso de Sakana, existen poblaciones muy pequeñas y rurales por un lado, y poblaciones con cierta población y con carácter menos rural por otro. En definitiva, el planteamiento ha sido poner en marcha un sistema de forma flexible en función del tipo de población, de las posibilidades, de la sensibilización social, etc. En cualquier caso se ha puesto en marcha el sistema para empezar a caminar e ir aprendiendo de los errores para precisamente corregirlos y seguir avanzando en plantear un sistema que obtenga los mejores ratios de reciclaje posibles.



El punto clave es interiorizar que los materiales separados dejan de ser residuos y se convierten en recursos materiales con múltiples usos potenciales y esto se consigue gracias a que pueden ser reciclados.

Los residuos orgánicos suponen del orden del 40% de los residuos que generamos, que adecuadamente separados y tratados, pueden convertirse en compost de primera calidad utilizable para abonar los suelos de cultivo. Mal separados y por lo tanto mezclados, no tienen esa potencialidad puesto que contaminarían los suelos.

El sistema puerta a puerta diseñado a medida para Sakana inició su puesta en marcha hacia julio del 2013. En los datos registrados durante los primeros seis meses de puesta en marcha hasta diciembre del 2013 se han obtenido tasas de reciclaje del 77% frente al 28% de reciclaje que existía antes o todavía existe en los pueblos donde no se ha puesto en marcha.

Además de las cuestiones ambientales, los residuos que generamos, gestionados de una u otra determinada manera, consumen más o menos energía. La gestión de residuos de puede ser una herramienta de ahorro energético.

Por poner un ejemplo de reciclaje de botellas de vidrio.

#### **Ahorro de materiales.**

El ahorro de materias primas que se logra tras el reciclado del vidrio evita la destrucción de terrenos por extracción, se evita la extracción de arena sílica, que debe obtenerse de las minas en un proceso que, además, requiere un elevado consumo energético.

#### **Ahorro de procesos.**

El vidrio que se recicla funde a una temperatura más baja. El vidrio reciclado ahorra parte de la energía utilizada para producir vidrio nuevo. La contaminación del aire disminuye significativamente al reducir la quema de combustible y el consumo de agua disminuye a la mitad lo cual vuelve a ahorrar energía (ahorrar agua ahorra energía eléctrica).

#### **Ahorro en el transporte.**

Se reduce el transporte de materiales, con lo cual hay un ahorro energético.

#### **Ahorro total**

En general, la fabricación de nuevas botellas de vidrio a partir de botellas recicladas, en comparación a la fabricación a partir de materiales vírgenes, representa un ahorro total de energía del orden del 30%. Para decirlo de otra manera, el ahorro de energía conseguido al reciclar una sola botella de vidrio podría alimentar a una bombilla de 30 vatios durante trece horas.

**(kWh<sub>e</sub>) Energía ahorrada: 47.000 kWh<sub>e</sub>/año**

En los primeros seis meses de puesta en marcha del sistema, se contabilizó en los pueblos que han puesto el sistema, una tasa de reciclaje del 78%. Se reciclaron 72 toneladas de vidrio más que en el mismo periodo del año anterior. Estas botellas recicladas y que evitan fabricar envases nuevos provocan un ahorro anual de energía del orden de 47.000 kWh<sub>e</sub>.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 11.656 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de esta electricidad ahorrada como consecuencia de las botellas de vidrio “extras” recicladas gracias al sistema “puerta a puerta”, evita aproximadamente estas emisiones de CO<sub>2</sub>.

**CONSECUENCIAS: Visibiliza que residuos, salud, medio ambiente, agua y energía están vinculados en un modelo social.**



**Título:** Sistema de recogida de residuos puerta a puerta en Usurbil

**Acción:** 8 – GESTIÓN DE RESIDUOS

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



“Papeleras” de cuatro colores para separar los residuos en una calle de Usurbil

### Dirección:

Joxe Martin Sagardia plaza,  
Usurbil (Gipuzkoa)

### UTM:

43.270798, -2.051241

### Promotor:

Ayuntamiento de Usurbil  
Tlfn: 943 371 951

atezate@usurbil.net  
www.usurbil.net

**Realización proyecto:** Año 2009

### Objetivo de la acción:

Implantación de un sistema de separación y recogida de residuos con el objetivo prioritario de posibilitar separar al máximo los residuos y así permitir que posteriormente puedan ser reciclados.

Plantear la recogida en cuatro fracciones de residuos: materia orgánica, papel-cartón, envases ligeros y fracción “resto”, con el objetivo de minimizar los residuos introducidos en el sistema de recogida público mediante el impulso del compostaje doméstico y obtener altos niveles de recogida separada de residuos urbanos entorno al 80% frente al 28% anterior.

### Descripción:

En Euskal Herria cada persona generamos, por término medio, unos 480 kg de residuos al año. Sólo una pequeña parte es objeto de recuperación, del orden del 30% se recicla. Sin embargo la mayoría, del orden del 70% de estos residuos, va a parar a vertederos.

No obstante existen experiencias reales y en marcha por la cuales se puede afirmar que podríamos reciclar cerca del 90% de los residuos generados realizando una buena gestión de los residuos; una gestión que incluya medidas que potencien la reutilización, la optimización de la separación y posteriormente el reciclado.

Todos estos residuos que generamos anualmente, contribuyen con el 5% a las emisiones totales de Gases Efecto Invernadero en nuestro entorno geográfico, siendo una de sus



principales fuentes de emisión los procesos de descomposición de la materia orgánica de los vertederos.

Además de las cuestiones ambientales, los residuos que generamos, gestionados de una u otra determinada manera, consumen más o menos energía. La gestión de residuos de una u otra manera puede ser una herramienta de ahorro energético.

Por poner un ejemplo de esto, si hablamos del reciclaje de envases de plásticos en general.

### 1. Ahorro de materiales.

Reciclar plástico reduce la necesidad de fabricar nuevas resinas procedentes de petróleo, y ahorra en una serie de costos energéticos asociados con la extracción y el transporte de petróleo. Reciclar un envase de plástico ahorra extraer una cantidad concreta de petróleo.

### 2. Ahorro de procesos.

El reciclado del plástico no requiere de tanta energía como la fabricación de nuevas resinas de plástico, lo cual significa un ahorro significativo de energía en la fabricación de las botellas, por ejemplo.

### 3. Ahorro en el transporte.

Las distancias entre los centros de fabricación y de reciclado son cortas, en comparación con las enormes distancias que separan los pozos petroleros de las refinerías y de los centros de fabricación de plásticos. Se ahorra energía en el transporte.

### Ahorro total.

En general, la fabricación de nuevos productos de plástico a partir de plásticos reciclados, en comparación a la fabricación a partir de materiales vírgenes, representa un ahorro total de energía del orden del 66%. Para ponerlo de otra manera, el ahorro de energía conseguido al reciclar una sola botella de plástico podría alimentar a una bombilla de 60 vatios durante seis horas.

En Usurbil, los niveles de reciclaje pasaron de un 28% a superar el 80% tras la recogida selectiva de basura a través del “puerta a puerta”.

**(kWh<sub>e</sub>) Energía ahorrada: 465.000 kWh<sub>e</sub>/año**

En el año 2013 se contabilizó en Usurbil una tasa de reciclaje del 83,43%. Se reciclaron 239,54 toneladas de envases y plásticos. Si se plantea que con este método se ha reciclado por ejemplo un 30% más envases que lo que se hubiesen reciclado con el método “convencional”, estos envases reciclados y que evitan fabricar envases nuevos provocan un ahorro anual de energía del orden 465.000kWh<sub>e</sub>. (esto puede significar el consumo eléctrico anual del orden de 150 viviendas).

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 115.320 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de esta electricidad ahorrada con el reciclado de envases en Usurbil, evita aproximadamente estas emisiones de CO<sub>2</sub>.

**CONSECUENCIAS: Fomenta la concienciación de las personas sobre los residuos que genera y además visibiliza la capacidad de incidir y decidir sobre el modelo de sociedad que se quiere.**

## 9. GESTIÓN DEL AGUA

---

La gestión del agua en cierta manera tiene similitudes con la gestión de los residuos. Cada litro de agua que utilizamos bien sea para consumo humano o riego, lleva implícito un consumo de energía eléctrica oculto. Ahorrar agua, entre otras cuestiones, ahorra energía.

En este caso existe la peculiaridad de que en función de las características concretas de un pueblo (pluviometría, sistema de recogida, gestión, etc.), un litro de agua lleva implícito más o menos consumo de energía. Es decir ahorrar un litro de agua en Castejón (Navarra) ahorra más energía eléctrica que ahorrar un litro de agua en Maule (Zuberoa).

Las 3R's marcan igualmente el camino a seguir con la gestión del agua: Reducir el agua demandada, Reorganizar su uso o mejorar la eficiencia en el uso y por último Reutilizarla o recoger el agua de lluvia.

El agua es un bien básico cuya gestión está corriendo el riesgo de ser privatizada al igual que ha sucedido con la energía.

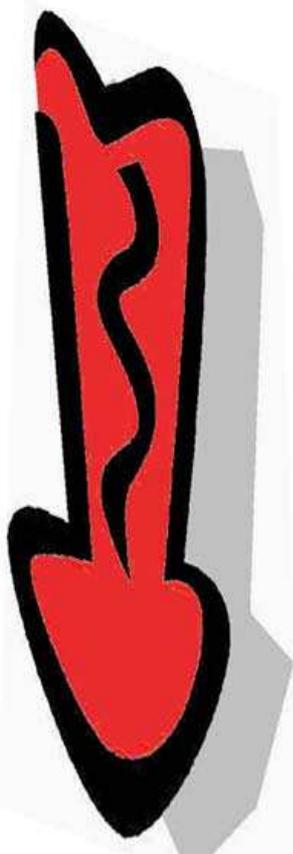
Se da una "demanda inducida" cuando el proveedor de un recurso, provoca un nivel de consumo mayor del nivel que el/la usuario/a hubiera seleccionado en el caso que tuviese la misma información que el proveedor. No hay que confundir "demanda inducida" con "exceso consumo". Si una administración invierte grandes sumas de dinero en una infraestructura para la gestión del agua que a su vez obliga o incentiva a los/as agricultores/as a utilizar un agua que no demandan, se está llevando a cabo una demanda inducida. Se busca aumentar su consumo para generar un negocio privado.

### Índice de acciones sobre gestión de agua

---

Ordenanza municipal para la gestión del agua en ayuntamiento en Navarra	144
Defensa del riego tradicional en Navarra	146

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

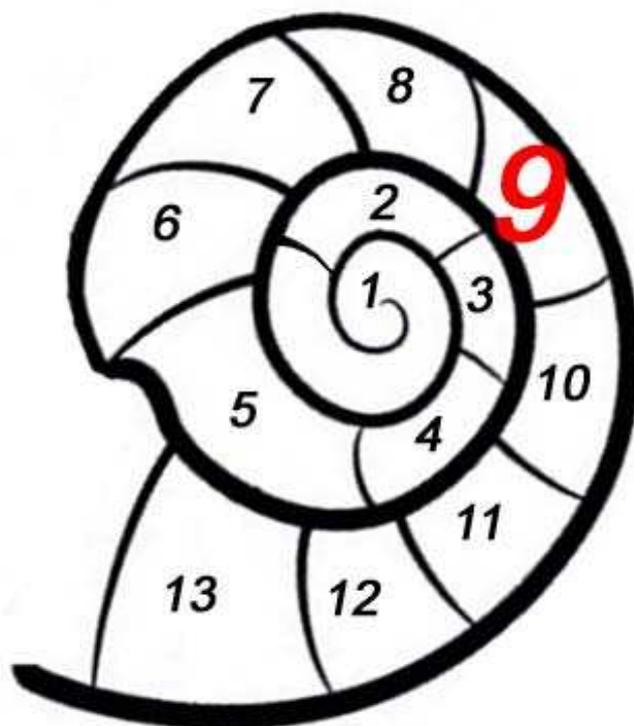
## GESTIÓN DEL AGUA

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO





**Título:** Ordenanza municipal de ahorro de agua en Castejón

**Acción:** 9 – ORDENANZA MUNICIPAL

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen tomada en Castejón

### **Dirección:**

Plaza de los Fueros, CP 31590.  
Castejón (Navarra)

### **UTM:**

42.19387,-1.720128

### **Promotor:**

Ayuntamiento de Castejón  
Tlf.: 948 844002

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

**Puesta en marcha:** Año 2010

### **Objetivo de la acción:**

Regular la incorporación y la utilización de sistemas de ahorro de agua, así como la adecuación de la calidad del uso del agua en edificios, otras construcciones y actividades. El agua en determinadas zonas es un bien escaso y además su ahorro implica un ahorro eléctrico vinculado a la misma. Esta ordenanza intenta planificar y potenciar su ahorro.

### **Descripción:**

Se desarrolló esta ordenanza de obligado cumplimiento en estos casos: edificios públicos, locales de pública concurrencia, todo tipo de nuevas edificaciones y construcciones así como en todo tipo de espacios públicos abiertos (plazas, jardines, etc.). A modo simbólico se representan a continuación algunas de las medidas exigidas según la tipología de edificio.

Los edificios plurifamiliares con menos de ocho viviendas y con una zona verde superior a 100 m<sup>2</sup> o con una piscina incorporarán, para cualquier uso posterior, exceptuando el consumo humano, uno de los dispositivos siguientes:

- Un sistema de reutilización de aguas grises.
- Un sistema para el aprovechamiento de agua de lluvia.
- Un sistema para la reutilización de agua sobrante de piscinas.

Los edificios plurifamiliares con ocho o más viviendas incorporarán un sistema de reutilización de aguas grises. Adicionalmente, si tienen una zona verde de más de 300 m<sup>2</sup> o piscina incorporarán uno de los dispositivos siguientes:

- Un sistema para el aprovechamiento de agua de lluvia.



- Un sistema de reutilización de agua sobrante de piscinas.

### **Viviendas unifamiliares.**

Las viviendas unifamiliares con menos de 100 m<sup>2</sup> de zona verde incorporarán uno de los siguientes dispositivos:

- Un sistema de reutilización de aguas grises.
- Un sistema para el aprovechamiento de agua de lluvia.

Adicionalmente, las viviendas que tengan piscinas incorporarán un sistema para la reutilización de agua sobrante de piscinas.

Las viviendas unifamiliares con más de 100 m<sup>2</sup> de zona verde incorporarán para cualquier uso posterior, exceptuando el consumo humano, un sistema de reutilización de aguas grises y sistema para el aprovechamiento de agua de lluvia. Adicionalmente, las viviendas que tengan piscinas incorporarán un sistema para la reutilización de agua sobrante de piscinas.

### **Edificios de usos diversos.**

Los edificios de usos diferentes a los anteriores (oficinas, por ejemplo) que dispongan de zona verde de más de 100 m<sup>2</sup> incorporarán un sistema para el aprovechamiento de agua de lluvia para el riego.

El diseño básico de las zonas verdes seguirá las pautas de xerojardinería o jardinería de bajo consumo de agua:

- Respetar la estructura natural del terreno.
- Reducir la superficie ocupada por las zonas de consumo elevado de agua, como el césped, en favor de las formaciones menos exigentes.
- Seleccionar especies con requisitos de agua modestos
- Incorporar recubrimientos de suelo que reduzcan las pérdidas de agua por evaporación. Se trata de cubrir algunas superficies del jardín con materiales como piedra, grava, corteza de árboles, etc.
- Crear zonas de sombra, que reduzcan el poder desecante del sol.
- Utilizar sistemas de riego eficiente y distribuir las plantas en grupos con necesidades de riego similares.
- En zonas verdes de más de 1.000 m<sup>2</sup> el césped ocupará como máximo el 25 por ciento de la superficie.
- Sistema de riego. Se utilizarán sistemas que minimicen el consumo de agua: como la micro irrigación, el riego por goteo, una red de aspersores regulados por programador horario o detectores de humedad para controlar la frecuencia del riego, sobretudo los días de lluvia. Tanto como sea posible, se debe regar con agua procedente de los captadores de agua de lluvia o de los aliviaderos de piscinas. El diseño de las nuevas zonas verdes públicas o privadas de superficie igual o superior a 400 m<sup>2</sup> debe considerar la posibilidad de usar aguas pluviales y/o regeneradas más que de agua potable.
- Contador de agua específico para la zona de riego.

**CONSECUENCIAS: Visibilizar que desde el ámbito municipal se pueden dar pasos hacia la sostenibilidad.**



**Título: Defensa de riego tradicional y cultivo de secano**

**Acción: 9 – GESTIÓN DEL AGUA**

**Sector: AGRICULTURA**

### Objetivo de la acción:

El agua en determinadas zonas es un bien escaso. En función de los medios utilizados para obtener el agua, su uso y su ahorro llevan implícito, entre otras cuestiones, un consumo mayor o menor de energía eléctrica.

### Descripción:

La política agrícola que se ha venido desarrollando en Navarra desde los años 80, ha sido la de promocionar nuevos regadíos. La idea en que se sustentan estas acciones es que con ello se aumenta la producción agrícola. Se puede decir que el aumento en la producción agrícola se ha conseguido ya que se ha pasado en unos años de 2 millones de Toneladas/año a 3,5 millones de Toneladas/año. El problema estriba ahora en el gasto de agua y gasto energético vinculado a este riego.

Una gran parte de los regadíos del Canal de Navarra se realizaron con un riego a presión no natural (utilizando bombes), de modo que se generaba un coste añadido para los/as agricultores/as y se aumenta el consumo energético. En la Fase 1 del Canal de Navarra se instalaron un total de 2.405 kW de potencia eléctrica, junto a 3.626 tomas.

Las modernizaciones de los regadíos, han ligado a los/as agricultores/as a la factura eléctrica o a pagar litros de combustible para bombear el agua.

Los costes económicos son importantes: se paga un fijo por la disponibilidad, un peaje por el agua consumida, un coste por las infraestructuras desde el canal hasta la propia parcela, se generan problemas en la concentración parcelaria y ahora, con el aumento de los costes de la energía y la llegada de la crisis económica, se están planteando las ventajas de los regadíos con riego a manta en el que el agua llega a la parcela sin necesidad de bombes, o por presión natural. Sin embargo, no todos los nuevos regadíos se pueden realizar con este modo.

En el año 2011 se publicó un “Estudio de ahorro y eficiencia energética en Comunidad de Regantes e Industria Agroalimentaria” de la Ribera de Navarra por iniciativa de Consorcio EDER y Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Navarra, en concreto se estudió el consumo energético ligado a 22 empresas regantes en la Ribera de Navarra.

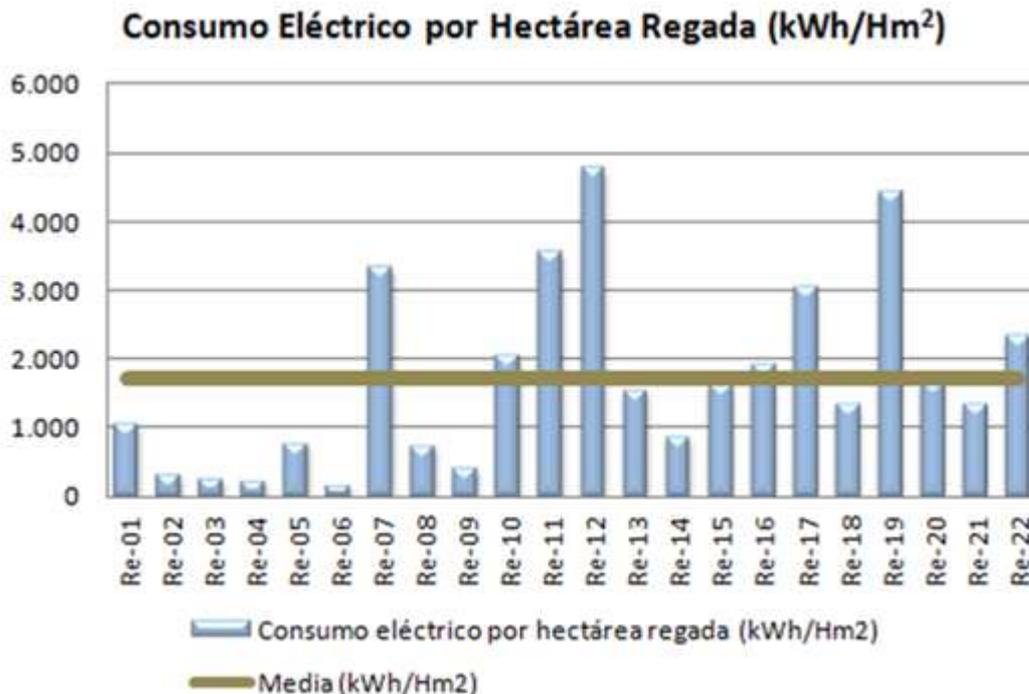
El conjunto de las 22 comunidades de regantes tenían un consumo eléctrico anual de 2.500.000 kWh<sub>e</sub>, lo que implicaba un coste económico vinculado del orden de magnitud de 267.500 €/año y unas emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas del orden de 620.000 Kg al año.

El consumo eléctrico por hectárea regada tenía una media de 1.727 kWh/Hm<sup>2</sup> de regadía, traducido a dinero con el precio medio, se obtenía un coste eléctrico por hectárea regada del orden de 166 €/Hm<sup>2</sup>.

Sin embargo, apartando un momento las medias, una conclusión muy interesante del estudio era que en función del sistema de riego, el consumo eléctrico vinculado para regar una hectárea puede ser muy superior o muy inferior.



En la gráfica siguiente se puede ver claramente el consumo eléctrico existente en cada una de las 22 comunidades de regantes para regar una hectárea. Hay comunidades de regantes que apenas utilizan consumo eléctrico, es prácticamente despreciable. Pero hay comunidades de regantes que utilizan 5.000 kWh/año de consumo eléctrico para regar una hectárea (del orden de 500€/año dependiendo del precio de la energía).



Hay personas y colectivos que están tratando de defender el regadío tradicional, defensoras de las concesiones históricas del agua de los ríos frente a la utilización de agua canalizada procedente de grandes infraestructuras. No quieren comprar agua de estas infraestructuras porque es una clara privatización del agua, que por principios, debiera ser de toda la sociedad.

Tener un río en una localidad, tener agua a nivel local, y querer quitar la concesión de agua de un río y obligar a conectarse a un canal hidrante con contador para pagar agua que llega de docenas de kilómetros de distancia, no tiene sentido. Es un planteamiento similar al que se da en el sector energético, dificultades sino prohibiciones para producir energía eléctrica a nivel local, cercano, aprovechando los recursos locales y por otro lado facilidades sino obligaciones de conectarse y consumir los recursos centralizados que llegan desde largas distancias.

Transformar por ejemplo 560 hectáreas de regadío tradicional casi todo regado por gravedad (sin apenas consumo eléctrico), por 560 hectáreas de regadío canalizado con agua bombeada implicaría de media del orden de 967.000 kWh/año de consumo eléctrico con sus correspondientes 239.845 Kg de CO<sub>2</sub>/año de emisiones.

**CONSECUENCIAS:** Una determinada gestión del agua lleva implícita un mayor consumo eléctrico que a su vez lleva implícito una dependencia económica del exterior.

## 10. PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

El crecimiento no planificado y desordenado ha traído consecuencias energéticas y medioambientales negativas.

Si se planifica una ciudad para que la población consuma en las grandes superficies, se consume más energía que si se planifica la ciudad para que la población consuma en un comercio más local, pequeño y cercano. La planificación y las decisiones llevan implícitamente más o menos consumo de energía.

Existen muchas posibilidades de trabajo para empujar hacia la soberanía energética desde el trabajo municipal: ordenanzas, normativas, planificación del modelo energético, inventariar la capacidad de producción energética renovable existente en un municipio, reducir el consumo energético público, etc.

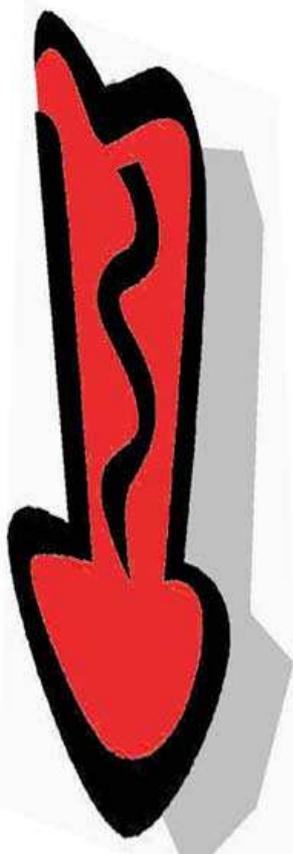
Existen muchas normativas urbanísticas municipales que atienden a cientos de detalles basados en criterios estéticos, sin embargo apenas existen exigencias urbanísticas municipales que atiendan a criterios energéticos o de sostenibilidad.

La planificación municipal es una herramienta con muchas potencialidades y que debe ser cómplice de la sociedad en el camino hacia la soberanía energética de un pueblo.

### Índice de acciones sobre planificación municipal

Campaña y carta de compromisos municipales hacia la sostenibilidad en Lapurdi	150
Plan hacia el suministro 100% renovable en municipio en Gipuzkoa	152
Estudio y planificación de la gestión de biomasa municipal en Araba	154
Programa municipal de lucha contra el cambio climático en Bizkaia	156
Ordenanza municipal de eficiencia energética en Navarra	158
Ordenanza municipal contra el cambio climático en Bizkaia	160
Estudio de viabilidad para el uso de biomasa en valle en Navarra	162
Planificación para la transformación de municipio en Araba	164

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

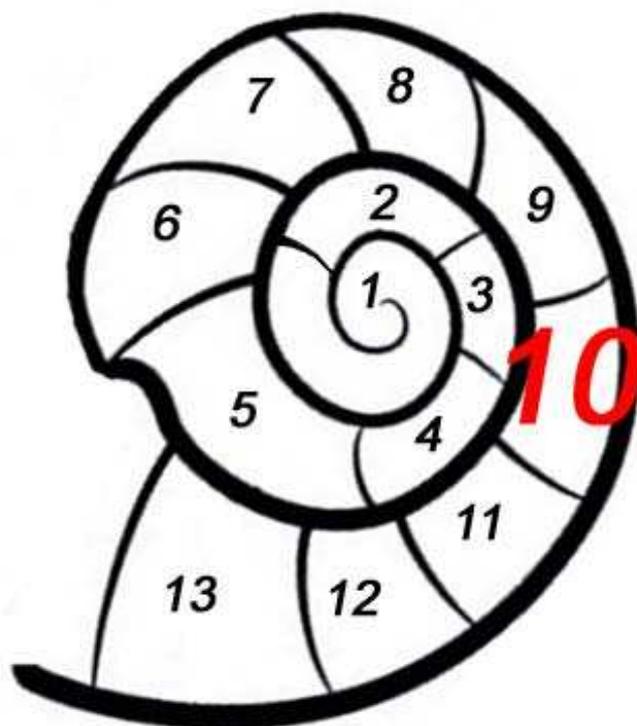
GESTIÓN DEL AGUA

## PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO





**Título:** Carta de compromiso por la transición energética

**Acción:** 10 – PLATAFORMA DE COMPROMISO MUNICIPAL

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA

### Dirección:

20,22 c/Cordeliers 64100.  
Baiona. (Lapurdi)

### UTM:

43.37506, -1.74737

### Promotor:

BIZI  
Tlfno: 05 59256552  
info@bizimugi.eu  
www.bizimugi.eu



Imagen con la firma de los cargos municipales

**Inicio del proyecto:** Año 2014

### Objetivo de la acción:

El movimiento social BIZI con esta acción, pretende aclarar el debate en cuanto a qué decisiones hay que ir tomando para ir hacia otro modelo social sostenible. Concretar sectores y acciones precisas para clarificar políticamente el camino a recorrer.

### Descripción:

Se ha desarrollado una carta de compromisos que marcan el camino hacia la transición energética. Esta carta ha sido aceptada y firmada por los cargos municipales de al menos 43 pueblos de Iparralde, los cuales representan el 91% de la población. ([http://www.bizimugi.eu/wp-content/uploads/2013/04/boite\\_a\\_outils\\_BIZI\\_V4\\_web-b.pdf](http://www.bizimugi.eu/wp-content/uploads/2013/04/boite_a_outils_BIZI_V4_web-b.pdf))

Se ha creado una “Caja de herramientas municipal” para recorrer y detallar este camino de transición hacia otro modelo social, en esta “Caja de herramientas municipal” se han definido 12 temas estratégicos y 50 acciones concretas dentro de las directrices.

1. Urbanismo: la expansión y concentración de la población en ciudades implica como consecuencias la pérdida de terrenos de cultivo y de terrenos naturales. Las infraestructuras de suministro hacia las ciudades tienen consecuencias negativas debido a la concentración de las mismas: redes eléctricas, de gas, transporte, etc.
2. Transporte-Movilidad: en Iparralde del orden del 32% de la energía primaria consumida se debe a la movilidad, al transporte. Casi toda esta energía utilizada en la movilidad proviene del petróleo y este es importado en su mayoría.
3. Energía (producción, gestión y distribución): Es clave trabajar en el ahorro energético, la eficiencia energética y las energías renovables.
4. Edificación: El sector de la edificación consumo del orden del 42% de la energía primaria, con lo cual es uno de los sectores clave a trabajar para reducir los ratios de consumo energético. Hay datos de consumo del orden de 250 kWh/m<sup>2</sup>año en



- las viviendas, el 70% suele ser la calefacción. Es relativamente sencillo cambiar radicalmente esta situación hasta llegar a los 250kWh/m<sup>2</sup>año.
5. Agricultura: Este es posiblemente el primer sector que esté notando las consecuencias del cambio climático, además de que debido al modelo de agricultura existente, es un sector que consume una parte importante de la energía primaria y por lo tanto tiene una parte importante de responsabilidad. Se puede afirmar que es responsable del 20% de las emisiones contaminantes, por detrás del sector industrial y de la edificación.
  6. Gestión forestal: El CO<sub>2</sub> está “atrapado” en la madera, en la tierra en la materia orgánica. Si se gestionan con sostenibilidad los bosques, la madera puede ser un elemento clave en la transformación de la sociedad, utilizada como energía renovable y utilizada como recurso material para la construcción o fabricación. La estructura de madera de un tejado atrapa CO<sub>2</sub> en su interior.
  7. Agua: En este tema es clave ahorrar y economizar al máximo un bien preciado. Los niveles freáticos están cambiando mucho en los últimos años y estamos empezando a padecer las consecuencias negativas de esto. Es importante empezar a visibilizar esta situación. La recogida de agua de lluvia debe ser la clave.
  8. Espacios “verdes”: El Estado Francés es el primer consumidor de Europa de productos fitosanitarios y el tercero a nivel mundial. Se deberían utilizar productos y técnicas que respeten al medio y a los pueblos. Los Espacios “verdes” deben tener un papel fundamental en el cambio climático, regulan la humedad, la temperatura y debieran tener un papel protagonista en el modelo social así como un papel clave en la planificación de las ciudades y los pueblos.
  9. Economía: Se plantea clave cambiar el modelo económico vigente para poder cambiar el modelo social y el modelo energético. Dos ideas claves, economía local y economía colectiva. Hay que replantearse por ejemplo el modelo de turismo existente. Hace falta replantear un turismo que respete el medio, que reduzca los impactos, y que sea consecuente con la identidad de los pueblos.
  10. Consumo responsable: El consumo puede generar consecuencias negativas. Entre otras cuestiones la importación de productos tiene graves connotaciones en el transporte y en las condiciones sociales en los lugares de origen.
  11. Gestión de residuos (recogida, gestión y prevención): La gestión de los residuos es responsable del 4% del consumo de energía primaria. Aquí es clave la prevención o reducción de residuos generados por un lado, y la gestión de la materia orgánica para compostaje por otro lado. Después hay que plantear reutilización, reciclaje y finalmente valorización y almacenamiento. Antes de llegar a estas últimas etapas hay mucho camino por recorrer.
  12. Riesgos: desastres naturales, tormentas, inundaciones, temperaturas excesivamente altas, etc. Los riesgos se pueden prever que irán creciendo y por lo tanto hay que planificar esta situación cambiante adelantándose a los hechos.
  13. Estrategia de sensibilización y formación: Se debe trabajar en todos los departamentos, pueblos, sectores, etc. Sensibilización, información, formación y capacidad de tomar parte en las decisiones.

**CONSECUENCIAS: Concretar una hoja de ruta para facilitar las decisiones municipales que hay que tomar hacia la sostenibilidad.**



**Título:** Plan para suministro del 100% de la energía con energías renovables en el pueblo Beizama

**Acción:** 10 – PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA

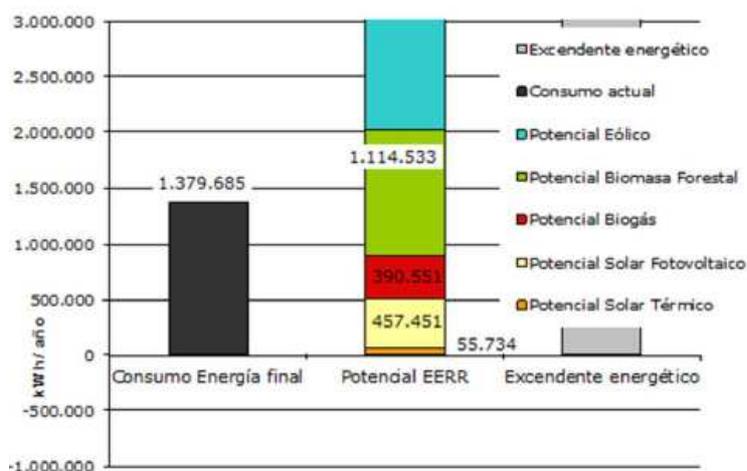


Imagen que refleja el potencial de las renovables en Beizama

### Dirección:

C/ Beizama Bildua, 1 20739  
Beizama (Gipuzkoa)

### UTM:

43.134708, -2.199891

### Promotor:

Ayuntamiento de Beizama,  
Diputación de Gipuzkoa  
www.beizama.net  
Tif.: 943 816338

**Realización proyecto:** Año 2011

### Objetivo de la acción:

Realizar un plan municipal donde se analice como generar de forma renovable tanta energía como la que se consume a nivel municipal, dando como resultado un balance energético neutral. Satisfacer las necesidades energéticas del municipio mediante recursos renovables locales.

### Descripción:

Beizama es un municipio de montaña con 188 habitantes y una superficie de 16,8 km<sup>2</sup>. Este proyecto, consiste en analizar cómo lograr que el 100% de la energía consumida en el municipio de Beizama pueda ser suministrada por energías renovables propias. Es importante especificar un punto departida, que el suministro del pueblo sea energéticamente neutral a nivel municipal. Este concepto se refiere a que la localidad busca generar (de forma renovable) tanta energía como la que consume, lo que daría como resultado un balance energético respecto al exterior igual a 0. No por ello se deja de reconocer con este concepto la necesidad de interconexión energética con el exterior (no es un sistema aislado), donde en momentos de alta demanda y baja producción se requerirá energía del exterior. Así mismo en momentos de alta producción y baja demanda energética en la zona, el municipio se convertirá en un elemento exportador de energía.

Para el cumplimiento de dicho objetivo, el estudio plantea dar respuesta a los siguientes apartados:

- Identificar el potencial de producción de energías renovables existente en el municipio.



- Plantear actuaciones que supongan nuevas oportunidades desde el punto de vista energético y económico, y desarrollar modelos de gestión que puedan ser asumidos dentro del municipio, así como aceptables social y medioambientalmente.

Se estima que Beizama tiene un consumo energético (excluyendo transporte) de 1.400 MWh/año, de los cuales casi el 30 % (400 MWh/año) son eléctricos y el 70% térmicos. El consumo principal (el 78%) proviene del sector residencial.

Cabe destacar el sistema de suministro de calor centralizado, que funciona actualmente con una caldera de pellets de 200kW, y por ahora suministra calor a las nuevas viviendas, así como al ayuntamiento y otros dos edificios del casco urbano. El objetivo próximo es poder suministrar el calor al resto de edificios del casco urbano.

En este plan se destaca que en la búsqueda de un sistema energético sostenible, además de los esfuerzos en la generación renovable, es fundamental reducir el consumo energético en lo posible mediante medidas de ahorro y eficiencia energética

A continuación se ofrece una primera orientación de posibles actuaciones:

- Consumo/demanda térmica: Elementos pasivos: Cerramientos, vidrios, diseño, etc., elementos activos: Sistema de calefacción, sist. Control y gestión. (luz, T<sup>a</sup>, detectores de presencia, etc.).
- Consumos eléctricos: Iluminación edificios, Electrodomésticos, ofimática, etc., Iluminación pública, otros consumos de proceso.
- Medidas de bajo coste: Cambio de bombillas a bajo consumo, burletes en huecos (ventanas y puertas).
- Medidas estructurales: Cambio de aislamiento en envolvente térmica (fachada, tejado y suelo), cambio de ventanas (y puertas), sustitución de sistema de calefacción por opciones más eficientes (caldera biomasa, caldera condensación, etc.), electrodomésticos y nuevos sistemas de control.
- Otras consideraciones: Acomodación de la vivienda a su uso real (aislamiento sólo de parte útil de la vivienda). Importante en grandes edificios con pequeña ocupación

La potencialidad que se ha cuantificado para las energías renovables es: biomasa (entre 1,15 MWh<sub>t</sub>/año y 1,94 MWh<sub>t</sub>/año), biogas (390 MWh<sub>e</sub>/año), solar fotovoltaica (457 MWh<sub>e</sub>/año), solar térmica (91 MWh<sub>t</sub>/año), eólica (13.500 MWh<sub>e</sub>/año).

Es decir, en el plan se ha contabilizado un potencial energético renovable muy superior a la demanda anual de energía que existe en el municipio. El potencial está ahí, el siguiente paso es planificar como transformar la realidad actual a la propuesta de futuro.

## **Responsabilidad técnica de la acción:**

Sustainable Quality Consult  
Asier Larretxea  
Rosaria Chifari  
Sergio Ugarte



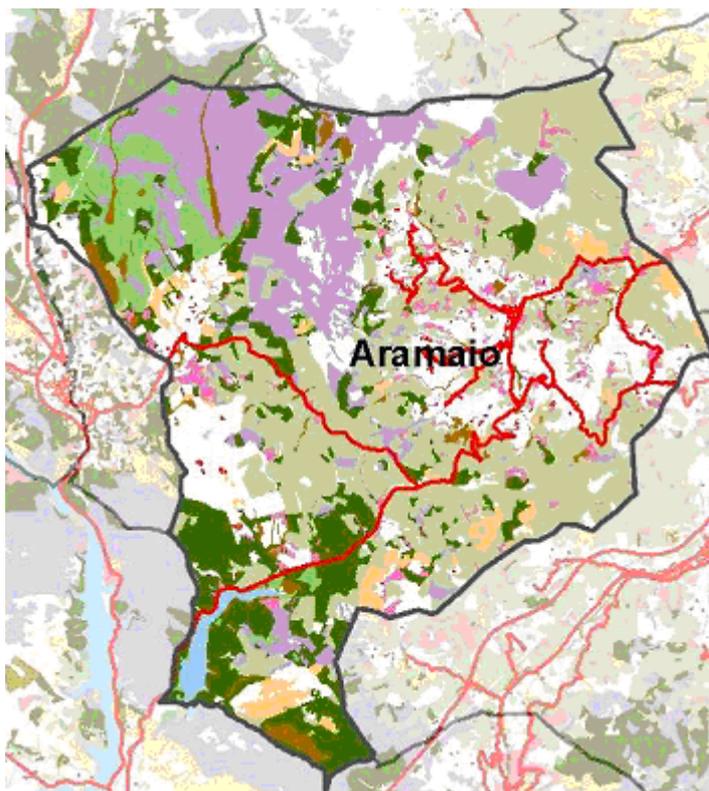
**CONSECUENCIAS:** Visualizar las posibilidades y la importancia de tener diagnosticado y planificado el modelo energético en un municipio: plan, normas, ordenanzas, acciones, etc.



**Título:** Estudio y planificación para la gestión de energía renovable. Recurso forestal: biomasa.

**Acción:** 10 – PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Distribución de especies forestales

### **Dirección:**

Plaza de Vicente  
Goikoetxea, 1 ,  
Aramaio (Araba)

### **UTM:**

43.052591, -2.564853

### **Promotor:**

Ayuntamiento de Aramaio  
Tlfno: 945 44 50 16

udala@aramaio.org  
www.aramaio.org

**Realización Estudio:** Año 2013

### **Objetivo de la acción:**

El objetivo de estudio es cuantificar y valorar la posible gestión forestal de forma sostenible de los recursos forestales existentes en el municipio de Aramaio. Recursos forestales tanto públicos como privados.

### **Descripción:**

En primer lugar, se ha realizado un estudio en el cual se ha pretendido cuantificar la biomasa disponible en el municipio, para posteriormente poder gestionarla de forma sostenible.

A la hora de cuantificar, se consideran aspectos como la titularidad pública o privada de los recursos madereros, la accesibilidad, los espacios naturales protegidos, las especies, etc. Los resultados de disponibilidad de biomasa se han contrastado con las necesidades



energéticas de calefacción y agua caliente total del pueblo para visualizar cual podría ser el escenario futuro ante diferentes planteamientos de aprovechamiento.

Después se han considerado otras cuestiones importantes como la logística de la recogida, la gestión, el almacenamiento, triturado en astilla y secado de la biomasa bruta.

Se ha planteado también el aprovechamiento de la biomasa en formato de astilla debido a que se considera que es el método más interesante desde el punto de vista energético y económico.

La astilla finalmente se plantearía utilizarse, bien en calderas centrales e individuales, para abastecer de agua caliente y calefacción a la totalidad del pueblo.

La planificación de la gestión forestal se ha realizado con parámetros de sostenibilidad, por lo que en él, se define y diseña todo lo relativo a la replantación de las masas forestales aprovechadas.

## Responsabilidad técnica de la acción:

HAZI, EVE y ayuntamiento de Aramaio

HAZI, Corporación del Gobierno Vasco para el desarrollo del medio rural y marino

Tlfno: 607 45 18 35

Infoeguzki@yahoo.eu

www.eguzkindar.com



Astilladora

### **(T) Necesidad de astilla: 2.861 Toneladas/año**

Para abastecer la demanda de energía térmica total del pueblo las 24 horas, se han estimado necesarias 2.861 toneladas/año (astilla seca al 30% de humedad relativa)

Mediante esta acción no se produce ningún ahorro energético. La energía demandada y consumida sigue siendo la misma. Se produce una sustitución de energía térmica importada y procedente de combustible fósil por una energía propia y procedente de la biomasa.

### **(m<sup>3</sup>) Volumen de madera: 5.660 m<sup>3</sup>/año**

Se ha estimado que con un volumen de 5.660 m<sup>3</sup> (o su equivalente aproximado en toneladas de 5.688 T/año), se cubren las necesidades de 3000 toneladas de astilla seca.

### **(ha) Superficie gestionada: 23,78 ha / año**

El valor de 23,78 ha/año, indica las hectáreas de bosque que se puede gestionar cada año para su aprovechamiento energético. La hipótesis de trabajo elegida, de un total de tres, está basada en el aprovechamiento de pies que no han llegado a la terminación de su turno y que se encuentren sus masas en una situación latizal-fustal.

Por plantear un ejemplo, con una rotación breve de 16 años, es necesario gestionar un total de 380,57 hectáreas de entre la totalidad de los bosques de Aramaio, para una producción de 3000 toneladas de astilla seca al año de forma sostenible en el tiempo.

**CONSECUENCIAS: Fomenta la economía local y el uso sostenible de los recursos energéticos del valle.**



**Título:** Programa Municipal de Lucha contra el Cambio Climático de Areatza 2010-2015

**Acción:** 10 – PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Plaza principal de Areatza (fuente [turismo.euskadi.net](http://turismo.euskadi.net))

### Dirección:

Gudarien plaza, 7,  
Areatza (Bizkaia)

### UTM:

43.120727, -2.767873

### Promotor:

Ayuntamiento de Areatza  
Tlfn: 94 6739010  
[areatzakoudala.areatza@bizkaia.org](mailto:areatzakoudala.areatza@bizkaia.org)  
[www.areatza.net](http://www.areatza.net)

**Realización proyecto:** Año 2010

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es realizar un diagnóstico de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en el municipio, observar su tendencia y llevar a cabo acciones encaminadas a limitar estas emisiones en el municipio. También se busca una sensibilización social.

### Descripción:

En la actualidad, la acción humana especialmente del llamado “primer mundo”, está ocasionando que las concentraciones de GEI (Gases Efecto Invernadero) se hayan disparado. De esta forma, la temperatura media de nuestra atmósfera se está incrementando, con las consecuencias que ello produce en el clima y los ecosistemas, consecuencias que apenas se han empezado a percibir.

Ante este hecho, en el año 2009, el municipio de Areatza aprobó una ordenanza municipal de lucha contra el cambio climático. Las ordenanzas municipales son una herramienta con mucha capacidad de trabajo para planificar cambios y transformaciones en cualquier municipio. A partir de esta ordenanza, Areatza ha desarrollado programas específicos adecuados a la realidad del municipio, como el Plan de Acción Local, el cual es complementario con el Programa Municipal de Lucha contra el Cambio Climático (PLCC) de Areatza 2010-2015.

El primer punto de partida en cualquier plan de transformación es diagnosticar la situación real del momento.



El Ayuntamiento partió de una estimación básica de sus emisiones de CO<sub>2</sub> para los años 2006, 2007, 2008, realizado por Udalsarea 21 titulado “Cambio Climático. Cálculo de emisiones municipales de CO<sub>2</sub>”.

La tendencia que se observó es que entre 2006 y 2008 las emisiones habían aumentado más de un 13%, de 4.400 a 5.000 toneladas de CO<sub>2</sub>, de continuar en esa tendencia, durante el periodo 2010-2015 del programa, las emisiones de GEI aumentarían algo más de un 17% hasta las 5.200 toneladas. El punto de partida indicaba que las emisiones aumentaban año a año sin justificación razonable.

Por lo tanto, el objetivo de Areatza consistió en algo muy básico de partida: conocer la situación de partida y limitar el crecimiento de sus emisiones en algo más de un 7% durante el periodo del Programa, es decir, 2010-2015, respecto a las que se tuvieron en el primer año del que se disponen datos, 2006.

Ello significaba alcanzar un ratio por habitante y año, en torno a las 3,63 toneladas CO<sub>2</sub>, un 12% por debajo que los valores del año 2006. Este valor se encuentra por debajo de la media de Euskadi de 2008, la cual era del orden de 5,9 toneladas CO<sub>2</sub>, según el informe de Sostenibilidad Local de Udalsarea 21.

Con este objetivo claro y cuantificable, se plantearon unas acciones, a continuación se citan las líneas generales planteadas:

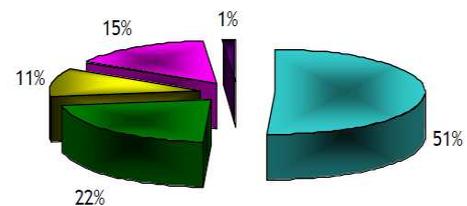
1. Asegurar un desarrollo urbano sostenible que garantice el acceso a la vivienda a la población.
2. Promover formas de movilidad más sostenibles y mejorar la accesibilidad.
3. Preservar los valores naturales, la biodiversidad y el paisaje del municipio.
4. Optimizar el uso y consumo de los recursos naturales: agua, suelo y residuos y mejorar la calidad atmosférica municipal.
5. Mejorar la eficiencia energética municipal.
6. Promover la sensibilización social en los valores de sostenibilidad y participación ciudadana.
7. Adecuar la gestión local a las necesidades del desarrollo sostenible.

Una vez definidas las acciones, se tomaron como referencia unos indicadores que analizan el avance de la puesta en marcha de las acciones previstas.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ihobe S.A.  
Tlfno: 944 230 743

info@ihobe.net  
www.ihobe.net



Transporte ■ Residencial ■ Servicios ■ Residuos ■ Industria  
Emisiones cuantificadas por sectores

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 1.200.000 Kg CO<sub>2</sub>/año**

Esta era la diferencia entre continuar con las previsiones de emisiones, o llevar a cabo las acciones planificadas.

**CONSECUENCIAS: Poner el foco de atención en que tenemos una responsabilidad social que define la sostenibilidad.**



**Título:** Ordenanza municipal de eficiencia energética

**Acción:** 10– ORDENANZA MUNICIPAL

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen de Tafalla

### **Dirección:**

Tafalla CP 31300 (Navarra)

### **UTM:**

42.526799,-1.677678

### **Promotor:**

Ayuntamiento de Tafalla  
Tlf.: 948 701811

[www.tafalla.es](http://www.tafalla.es)  
[info@tafalla.es](mailto:info@tafalla.es)

**Puesta en marcha:** Año 2008

### **Objetivo de la acción:**

- Reducir a límites sostenibles las necesidades energéticas para calefacción, climatización y producción de agua caliente sanitaria (ACS).
- Reducir el consumo de combustibles fósiles o energía eléctrica incrementando el aporte de energías renovables, ya sea mediante sistemas activos o pasivos.
- Promover y fomentar un mayor ahorro energético y un uso más eficiente de la energía.
- Establecer y propiciar una adecuada gestión de la energía en cuantas acciones se realicen en el término municipal de Tafalla.
- Potenciar e incentivar la implantación a nivel local del uso de energías renovables.
- Garantizar que se facilita la información necesaria a los/as ciudadanos/as sobre la acción pública en materia de eficiencia y ahorro energético, promoviendo su participación.

### **Descripción:**

Algunas de las directrices que regula esta ordenanza se reflejan muy resumidamente a continuación:

- Trama urbana y disposición de parcelas de uso residencial.
- Al menos el 30% de las fachadas exteriores de un mínimo del 80% de los edificios residenciales deberá tener una orientación preferente sur o, en su defecto, en el arco  $\text{Sampl} = S - 45^\circ$ .
  - La distancia mínima de separación entre cualquier edificio que pueda sombrear fachadas con orientación sur en el arco y dichas fachadas será tal que la sombra proyectada a las 12 h TSV (mediodía solar) del 21 de diciembre no supere la planta baja de dichas fachadas. En el caso de fachadas sur interiores en los edificios, se recomienda que la anchura del patio interior siga la separación descrita anteriormente.
- Edificios de carácter residencial



- La ubicación de estancias de día será preferentemente al sur, con la cocina orientada al norte. Si se coloca al sur deberá tener garantizada protección solar todo el año.
- En ventanas y miradores, los sistemas que faciliten sombreado sin impedir la ventilación se acomodarán a lo señalado en el punto correspondiente a ventanas.
- La disposición de las viviendas se organizará de modo que permita la ventilación cruzada. La cubierta permitirá la instalación de captadores solares.
- Tipologías edificatorias. Es conveniente el uso de bloques lineales de viviendas con doble crujía, o bien, cuando las características del proyecto urbanístico lo exijan, los edificios de planta en L, U, y, de manera excepcional, el bloque rectangular con patio interior.
- Zonas libres y viales. Deberá preverse abundante vegetación, particularmente arbolado de gran porte, que provea suficiente sombreado en verano sobre las zonas libres de uso público y en los viales, incluidas zonas peatonales, aceras y aparcamientos. La distribución de las zonas verdes frente a la concentración de las mismas debe ser un criterio dominante.
- El arbolado será de hoja caduca donde pueda crear sombras sobre edificios en invierno. En el resto del espacio se pueden alternar especies de hoja caduca y perenne.
- Se recomienda el uso de pavimentos con acabado claro al objeto de mejorar el confort térmico por efecto sobre el microclima. En cualquier caso, se debe plantear el mínimo espacio posible destinado a superficies duras.
- La plantación de zonas verdes, destinadas a esparcimiento y recreo se combinará con fuentes y/o láminas de agua, que contribuyan a disminuir las temperaturas estivales.
- Aislamiento. En edificios para uso residencial permanente se considera como mejor opción la colocación del aislamiento en la cara externa de los cerramientos, al objeto de eliminar los puentes térmicos y aumentar la inercia térmica de aquellos. El uso de muros ventilados puede suponer una opción equivalente.
- Renovación de aire y ventilación. Infiltraciones. El uso de carpintería estanca de manera general debe compatibilizarse con la garantía de la necesaria renovación de aire que determina la normativa vigente, mediante sistemas de ventilación controlada. En todo caso, para viviendas es recomendable garantizar una tasa de renovación no inferior a 0,5 renovaciones por hora.
- Ventanas. En el caso de orientaciones W - 51°, se recomienda la instalación de dispositivos de sombreado que eviten totalmente la radiación solar directa sobre las ventanas (sistemas de contraventanas, persianas de tipo veneciano, celosías de lamas o similar) permitiendo al mismo tiempo la ventilación y evitando la acumulación interior de aire sobrecalentado.
- Instalaciones de iluminación: se marcan el nivel de iluminación razonable, superarlo se considera innecesario, un derroche energético.

Portal 100 lux por la noche

Zona ascensores 100 lux por la noche

Escaleras y pasillos 80 lux por la noche

Rellanos 80 lux por la noche

**CONSECUENCIAS: Visibilizar que desde el ámbito municipal se pueden dar pasos hacia la sostenibilidad.**



**Título:** Ordenanza municipal contra el cambio climático en Balmaseda

**Acción:** 10 – PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Foto de Balmaseda

### **Dirección:**

Plaza San Severino, 1,  
Balmaseda (Bizkaia)

### **UTM:**

43.480608,-1.471868

### **Promotor:**

Ayuntamiento de  
Balmaseda  
Tlfno: 946 800 000

ayto@balmaseda.net  
www.balmaseda.net

**Realización proyecto:** Año 2010

### **Objetivo de la acción:**

El objeto de la ordenanza es la regulación de la intervención municipal dirigida a reducir la emisión de gases de efecto invernadero y a adoptar medidas de adaptación al cambio climático. Es fundamental de cara a asumir la responsabilidad del municipio en la situación de la sostenibilidad. Un punto importante de partida es reconocer públicamente esa responsabilidad.

### **Descripción:**

La importancia de esta acción radica en visualizar que una ordenanza municipal es una herramienta útil, válida y todavía poco utilizada para plantear una transformación social hacia la sostenibilidad. La ordenanza de Balmaseda, comienza con la exposición y los motivos por los cuales es necesario llevar a cabo una lucha contra el cambio climático, esto parece reiterativo pero es fundamental de cara a interiorizar las consecuencias del modelo de sociedad que tenemos.

En esta ordenanza se describen una serie de principios y se describen los derechos de la ciudadanía a estar informados/as, a participar y exigir su cumplimiento.

Los principios básicos que rigen en la ordenanza son los siguientes:

1. Política de sostenibilidad: La política de lucha contra el cambio climático forma parte de la intervención municipal y se desarrolla en el marco de la Agenda Local 21, en sintonía con los Compromisos de Aalborg y la apuesta de llevar a cabo una política de sostenibilidad.



2. Sintonía con las políticas ambientales desarrolladas en los ámbitos internacional, estatal y autonómico.

3. Cambio climático, responsabilidad municipal: La adopción de medidas a nivel municipal que tengan como objetivo la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero y la minimización de los riesgos derivados del cambio climático.

3.1 El ahorro y la eficiencia energética y la potenciación del uso de energías renovables y alternativas, especialmente en las instalaciones municipales y en el alumbrado público.

3.2 La protección de los recursos naturales, en especial potenciar aquellos que tienen una función de sumideros.

3.3 El desarrollo y la planificación urbanística acorde a criterios de sostenibilidad y adaptación al cambio climático, así como políticas que promuevan la edificación sostenible.

3.4 El impulso de políticas que favorezcan la movilidad sostenible y la accesibilidad, reduciendo el uso del vehículo privado y fomentando el transporte público y la tecnología limpia, así como los medios de transporte no motorizados.

3.5 El fomento del consumo y producción sostenible, la gestión adecuada de los residuos desde su origen, sistema de recogida y eliminación.

3.6 La gestión preventiva de recursos naturales, infraestructuras y actividades socioeconómicas de acuerdo a criterios de adaptación.

3.7 El desarrollo de programas de sensibilización y concienciación dirigidos a todos los agentes que forman parte en la vida municipal y el fomento de la participación de los mismos en la política municipal.

3.8 El compromiso del Ayuntamiento para aplicar los principios de lucha contra el cambio climático en todas sus actividades, tanto en las dirigidas hacia el exterior como en las que afecten únicamente a la organización municipal.

El derecho y acceso a la información es un punto clave de la ordenanza, que pretende facilitar, de la mejor manera posible, toda la información a la ciudadanía y busca su implicación en el proceso de lucha contra el cambio climático.

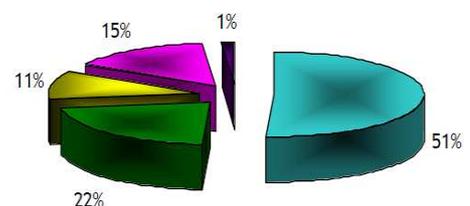
Otro de los aspectos de los artículos de la ordenanza es el derecho de la ciudadanía a exigir el cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Programa Municipal de Lucha contra el Cambio Climático (PLCC), así como la obligación de las autoridades en llevar a cabo los compromisos adquiridos.

Otras experiencias: Amurrio, Balmaseda, Durango, Legazpi, Tolosa.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ihobe S.A.  
Tlfno: 944 230 743

Udalsarea21@ihobe.net  
www.udalsarea21.net



Transporte ■ Residencial ■ Servicios ■ Residuos ■ Industria  
Emisiones cuantificadas por sectores

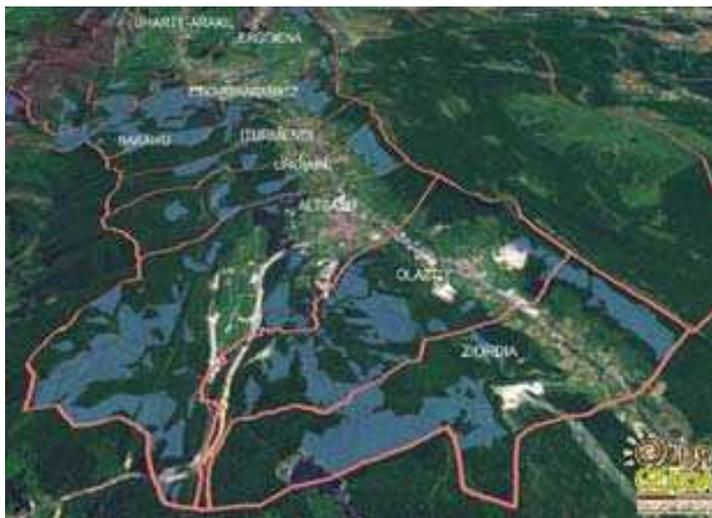
**CONSECUENCIAS: Asumir una responsabilidad pública es el primer punto de partida. Sensibilización.**



**Título:** Estudio de viabilidad para el empleo de biomasa forestal en el valle de Sakana

**Acción:** 10 – PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Fuente: estudio realizado por la empresa Lur Geroa

### Dirección:

Uriz 32 31830 Lakuntza.  
(Navarra)

### UTM:

42.925344,-2.021815

### Promotor:

Sakanako Mankomunitatea  
Tlf.: 948 464867

[www.sakana-mank.com](http://www.sakana-mank.com)

**Puesta en marcha:** Año 2010

### Objetivo de la acción:

El objetivo de estudio es cuantificar y valorar la posible gestión forestal de forma sostenible de los recursos forestales existentes en el valle de Sakana. Recursos forestales tanto públicos como privados.

### Descripción:

En primer lugar, se ha realizado un estudio en el cual se ha pretendido cuantificar la biomasa disponible en el valle, gestionada de forma sostenible. Para hablar de sostenibilidad se plantean tres pilares:

- Garantizar la sostenibilidad: cada árbol tiene una vida limitada, pero el bosque debe permanecer. Conocer las fortalezas y debilidades del monte.
- Compatibilizar usos del monte: existen diferentes intereses como propiedad, sociedad rural, sociedad urbana. Saber encontrar el equilibrio.
- Optimizar productos: buscar máximo rendimiento económico, social y ecológico de los productos del monte.

Para el aprovechamiento de la biomasa es necesario:

- Explotación sostenible mediante ciclos estables de tala y regeneración (replantación artificial y natural).
- Aprovechamiento íntegro de los tratamientos silvícolas
- Accesibilidad a la explotación forestal
- Instalaciones de procesamiento de la biomasa: pellets, astillas, etc.



- Equilibrio entre la oferta y la demanda de biomasa.

Para realizar el estudio completo para Sakana se han planteado tres fases:

- Calcular la biomasa forestal bruta en el valle.
- Potencial energético de esa biomasa.
- Estimación de costes económicos de la explotación.

En concreto y bajo las directrices anteriores, se planteaban cifras como la posibilidad de extraer del orden de 15.732 Toneladas/año de biomasa con un 30% de humedad.

A la hora de analizar los costes económicos vinculados se planteaban cifras del orden de:

- Adquisición de biomasa: precio variable según especie y año.
- Apeo y saca: 24,4€/Tonelada
- Transporte: 4,9€/Tonelada
- Astillado: 3,4€/Tonelada

Después se deben considerar otras cuestiones importantes como la logística de la recogida, la gestión, el almacenamiento, el triturado en astilla y secado de la biomasa bruta.

## Responsabilidad técnica de la acción:

LUR GEROA

Tlfno: 948 500 589

info@lurgeroa.com

www.lurgeroa.com



Astilladora

**(kWh<sub>t</sub>) Energía producida: 42.500.000 kWh<sub>t</sub>/año**

Para una humedad de la biomasa del orden del 30%, se da un valor del poder calorífico inferior de unos 2,7kWh/Kg, y con esto se calcula la energía térmica disponible al año como consecuencia del aprovechamiento de esas 15.732T/año.

**(€) Coste de la energía: 2.500.000 €/año**

El coste de esta energía térmica generada con combustibles de origen fósil como fuente de energía, por ejemplo con un precio de 0.06€/kWh, supondría este valor económico para la energía contenida en esas 15.732T/año de biomasa

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 8.500.000 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de por ejemplo gas natural como fuente de energía, supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>, siempre y cuando la biomasa utilizada sea gestionada de forma sostenible.

**CONSECUENCIAS: Se genera empleo local y se aprovechan los recursos locales.**



**Título:** Planificación para la transformación de Aramaio

**Acción:** 10 – PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



“Participación-Asociacionismo-Corporativismo  
Base del impulso municipal a para la planificación de Desarrollo Rural”

### Dirección:

Plaza de Vicente  
Goikoetxea, 1,  
Aramaio (Araba)

### UTM:

43.052591, -2.564853

### Promotor:

Ayuntamiento de Aramaio  
Tlfno: 945 44 50 16

udala@aramaio.org  
www.aramaio.org

**Puesta en marcha:** Año 2010

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es encaminar el municipio de Aramaio hacia su soberanía a través de la política, el medio ambiente y la economía, impulsando proyectos de participación ciudadana que contribuyan hacia la soberanía alimentaria, económica, sociopolítica, ambiental, energética, de ocio y de turismo.

### Descripción:

Para impulsar esta iniciativa, en primer lugar se ha realizado un diagnóstico de la evolución que ha experimentado el pueblo hasta su situación actual.

Para alcanzar los objetivos de sostenibilidad y soberanía, se plantea como imprescindible que sea una apuesta común del pueblo de Aramaio. Hay que cambiar el modelo y esto implica complicidad y participación de todos los habitantes. El proceso de participación se basa en los puntos básicos de “exposición pública de la información”, “puesta en común”, “desarrollo de ideas”, “debate de ideas”, “puesta en común” y “conclusiones”.

El promotor de la iniciativa es el Ayuntamiento y le corresponde la labor de dinamizar. Sin embargo los agentes implicados son tanto colectivos, productores/as, grupos de trabajo de ciudadanos/as y el propio equipo del Ayuntamiento.

Las líneas generales de trabajo que se establecen son:

**Soberanía Alimentaria:** Establecer relaciones justas de confianza entre productores/as y consumidores/as basadas en un sistema de canales cortos de distribución



**Soberanía Energética:** Aprovechar los recursos energéticos del valle para reducir en la medida de lo posible la dependencia energética actual.

**Soberanía Ocio-Turismo:** Recuperación y puesta en valor del patrimonio Histórico del municipio

Con las tres líneas de trabajo anteriores, se desarrollan actividades y servicios:

**Actividades Productivas:** Horticultura, fruticultura y derivados de Ovino. Productos tradicionales (chorizos, morcillas). Floricultura y forestales. Derivados y conservas (mermeladas, embotados). Huertas de ocio de vocación social.

**Actividades de Investigación:** Red de semillas, estudio e inventario de variedades locales, calificación, taller de recuperación, banco de germoplasma. Talleres de investigación.

**Actividades de Formación:** Intercambio de conocimiento, talleres formativos, unidades didácticas con orientación escolar, museos de aperos, historia de la vida en el municipio.

**Actividades de Turismo, Ocio y Recreación:** Rutas temáticas entorno a la figura del caserío, zonas ajardinadas y senderos, paseos turístico-culturales, parque de esparcimiento, dotación de servicios en el parque (bar, albergue, campos de trabajo, equipamientos, señalización, etc.).

**Actividades de Comercialización:** Venta directa en economato del municipio, Promoción de marca propia para darle un valor añadido al producto local, canales de venta y distribución.

**Energía:** Planta de biomasa, aprovechamiento de biomasa proveniente de actividad forestal, limpieza y mantenimiento del monte, recuperación de variedades autóctonas.

**Actividades de Protección del Patrimonio:** Rehabilitación y puesta en valor del patrimonio arquitectónico. Elementos de interés afines al proyecto (caleras, molinos, saltos de agua, etc.). Desarrollo de campos de trabajo en época estival, rehabilitación de asentamientos históricos, patrimonio intangible (recuperación de leyendas, etc.).

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ayuntamiento de Aramaio  
Tlfno: 945 44 50 16

udala@aramaio.org  
www.aramaio.org



Soberanía Alimentaria



Soberanía Energética



Soberanía Ocio-Turismo

Soberanía alimentaria, energética y de ocio-turismo.

## (kWh) Energía ahorrada:

Mediante esta acción se está planificando y facilitando el desarrollo del pueblo hacia la soberanía y por lo tanto se potencia la economía local. Sería muy complicado cuantificar la energía ahorrada debido al desarrollo local, pero es evidente que se evita consumo energético debido a los transportes.

**CONSECUENCIAS: Mejorar la calidad de vida de las personas ahorrando energía y desarrollando la economía local.**

## 11. RED ENERGÉTICA PÚBLICA

---

Actualmente en este entorno geográfico, la tendencia en la gestión ha sido contraria a la gestión pública. Se externaliza y subcontrata con la excusa de obtener la máxima “eficiencia”.

Con la energía ha ocurrido exactamente igual. Con la excusa de obtener la máxima “eficiencia” se ha externalizado a empresas externas la gestión de la energía, la producción, la distribución, la comercialización, el mantenimiento de las instalaciones, etc.

Sin embargo, el planteamiento puede y debe ser el opuesto. Rodearse de personas o empresas externas y expertas puede ser necesario, pero es imprescindible gestionar la energía de forma lo más pública posible. De esta forma se puede aprender, interiorizar su uso y tomar todas las decisiones importantes desde la propia sociedad y desde las propias instituciones públicas. Hay decisiones en el sector de la energía que no debieran estar tomadas desde el ámbito privado, y sobre todo hay decisiones que debieran estar tomadas a largo plazo.

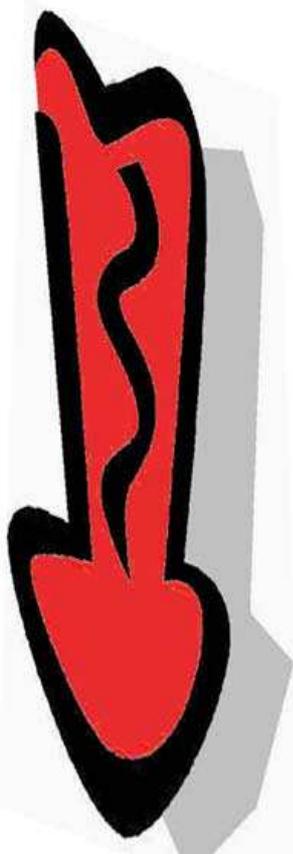
Tener una red de distribución eléctrica pública, una red de calefacción pública o crear una cooperativa abierta a la sociedad que comercializa electricidad procedente de energías renovables son unos buenos ejemplos.

### Índice de acciones sobre red energética pública

---

Instalación centralizada de calefacción con biomasa en municipio en Zuberoa	168
Empresa pública distribuidora de electricidad en municipio en Gipuzkoa	170
Instalación centralizada de calefacción con biomasa en municipio en Araba	172
Empresa pública distribuidora de electricidad en municipio en Navarra	174
Instalación centralizada de calefacción con biomasa en municipio en Araba	176
Cooperativa de generación y consumo de energía eléctrica renovable en Gipuzkoa	178
Planta de calefacción centralizada en barrio de municipio en Navarra	180
Microred eléctrica en Gipuzkoa	182
Planta de calefacción centralizada en edificios municipales en Navarra	184
Red de distribución eléctrica pública en Araba	186
Instalación centralizada de calefacción con biomasa en edificios municipales en Araba	188
Cooperativa de generación y consumo electricidad renovable en Navarra	190

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

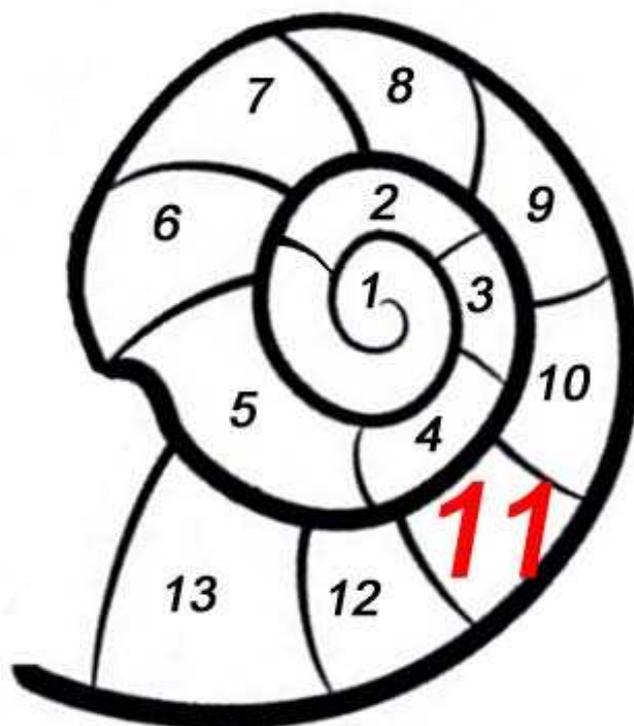
GESTIÓN DEL AGUA

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

## RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO





**Título:** Instalación centralizada de calefacción con biomasa en Maule

**Acción:** 11 - RED ENERGÉTICA PÚBLICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen de la localidad de Maule

### Dirección:

c/ Frères Barrenne 64130  
MAULE

### UTM:

35.51636, -71.572395

### Promotor:

Commission Syndicale de  
Maule

Tlfno: 33 (0) 5 59 28 41 80

[energies@soule-xiberoa.fr](mailto:energies@soule-xiberoa.fr)  
[www.soule-xiberoa.fr](http://www.soule-xiberoa.fr)

**Inicio del proyecto:** Año 2011

### Objetivo de la acción:

Tres son los objetivos de esta acción: promover la independencia energética en el territorio, desarrollar el uso de energías renovables y organizar la gestión forestal de los montes públicos y privados.

### Descripción:

El 40% de Maule es boscoso, y se plantea la posibilidad de dar una salida a la gestión forestal que hasta la fecha no se ha desarrollado. Se considera que es un sector con potencialidad para ser desarrollado.

Por otro lado está el interés en desarrollar las energías renovables, entre las que se han estudiado la solar, la eólica, la hidroeléctrica, etc. Entre todas ellas se visualiza la biomasa como una oportunidad interesante para ser llevada a cabo por que además, potencia el desarrollo local.

Previamente a la realización de la instalación, se han realizado estudios sobre la demanda de calefacción y ACS (Agua Caliente Sanitaria) de los edificios susceptibles de ser conectados a la instalación pública de calefacción, ya que se pretende centralizar en una sola red de distrito y en una sola sala de calderas toda la producción de calor demandada por los edificios públicos y eliminar las calderas individuales existentes en la mayoría de estos edificios.

Todavía no se ha ejecutado el proyecto, pero según el presupuesto planteado la inversión económica de la sala de calderas y la red de distrito puede rondar cerca de los 3,6 millones de euros.



La idea es que exista una gestión pública de los montes y del sector forestal, corta de arbolado, realización de astillas, transportes, etc., de los montes públicos (que son bastantes) y también dar una opción de gestión a los montes privados.

Después de toda la gestión completa, se plantea la “venta” de las astillas puestas en la caldera centralizada a unos 85€/Tonelada....todo gestionado y realizado públicamente.

Después se plantea vender esta astilla a una empresa para que se encargue de la sala de calderas y red de distrito (esto ya sería gestión privada) y luego se venda el kWh térmico vía contadores a los edificios concretos (públicos o privados). Es decir gestión pública de la parte forestal, gestión privada de la parte de sala de calderas y gestión pública de la comercialización del agua caliente para la calefacción.

La mayor dificultad que tiene ahora mismo el proyecto es la cuestión económica, ya que se considera que después de la transformación en energía térmica en la sala de calderas, saldría un precio de la energía del orden de 125€/MWh, algo más caro que los 95€/MWh que sale ahora mismo el gas natural, con lo cual hay dos opciones para desarrollar el proyecto: vía ayuda económica pública para que sea más competitivo hasta igualar el precio del gas natural o esperar a que siga subiendo el gas natural (como hasta ahora) y plantearlo en cuanto sea competitivo. Todo ello justificado con el motivo de la limpieza y gestión forestal, el desarrollo local, creación de puestos de trabajo locales (se estima la creación de tres puestos de trabajo directos).

## Otras valoraciones que han planteado el desarrollo de esta acción:

Mantener costes económicos del suministro de energía térmica bajo control.

Ganar independencia del contexto geopolítico internacional.

Creación de puestos de trabajo

Reflexiones sobre el desarrollo de un modelo de economía circular.



Astilladora en pleno monte

**(kWh<sub>t</sub>) Energía generada: 4.500.000 kWh<sub>t</sub>/año**

Mediante esta acción no se produce a priori ningún ahorro de energía. La energía demandada y consumida sigue siendo la misma. Se produciría una sustitución de energía térmica importada (gas, gasóleo, etc.) y procedente de combustible fósil por una energía propia y procedente de la biomasa.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 904.500 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de gas natural como fuente de energía, supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas al gas no utilizado, siempre y cuando la biomasa utilizada sea gestionada de forma sostenible.

**CONSECUENCIAS: Fomenta la economía local además de la concienciación social.**



**Título:** Empresa pública distribuidora de electricidad en Tolosa

**Acción:** 11 – RED ELÉCTRICA PÚBLICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen de la empresa pública Tolargi

### Dirección:

Rondilla 34 B Bajo. 20400  
Tolosa (Gipuzkoa)

### UTM:

43.139306,-2.073596

### Promotor:

Ayuntamiento de Tolosa  
Tlfn: 943 697500

[www.tolosakoudala.net](http://www.tolosakoudala.net)  
[udate@tolosakoudala.net](mailto:udate@tolosakoudala.net)

**Realización proyecto:** Año 2001

### **Objetivo de la acción:**

El Ayuntamiento de Tolosa mantiene la propiedad, gestión y actividad de distribución de electricidad a través de la empresa 100% pública TOLARGI, S.L.

### **Descripción:**

Hacia el año 1920, el Ayuntamiento de Tolosa comenzó la actividad de distribución de electricidad. En 2001 creó la empresa Tolargi para continuar con la actividad en cumplimiento de la normativa del sector eléctrico. El objetivo principal era y es mejorar el servicio ofrecido a los y las vecinas de la localidad.

La actividad de distribución comenzó en los años 20 con un salto de agua en Amezketa, donde se instaló una minihidráulica para producir electricidad.

Esta actividad se consolidó convirtiéndose en una pequeña empresa distribuidora de electricidad.

Tolargi aporta un valor añadido a los y las vecinas de Tolosa, ya que reciben un servicio público con calidad en el servicio del suministro energético debido a que es una empresa pública y local y por lo tanto la atención es cercana e inmediata. En la actualidad Tolargi dispone de 5.900 clientes.

Ser una empresa de distribución eléctrica implica ser responsable de la línea eléctrica de distribución en el pueblo, los contadores eléctricos ubicados en las viviendas, etc.



Actualmente la subestación, centros de transformación y redes de distribución están totalmente renovadas con un funcionamiento óptimo.

Desde el punto de vista económico, los beneficios económicos que se obtienen de esta actividad revierten en el Ayuntamiento de Tolosa, con lo cual benefician al pueblo y este los puede invertir en las mejoras que consideren oportunas. Además, los puestos de trabajo necesarios para mantener esta actividad son gestionados directamente en el pueblo.

Otra ventaja evidente de la gestión pública directa de la red eléctrica, es que las actuaciones de la actividad de distribución se coordinan con planes de obras y urbanismo municipales para optimizar costes y minimizar molestias a los y las vecinas de Tolosa. Es decir se pueden optimizar las obras y por lo tanto reducir los gastos.

En la actualidad se está desplegando un sistema puntero de telegestión que enlaza con los contadores eléctricos “inteligentes”. Se ha tendido una red de fibra óptica enlazando la subestación eléctrica, los centros de transformación y las oficinas de Tolargi. Esto permite comunicarse con los sistemas telemandados de la subestación y con los contadores eléctricos “inteligentes” instalados hasta la fecha. Aproximadamente hay instalados del orden de 2.500 contadores en los edificios y viviendas de Tolosa de los cuales se podrá visualizar su estado, consumo, etc., desde Tolargi.

Tolargi se encarga de la lectura de contadores y por esto, se está planteando un nuevo sistema de facturación con los conceptos más claros y con los históricos de consumos de cada contador, con el objetivo de facilitar la comprensión de los costes económicos.

Se están renovando poco a poco los contadores eléctricos pero sin coste económico alguno para las familias.

Además, Tolargi se encarga del mantenimiento y gestión del alumbrado público, consiguiendo de nuevo, una serie de ventajas ya que pueden gestionar, y tomar decisiones con toda la información y conocimiento disponibles.

Un simple cambio de contrato eléctrico se puede realizar desde la cercanía, completamente gestionado en el mismo pueblo, cambiar una tarifa, un número de cuenta, hacer una pregunta, pedir la factura en euskera, etc., todo sin salir de Tolosa.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Tolargi  
Tlfno: 943 65 00 16

Pablo Gorosabel, 34 B, Bajo.  
Tolosa

tolargi@tolargi.com  
[www.tolargi.com](http://www.tolargi.com)



Transformador

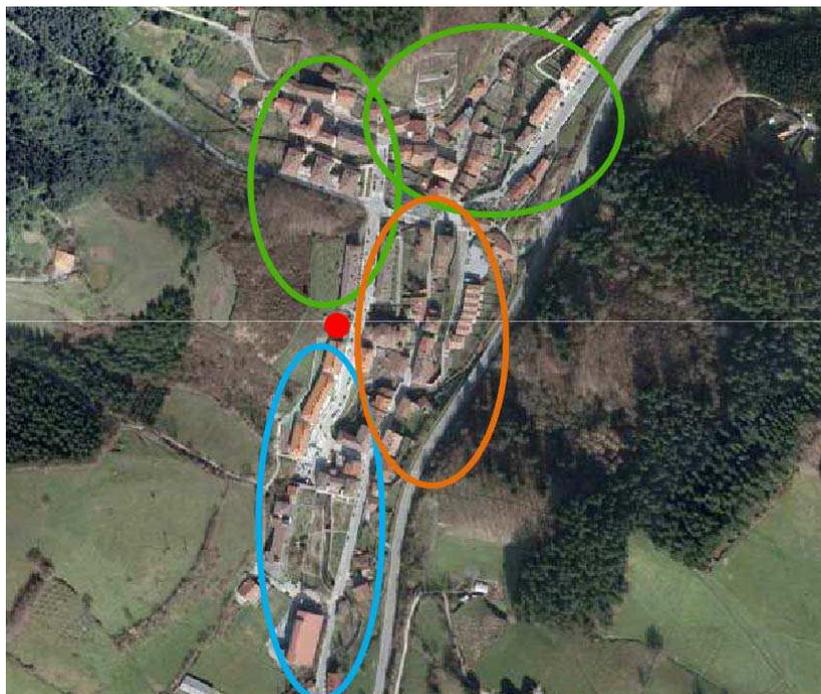
**CONSECUENCIAS:** Visualizar que la gestión pública de la energía es posible y tiene ventajas para la ciudadanía.



**Título:** Instalación centralizada de calefacción con biomasa para el pueblo de Aramaio

**Acción:** 11 - RED ENERGÉTICA PÚBLICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Distribución calefacción tres ramales y sala de calderas

### Dirección:

Plaza de Vicente  
Goikoetxea, 1 ,  
Aramaio (Araba)

### UTM:

43.052591, -2.564853

### Promotor:

Ayuntamiento de Aramaio  
Tfno: 945 44 50 16

udala@aramaio.org  
www.aramaio.org

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es plantear una distribución pública de calefacción con biomasa y agua caliente sanitaria para abastecer a las viviendas del pueblo de Aramaio. Se plantea la distribución a través de tres ramales para llegar a todas las viviendas del pueblo.

### Descripción:

Previamente a la realización de la instalación, se han realizado estudios sobre la demanda de calefacción y ACS (Agua Caliente Sanitaria) de los edificios susceptibles de ser conectados a la instalación pública de calefacción, ya que se pretende centralizar en una sola sala de calderas toda la producción de calor demandada en el pueblo y eliminar las calderas individuales existentes en la mayoría de viviendas y edificios.

Además de centralizar en una red pública la energía térmica demandada en el pueblo, se pretende plantear una instalación de biomasa para suministrar el calor demandado.

Para dimensionar el tamaño de las calderas centralizadas, se ha calculado la potencia necesaria para cada edificio y para el conjunto de edificios.



El Ayuntamiento lo que plantea es que a la entrada de cada vivienda o edificio exista un contador de energía térmica (calor) que contabilice lo que se consume y que luego sea facturado al igual que ha ocurrido habitualmente con las facturas eléctricas.

Una de las mayores dificultades es que hay que realizar una red hidráulica centralizada y soterrada por las calles del pueblo. El dimensionado de la red de tuberías enterradas, se realiza considerando las potencias de cada edificio y un factor de simultaneidad que depende del uso según el tipo de edificio.

Por otro lado se ha planteado un nivel máximo para el aislamiento de las tuberías, con el fin de mitigar las pérdidas de calor que pudieran producirse.

Este proyecto implica eliminar las calderas individuales, sus molestias, riesgos y centralizar en una gestión pública la energía térmica.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ricardo García San José

Factor 4 Ingenieros Consultores S.L.

Tlfno: 944 104 085

factor4@factor4.es

www.factor4.es



Aislamiento y pérdidas de las tuberías

**(kWh) Energía generada: 7.725.122 kWh/año**

Mediante esta acción no se produce a priori ningún ahorro de energía. La energía demandada y consumida sigue siendo la misma. (La demanda anual es de 6.123.585 kWh/año, pero para compensar las pérdidas, se deben generar 7.725.122 kWh/año). Se produce una sustitución de energía térmica importada (gas, gasóleo, etc.) y procedente de combustible fósil por una energía propia y procedente de la biomasa.

**(€) Dinero ahorrado: 238.119 €/año**

La no utilización de propano como fuente de energía, supone para el conjunto del pueblo una reducción anual en los costes económicos vinculados a la energía. La energía demandada 6.123.585 kWh/año; (estimando en 0.08€/kWh el precio de la energía térmica producida con propano); supone unos 489.886 €/año necesarios para suministrar el calor demandado por el conjunto del pueblo.

Esa misma energía (kWh/año), suministrada con astillas, se estiman del orden de 2.861 T/año y con un coste aproximado de 88 €/T se tendrían unos costes económicos vinculados a la energía térmica del orden de 251.768€/año.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 1.400.322 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de propano como fuente de energía, supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas al propano no utilizado, siempre y cuando la biomasa utilizada sea gestionada de forma sostenible.

**CONSECUENCIAS: Fomenta la economía local además de la concienciación social.**



**Título:** Empresa pública distribuidora de electricidad en Urdax

**Acción:** 11 – RED ELÉCTRICA PÚBLICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen de la empresa pública Tolargi

### Dirección:

Calle de San Salvador, 1  
Urdazubi/Urdax CP  
31711 (Navarra)

### UTM:

43.26591,-1.503522

### Promotor:

Ayuntamiento de Urdax  
Tlfno: 948 599034

[www.urdax.es](http://www.urdax.es)

**Realización proyecto:** Año 2001

### Objetivo de la acción:

El Ayuntamiento de Urdax/Urdazubi mantiene la propiedad, gestión y actividad de distribución de electricidad a través de la empresa 100% pública ELEKTRA URDAZUBI

### Descripción:

Originalmente en el municipio Urdax existía una red eléctrica aislada de redes eléctricas generales, al inicio utilizaban dos molinos con dos centrales minihidráulicas pero llegó un momento que no era suficiente toda la energía consumida en el municipio, así que plantearon la necesidad de “importar” energía eléctrica en el pueblo.

Debido a las distancias y los montes existentes, se plantearon muchas dificultades para conectarse con la Red Eléctrica Española, así que decidieron conectarse a la Red Eléctrica Francesa. Es decir, esta localidad de Navarra pasó de tener una red eléctrica en “isla” a estar conectada a la red eléctrica por el norte, así que desde hace aproximadamente 40 años que en el municipio de Urdazubi/Urdax se utiliza energía eléctrica procedente del Estado Francés.

Es interesante mencionar este ejemplo real, ya que plantear lo que ahora se denomina “microrred” no es más que modernizar la idea que ya existía en marcha desde hacía muchos años en algunos pueblos. Es interesante porque poseían una red en “isla” y



producían su propia electricidad renovable, es decir tenían lo que algunos pueblos ahora desearían como planteamiento ideal de futuro.

Desde el Ayuntamiento y con motivo del cambio legislativo, crearon una empresa distribuidora para la distribución eléctrica, con el nombre “elektra urdazubi”. Con lo que esta distribuidora, con titularidad pública del ayuntamiento, es dueña de la red eléctrica que alimenta los consumos eléctricos en el pueblo, controla los contadores en las viviendas, se encarga del mantenimiento, etc.

Ahora y una vez más, como consecuencia del cambio legislativo, han creado una comercializadora eléctrica para encargarse desde una empresa pública de la facturación a los/as vecinos/as del pueblo.

Eléctricamente este pueblo es una isla respecto a la red eléctrica existente en Navarra, que a su vez está regulada por REE, y debido a la necesidad de más unidades eléctricas de las que producían, están conectados/as a la Red eléctrica francesa.

Elektra Urdazubi centra su actividad en la distribución y transporte de energía eléctrica.

La empresa dispone de centros de transformación y tendido eléctrico tanto de alta como de baja intensidad. Elektra Urdazubi es quien dota actualmente de suministro eléctrico a todo el núcleo de Urdax y sus barrios circundantes

La empresa Comercializadora Urdazubi se dedica a la compra y venta de energía eléctrica. Comercialización de energía eléctrica producida por Elektra Urdazubi.

Ser una empresa de distribución eléctrica implica ser responsable de la línea eléctrica de distribución en el pueblo, los contadores eléctricos ubicados en las viviendas, etc.

Desde el punto de vista económico, los beneficios económicos que se obtienen de esta actividad revierten en el Ayuntamiento, con lo cual revierten en el propio pueblo para que el pueblo los pueda invertir en las mejoras que considere oportunas.

Un simple cambio de contrato eléctrico se puede realizar desde la cercanía, completamente gestionado en el mismo pueblo, cambiar una tarifa, un número de cuenta, hacer una pregunta, pedir la factura en euskera, etc.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Elektra Urdazubi  
Tlfno: 948 599034

c/ San Salvador, 1. Urdax

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

[info@elektraurdazubi.com](mailto:info@elektraurdazubi.com)

[info@comercializadoraurdazubi.com](mailto:info@comercializadoraurdazubi.com)



Tendido eléctrico

**CONSECUENCIAS:** Visualizar que la gestión pública de la energía es posible y puede tener ventajas para la ciudadanía.



**Título:** Instalación centralizada de calefacción con biomasa para el pueblo de Okina

**Acción:** 11 - RED ENERGÉTICA PÚBLICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Sala de calderas centralizada para todo el pueblo

### **Dirección:**

CP 01194. Okina (Araba)

### **UTM:**

42.76304,-2.586995

### **Promotor:**

Ayuntamiento de Bernedo  
Tlfno: 945 378041

[www.bernedo.org](http://www.bernedo.org)

**Puesta en marcha:** Año 2014

### **Objetivo de la acción:**

El objetivo de esta acción es la de generar y proveer de energía térmica para calefacción y ACS a los vecinos de la localidad de Okina a base de astilla proveniente de la madera de sus montes, con el consiguiente ahorro económico y en emisiones.

### **Descripción:**

Okina es un pequeño y antiguo pueblo, ubicado en un valle de terreno quebrado y en las estribaciones de los Montes de Vitoria, encajado entre La Picota, Zalmendia, La Mojonera, La Sima, Peña Txanguro y La Majada.

Originalmente era un pueblo con sistemas de calefacción individuales y habitualmente de gasóleo y consistía en sustituir estas calderas centralizadas por una instalación centralizada de calefacción y agua caliente sanitaria para los/as vecinos/as del pueblo y además utilizar como combustible la biomasa generada en el entorno del propio pueblo. Cabe destacar que se instala la red de distribución a todos sus edificios, tanto públicos como privados

La instalación consta de una red de distribución de calor realizada con tubo pre aislado de alta calidad con una longitud total aproximada de 1250 metro y diámetros entre 32 y 90mm, una sala de calderas con dos calderas de astillas de alto rendimiento con una potencia de 200 kW cada una, sistema de alimentación automática de astilla por agitadores, un silo y almacén de astillas.

Además en cada edificio, vivienda, etc., se ha colocado una central de intercambio de calor para los/as usuarios/as, que están provistas de un contador de energía y a través de las cuales se transfiere la energía a sus instalaciones particulares, filtros, válvulas de



equilibrado, vaciado, etc. Se pueden visualizar las diferencias de temperatura, consumos existentes y diferencias de presión.

El uso de esta instalación supone sustituir el uso de gasoil que es el combustible típico en las instalaciones existentes en las viviendas de la localidad, por el consumo de astilla de haya procedente de los montes locales, que teniendo en cuenta el precio actual del Gasoil, y que la producción de astilla va a ser de sus propios montes, el ahorro económico va a ser considerable.

La madera recogida por los/as vecinos/as se tritura en una trituradora, se seca y se almacena en un silo para que las calderas automáticamente se alimenten de biomasa conforme van necesiéndola. Cada uno de los dos silos existentes tiene unos 50m<sup>3</sup> de volumen y pueden albergar el combustible necesario para unos tres meses.

Desde el punto de vista de la conservación, actualmente la técnica de limpieza de los montes, aunque es una técnica antiquísima pero en desuso en los últimos tiempos, resulta vital para la prevención de incendios. Se trata de un método sostenible que además genera riqueza para la población del medio rural.

El presupuesto de ejecución ascendió al orden de magnitud de los 320.000€.

## **Responsabilidad técnica de la acción:**

Gealia Nova S.L.  
Polígono industrial de  
Mutilva Baja c/H nº 24  
31192 Mutilva Baja (Navarra)  
Tfno.:94885222  
Info@gealianova.com



Astillas almacenadas para como combustible

**(kWh<sub>t</sub>) Energía generada : 422.000 kWh<sub>t</sub>/año**

Mediante esta acción, en principio no se produce ningún ahorro de energía. La energía demandada y consumida sigue siendo la misma. Se produce una sustitución de energía térmica importada y procedente de combustible fósil por una energía local y procedente de la biomasa.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 85.000 Kg CO<sub>2</sub>/año**

Si se gestiona la biomasa de forma sostenible, aunque a través de la chimenea si salen gases contaminantes, se contabiliza como cero emisiones de CO<sub>2</sub> ya que se considera que el CO<sub>2</sub> que se emite es el que han recogido previamente los árboles.

**CONSECUENCIAS: Esta instalación fomenta el uso de energías renovables e incentiva la economía local revalorizando los recursos forestales de la localidad.**



**Título:** Cooperativa de generación y consumo de energía renovable. Goiener.

**Acción:** 11 – COMERCIALIZACIÓN DE ELECTRICIDAD

**Sector:** TODOS



**Dirección:**

Mallutz Industrialdea  
18.pab 20240 Ordizia  
(Gipuzkoa)

**UTM:**

43.054214,-2.17819

**Promotor:**

GOIENER  
[www.goiener.com](http://www.goiener.com)

**Realización proyecto:** Año 2013

**Objetivo de la acción:**

El objetivo de GoiEner es convertirse en una cooperativa sin ánimo de lucro que reúna a miles de personas con el deseo de cambiar el modelo energético actual y trabajar para alcanzar un modelo 100% renovable.

**Descripción:**

GoiEner es un proyecto cooperativo de generación y consumo de energía renovable con el que se quiere recuperar la “soberanía energética”

Según plantean, la energía, y en particular la eléctrica, se ha convertido actualmente en un bien básico de nuestra sociedad, casi tan básico como la comida o el agua. GoiEner quiere que los/as ciudadanos/as recuperen el control sobre este tipo de bien básico y se conciencien sobre su importancia, promoviendo un consumo responsable y sostenible de la energía.

GoiEner quiere recuperar la soberanía energética para la ciudadanía entrando en las partes del sector eléctrico liberalizadas actualmente, la comercialización (compra de energía) y la generación (generación energía). Las partes del transporte (alta tensión en manos de REE) y la distribución (media y baja tensión en manos de las grandes compañías) siguen estando reguladas.

Siendo una cooperativa sin ánimo de lucro, todos los beneficios que se consiguen mediante la comercialización de la electricidad (verde) entre sus socios/as, revierten de nuevo en la cooperativa, y los/as propios/as socios/as deciden en asamblea a que destinar esos beneficios. A su vez los/as socios/as pueden invertir en proyectos de generación renovable cuya producción consumirá la propia cooperativa. El objetivo final será que la cantidad de energía generada por la cooperativa sea la equivalente a la



cantidad de energía consumida por sus socios/as. Todo ello mediante renovables y con un consumo lo más racional y eficiente posible.

GoiEner entiende las cooperativas como entes locales, que impulsan la economía cercana de su entorno.

**1.- ¿Por qué ser socio/a de GoiEner?** Desde la cooperativa plantean algunas razones:

1. Porque todo el mundo puede participar y tener acceso a la energía de origen renovable.
2. Porque se puede invertir directamente en proyectos renovables para desarrollar una economía sostenible.
3. Porque se es copropietario/a y todos/as los/as miembros tienen el mismo voto con una única aportación reembolsable de sólo 100€.
4. Para ganar independencia respecto de las grandes compañías energéticas.
5. Para disfrutar de un mejor servicio, con información veraz y con un trato personal.
6. Porque es un modelo de negocio óptimo:
  - a. Sin gastos en publicidad.
  - b. Sin grandes sueldos a directivos/as.
  - c. Con oficinas modestas y eficientes.
  - d. Con una gestión y comunicación vía web.
7. Para crear un movimiento social a favor de las renovables y la participación ciudadana.
8. Porque se dan pasos reales consumiendo responsablemente y promoviendo inversiones directas para generar energía renovable.

**2.- ¿Por qué contratar con GoiEner?**

Se plantea que se consume electricidad certificada de origen renovable, sin sobrecoste. La energía renovable no cuesta más que la energía “sucía”.

Porque en la cooperativa se tiene el objetivo de generar tanta energía renovable como consumo tengan los/as socios/as-consumidores/as.

Para recibir un servicio mejor, transparente en beneficio de los/as socios/as.

Para hacer un consumo responsable y de transformación del modelo energético actual.

**3.- ¿De donde proviene la electricidad?**

GoiEner compra en el mercado la energía eléctrica que los/as socios/as consumen (como lo hacen el resto de comercializadoras).

Al mismo tiempo, la cooperativa se provee de los certificados de garantía de origen de productores de energía exclusivamente renovable.

Para considerarse 100% renovables, los certificados verdes deben garantizar que el 100% de la energía que hayan consumido los/as socios/as-consumidores/as tiene que haber sido generada por alguna instalación productora de energía renovable.

Así pues, GoiEner utiliza la red eléctrica existente y debe pagar un peaje por utilizarla, concepto que se refleja en la factura de los/as socios/as.

Paralelamente, GoiEner trabaja para desarrollar pequeños proyectos de producción de energía en cuatro sectores: biogás, fotovoltaico, eólico y biomasa.

El objetivo es cubrir el 100% de la demanda de electricidad de los/as socios/as con los nuevos proyectos propiedad de GoiEner.

Esta es la gran virtud del proyecto: cualquier usuario/a, viva donde viva, puede consumir energía verde y entre todos/as aumentamos la generación renovable gracias a los proyectos propios de la cooperativa

**CONSECUENCIAS: Cooperativa participativa desde donde se están creando alternativas al modelo energético.**



**Título:** Planta de calefacción centralizada y rehabilitación energética en Tudela

**Acción:** 11 – RED “PÚBLICA” DE CALEFACCIÓN

**Sector:** COMUNIDAD DE VECINOS/AS



Vista de un edificio antes y después de ser rehabilitado

### Dirección:

Tudela (Navarra)

### UTM:

42.057539,-1.603498

### Promotor:

Comunidad de vecinos/as de la Calefacción Central San Juan Bautista

**Puesta en marcha:** Año 2010

### Objetivo de la acción:

Realizar la rehabilitación de un barrio formado por bloques de viviendas. Plantear la rehabilitación del barrio con criterios energéticos, buscando reducir la demanda de energía, mejorar el confort térmico y tener menos fluctuación en los costes económicos vinculados a la energía.

### Descripción:

El barrio de Lourdes en Tudela, está formado por 31 bloques de viviendas construidos en los años 50, 60 y 70, de manera que las diferentes envolventes térmicas existentes son de escasa calidad y por lo tanto tiene una alta demanda de calefacción y bajo confort térmico. En total son 486 viviendas, un total de aproximadamente 40.448m<sup>2</sup> calefactados. En primer lugar se han llevado a cabo sobre algunos bloques de viviendas una serie de proyectos de rehabilitación Integral de Arquitectura: ejecución de la Envolvente Térmica, de la Accesibilidad, etc. Gracias a la rehabilitación de fachada en algunas viviendas se ha conseguido reducir a la mitad la calefacción demandada, esto además tiene un doble valor: el propiamente energético y el social, ya que algunas de estas viviendas estaban en situación de “pobreza energética”. Es un buen ejemplo de cómo sacar unas viviendas de una situación de “pobreza energética” a través de su reducción de energía térmica en lugar de plantear incentivos económicos.

Se ha realizado una renovación integral del sistema de calefacción, la cual ha consistido básicamente en los siguientes puntos:

1. Construcción de una nueva Sala de Calderas de biomasa, en el espacio que ocupaban los viejos depósitos de gasoil, que se encontraban en desuso. La biomasa proporciona la base de calor de la instalación. Se intenta que la mayor parte de la energía demandada la



suministre las dos calderas de biomasa. Se han instalado 2 calderas de 720 KW de potencia nominal.

2. Renovación completa de la Sala de Calderas de Gas. Con la instalación de 3 calderas de condensación con Potencia nominal 665 KW; estas calderas entran sólo en funcionamiento cuando la demanda no está cubierta por las calderas de biomasa.

3. Renovación completa de la Red de Distribución. Red General de Distribución entre los edificios por espacio público y de locales. Red de distribución por Zonas Comunes de los edificios. Red de Distribución en el interior de las 486 viviendas, dentro de las viviendas se han anillado todos los radiadores, renovado los purgadores y colocado válvulas termostáticas. De la vieja instalación sólo se ha conservado los radiadores.

4. Instalaciones de sistemas de Monitorización y Contadores individuales de consumo para visualizar consumos, históricos y repartir los costes proporcionalmente a los consumos de cada vivienda.

La fuente principal de alimentación de la nueva instalación es la biomasa, de forma que el gas utilizado respecto a las campañas anteriores se ha reducido en un orden del 80%.

Analizando los datos de consumo energético medidos en el funcionamiento antes y después de la reforma se puede decir que el consumo energético de la campaña 2010-2011, antes de la reforma, ascendió a un total de 4.010 MWh. En la campaña 2011-2012 (con la nueva instalación) el consumo se ha reducido a 2.372 MWh; lo que implica una reducción energética del 40% debido a las rehabilitaciones de algunas fachadas y a la mejora de la eficiencia energética de la instalación de calefacción.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ingeniería LKS

Telf.: 902 31 21 00

Instaladora GIROA

Telf.: 948 15 02 72



**(kWh<sub>t</sub>) Energía ahorrada: 1.638.000 kWh<sub>t</sub>/año**

Existe un ahorro de energía térmica importante todos los años. Este ahorro surge básicamente por la rehabilitación de fachadas y por la mejora de la eficiencia energética del sistema de calefacción.

**(€) Dinero invertido: 6.926.980 €**

La inversión total para esta actuación ha contado con esta inversión aproximada. Ha tenido participación de instituciones públicas como el Ayuntamiento de Tudela, Nasuvinsa.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 329.000 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de gas natural como fuente de energía, supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>.

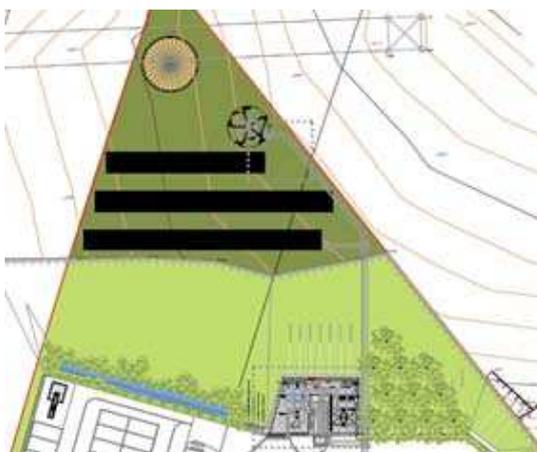
**CONSECUENCIAS: Visualizar un ejemplo real de rehabilitación energética de bloques de viviendas en un entorno urbano.**



**Título:** Microred eléctrica inteligente, i-Sare

**Acción:** 11 – RED ELÉCTRICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



### Dirección:

Edificio Energetic. Paseo Ubarburu 39, Polígono 27. San Sebastian (Gipuzkoa)

### UTM:

43.300228,-1.943121

### Promotor:

GAIA, IK4, Diputación de Gipuzkoa

**Realización proyecto:** Año 2014

### **Objetivo de la acción:**

El objetivo es crear una red inteligente. Se analizarán la integración de renovables y modelos de ahorro energético. Además, será una plataforma para probar y prever los productos y servicios de una red inteligente.

### **Descripción:**

Las redes inteligentes de distribución de energía eléctrica, llamadas Smart Grids en inglés, recolectan y registran información en diversos puntos de su infraestructura y, con base en los datos recopilados, toman decisiones para mejorar la eficiencia de los mecanismos de distribución. Incluso, podrían reducir la pérdida de energía y el costo de producción y distribución, beneficiando al medio ambiente y a los/as consumidores/as.

La red de distribución de energía está compuesta por las líneas de distribución y las fuentes tradicionales de generación de energía, como las hidroeléctricas, fotovoltaicas, eólica, etc. La red de datos está integrada por medidores inteligentes, recolectores y centrales de datos. Los medidores inteligentes están instalados en los puntos de consumo para medir y registrar el uso de energía. La columna vertebral de una red inteligente es una red de datos que recopila información sobre consumo constantemente y la comunica a un punto de control para que allí se tomen decisiones que mejoren las condiciones de distribución.

i-Sare es una red inteligente de 400KW pico. Existen muchas razones para que la gestión y la utilización de la red eléctrica se hagan de diferente forma. Por una parte, con el fin de cumplir los objetivos de Europa 2020 hay que reducir en un 20% el CO<sub>2</sub> generado, el 20% de la energía generada tiene que ser renovable y además, se debe mejorar en un 20% la sostenibilidad energética. Por otra parte, la utilización de la red eléctrica está cambiando y se tiene que adaptar a las nuevas funcionalidades: por ejemplo los vehículos eléctricos



van en aumento y la carga y descarga de los mismos se tiene que gestionar de forma inteligente, creando un cambio en el modelo actual de red eléctrica.

Es por ello que el concepto de red eléctrica debe cambiar. La generación de energía donde se consume aporta muchas ventajas, como la disminución de pérdidas y mejora de la sostenibilidad del consumo.

Además, en este micro red la generación de energía será bidireccional; es decir, en algunos casos los elementos pueden funcionar como consumidores de energía y otras veces como generadores. Así, la red i-Sare puede funcionar de dos maneras diferentes: en autoconsumo, aislado de la red troncal y conectado a red eléctrica a través de las correspondientes protecciones y reconectores.

La micro red inteligente i-Sare se compone de elementos generadores, almacenadores y de distribución. La tensión de la red se realiza a 400Vac y la sincronización, conexión y el reparto de potencias de cada uno se realiza a través de convertidores de potencia.

Además, es necesaria una red de comunicaciones y un centro de control con el objetivo de visualizar y controlar el estado de cada uno de los elementos. Así, desde un control centralizado se podrán gestionar todos los equipos de la red inteligente.

Las energías renovables tienen preferencia en la generación, la fotovoltaica, eólica y la pila de hidrógeno; aunque también habrá generación convencional gracias a un grupo electrógeno diesel y una turbina de gas.

En cuanto al almacenamiento existen dos sistemas de diferentes características, pero compatibles entre sí: por un lado el de las baterías (ion litio y plomo ácido) y por otro, super condensadores y volante de inercia.

Respecto al consumo, además de unas cargas que simulan un consumo doméstico, comercial e industrial, se integrarán dos vehículos eléctricos.

La red inteligente i-Sare está directamente relacionada con el edificio Enertic, el primer edificio de uso terciario en la ciudad Donsostia-San Sebastián que se aproxime a las “cero emisiones”. Está ubicada en este edificio gracias a la colaboración del Ayuntamiento de San Sebastián – Fomento San Sebastián.

Los beneficios ambientales de las redes más inteligentes incluyen la disminución de los picos de demanda, la integración de más fuentes renovables, la mejora de la eficiencia energética en la distribución y por lo tanto el ahorro de energía.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Coordinación técnica: JEMA  
Energy S.A  
Paseo del Circuito 10

20160 Lasarte-Oria (Gipuzkoa)

Tel.: 943 376 400  
www.jemaenergy.com  
jema@jemaenergy.com



**CONSECUENCIAS:** Obtener experiencia para poder apostar técnicamente por la producción energética distribuida.



**Título:** Planta calefacción centralizada en Ultzama

**Acción:** 11 – RED PÚBLICA DE CALEFACCIÓN

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Vista de los edificios conectados con calefacción central

### Dirección:

Calle San Pedro 8 CP 31797  
Larraitzar, Ultzama (Navarra)

### UTM:

42.955526,-1.64972

### Promotor:

Ayuntamiento de Ultzama  
Tlf.: 948305115  
www.ultzama.es

**Puesta en marcha:** Año 2010

### Objetivo de la acción:

Poner en marcha en marcha un sistema para aprovechamiento de recursos forestales locales para su uso energético. Ganar en autonomía energética y valorizar un recurso energético existente en el valle.

### Descripción:

El punto de partida era el consumo anual para la calefacción y ACS de varios edificios municipales del Ayuntamiento de Larraitzar ascendía a un promedio de 120.000 litros de gasoil.

Previamente a la realización de la instalación, se diagnosticó la demanda de calefacción y ACS (Agua Caliente Sanitaria) de los edificios susceptibles de ser conectados a la instalación pública de calefacción, ya que se pretende centralizar en una sola sala de calderas toda la producción de calor demandada por estos y eliminar las calderas individuales existentes en los edificios.

Se da la circunstancia de que varias instalaciones municipales se hallan en un mismo entorno. En un radio de 300 metros se encuentran 10 edificios municipales con 11.000m<sup>2</sup> de superficie. Se definieron estos 10 edificios municipales como susceptibles de unir sus sistemas de calefacción. (Ayuntamiento, servicios social, centro cívico, centro de salud, frontón, piscina, polideportivo y escuela).

En términos energéticos para el conjunto de edificios, suponía un consumo energético de 1.144.000kWh/año, con coste económico vinculado del orden de 107.000€/año.

El valle cuenta con un importante patrimonio forestal en el que tiene que realizar labores de cuidado y mantenimiento. De estas labores es posible obtener un considerable recurso energético en forma de leña y otros residuos forestales.

Como consecuencia de la planificación forestal se determinó que de las 9.000 hectáreas forestales se podrían extraer de forma sostenible del orden de 2.700.000Kg de madera al



año. Según las previsiones de los consumos de calefacción, con un poder calorífico muy bajo del orden de 1,6kWh/Kg, serían suficientes con 700.000Kg al año para suministrar la calefacción y agua caliente sanitaria del conjunto de edificios.

Para plantear la instalación, a través de un proyecto se instaló:

- 1 Caldera de astillas de 700 kW de potencia térmica.

Desde un silo de 80 m<sup>3</sup> y mediante suelo móvil se transporta la astilla a una cinta transportadora que alimenta una tolva. Desde la tolva se alimenta la caldera mediante tornillo sinfín.

- 2 Calderas de pellet de 48KW de potencia térmica.

Desde un silo se alimentan las calderas mediante un doble sinfín.

El agua calentada en las calderas se distribuye, mediante un circuito hidráulico a un depósito de acumulación de inercia. Del depósito de acumulación se distribuye en dos ramales a los edificios municipales.

En cuanto a la logística del recurso forestal, hay que mencionar que la madera y restos forestales son astillados en una astilladora, tras esto se debe esperar un proceso de secado natural para intentar que la astilla tenga la mínima humedad posible (máximo admitido 50% de humedad relativa).

Por otro lado se planteó un nivel máximo para el aislamiento de las tuberías, con el fin de mitigar las pérdidas de calor que pudieran darse.

Este proyecto implica eliminar las calderas individuales, sus molestias, riesgos y centralizar en una gestión pública la energía térmica.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ingeniería Lator

Telf.: 948350568

lator@latorsl.com

www.ingenierialatorsl.com



**(kWh<sub>t</sub>) Energía producida: 1.144.000 kWh<sub>t</sub>/año**

A priori no hay ahorro de energía, lo que existe es una sustitución de combustible.

**(€) Dinero ahorrado: 60.000 €/año**

La no utilización de combustibles de origen fósil como fuente de energía, supone una reducción anual en los costes económicos vinculados a la energía.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 410.000 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de combustibles fósiles como fuente de energía, supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>, siempre y cuando la biomasa utilizada sea gestionada de forma sostenible.

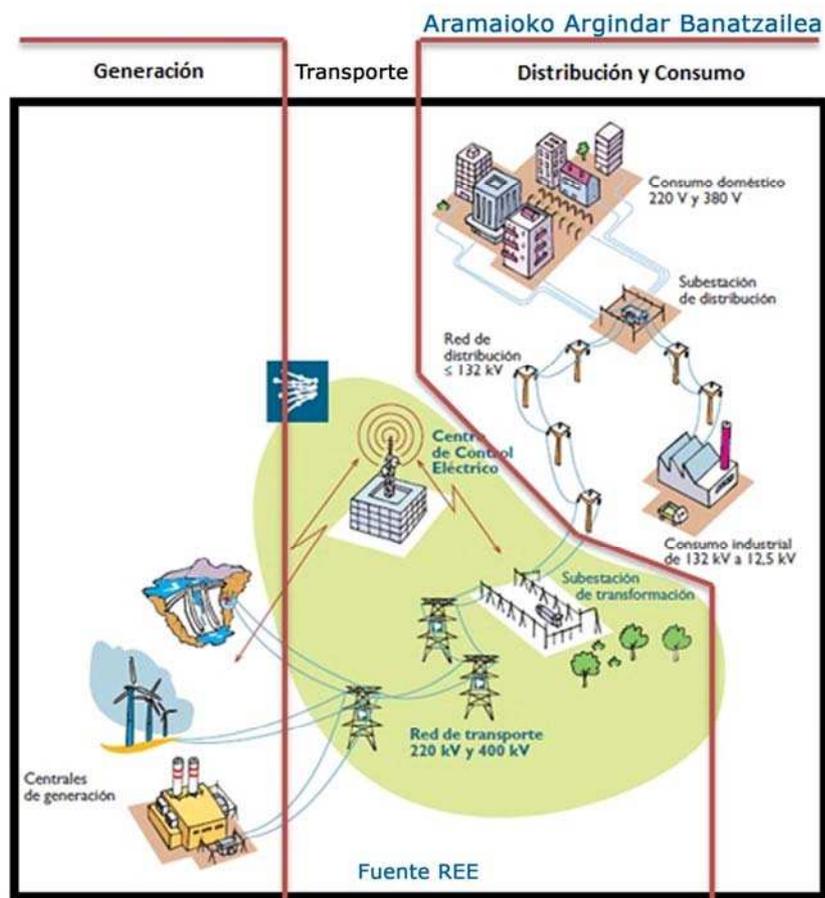
**CONSECUENCIAS: Se genera empleo local, se aprovecha los recursos locales, reduce el riesgo de incendio, reduce las emisiones y reduce el gasto energético municipal**



**Título:** Red de distribución eléctrica pública. “Aramaioko Argindar Banatzailea”

**Acción:** 11 - RED ENERGÉTICA PÚBLICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Esquema de la distribución eléctrica

### Dirección:

Plaza de Vicente  
Goikoetxea, 1 ,  
Aramaio (Araba)

### UTM:

43.052591, -2.564853

### Promotor:

Ayuntamiento de Aramaio  
Tfno.: 945 44 50 16

udala@aramaio.org  
www.aramaio.org

**Puesta en marcha:** Año 1983

### Objetivo de la acción:

La gestión pública, en este caso de la red de distribución eléctrica. Además de incorporar el margen económico existente a las arcas públicas, se realiza una gestión cercana y con diferentes posibilidades de cara a implementar cualquier plan de ahorro energético o implementación de energías renovables.

### Descripción:

En el año 1983 el Ayuntamiento de Aramaio se convirtió en distribuidora de energía eléctrica para el valle de Aramaio, excepto Olaeta. El sistema consistía en comprar energía a Iberdrola en Gellano a tarifa regulada por el ministerio de Industria para



distribuidores y venderla directamente a los/as clientes/as a tarifa regulada por el ministerio según potencia contratada. El balance económico de estos años ha sido positivo y los márgenes económicos existentes han contribuido a reforzar el sistema público.

Tras la aprobación de la Ley 54/1997 en la que se reguló el sector eléctrico, se hizo necesaria la creación de Aramaioko Argirindar Banatzailea (AAB), y se impuso la necesidad de asociarse entorno a CIDE, Sociedad Cooperativa de Productores y Distribuidores de Electricidad de España, donde se encuentran otros municipios como Tolosa, Oñate, Salinas, etc.

Hasta el año 2009, AAB era distribuidora y comercializadora de energía eléctrica (es decir era dueña y responsable del suministro eléctrico y de los contadores de los/as vecinos/as pero además comercializaba la electricidad siendo responsable de realizar las facturas, los cobros, etc.).

A partir de ese año, la empresa responsable de la comercialización pasó a ser EDP, antigua Hidro Cantábrico, ya que se realizó una alianza entre CIDE Servicios comerciales y EDP.

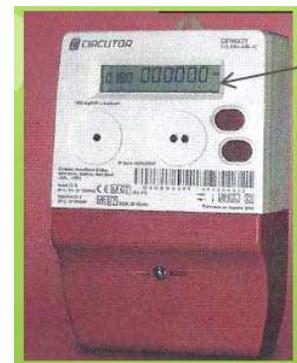
De esta manera, desde el año 2009 la empresa responsable de la distribución eléctrica sigue siendo la empresa pública Aramaioko Argirindar Banatzailea (AAB), la cual se encarga de las líneas eléctricas subterráneas en el pueblo, gestionar las aéreas de distribución, de los centros de transformación y sus casetas, de la calidad de suministro, lectura de contadores, facturación, liquidación, tasas/ cuotas, etc., y por otro lado la empresa responsable de la comercialización (realización de facturas) es la empresa privada EDP.

El Ayuntamiento tiene integrados todos los contadores de los/as consumidores/as del pueblo en un sistema de telegestión, de manera que puede visualizar en directo los consumos existentes en el pueblo, en un contador en concreto, realizar seguimientos, estadísticas, etc. En general tiene un sistema cercano, público y que le permitiría en el futuro desarrollar acciones de ahorro, eficiencia o integrar más fácilmente energías renovables en el propio pueblo.

## **Responsabilidad técnica de la acción:**

Aramaioko Argindar Banatzailea S.A.  
Tlfno: 945 06 30 60

udala@aramaio.org  
www.aramaio.org



Contador eléctrico gestionado por el Ayuntamiento

**CONSECUENCIAS:** Fomenta el control y la gestión pública del sistema eléctrico del municipio, lo que da al Ayuntamiento capacidad en la toma de decisiones.



**Título:** Instalación centralizada de calefacción con biomasa para los edificios municipales de Araia (Asparrena)

**Acción:** 11 - RED ENERGÉTICA PÚBLICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA

### Dirección:

C/ Herriko Enparantza, 1.  
Araia, Asparrena, (Araba)

### UTM:

42.889552, -2.317739

### Promotor:

Ayuntamiento de Asparrena  
Tlfno: 945 30 40 06

administración@asparrena.net  
www.asparrena.net



Esquema de distribución calefacción y ACS

**Puesta en marcha:** Año 2014

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es aprovechar la biomasa forestal procedente de los bosques del municipio para suministrar la energía térmica en una instalación centralizada y pública para el suministro de calefacción y agua caliente sanitaria en varios puntos de consumo del municipio.

De esta manera C.H.A (Central Hidroeléctrica San Pedro de Araia S.A, participada al 88% por el EVE (Ente Vasco de Energía), 11% el Ayuntamiento de Asparrena y 1% por la Diputación Foral de Álava, se constituye como una agente facilitador en el impulso del uso de de la biomasa con fines térmicos y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

### Descripción:

La instalación consta de una caldera de biomasa con una potencia de 300 KW para calefacción y ACS (Agua Caliente Sanitaria). La caldera está acompañada de un depósito de inercia con un volumen total de 2500 litros.

La biomasa utilizada es astilla de madera. Básicamente de todos los restos forestales de la gestión de los bosques, podas y talas reguladas, se tritura mediante una trituradora y se amontona la astilla hasta ser secada a un porcentaje de humedad al menos inferior al 20%.



Utilizando la biomasa en forma de astilla, se permite así valorizar no sólo la madera directamente extraída sino cualquier resto forestal o de podas en general. Es decir, se permite valorizar al máximo toda la biomasa que se genere en el municipio. (Esto no sería posible si se utilizase por ejemplo pellet o madera directamente).

La cantidad de energía disponible por kilogramo de astilla dependerá en primer lugar del tipo de madera de la que procede y en segundo lugar de la cantidad de humedad existente en la misma. Por dar un dato orientativo se podría hablar de un Poder Calorífico Inferior (P.C.I.) de unos 3090 kcal/Kg para una astilla con un 15% de humedad relativa (es la energía térmica en forma de calor útil disponible por cada kilogramo de astilla que sea quemada).

El cálculo de la cantidad de biomasa se realizará en función de la demanda de calefacción y ACS y teniendo en cuenta que el rendimiento de las calderas de biomasa es del 93%.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ayuntamiento de Asparrena  
Tlfno: 945 30 40 06

administración@asparrena.net  
www.asparrena.net



Caldera de biomasa similar a la que puede utilizarse en los edificios municipales de Asparrena 300kW

**(kWh) Energía generada : 353.427 kWh/año**

Mediante esta acción, en principio no se produce ningún ahorro de energía. La energía demandada y consumida sigue siendo la misma. Se produce una sustitución de energía térmica importada y procedente de combustible fósil por una energía local y procedente de la biomasa.

**(€) Dinero ahorrado: 4.600 €/año**

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 71.039 Kg CO<sub>2</sub>/año**

Si se gestiona la biomasa de forma sostenible, aunque a través de la chimenea si salen gases contaminantes, se contabiliza como cero emisiones de CO<sub>2</sub> ya que se considera que el CO<sub>2</sub> que se emite es el que han recogido previamente los árboles.

**CONSECUENCIAS: Fomenta la economía local además de la concienciación social ya que es un lugar público.**



**Título:** Cooperativa de generación y consumo de energía renovable. Energía Gara.

**Acción:** 11 – COMERCIALIZACIÓN DE ELECTRICIDAD

**Sector:** SOCIEDAD



### Dirección:

c/ San Agustín, 24, bajo 31001  
Pamplona (Navarra)

### UTM:

42.812526,-1.645774

### Promotor:

[www.somenergia.coop/es/](http://www.somenergia.coop/es/)  
948 247 299

[energiagara@somenergia.coop](mailto:energiagara@somenergia.coop)

**Realización proyecto:** Año 2010.

### Objetivo de la acción:

El objetivo de EnergíaGara es convertirse en alternativa ya que "En el Estado Español hay un sistema de producción de energía altamente contaminante, dependiendo del exterior, y en manos de unas pocas compañías".

### Descripción:

En Navarra, se ha formado un grupo denominado Energía Gara. Es un grupo dependiente de la cooperativa Som Energía con epicentro en Catalunya. Som Energía es una cooperativa sin ánimo de lucro nacida en Girona en diciembre de 2010, pretende ser la base de un movimiento social con objetivo de impulsar el cambio de modelo energético a partir del consumo y producción de energía de origen renovable.

La suma de muchas personas puede generar una fuerza imparable.

El objetivo de Som Energía es convertirse en una cooperativa sin ánimo de lucro que reúna a personas con el deseo de cambiar el modelo energético actual y trabajar para alcanzar un modelo 100% renovable.

El principio básico no es esperar a que lo hagan los gobiernos, sino empezar a construir la alternativa desde la sociedad.

Algunos valores que quieren impulsar:

Miembros implicados/as y abiertos/as a la participación: los socios/as pueden participar aportando conocimiento, dinero, bienes o trabajo.

Transparencia y control democrático: todos los/as socios/as tienen un voto, independientemente de su contribución económica.

Participación financiera de todos los/as socios/as: pequeñas aportaciones de muchos socios/as dan el poder financiero y popular para promover los proyectos.



Autonomía e independencia: **establecer colaboraciones con otros proyectos, pero siempre según los criterios cooperativos.**

Educación e información: **quieren promover una nueva cultura energética y la aceptación de la energía renovable.**

Colaboraciones con otras cooperativas: **fomentar la cooperación con otras cooperativas existentes, sean o no del ámbito energético, para alcanzar objetivos comunes.**

Enfoque a la comunidad local: promover la creación de puestos de trabajo relacionados con la energía renovable.

La energía, y en particular la eléctrica, se ha convertido actualmente en un bien básico de la sociedad, casi tan básico como la comida o el agua. Esto requiere que los/as ciudadanos/as recuperen el control sobre este bien básico y sean conscientes sobre su importancia, promoviendo un consumo responsable y sostenible de la energía.

Energía Gara quiere recuperar la soberanía energética para la ciudadanía entrando en las partes del sector eléctrico liberalizadas actualmente, la comercialización (compra de energía) y la generación (generación energía). Las partes del transporte (alta tensión en manos de REE) y la distribución (media y baja tensión en manos de las grandes compañías) siguen estando reguladas desde las grandes empresas.

Siendo una cooperativa sin ánimo de lucro, todos los beneficios que se consiguen mediante la comercialización de la electricidad (verde) entre sus socios/as, revierten de nuevo en la cooperativa, y los/as propios/as socios/as deciden en asamblea a que destinar esos beneficios. A su vez los/as socios/as podrán invertir en proyectos de generación renovable cuya producción consumirá la propia cooperativa. El objetivo final será que la cantidad de energía generada por la cooperativa sea la equivalente a la cantidad de energía consumida por sus socios/as. Todo ello mediante renovables y con un consumo lo más racional y eficiente posible.

El primer proyecto realizado por la cooperativa consistió en una cubierta fotovoltaica de producción eléctrica con una potencia pico de 103,87KW<sub>p</sub> en Lleida. Desde una comisión técnica de Som Energía se revisaron las características de la propuesta y se consideraron válidas respecto a los criterios marcados, finalmente se dio el visto bueno con una inversión de 250.000€. En Marzo de 2012 se puso en marcha la instalación y comenzó a producir energía eléctrica procedente del sol. La producción anual de energía es del orden de magnitud de 140.000 kWh/año que puede corresponder al consumo eléctrico de unas 50 familias. La instalación es una instalación fotovoltaica de "conexión a red", es decir la electricidad producida se inyecta a la red eléctrica general haciendo que otras centrales de producción eléctrica con combustibles fósiles produzcan menos electricidad y por lo tanto evitando emisiones contaminantes a la atmósfera.

Después de esta primera instalación, se han ido realizando otras como una de 58 KW<sub>p</sub> en varios tejados municipales en la localidad de Riudarenes, 190 KW<sub>p</sub> en varios tejados municipales en la localidad de Manlleu, 90 KW<sub>p</sub> en un tejado municipal en la localidad de Torrefarrera, o 290 KW<sub>p</sub> en un tejado industrial en la localidad de Picanya, todas ellas en Catalunya. En Euskal Herria debido a su reciente implantación, todavía no se han llevado a cabo instalaciones de producción energética renovable.

**CONSECUENCIAS: Cooperativa participativa desde donde se están creando alternativas al modelo energético.**

## 12. ENERGÍAS RENOVABLES

---

Las energías renovables tiene un papel protagonista en el camino que cualquier pueblo tiene que recorrer hacia la soberanía energética, sin embargo no es casual que se hayan planteado las energías renovables casi en el último paso a dar en el camino que hay que recorrer. Igual que hay edificios que derrochan mucha energía y que tienen visible una instalación de energía renovable, hay sociedades que derrochan mucha energía y que tienen visibles las instalaciones de energías renovables. En demasiadas ocasiones bajo el concepto de “energía renovable” se incluyen actuaciones que no acercan sino alejan a un pueblo o sociedad de la soberanía energética. El marketing verde vende, pero no es verde todo lo que reluce. Entre otras cuestiones, seguir con el modelo de consumo actual y tratar de plantear que las energías renovables tienen o pueden proporcionar lo que consumimos no es más que enmascarar y tapar el origen real de la crisis energética que tenemos como sociedad.

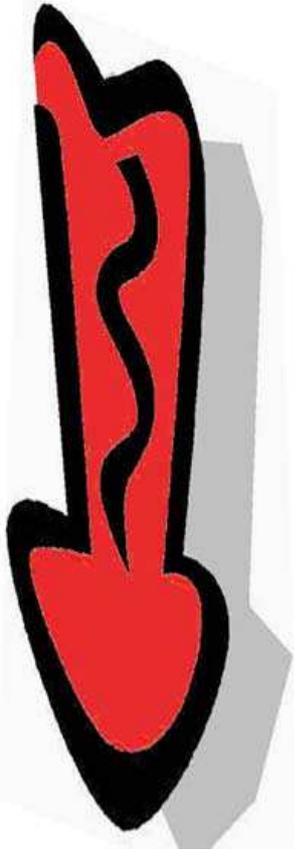
Las energías renovables son un potencial todavía poco desarrollado. En cada edificio, pueblo, ciudad, etc., existen posibilidades reales de aprovechamiento y en cada sitio esas posibilidades pueden ser distintas. Esta es una de las claves interesantes a plantear en este tema, ajustar las energías renovables al terreno, a la sociedad, a las singularidades de cada circunstancia, dispersadas en el territorio, integradas en la sociedad.

### Índice de las acciones sobre energías renovables

---

Instalación de energía solar fotovoltaica en Lapurdi	194
Instalación de farolas solares para iluminación de accesos a caseríos en Gipuzkoa	196
Sistemas de captación de energía de las olas en mar abierto en Bizkaia	198
Central mini hidráulica para producción eléctrica en Gipuzkoa	200
Estufa acumuladora de alta calidad de leña en Lapurdi	202
Sistema solar fotovoltaico en Granja Avícola en Bizkaia	204
Instalación de geotermia en Ayuntamiento en Gipuzkoa	206
Central hidroeléctrica en Navarra	208
Instalación de biomasa en caserío en Gipuzkoa	210
Aerogenerador minieólica en Araba	212
Instalación solar fotovoltaica de autoconsumo en Gipuzkoa	214
Instalación de biomasa en bloque residencial Talent House en Gipuzkoa	216
Sistema de geotermia en polideportivo en Araba	218
Instalación de biomasa en ayuntamiento en Gipuzkoa	220
Central mini hidráulica para producción electricidad en Araba	222
Instalación de biomasa en casa rural en Gipuzkoa	224
Micro red eléctrica autónoma con renovables e hidrógeno en Gipuzkoa	226
Instalación de geotermia en vivienda en Gipuzkoa	228

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

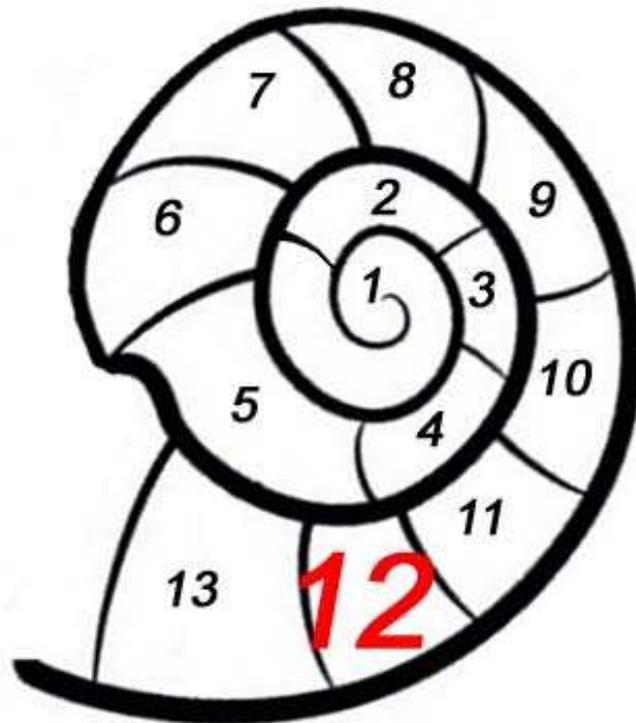
GESTIÓN DEL AGUA

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

## ENERGÍAS RENOVABLES

EDIFICIO DE BAJO CONSUMO





**Título:** Instalación de energía solar fotovoltaica

**Acción:** 12 – ENERGÍA RENOVABLE.

**Sector:** AGRICULTURA



Imagen de los módulos fotovoltaicos

### **Dirección:**

Labegerrri etxea, Uztaritze,  
(Lapurdi)

### **UTM:**

43.395936,-1.45459

### **Promotor:**

Explotación agraria particular

**Puesta en marcha:** Año 2012

### **Objetivo de la acción:**

El objetivo de esta acción es reducir al máximo la energía eléctrica que se consume de la red en una explotación agraria. Además de los beneficios económicos, esta instalación produce unos evidentes beneficios medioambientales.

### **Descripción:**

La instalación fotovoltaica se ha planteado para trabajar de forma paralela a la red eléctrica general. Es una instalación de inyección a red.

En la cubierta se han instalado 10 módulos fotovoltaicos de la marca Sunpower. Cada uno de los módulos tiene una potencia pico de 300W, con lo que en total el conjunto de los módulos tiene una potencia pico de 3KW.

Los módulos fotovoltaicos captan la energía del sol y la transforman en electricidad, pero producen electricidad con corriente continua (en las viviendas se consume corriente alterna).

Se colocó un equipo “inversor” de la marca SMA para transformar la energía eléctrica con corriente continua producida por los módulos fotovoltaicos en energía eléctrica con corriente alterna (similar a las viviendas habituales).

Por otro lado, con el objetivo de integrar estéticamente los módulos fotovoltaicos se ha respetado la inclinación y orientación de la cubierta. Incluso se ha integrado en la propia cubierta, es decir se ha quitado una superficie de tejas y se ha sustituido por los propios módulos fotovoltaicos para que queden perfectamente integrados. Esta ejecución es más costosa pero el resultado final está perfectamente conseguido. Desde el punto de vista



energético, la misma instalación con sus módulos e inversor colocados en una orientación perfecta al sur y con mayor inclinación, producirían más cantidad de energía eléctrica, sin embargo se han priorizado los criterios estéticos para que el resultado final sea excelente.

Cabe decir que la propia inclinación del tejado con 15° y la propia orientación de la vivienda eran razonablemente buenas como para plantear integrar la instalación en la propia cubierta.

Se pasa el cableado desde los módulos atravesando la vivienda hasta la planta baja donde se ha colocado el elemento inversor y donde se conecta la energía eléctrica producida a la red eléctrica.

El edificio mantiene su contador original para contabilizar la energía eléctrica consumida desde la red eléctrica, y ahora se incorpora otro contador para contabilizar la energía eléctrica inyectada desde el edificio a la red eléctrica. Es decir, la vivienda o edificio se convierte en consumidor y productor de energía eléctrica.

Hay que destacar que si se produce consumo eléctrico a la vez que se produce electricidad solar, la electricidad sale a la red general y vuelve a entrar, de manera que la electricidad consumida por esta explotación agraria es prioritariamente energía solar.

## Responsabilidad técnica de la acción:

ALET TALDEA S.L.  
Tfno: 620 561 316

info@alet-talde.com

www.alet-talde.com



Montaje de la instalación

**(kWh<sub>e</sub>) Energía producida: 3.300 kWh<sub>e</sub>/año**

Se producirían esas unidades de energía eléctrica todos los años. A modo orientativo se podría decir que podría ser el mismo orden de magnitud que el consumo eléctrico anual de una vivienda.

**(€) Dinero generado: 1.500 €/año**

Debido al precio existente, del orden de 0,45€/kWh, se producirían esos ingresos económicos anuales en beneficio de la propiedad de la instalación. El compromiso económico está vinculado a 20 años.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 818 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La producción de esta cantidad de electricidad, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>.

**CONSECUENCIAS: Diversificar los ingresos económicos en una pequeña explotación agrícola**



**Título:** Instalación de farolas solares para iluminación de accesos a caseríos en zona rural.

**Acción:** 12 – ILUMINACIÓN FOTOVOLTAICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen de un barrio de Berastegi. Farolas solares.

### **Dirección:**

Barrio Izotzalde. 20492  
Berastegi

### **UTM:**

43.124989,-1.977143

### **Promotor:**

Ayuntamiento de Berastegi  
Tfno: 943 683 000

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

**Realización proyecto:** Año 2011

### **Objetivo de la acción:**

Facilitar la visibilidad tanto a los/as propietarios/as de los caseríos colindantes para el acceso a sus viviendas como a las personas que pasean por la zona, utilizando para ello una energía renovable, en este caso la energía solar fotovoltaica.

### **Descripción:**

El punto técnico de partida es plantear unas farolas que demanden poca energía eléctrica por eso el conjunto de 14 farolas solares instaladas tienen luminarias con tecnología LED. Esta tipología de farolas tiene una potencia cada una de ellas de unos 40 W. Si se plantea la colocación de 14 farolas por el número de horas de funcionamiento al año, se obtiene un consumo al año aproximado de 2368 kWh. Este es el punto de partida energético a ser tenido en cuenta.

Ante la tesitura de optar por la instalación de una farola convencional o una farola solar autónoma, además de otras consideraciones como emisiones indirectas de CO<sub>2</sub>, o necesidades de ampliación de la red eléctrica, es evidente que un factor determinante en la decisión de compra será el económico. En numerosas ocasiones, a la hora de tomar una decisión entre dos opciones diferentes, se suelen tener en cuenta exclusivamente los costes económicos de la inversión inicial que hay que realizar. No se valoran los costes económicos vinculados a lo largo del tiempo a la decisión tomada: costes económicos debido al consumo de energía, subida de precio de la energía, costes económicos debido a la necesidad de un mayor mantenimiento, a la necesidad de dedicar más tiempo, más o



menos necesidades de limpieza, pintado, etc. Analizar una decisión imputando todos los costes económicos existentes en un periodo largo de tiempo ayuda a visualizar la importancia a la hora de la toma de decisiones. En el caso de las farolas de alumbrado público, se visualizan al menos estos costes económicos vinculados a las mismas:

- Precio de la farola en sí.
- Coste de la obra civil necesaria para la fijación y/o conexión a red.
- Coste de reposición de elementos sujetos a desgaste.
- Coste del mantenimiento.
- Coste de la energía requerida para la operación de la farola.

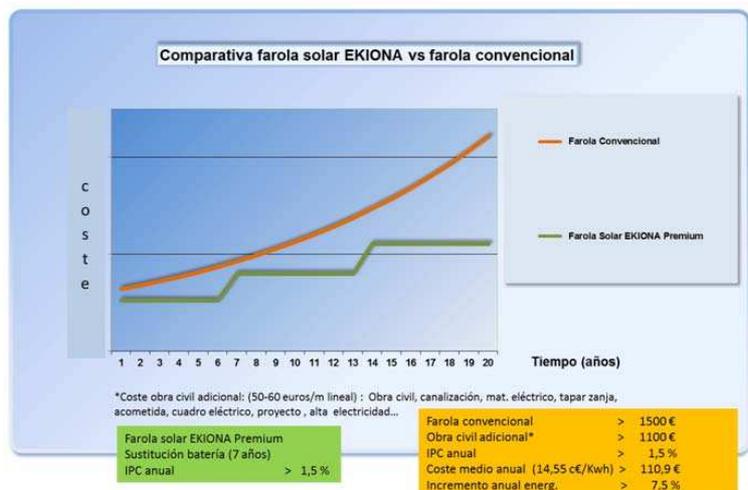
Con el propósito de poder consumir la energía producida por el Sol durante cualquier momento del día o de la noche, la energía producida se acumula en baterías. Para regular la carga y descarga de las baterías es necesario un regulador de carga. Su función principal es evitar sobrecargas o descargas excesivas de la batería y que ésta trabaje en el punto de mejor rendimiento. Como elemento adicional es aconsejable incorporar una centralita electrónica, que pueda gestionar los encendidos y apagados de las luminarias así como la intensidad lumínica.

## Responsabilidad técnica de la acción:

EKIONA Iluminación Solar  
Tfno.: 943 308 051

Parque Tecnológico Miramón. P  
Mikeletegi, 56 20009 Donostia-San  
Sebastián

info@ekiona.com  
www.ekiona.com



Análisis de costes económicos

**(kWh<sub>e</sub>) Energía ahorrada: 2368 kWh<sub>e</sub>/año**

Esta sería la energía ahorrada anualmente debido a que no se utiliza la red eléctrica para la alimentación de las farolas. Gracias a que se utiliza tecnología Led, se consume menos electricidad y por lo tanto al utilizar energía solar para suministrarla se ahorra más electricidad.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 587 Kg CO<sub>2</sub>/año**

Emisiones evitadas debido a la energía solar. Cada año harían falta del orden de 58 árboles adultos para absorber esa cantidad de emisiones.

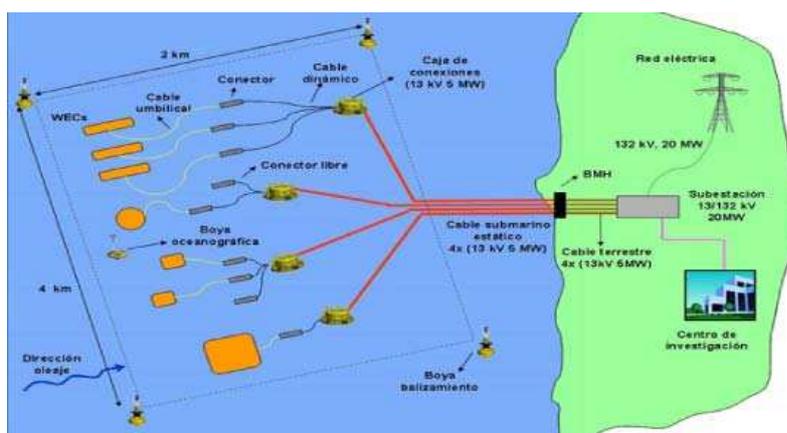
**CONSECUENCIAS: Visualizar un pequeño gran paso hacia la soberanía energética de un pueblo. Acción muy visible y cercana a la sociedad.**



**Título:** Sistemas de captación de energía de las olas en mar abierto, proyecto bimep.

**Acción:** 12 – ENERGÍA MAREOMOTRIZ

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Esquema del proyecto

### Dirección:

Armintza-Lemoiz (Bizkaia)

### UTM:

43.451550 -2.894845

### Promotor:

EVE, Ente Vasco de la Energía  
Tfno.: 944 035 600

bimep@eve.es

www.bimep.com

**Inicio del proyecto:** Año 2007

### Objetivo de la acción:

En el bimep (Biscay Marine Energy Platform) se ensayan prototipos de captadores de energías marinas con el fin de demostrar su viabilidad técnica y económica, así como su seguridad antes de pasar a un estado comercial. El objetivo es experimentar para poder utilizar la energía del mar con el fin de producir electricidad.

### Descripción:

El Bimep es una zona de mar en la que se instalan temporalmente dispositivos capaces de obtener energía a partir de las olas o los movimientos del agua del mar. En esta instalación, la zona de mar ocupada es una superficie total de 5,3 km<sup>2</sup>, situándose el punto más cercano a la costa a una distancia de 1.700 m

El bimep es una infraestructura marina para la investigación, demostración y explotación. Las características del mar Cantábrico crean unas condiciones excepcionales para probar la eficacia de nuevos mecanismos y tecnologías para el aprovechamiento energético de las olas que se están desarrollando.

La infraestructura de ensayo y demostración de convertidores de las olas en mar abierto tiene una capacidad total de 20 MW distribuida en cuatro puntos conectados de forma independiente a tierra con una capacidad de 5 MW y 13,2 kV cada uno.

La infraestructura pretende facilitar la instalación, los ensayos, las pruebas así como su explotación. Todo ello irá acompañado de un centro de investigación que recoge y analiza sistemáticamente los datos de los sistemas que se ensayan en mar.

Descripción de la generación de energía:



Dado que se fundearán prototipos, se desconoce con exactitud las dimensiones de los "futuros usuarios". No obstante, y en base a lo que se está investigando actualmente, las dimensiones de estos captadores oscilan desde los 5 m de diámetro en los que tienen una "geometría tipo boya" hasta dispositivos con forma de "serpiente" de alrededor de 100 m de largo (eslora) y 4 m de diámetro. Todos ellos tienen muy pequeño francobordo (parte del aparato fuera del agua).

La energía que es capaz de extraer de las olas estos dispositivos es muy pequeña, del orden del 2% en el mejor de los casos.

En el interior de la zona delimitada por el balizamiento, los cables se encuentran sobre el fondo marino o semi sumergidos. Fuera del área balizada, estos cables submarinos se encuentran enterrados a 1 m de profundidad bajo el lecho marino o dentro de un tubo metálico horadado desde tierra y bajo el fondo marino.

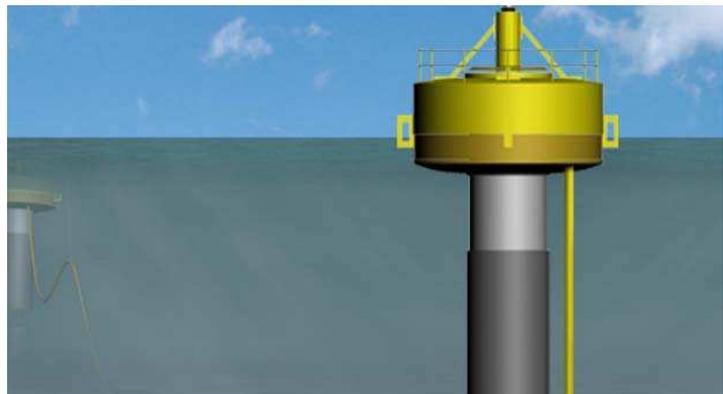
El movimiento que provoca el oleaje sobre un convertidor de energía de las olas (CEA) es aprovechado por éste para la generación de energía eléctrica. La energía eléctrica generada se transmite, inicialmente, a través del cable umbilical hasta el fondo marino y a través de otro cable se transporta la energía eléctrica generada en el mar hasta tierra. Antes de llegar a la costa el cable estático es soterrado hasta una subestación de transformadora que eleva el nivel de tensión y se inyecta la energía a la red eléctrica general.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Bimep

Edificio Plaza Bizkaia, Alameda de Urquijo, 36 – 1ª planta. 48011 Bilbao-Bilbo

bimep@eve.es  
www.bimep.com



Convertidor de energía de las olas (CEA) y conductor

**(kWh<sub>e</sub>) Energía generada: 160.000.000 kWh<sub>e</sub>/año**

Mediante esta instalación funcionando a pleno rendimiento se podría generar estas unidades de energía eléctrica.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 40.000.000 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de energía eléctrica de la red como fuente de energía, supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>.

**CONSECUENCIAS: Fomenta el estudio de nuevas fuentes de energía renovables y la diversificación de la producción.**



**Título:** Central mini hidráulica para la producción de energía eléctrica, Oñati

**Acción:** 12 – ENERGÍA MINIHIDRÁULICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Oñatiko ur jauziak, S.A.

### Dirección:

Foruen enparantza 1,  
Oñati (Gipuzkoa)

### UTM:

43.032691, -2.413307

### Promotor:

Ayuntamiento de Oñati  
Tfno.: 943 780 411

[www.oinati.eu](http://www.oinati.eu)

**Realización proyecto:** Año 1921

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es el aprovechamiento de cuatro saltos hidráulicos llamados Zapata, Olate, Arantzazu, Saratxo para la producción de energía eléctrica.

### Descripción:

La vida de la central hidroeléctrica se remonta a la última década del siglo XIX. En esa época José Zubia e Hipolito Biain de Oñati fueron dos personas que vieron el potencial de aprovechamiento del agua y pidieron los permisos de cinco saltos hidráulicos: Olate, Lamiategi, Ubao, Tokillo y Jaturabe.

En la primera década del siglo XX, la Union Cerrajera Mondragón S.A. adquirió los saltos de agua para transformarlos en electricidad. A finales de 1980 el ayuntamiento de Oñati adquirió el 90% de la central y el 10% restante el EVE (Ente Vasco de la Energía) constituyéndose así Oñatiko Ur-jauziak S.A.

A día de hoy Oñatiko Ur-Jauziak S.A. dispone de seis saltos diferentes, cuatro se encuentran en la central de Olate (Olate, Zapata, Saratxo y Arantzazu), otro salto en la central de lamiategi y un último salto hidráulico en la central de Tokillo.

1. El funcionamiento del salto hidráulico de Zapata parte de una pequeña presa y de ahí va a la cámara de carga que a través de un canal de presión de 1.732 m llega hasta la central, con un caudal nominal de 1 m<sup>3</sup>/s, donde se encuentra la turbina. La energía que



adquiere el agua tras un salto neto de 270 m, se dirige a través de dos inyectores que impactan contra las paletas con forma de cuchara, accionando la turbina de tipo pelton (turbina de acción ideal para grandes saltos). Posee una potencia nominal de 2.345 KW.

2. El funcionamiento del salto hidráulico de Saratxoko parte del efecto sifón hasta la cámara de carga que a través de un canal de presión de 962 m llega hasta la central con un caudal nominal de 0,325 m<sup>3</sup>/s donde se encuentra la turbina. La energía que adquiere el agua tras un salto neto de 207 m, se dirige a través de dos inyectores que impactan contra las paletas de la turbina de tipo pelton con una potencia nominal de 590 KW.

3. El funcionamiento del salto hidráulico de Olate parte de una pequeña presa de gravedad y de ahí va a la cámara de carga que a través de un canal de presión de 410 m llega hasta la central con un caudal nominal de 1,1 m<sup>3</sup>/s donde se encuentra la turbina. La presión que se consigue tras un salto neto de 98 m. Potencia nominal de 955 KW.

4. El funcionamiento del salto hidráulico de Arantzazu parte del efecto sifón hasta la cámara de carga que a través de un canal de presión de 1.300 m llega hasta la central con un caudal nominal de 0,22 m<sup>3</sup>/s donde se encuentra la turbina. La energía que adquiere el agua tras un salto neto de 437 m, se dirige a través de un inyector que impacta contra las paletas con forma de cuchara, accionando la turbina de tipo pelton con una potencia nominal de 590 KW.

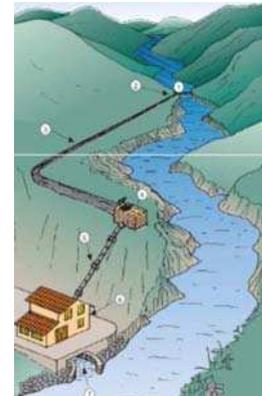
## Responsabilidad técnica de la acción:

Aitor Saenz Agirre (Autor del proyecto de estudio)

OÑATIKO UR JAUZIAK S.A.

Tfno.: 943 78 01 57

[www.oinati.eu](http://www.oinati.eu)



Esquema de funcionamiento de la central

**(kWh<sub>e</sub>) Energía generada: 12.000.000 kWh<sub>e</sub>/año**

La energía eléctrica anual generada por las centrales hidroeléctricas propiedad de Oñatiko Ur-Jauziak S.A.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 2.927.000 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de energía eléctrica peninsular como fuente de energía, supone reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas al gasóleo no utilizado.

**CONSECUENCIAS: Fomenta la independencia energética eléctrica, la producción distribuida.**



**Título:** Diseño y montaje de estufa acumuladora de alta calidad de leña en vivienda unifamiliar

**Acción:** 12 – BIOMASA

**Sector:** VIVIENDA PARTICULAR



Interior de la vivienda y estufa

### Dirección:

Lotissement les Hameaux  
d'Agueria, 119,  
Hendaia (Lapurdi)

### UTM:

43.375065, -1.747372

### Promotor:

Iñaki y Laura

**Realización proyecto:** Año 2012

### **Objetivo de la acción:**

El objetivo de esta acción es la sustituir un fogón “convencional” de hierro por una estufa acumuladora de leña en una vivienda unifamiliar. La estufa calefacta toda la vivienda con un sistema que consume muy poca leña y tiene una autonomía de 12 horas de calor radiante.

### **Descripción:**

La instalación de esta estufa de ekosua, se lleva a cabo en una vivienda unifamiliar de Hendaia. La vivienda tiene una superficie de 85 m<sup>2</sup> dividida en dos plantas comunicadas por el hueco de la escalera.

En el diseño y ubicación de la estufa, se pretende aprovechar la salida de humos existentes y ubicar la estufa centrada dentro de la sala de la vivienda.

La superficie radiante de la estufa que da al exterior de la calle, se aísla para no haya pérdidas de calor por dicha pared.

La superficie radiante de la estufa aporta calor a la sala y al piso superior a través del hueco de la escalera consiguiéndose calefactar las dos plantas de la vivienda con un consumo de leña muy bajo.



Se diseña una estufa vertical de 1.160 Kg de inercia térmica, un circuito de 5,78 metros lineales y una superficie radiante de 5,60 m<sup>2</sup>. La estufa no tiene ningún consumo eléctrico, por lo que su funcionamiento y mantenimiento es completamente manual.

El calor que emiten las estufas acumuladoras de leña es por radiación, mejorando así la calidad del calor en la vivienda, reduciendo el movimiento de polvo, manteniendo una humedad relativa e ionización del aire óptima.

El diseño de la estufa es vertical con esquinas redondeadas, consta de un pequeño banco con respaldo caliente para beneficio de la espalda. También se construye un horno para cocinar con el calor residual de la estufa.

Se carga con leña la estufa y se inicia la combustión que apenas dura una hora al día, es una combustión muy eficaz y por lo tanto es muy limpia generando menos hollín. Es decir, sólo hay una hora de expulsión de gases a la atmósfera, la combustión alcanza de 800 a 900 °C de temperatura en la cámara de combustión, paralelamente en la chimenea hay de 175 a 200 °C. Luego durante varias horas, la inercia térmica de la estufa va cediendo por radiación poco a poco el calor acumulado.

El mejor indicativo de la gran eficiencia energética de este sistema de combustión es la poca cantidad de leña que se utiliza y el calor cedido a la vivienda.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Sara Herrero

EKOSUA S.L.

Tfno.: 948390189

ekosua@gmail.com

www.ekosua.es



Detalle del horno de la estufa

**(kWh<sub>t</sub>) Energía Ahorrada: 27.000 kWh<sub>t</sub>/año**

La sustitución de la estufa convencional que existía, supone un ahorro de leña anual de unos 6.000 kg, por lo que el ahorro energético es de unos 22.800 kWh<sub>t</sub>/año, considerando que cada kilo de leña genera 3,8 kWh de energía térmica.

**(€) Dinero ahorrado: 900 €/año**

El dinero ahorrado asociado al consumo de leña, puede suponer unos 900 €/año.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: ¿0 Kg CO<sub>2</sub>/año?**

Como oficialmente la utilización de biomasa no contabiliza emisiones de CO<sub>2</sub>, la reducción del empleo de leña no supone oficialmente una reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>. Sin embargo en la práctica, es evidente que se reducen las emisiones además de que contribuye a la reducción de la explotación de los recursos forestales y por lo tanto contribuye en su sostenibilidad.

**CONSECUENCIAS: Autonomía total en calefacción. Consumo bajo de leña, un combustible local, renovable y sin procesos de transformación añadidos.**



**Título:** Suministro eléctrico de Granja Avícola y vivienda a través de sistema solar fotovoltaico en Meñaka.

**Acción:** 12 – ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

**Sector:** GRANJA AVÍCOLA Y VIVIENDA PARTICULAR



Cubierta de la granja

### Dirección:

Axpe Baserria, Emerando  
Auzoa  
Meñaka (Bizkaia)

### UTM:

43.373199, -2.792749

### Promotor:

Haritza Kintana de la Masa

**Realización proyecto:** Año 2011

### Objetivo de la acción:

El objetivo es electrificar un caserío que dispone de una toma eléctrica de la compañía distribuidora de poca potencia, su modificación supondría un presupuesto inasumible por el promotor y la energía solar fotovoltaica se considera una opción más interesante.

### Descripción:

La instalación se destina a la alimentación eléctrica de la explotación avícola (6.000 gallinas ponederas en régimen de semi-libertad) y la vivienda aledaña.

La instalación está compuesta de un campo solar fotovoltaico con una potencia pico de 5,25 KW<sub>p</sub>, la energía del sol es transformada directamente en electricidad en los paneles solares y a través de cableado esta electricidad se acumula en un grupo de baterías compuesto por 24 vasos que otorgan una tensión de 48 V en corriente continua.

La regulación del campo solar se realiza con dos reguladores en MPPT (seguimiento del punto de máxima potencia) y tres inversores de 4 kW. Los inversores están configurados para alimentar una red de consumo de 12 kW trifásicos, la necesidad del suministro trifásico se debe a los motores que garantizan el funcionamiento automático de la granja.



La granja funciona de forma automática, con un ordenador que gestiona todos los parámetros de funcionamiento, como son la alimentación apertura y cierre de puertas, ventilación, cinta de recogida de huevos, iluminación, etc.

La vivienda se encuentra equipada normalmente, con todos los equipamientos de una vivienda habitual, cocina, lavadora, frigorífico, etc., pero elementos de bajo consumo.

Esta instalación demuestra que la tecnología fotovoltaica puede competir con las redes eléctricas y el suministro convencional desde parámetros más sostenibles ambientalmente e incluso en algunas ocasiones más rentable económicamente. Esta instalación ha servido de ejemplo para otras personas con circunstancias similares.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ekain Taldea S.L.  
Tlfno.: 943 340 509 / 656 702 260

ekain@ekain-taldea.com  
www.ekain-taldea.com



Cuadro de protecciones, reguladores, inversores y bancada de baterías

**(kWh<sub>e</sub>) Energía generada: 4.960 kWh<sub>e</sub>/año**

Esta es la energía eléctrica que se estima se genera en la instalación fotovoltaica. Evidentemente la producción en la época de mayor radiación es superior a la época de poca radiación solar.

**(€) Dinero ahorrado:**

El presupuesto de la compañía distribuidora para aumentar la potencia para suministrar a la granja suponía un 60% más de coste que el proyecto fotovoltaico. Además la instalación recibió una subvención por parte del EVE. Por tanto y al margen de la explotación de la instalación, del proyecto ha sido rentable económicamente desde el primer día.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 1.230 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de electricidad proveniente del mix de producción bruta de la red eléctrica, supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> ya que la energía solar fotovoltaica es renovable frente al mix de electricidad peninsular de 2013, en el cual se estima que sus emisiones de CO<sub>2</sub> por cada kWh son 248 g.

**CONSECUENCIAS: Fomenta la soberanía energética, a través de la autoproducción eléctrica.**



**Título:** Instalación de geotermia en el ayuntamiento de Ikaztegieta

**Acción:** 12- GEOTERMIA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Ayuntamiento de Ikaztegieta

### Dirección:

Herriko plaza, 1 ,  
Ikaztegieta (Gipuzkoa)

### UTM:

43.095372, -2.124032

### Promotor:

Ayuntamiento de  
Ikaztegieta  
Tfno.: 943 653 329  
[www.ikaztegieta.com](http://www.ikaztegieta.com)

**Realización proyecto:** Año 2011

### Objetivo de la acción:

Diseñar y construir un edificio con una instalación de bajo consumo energético, mediante un sistema de geotermia que suministre la energía necesaria tanto para calefacción como para agua caliente sanitaria.

### Descripción:

Ikaztegieta es un municipio rural de 470 habitantes, situado en el Goierri, en la comarca del río Oria.

La construcción del nuevo Ayuntamiento fue gestionada por Etorlur, empresa pública de dependiente de la Diputación de Gipuzkoa.

La construcción del ayuntamiento, se realizó aunando el anteproyecto del cual disponía el Ayuntamiento de Ikaztegieta, con la propuesta de Etorlur de emplear madera en su construcción.

Los usos internos del edificio constan de una planta baja con una gran sala de uso polivalente. En la primera planta se sitúan las oficinas de servicios municipales y salón de plenos. Por último, en la segunda planta se sitúa la biblioteca. El edificio cuenta con 641 m<sup>2</sup>.

Con respecto a la construcción, el empleo de sistemas industrializados de madera permitió entre otras ventajas, reducir los plazos de construcción. Ejemplo: excavación y cimentación en 22 días. Montaje de los paneles de madera, se necesitaron 5 días. Aislamiento exterior y acabados 28 días. Acabado interior e instalaciones en 30 días.



Con respecto a las instalaciones cabe destacar la instalación de geotermia con suelo radiante para climatizar todas las plantas del edificio. La instalación se compone de una bomba de calor con una potencia térmica de 17 KW. Esta bomba de calor disipa la energía en el subsuelo a través de 3 captadores o pozos geotérmicos con 100 metros de profundidad realizados mediante una perforadora en el terreno.

Así se aprovecha que la temperatura del subsuelo es prácticamente constante a lo largo de todo el año y esta temperatura es mucho más suave que la temperatura ambiente exterior. De esta manera se consigue optimizar el funcionamiento de la bomba de calor que produce el calor, ya que trabaja contra una temperatura más suave y por lo tanto tiene un consumo eléctrico mucho más bajo para producir la misma energía térmica que suministra al sistema de calefacción del edificio. Es decir se obtiene la misma calefacción con menos consumo eléctrico. Es difícil cuantificar con precisión la mejora del rendimiento, pero se puede aproximar a decir que el consumo eléctrico de la bomba de calor se reduce al orden de la mitad con el consiguiente ahorro de energía, dinero y emisiones.

Gracias a la geotermia con suelo radiante, así como a los paneles de madera y aislamiento de los cierres, se ha logrado reducir considerablemente el consumo energético del edificio, así como al alto nivel de aislamiento de la construcción, donde prácticamente 500 m<sup>2</sup> del edificio se calientan con una potencia de 17 KW.

## Responsabilidad técnica de la acción:

ALET TALDEA S.L.  
Tfno.: 620 561 316 / 669 366 953

info@alet-talde.com  
www.alet-talde.com



Realizando las perforaciones

**(kWh<sub>t</sub>) Energía ahorrada: 8.000 kWh<sub>e</sub>/año**

Para suministrar del orden de 25.0000 kWh térmicos de demanda energética del edificio, la geotermia consume del orden de 8.000 kWh eléctricos. Es complicado estimar el ahorro eléctrico que tiene la bomba de calor debido a la geotermia, como orden de magnitud se puede estimar que ahorra tanto como consume. Es decir que tiene un rendimiento doble que si trabajase con el ambiente exterior.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 1984 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de esa electricidad ahorrada, supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>.

**CONSECUENCIAS: Reducción del consumo de energía de un edificio y por lo tanto aumento de la autonomía.**



**Título:** Minicentral hidroeléctrica en Urraul Bajo

**Acción:** 12 – ENERGÍA MINIHIDRAULICA

**Sector:** ENTORNO RURAL



Esquema e imagen de la minicentral

### Dirección central:

Termino de San Vicente. Urraul Bajo (Navarra)

### UTM:

42.815766,-1.650022

### Promotor:

Salt de Canet S.A.  
Ctra San Sebastián, Km 15  
Sarasate (Navarra)

**Puesta en marcha:** Año 2001

### Objetivo de la acción:

El objetivo de la acción fue poner en marcha este aprovechamiento hidroeléctrico que estaba parado de tal manera que realizando una inversión se produce energía renovable, no contaminante, y se obtiene una rentabilidad.

### Descripción:

Las centrales hidroeléctricas pueden definirse como instalaciones mediante las que se consigue aprovechar la energía contenida en una masa de agua situada en una cierta altura, transformándola en energía eléctrica. Esto se logra conduciendo el agua desde el nivel en el que se encuentra, hasta un nivel inferior en el que se sitúan una o varias turbinas hidráulicas que son accionadas por el agua (giran con el agua) y que a su vez giran uno o varios generadores, produciendo energía eléctrica.

Esta minicentral hidroeléctrica se ubica en la margen derecha del río Iratí en el término de San Vicente Urraul Bajo (Navarra). La obra se compone de las siguientes partes; azud o presa de derivación, canal de transporte, cámara de carga, edificio de la central y canal de descarga o restitución al río.

La "concesión" es de 23 m<sup>3</sup>/s, este es el caudal del río que es susceptible de ser utilizado a través de la minicentral.

El canal de transporte tiene 1250 m de longitud, este es de tierra.

- Azud o presa de derivación. Es una pequeña presa realizada en hormigón con una altura media es de 1,80 metros. Es utilizada para la retención de agua y su desviación hacia la toma del canal que lleva el agua hacia la minicentral. En los azudes se produce una retención de agua sin que haya una variación importante del nivel de agua. En las presas, el muro se construye para elevar la superficie libre del curso del agua creando un embalse.



- Canal de transporte. El canal de transporte está hecho en tierra es decir que los cajeros o paredes son de tierra. Sus dimensiones son, 1250 metros de largo por unos 12-15 metros de anchura y una profundidad media es de 3 metros. Gracias a la canalización de agua se consigue un salto bruto de 5,50 metros.
- Edificio. El edificio está construido en hormigón prefabricado, sus dimensiones son aproximadamente 19 metros de largo, 8 metros de ancho y 8,5 metros de alto. En este edificio se albergan todos los equipos electromecánicos de la minicentral.
- Maquinaria de generación eléctrica. Se ubica en el edificio descrito y está formada por dos grupos, dos turbinas diferentes.

○ Grupo 1:

Turbina Kaplan (doble regulación) capacidad de turbinado 18 m<sup>3</sup>/s.

Multiplicador de velocidad 120-750 r.p.m.

Generador de 650 KW asíncrono trifásico a 400 V. El generador es una máquina que transforma la energía mecánica de rotación en energía eléctrica en unas bornas.

○ Grupo 2:

Turbina SemiKaplan (simple regulación) capacidad de turbinado 6 m<sup>3</sup>/s.

Acciona directamente a generador asíncrono trifásico a 300 r.p.m. a 400 V de 250 KW.

Mediante un transformador se transforma la energía eléctrica generada a una tensión de 400V a energía eléctrica con tensión de 13.200V, de manera que a esta tensión (13,2KV) se vierte a la red eléctrica que existe en la zona mediante una línea de 450 metros de longitud.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Iturbegi S.L.

Telf.: 696 44 24 49

Juan Antonio Goñi

C/ Arzanegi 31. 31171 Ororbia (Navarra)



**(kWh<sub>e</sub>) Energía producida: 3.000.000 kWh<sub>e</sub>/año**

Esta es la producción anual de energía eléctrica, superior al consumo eléctrico total de todo el valle.

**(€) Dinero ahorrado: 180.000 €/año**

La no utilización de combustibles de origen fósil como fuente de energía supone una reducción anual en los costes económicos vinculados a la energía.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 744.000 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de combustibles fósiles como fuente de energía, supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub>.

**CONSECUENCIAS: Se genera más electricidad de la consumida en los pueblos cercanos. Autonomía energética**



**Título:** Instalación biomasa en caserío Zuloaga de Oiartzun

**Acción:** 12 – BIOMASA

**Sector:** RESIDENCIAL



Imagen de la caldera de pellet

### **Dirección:**

Arbelaiz bidea 3 (Gipuzkoa)

### **UTM:**

43.298838,-1.862416

### **Promotor:**

Zuloaga Baserria,  
Aitor Esnaola Odriozola

**Realización proyecto:** Año 2012

### **Objetivo de la acción:**

Es un caserío que alberga tres viviendas en su interior, se trata de plantear una instalación para cubrir totalmente las necesidades de calefacción y servicio de A.C.S de un edificio mediante una instalación compartida de Biomasa.

### **Descripción:**

Calefacción y ACS: el caserío que alberga tres viviendas individualizadas, cuenta con un sistema central de calefacción y agua caliente sanitaria para todo el conjunto del edificio. En primer lugar este es el punto de partida, en vez de plantear instalaciones individuales, se plantea una instalación común, compartida. De esta forma se diseña una instalación “comunitaria” evitando duplicar elementos. De esta forma se optimizan los recursos.

La distribución se lleva a cabo mediante un circuito primario y subestaciones por cada vivienda. El planteamiento del sistema permite una regulación individual de cada apartamento. Es decir, es un sistema centralizado en la producción e individualizado en la distribución. Se trata de buscar las ventajas de ambas opciones.

Cada vivienda puede programar la temperatura de consigna que desea con sus horarios y en función de esta demanda, se suministra la calefacción de forma individualizada.

El sistema va recogiendo y contabilizando de forma individual los consumos de calefacción y Agua Caliente Sanitaria, de manera que se pueden visualizar los consumos, y por lo tanto se pueden repartir los gastos de forma individualizada. Se aprovechan los beneficios de tener una instalación compartida y se aprovechan los beneficios de repartir los costes económicos de forma individualizada.

La instalación consta de una caldera de la marca KWB, modelo UPS V 30, de 30 KW de potencia térmica para todo el edificio. Este modelo de caldera utiliza pellet como



combustible y lleva un depósito de pellets anexo a la propia caldera, de manera que la propiedad va cargando el depósito conforme va consumiendo combustible la caldera. Dependiendo del número de horas y potencia con la que trabaje, la carga del depósito dura más o menos días. Se carga de pellets manualmente por su parte superior y la caldera se va alimentando automáticamente según las necesidades.

Asimismo consta de unas características que la hacen muy fácil de manejar, como por ejemplo:

- Sistema especial de limpieza del plato de combustión, se limpia de forma automática de manera que facilita el mantenimiento y optimiza el rendimiento de combustión.
- Sistema de regulación de los circuitos de calefacción en base a la temperatura exterior. En función de la temperatura exterior de la calle, se produce la temperatura de distribución a los radiadores a diferentes temperaturas.
- Mando a distancia analógico con sensor integrado para la temperatura ambiente.

Preparación de Agua Caliente Sanitaria: A través de un inter acumulador de la marca ACV y de 420 litros de capacidad total, para cubrir holgadamente las necesidades de Agua caliente de las tres viviendas.

La distribución de energía para calefacción se hace mediante emisores de calor (radiadores), de aluminio, distribuidos según las necesidades de cada sala y están dotados de llaves de regulación termostáticas para controlar la temperatura de los mismos y el consumo de energía.

Asimismo cada vivienda dispone de un mando a distancia para controlar la temperatura de la misma, con posibilidad de arrancar o parar cómodamente el funcionamiento de su instalación de calefacción desde su casa.

## Responsabilidad técnica de la acción:

IXKIMU 2002, S.L.  
Josu Galdos  
Tfno.: 659 966497  
Bizardia plaza 4 – 20180  
Oiartzun



Contadores de Agua Caliente Sanitaria

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 600 Kg CO<sub>2</sub>/año**

En la combustión de la biomasa se libera el CO<sub>2</sub> que el árbol ha absorbido de la atmosfera en su crecimiento. Este CO<sub>2</sub> que se libera es el mismo que se produce en el ciclo natural de descomposición de la madera y de esta forma se puede concluir que la combustión del pellet es neutra en cuanto a la emisión de CO<sub>2</sub>. No hay datos exactos pero se puede estimar en este orden de magnitud, las emisiones evitadas a la atmósfera.

**CONSECUENCIAS: Visualizar un ejemplo real consistente en compartir caldera, inversión y beneficios.**



**Título:** Aerogenerador en el Parque Tecnológico de Álava

**Acción:** 12 – MINIEÓLICA

**Sector:** INDUSTRIA



Vista del aerogenerador de 100KW

### **Dirección:**

Parque Tecnológico de  
Alava s/n (Araba)

### **UTM:**

42.702852, -2.585938

### **Promotor:**

Instalaciones y Montajes  
Eléctricos Del Valle Aguayo

Tel.: 945-290045  
cier@delvalleaguayo.com

**Puesta en marcha:** Año 2010

### **Objetivo de la acción:**

Se ha implementado un prototipo experimental de aerogenerador con potencia de 100 KW para la comercialización de equipos comerciales de esta potencia con el objetivo de aumentar la penetración industrial en las energías renovables mediante su conexión en las empresas para autoconsumo.

### **Descripción:**

La energía minieólica es el aprovechamiento de los recursos eólicos mediante la utilización de aerogeneradores de potencia inferior a los 100 kW. De acuerdo con las normas internacionales, los molinos de esta tecnología deben tener un área de barrido que no supere los 200 m<sup>2</sup>.

Esta tecnología cuenta con una serie de ventajas:

- Permite el suministro de electricidad en lugares aislados y alejados de la red eléctrica.
- Genera energía de manera distribuida (microgeneración distribuida) reduciendo de este modo las pérdidas de transporte y distribución de la electricidad a través de las líneas de alta tensión.
- Produce electricidad en los puntos de consumo, adaptándose a los recursos renovables y a las necesidades energéticas de cada lugar.
- Puede combinarse con fotovoltaica en instalaciones híbridas.

En concreto el prototipo de aerogenerador que se ha desarrollado, se trata de un avanzado aerogenerador, diseñado bajo la exigente norma IEC 61400-1 de la gran eólica, cuya fase comercial tendrá como características básicas una altura de torre de 30 m. un diámetro de rotor de 22'5 m. y una potencia de 100 KW. El aerogenerador con tres palas



de poliéster reforzado con fibra de vidrio, es un equipo de alto rendimiento gracias a sus avanzados sistemas de control que cuentan con sistemas de adaptación de la curva de funcionamiento para conseguir la máxima potencia posible para cualquier tipología de viento, tiene además una alta disponibilidad gracias a su fiabilidad y al sistema de monitorización on line por parte de la empresa, lo que garantiza que el cliente no tenga que preocuparse de su funcionamiento.

Las cifras hablan por sí solas, más de 120.000 KWh de electricidad generados en el emplazamiento actual, sin que la media de vientos sea importante, pero las estimaciones de producción son de más de 300.000 KWh de producción en emplazamientos con más viento, como la ribera del Ebro.

Una máquina diseñada para verter la energía producida, en baja tensión, en la red interna de empresas o industrias que cuenten con un consumo energético importante. El aerogenerador reduce la factura eléctrica al disminuir la energía consumida de la red eléctrica y aparte de eso, permite asegurar de cara a sus clientes la reducción de la huella de CO<sub>2</sub> de sus productos.

Y todo ello con un aerogenerador fiable, seguro y de alto rendimiento, que alcanza su potencia nominal con apenas 10 m/s de viento y que se mantiene en marcha hasta que el viento sobrepasa en su velocidad media los 20 m/s, pero soportando ráfagas de hasta 30 m/s.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Del Valle Aguayo, S.A.  
c/ Landaluzea 10 01015 P.I. Jundiz. Vitoria-Gasteiz  
Tfno.: 945 290045

www.delvalleaguayo.com  
cier@delvalleaguayo.com



## **(kWh<sub>e</sub>) Energía generada: 120.000 kWh<sub>e</sub>/año**

En el emplazamiento actual, que apenas tiene 4,5 m/s de velocidad media anual, algo que contrasta con velocidades medias superiores a 6 m/s del Valle del Ebro o de emplazamientos costeros, la producción de electricidad anual es de 120.000 KWh. Esto podría significar el consumo eléctrico anual, por ejemplo, de unas cuarenta viviendas.

## **(€) Dinero ahorrado:**

En este caso, al tratarse de una instalación experimental, el ahorro monetario no es relevante, vendiéndose la energía eléctrica producida a la red a precio de pool. En una instalación industrial, con una producción de 250.000 KWh, el ahorro anual estimado sería superior a los 40.000 €.

## **(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 29.760Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización del mix de producción bruta de la red eléctrica peninsular como fuente de energía, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas a la electricidad no utilizada.

**CONSECUENCIAS: Producción de electricidad renovable a pequeña escala y descentralizada**



**Título:** Instalación de autoconsumo fotovoltaico en centro de formación Tknika

**Acción:** 12 – ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

**Sector:** FORMACIÓN



Imagen de los módulos fotovoltaicos

### Dirección:

Zamalbide auzoa 20.100  
Errenteria (Gipuzkoa)  
[www.tknika.net](http://www.tknika.net)

### UTM:

43.246416, -1.880624

### Promotor:

Tknika  
Centro de Innovación para la  
Formación Profesional

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

Experimentar las funcionalidades de un sistema de energía solar fotovoltaica de autoconsumo en diferentes situaciones de carga (perfiles de consumo) y su transferencia al profesorado de formación profesional para su inclusión en los currículos, generando material didáctico.

### Descripción:

Se trata de una instalación solar fotovoltaica de “autoconsumo”, es decir la electricidad que producen los módulos solares no se inyectan a la red, y se intenta no acumular en baterías, se intenta utilizar directa e instantáneamente en el edificio. Esta energía eléctrica deja de ser utilizada de la red eléctrica y por lo tanto se reduce la demanda de energía eléctrica con sus consecuencias positivas.

Gracias entre otros a los avances tecnológicos, la sofisticación y la economía de escala, el coste de la energía solar fotovoltaica se ha reducido de forma constante desde que se fabricaron las primeras células solares comerciales y su coste medio de generación eléctrica ya es competitivo con las fuentes de energía convencionales provenientes de los combustibles fósiles. Sin embargo desde el marco legislativo se está intentando penalizar y encarecer este tipo de instalaciones a base de peajes e impuestos. El diseño de esta instalación se hizo en previsión de una legislación que favoreciese esta modalidad de generación, sin embargo la realidad de la situación es complicada.

La instalación está compuesta por 14 módulos fotovoltaicos con una potencia pico cada uno de ellos de 240Wp (3360Wp en total) JKM240 con células de silicio policristalino. Los



módulos fotovoltaicos están conectados a un inversor de 3300 W. Por otro lado están las baterías, con 10 elementos acumuladores plomo-ácido sumando 120V / 194Ah C100 - (23,28 kWh, 16,3 kWh útiles) que alimentan un doble inversor (AC-DC, DC-AC) de 5000 W que transforma la electricidad generada en corriente continua en corriente alterna para ser utilizada en el edificio.

Todo el sistema está gestionado por un sistema inteligente que monitoriza en cada momento los consumos, la producción desde módulos solares y la generación desde el sistema de acumulación.

Este sistema permite decidir cuál será el régimen de trabajo de cada uno de los elementos de la instalación en función de los consumos, la generación solar y el estado de las baterías. Permite igualmente al/la usuario/a, decidir cuáles serán los umbrales de decisión o lo que es lo mismo, la estrategia de funcionamiento, para que esta se adecúe a su perfil de consumo, permitiéndole la modificación de la misma, si este perfil se modifica. El sistema puede hacerse funcionar aislado de la red o conectado a ella. En esta última configuración, el sistema de gestión delimita la producción del inversor solar así como del inversor de las baterías para que, independientemente del consumo, la inyección de energía a la red sea en todo momento “Cero”.

El sistema de monitorización es accesible de forma remota (por red Internet) y está supervisado por la empresa Ingeteam.

La instalación se completa con la conexión de un sistema de carga para vehículo eléctrico, Ingerev City GM3 116 Mono Pared 16A M3, dado que esta será su aplicación cuando el periodo de estudio finalice.

## **Responsabilidad técnica de la acción:**

Ekain Taldea S.L.

Amasatarren 6. Orereta-Errenteria 20100. Gipuzkoa

Telf.: 943 340509

www.ekain-taldea.com



**(kWh<sub>e</sub>) Energía producida: 2628 kWh<sub>e</sub>/año**

Mediante esta acción se produce esta producción de energía eléctrica, esta cantidad es del orden de magnitud de la electricidad que podría consumir una vivienda en un año.

**(€) Dinero ahorrado: 240 €/año**

Para un precio de electricidad de 0,16€/kWh<sub>e</sub>, se estima un ahorro de 420€/año.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 651 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La reducción de la utilización de electricidad de la red, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas a la energía no utilizada.

**CONSECUENCIAS: Integrar un sistema de autoconsumo eléctrico en un edificio y obtener aprendizaje del mismo para desarrollar técnicamente la producción descentralizada de electricidad.**



**Título:** Instalación biomasa en edificio “Talent House”

**Acción:** 12 – BIOMASA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Exterior del edificio Talent house

### Dirección:

Avenida Duque de Baena, 42,  
Donostia (Gipuzkoa)

### UTM:

43.311847, -1.992513

### Promotor:

Fomento San Sebastian  
Tfno.: 943 482 800  
fomentoss@donostia.org  
www.fomentosansebastian.org

**Realización proyecto:** Año 2011

### Objetivo de la acción:

Es un edificio residencial y profesional para albergar a personal investigador y a sus familias. El edificio está diseñado para tener un bajo consumo energético, especialmente se destaca la instalación de biomasa y solar térmica para aportar el 100% de la calefacción y Agua Caliente Sanitaria además de su sistema de monitorización.

### Descripción:

Este edificio alberga 80 apartamentos residenciales. Se desarrolló por Fomento de San Sebastián en colaboración con CENER (Centro Nacional de Energías Renovables) y el EVE (Ente Vasco de la energía).

El edificio fue diseñado incorporando mejoras y recursos (calderas de biomasa, paneles térmicos, fotovoltaico, iluminación natural, buen aislamiento, recuperador de energía en la ventilación, etc.).

A continuación se describen las principales características de la instalación térmica.

Producción de Calor: el edificio cuenta con 2 calderas de biomasa de la marca Kapelbi modelo Hack-200 que utilizan el pellet como combustible y que entre las dos tienen una potencia total de 400 KW. Estas calderas están planteadas para producción de calefacción y agua caliente sanitaria del conjunto del edificio. Tiene un depósito de acumulación de pellet (silo) de unos 32 m<sup>3</sup>.

Estos sistemas están conectados a su vez a 36 captadores solares térmicos, que convierten la energía solar en agua caliente sanitaria evitando la combustión de en este caso biomasa.



Los pellet utilizados están normalizados según la normativa DIN PLUS debido a que se considera que es fundamental la calidad del pellet para el buen funcionamiento de este tipo de instalaciones.

**Calefacción y ACS:** cuenta con un sistema central de calefacción y agua caliente sanitaria para todo el conjunto del edificio. La distribución se lleva a cabo mediante un circuito primario y subestaciones por cada apartamento. El planteamiento del sistema permite una regulación individual de cada apartamento. Es decir es un sistema centralizado en la producción e individualizado en la distribución. Se trata de buscar las ventajas de ambas opciones.

Con el sistema “Leako”, cada apartamento puede programar la temperatura de consigna que desea con sus horarios y en función de esta demanda, se suministra la calefacción de forma individualizada. Igualmente puede programar la temperatura deseada para el Agua Caliente Sanitaria

El sistema va recogiendo y contabilizando de forma individual los consumos de calefacción y Agua Caliente Sanitaria, de manera que se puede visualizar vía web los consumos, históricos, creación de facturas individualizadas para repartir los gastos generales del edificio, alarmas, etc.

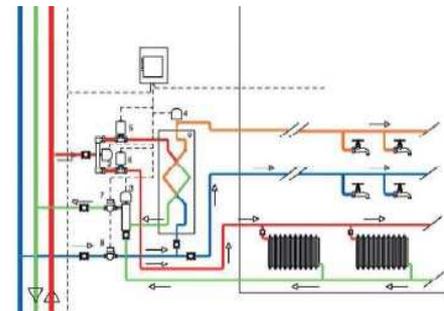
La monitorización de indicadores energéticos permite el control y seguimiento de las instalaciones y el correcto uso del edificio, para alcanzar la máxima eficiencia energética posible del edificio.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ingeniería IDOM diseño instalación calefacción y ACS

IDOM INGENIERIA Y CONSULTORIA, S.A  
Tfno.: 944 797 600

info@idom.com  
www.idom.com



Esquema Leako

**(kWh<sub>t</sub>) Energía generada: 380.000 kWh<sub>t</sub>/año**

Mediante la instalación solar térmica se generan unos 32.000 kWh térmicos al año y mediante la instalación de biomasa se generan 348.000 kWh térmicos al año.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 77.520 Kg CO<sub>2</sub>/año**

Estas son las emisiones evitadas debido a la solar térmica y a la biomasa si, por ejemplo, se sustituyese la utilización de gas natural. Evidentemente la biomasa utilizada debiera ser producida de forma sostenible para contabilizarla de esta forma.

**CONSECUENCIAS: Un edificio sin utilizar combustibles fósiles para la climatización. La energía térmica demandada proviene del sol y de una distancia inferior a los cien kilómetros.**



**Título:** Sistema de intercambio geotérmico para la climatización del polideportivo de Araia.

**Acción:** 12 – GEOTERMIA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Bomba de calor de geotermia, polideportivo de Araia

### Dirección:

C/ Herriko Enparantza, 1.  
Araia, Asparrena, (Araba)

### UTM:

42.889552, -2.317739

### Promotor:

Ayuntamiento de Asparrena  
Tfno.: 945 30 40 06

administración@asparrena.net  
www.asparrena.net

**Puesta en marcha:** Año 2010

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es utilizar una instalación de geotermia para suministrar calor y refrigeración en el polideportivo de Araia, de manera que el consumo de energía se vea reducido notablemente respecto de un sistema convencional y por lo tanto se vean reducidos los costes económicos de explotación y las emisiones contaminantes vinculadas a la energía utilizada.

### Descripción:

El polideportivo tiene una superficie de unos 2500 m<sup>2</sup>. La temperatura del subsuelo varía mucho menos que la ambiental. A partir de una profundidad concreta (según el terreno), por ejemplo, a partir de 15 metros de profundidad la temperatura suele encontrarse casi constante a lo largo de todos los días del año. Es decir las inclemencias climatológicas no afectan a la temperatura del terreno a partir de una profundidad concreta.

Una bomba de calor suministra calor o frío a un edificio gracias al consumo eléctrico que tiene y que hace mover sus mecanismos internos. El consumo eléctrico varía en función de lo extremas que sean las temperaturas en el ambiente exterior, ya que tienen que ceder calor a la calle en verano y absorber calor de la calle en invierno. Cuanto más extrema (calor o frío) es la temperatura ambiental exterior, mayor es el consumo eléctrico



de la bomba de calor. En este caso, la bomba de calor cede el calor o absorbe el calor del subsuelo donde la temperatura es estable y suave en comparación con el ambiente exterior, de esta manera se reduce el consumo eléctrico de la bomba de calor.

Para esto se introduce una serie de mangueras dentro de unas perforaciones verticales y se hace circular un fluido para disipar o absorber calor del terreno.

La instalación de geotermia del polideportivo de Araia, intercambia calor a través del subsuelo, cuyo material geológico son margas del cretácico superior.

El circuito de intercambio geotérmico tiene una longitud de 2.725 metros para climatizar la superficie del polideportivo que son 2.500 m<sup>2</sup>.

La instalación es un sistema bivalente, por un lado con un sistema geotérmico con enfriadora con compresores de tecnología scroll y por otro lado se encuentra una caldera de gas natural (es decir se complementan dos tecnologías sin problema alguno).

La distribución de calor o frío se realiza mediante dos tubos a través de los cuales llega el fluido hasta los emisores que son las climatizadoras y fancoils que a su vez calientan o enfrían el aire en las salas del polideportivo.

La potencia del sistema IG en calefacción es de 138 KW y en refrigeración es de 119 KW.

Este tipo de sistemas de climatización consume electricidad para su funcionamiento pero su consumo puede ser del orden del 50% del consumo que tendría una bomba de calor convencional trabajando con el ambiente exterior.

### **Responsabilidad técnica de la acción:**

Telur Geotermia y Agua, S.A.  
Tfno.: 94 6818916

info@telur.es  
www.telur.es



Arqueta de colectores

**(kWh<sub>e</sub>) Energía ahorrada: Aprox.: 109.000 kWh/año**

Mediante esta acción se produce un importante ahorro de energía. La energía térmica demandada por el polideportivo sigue siendo la misma, pero la energía eléctrica consumida se reduce considerablemente.

**(€) Dinero ahorrado: 16.158 €/año**

Esta cantidad de dinero se ahorraría anualmente en la factura eléctrica debido al ahorro energético logrado por la geotermia. Sin embargo si el precio de la energía eléctrica subiese, igualmente el ahorro económico subiría proporcionalmente.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 22.000 Kg CO<sub>2</sub>/año**

**CONSECUENCIAS: Acción que reduce la energía eléctrica consumida y que tiene utilidad tanto para el sistema de calefacción como refrigeración.**



**Título:** Instalación biomasa (pellets) y mejora de las instalaciones para la producción de calefacción y Agua Caliente Sanitaria en el Ayuntamiento de Itsasondo

**Acción:** 12 - BIOMASA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen del Ayuntamiento de Itsasondo

### Dirección:

Kale nagusia, 24 ,  
Itsasondo (Gipuzkoa)

### UTM:

43.067479, -2.165248

### Promotor:

Ayuntamiento de Itsasondo  
Tfno.: 943 161 045

itsasondo@udal.gipuzkoa.net  
www.itsasondo.net

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es la utilización de energía renovable en la instalación de calefacción y ACS del ayuntamiento de Itsasondo con la instalación de biomasa (pellets) y la sustitución del gas.

### Descripción:

Actualmente, el edificio acoge la ludoteca y la biblioteca en la primera zona de acceso. Se ha instalado también un ascensor para mejorar la accesibilidad, puesto que antes carecía del mismo. En el piso superior cuenta con las oficinas municipales. Se han eliminado las distribuciones internas, para favorecer la accesibilidad y los usos

En la promoción de este proyecto además del Ayuntamiento de Itsasondo, ha colaborado la Diputación Foral de Gipuzkoa, a través de la empresa pública Itten.

En primer lugar se ha llevado a cabo la reforma del edificio buscando dos objetivos: por un lado, adecuar el edificio a las necesidades de la ciudadanía y, por otro, conseguir un



ahorro y eficiencia energética, puesto que el edificio carecía de aislamiento térmico y se ha aprovechado para aislar las envolventes del mismo. Esta decisión es clave a la hora de reducir la demanda energética del edificio.

Posteriormente se ha planteado la reforma de la sala de calderas y la instalación de una nueva caldera de biomasa.

Uno de los elementos clave a la hora del correcto funcionamiento de las calderas de biomasa es la calidad del pellet. Las características más importantes que debe reunir un buen pellet es el poder calorífico (energía que tiene por unidad de masa), su densidad, humedad, dimensiones dentro de normativa y sobretodo el tipo y origen de la materia prima con la que ha sido elaborado.

Evidentemente no puede contener aditivo alguno, el pellet debe estar fabricado exclusivamente con serrín natural sin ningún tipo de aditivo. Esto junto con un buen mantenimiento, son las claves del funcionamiento con éxito de una instalación de biomasa.

El ayuntamiento ha realizado un Contrato de Servicios Energéticos y Mantenimiento con Garantía Total de la nueva sala de Calderas de la Casa Consistorial de Itsasondo (Biomasa).

## Responsabilidad técnica de la acción:

Giroa, S.A.U.

Tfno.: 94 301 10 90

[www.dalkia.es](http://www.dalkia.es)

Camino de Portuetxe, 53 A - Edificio  
Beiza, 2ª Planta OF 201. 20018 -  
SAN SEBASTIAN / DONOSTIA



Silo flexible de pellets

**(kWh<sub>t</sub>) Energía ahorrada: 9.400 kWh<sub>t</sub>/año**

La demanda anual del edificio para calefacción y Agua Caliente Sanitaria (ACS) antes de su rehabilitación era de 35.000 kWh<sub>t</sub>/año. Tras la reforma que se ha realizado esta demanda ha bajado un 27% hasta los 25.600 kWh<sub>t</sub>/año.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 7.035 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La reducción de la demanda de energía del edificio como consecuencia del aislamiento de las fachas implica un ahorro anual de 1.889 Kg CO<sub>2</sub>/año durante la vida útil del edificio.

La no utilización de gas natural como fuente de energía, supone evitar 5.146Kg CO<sub>2</sub>/año. Esta es la reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas al gas natural no utilizado, siempre y cuando la biomasa utilizada sea gestionada de forma sostenible.

**CONSECUENCIAS: Acción de ahorro energético e instalación de energía renovable en edificio público, se apoya la sensibilización y formación social.**



**Título:** Central mini hidráulica para la producción de energía eléctrica en Araia

**Acción:** 12 – ENERGÍA MINIHIDRAULICA

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Central hidroeléctrica San Pedro de Araia

### Dirección:

C/ Intuxi, 48, Araia, Asparrena (Araba)

### UTM:

42.895502, -2.311371

### Promotor:

Ayuntamiento de Asparrena  
Tfno.: 945 304 006

administración@asparrena.net  
www.asparrena.net

**Puesta en marcha:** Año 2003

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es el aprovechamiento energético para la producción de energía eléctrica del salto hidráulico del nacedero del río Zirauntza.

### Descripción:

En el pasado, el aprovechamiento hidráulico del nacedero del río Zirauntza se empleó en la ferrería. El salto hidráulico del agua se aprovechaba para mover una rueda hidráulica, que accionada por el agua y a través de un fuelle, insuflaba grandes cantidades de aire imprescindible para producir el calor utilizado en la ferrería. El aprovechamiento de esta técnica permitía que las hornadas de mineral fuesen mayores.

En la actualidad, una parte del agua procedente del nacimiento del río Zirauntza se canaliza hasta una pequeña presa de carga donde se almacena.

Mediante una tubería de acero forjado de 200 metros de longitud y 152 metros de desnivel desciende el agua hasta la entrada una turbina.

La turbina tiene una potencia de 967 KW y es tecnología Pelton, ya que este tipo de turbinas se emplean en grandes saltos hidráulicos y de poco caudal como sucede en este caso.

El caudal de agua máximo que entra en la turbina es de 700 l/s, este caudal se distribuye en dos inyectores de válvula que inyecta el agua en la turbina.



La energía eléctrica que se produce se envía mediante un eje que gira a 600 r.p.m. hasta un generador produciendo electricidad con una tensión de 380V (voltios) y de éste a un transformador que eleva la tensión hasta 13.000 Voltios para posteriormente enviarla a la red eléctrica de distribución.

El agua que entra en la turbina sale a un canal de desagüe, ya que en el proceso de producción eléctrica la temperatura del agua se eleva 6°C. Por ello, se requiere de un período de enfriamiento hasta poder unirse con la masa de agua procedente del río Zirauntza y así evitar posibles afecciones en el ecosistema del río.

Junto a la central hidroeléctrica se encuentra el Centro de Interpretación de la Naturaleza en el que se pretende ilustrar el patrimonio natural y cultural del municipio.

## Responsabilidad técnica de la acción:

UZESA, Udal Zentral Elkartuak,  
Sociedad para la gestión de centrales hidroeléctricas  
municipales, S.A.  
Tfno.: 943 332 000

Alameda urkixo 36, 1  
edificio plaza bizkaia,  
Bilbao (Bizkaia)

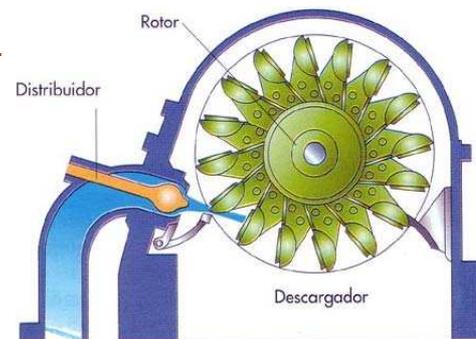


Diagrama funcionamiento turbina pelton,  
[editorial.anaya](http://editorial.anaya.com)

**(kWh) Energía generada: 3.638.826 kWh<sub>e</sub>/año**

Mediante esta acción no se produce ningún ahorro de energía. Se da una sustitución de energía eléctrica importada y procedente de combustibles fósiles. Mediante el aprovechamiento hidráulico el Ayuntamiento de Asparrena con 1600 habitantes, es capaz de generar electricidad suficiente para abastecer el consumo eléctrico anual de las viviendas.

**(€) Dinero ahorrado: 545.823 €/año**

Esta cantidad económica anual supondría la compra de esta cantidad de energía eléctrica, consumida y costada en una comercializadora con un precio por ejemplo de 0,15€/kWh<sub>e</sub>.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 902.429 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización del mix de producción bruta de la red eléctrica peninsular como fuente de energía, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas a la electricidad no utilizada.

**CONSECUENCIAS: Producción de electricidad renovable en un lugar público, además del beneficio medioambiental y económico, sirve para sensibilizar a la sociedad.**



**Título:** Instalación de biomasa (leña + pellet) para la producción de calefacción y Agua Caliente Sanitaria en casa rural “Palacio San Narciso”.

**Acción:** 12 – BIOMASA

**Sector:** TURISMO RURAL



Palacio San Narciso

### **Dirección:**

Barrio de Olaberria Derecha,  
88,  
Irun (Gipuzkoa)

### **UTM:**

43.316405, -1.819201

### **Promotor:**

Arantxa Arrieta Olaizola  
Tfno.: 943 635 379

palaciosannarciso@yahoo.es  
www.nekatur.net/sannarciso

**Realización proyecto:** Año 2014

### **Objetivo de la acción:**

El objetivo de esta acción es el suministro de Agua Caliente Sanitaria y calefacción a un edificio destinado al turismo rural. La instalación de biomasa (caldera mixta de leña y pellet) sustituye a la instalación convencional de propano existente. Además del beneficio económico y del beneficio medioambiental, se potencia el beneficio de la imagen de sostenibilidad.

### **Descripción:**

La instalación está formada por una caldera mixta leña-pellet de 50 KW de la marca SolarFocus y de un depósito de inercia-producción de ACS de 1.400 litros de marca AKVA. La función del depósito de inercia es evitar arranques innecesarios a la caldera, permitir que trabaje con más estabilidad, y regular la forma en la que se envía la calefacción a la vivienda. Cuando se trabaja en modo leña, el uso del depósito de energía/inercia permite regular la temperatura en el interior del edificio.

La caldera se caracteriza porque tiene encendido automático y programable tanto en modo leña como en modo pellet.



La instalación tiene 3 modos de funcionamiento: Modo leña, modo pellet, y mixto (modo leña-pellet). En este último caso, cuando la caldera ha consumido la leña, pasa automáticamente a modo pellet.

En modo leña la caldera proporciona 6 horas de calefacción con una carga de leña. Es decir una vez que la caldera está cargada con la leña, tiene 6 horas de autonomía (lo cual puede ser suficiente la mayoría de los días del año). Dispone también de un sistema que apaga el fuego en caso de alcanzar alta temperatura en el depósito de inercia-ACS, así como otros sistemas de seguridad.

El Agua Caliente Sanitaria se produce de forma instantánea por lo que no está acumulada y de esta forma no existe riesgo de legionella.

La instalación dispone de válvula mezcladora para calefacción, que permite regular la temperatura del agua a los radiadores y válvula termostática para regular la temperatura del Agua Caliente Sanitaria al consumo

## Responsabilidad técnica de la acción:

Rubén Amparan Markaida

Lansolar Ingenieros S.L.  
Tfno.: 944 530 292

info@lansolar.com  
www.lansolar.com



Depósito inercia y caldera biomasa

**(kWh<sub>t</sub>) Energía generada: 52.262 kWh<sub>t</sub>/año**

Mediante esta acción no se produce a priori ningún ahorro de energía. La energía demandada y consumida sigue siendo la misma. Se produce una sustitución de energía térmica importada, propano y procedente de combustible fósil, por una energía propia y procedente de la biomasa.

**(€) Dinero ahorrado: 6.000 €/año**

La no utilización de propano como fuente de energía, supone para el turismo rural, una reducción anual en los costes económicos vinculados a la energía. La energía demandada 52.262 kWh<sub>t</sub>/año; (estimando en 0,11 €/kWh el precio de la energía térmica producida con propano, supone un ahorro económico del orden de 6000€/año, ya que la leña es procedente de los montes de la propiedad.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 12.752 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La no utilización de propano como fuente de energía, supone esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas al propano no utilizado, siempre y cuando la biomasa utilizada sea gestionada de forma sostenible.

**CONSECUENCIAS: Fomenta la soberanía energética del propio turismo rural.**



**Título:** Desarrollo de una micro-red autónoma compuesta por fuentes de energía basadas en diferentes tecnologías en IEFPS Usurbil

**Acción:** 12 – HIDRÓGENO

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Instalación pila de hidrógeno

### Dirección:

Etarte bidea, 9 ,  
Usurbil (Gipuzkoa)

### UTM:

43.269193, -2.031979

### Promotor:

Usurbilgo lanbide eskola  
Tfno.: 943 364 600

eskola@lhusurbil.com  
www.lhusurbil.com

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es promover las actividades de investigación, desarrollo y demostración en Gipuzkoa de las tecnologías del hidrógeno en general y las pilas de combustible en particular. Se creó una red eléctrica autónoma basándose en diferentes tecnologías no fósiles: pilas de hidrógeno, baterías de litio y paneles fotovoltaicos

### Descripción:

Este proyecto representa la última fase de un convenio de colaboración suscrito entre el Departamento de Desarrollo Sostenible de la Diputación Foral de Gipuzkoa e IK4-CIDETEC por el que han desarrollado esta instalación en Usurbilgo Lanbide Eskola.

La primera fase del proyecto (**Fase 1, 2007**) consistió en un generador de electricidad de 5 kW de potencia nominal y 48 VDC basado en una pila de combustible (PEMFC), el cual alimentaba mediante un inversor de 6 kVA alternativamente dos cargas: una luminaria de 1 kW o una pequeña cocina de 5 kW. La pila de combustible era a su vez alimentada mediante hidrógeno (99,995 % pureza en seco) procedente de un bloque de balas a razón de un caudal nominal de 75 slpm, 1-10 bar. Este sistema actuaba como SAI, de forma que se provocaba manualmente un “fallo” de red mediante un conmutador y posteriormente mediante un selector se elegía manualmente la carga de consumo entre las dos mencionadas anteriormente.

En el año **2009**, se consideró de gran interés complementar la instalación con un electrolizador alcalino que consumía 6,5 kWh/Nm<sup>3</sup> y producía 1 Nm<sup>3</sup>/h a 30 bar y unos



paneles fotovoltaicos que aportaban la energía necesaria (6,3 KWp) para realizar la electrólisis del agua y así obtener in-situ el hidrógeno necesario para el funcionamiento de la pila de combustible. El sistema se completaba con unas balas de almacenamiento para el hidrógeno generado y un sistema de monitorización.

El electrolizador es alimentado eléctricamente por los paneles fotovoltaicos y por un suministro de agua des ionizada. El electrolizador genera hidrógeno que es acumulado en unas balas, las cuales alimentan la pila de combustible.

Finalmente la pila, mediante un inversor alimenta las cargas definidas y como residuo genera agua.

En la tercera fase en **2012**, el objetivo fue crear una micro-red demostrativa plenamente operativa, en parte haciendo uso de las infraestructuras ya disponibles en tras las 2 fases mencionadas.

La micro-red realizada está dotada de un control autónomo de la gestión de la energía mediante un PC y compuesta por diferentes fuentes de energía: paneles fotovoltaicos, batería de litio y pila de combustible.

La micro-red, siempre que la generación de energía lo posibilite, alimenta las cargas sin necesidad de que exista consumo desde red ni aporte de energía hacia la red, es decir, consigue un balance energético neto nulo. Para realizar este balance, la micro-red consta de un contador, que mide las necesidades de las cargas en todo momento y retroalimenta con esta información el PC que gestiona el sistema, cerrando así el lazo de control.

Las características de los componentes del sistema son:

1. 30 paneles fotovoltaicos de 6,5 KW pico de potencia y tensión continua de 289 V.
2. Una batería de litio de 1,3 kWh y tensión continua 19,2 V.
3. Dos pilas de combustible en serie con un total de 2 KW y tensión continua de 48V.
4. Balas de hidrógeno, una más tres de reserva.
5. Dos convertidores en paralelo de 3 KW cada uno y tensión continua de entrada de 0-350 VDC y salida de 380 VDC.
6. Un convertidor de 2,5 KW y tensión continua de entrada de 0-30 VDC y salida de 380 VDC.
7. Un convertidor de 2,5 KW y tensión continua de entrada de 0-60 VDC y salida de 380 VDC.
8. Una luminaria de 1 KW, y tensión 220-230 VAC monofásica.
9. Una cocina de 5 KW, y tensión 220-230 VAC monofásica.
10. Tres inversores de 2,3 KW cada uno, en paralelo, y tensión continua de entrada de 360-390 VDC y salida de 230 VAC.

## **Responsabilidad técnica de la acción:**

Ekilor Energías renovables, SL

Telf.: 943 102800

PS Mikeletegi, 56. Parque tecnológico Miramón



Solar fotovoltaica para cargar la pila de H<sub>2</sub>

**CONSECUENCIAS: Investigación y formación técnica en pilas de hidrógeno.**



**Título:** Instalación de geotermia para calefacción de vivienda y climatización de piscina en Segura

**Acción:** 12 – GEOTERMIA

**Sector:** RESIDENCIAL



Imagen de bomba de calor geotérmica

**Dirección:**

CP 2014 Segura (Gipuzkoa)

**UTM:**

43.298838,-1.862416

**Promotor:**

Casa Sagardi

**Realización proyecto:** Año 2010

**Objetivo de la acción:**

El objetivo es proveer de energía térmica para la climatización, producción de ACS y calentar el agua de la piscina por medio de un sistema de bomba de calor geotérmica, con la reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera y el ahorro económico que supone el uso de este sistema de energía renovable, frente al uso de un sistema de combustible fósil tradicional.

**Descripción:**

La utilización de bombas de calor que trabajan con el subsuelo tiene diversas ventajas: se eliminan las torres de refrigeración, no existen elementos visuales externos, se elimina prácticamente los ruidos, se mejora el rendimiento de las bombas de calor y por lo tanto se reduce su consumo eléctrico y esto a su vez trae dos ventajas: reducción de los costes económicos vinculados al uso de la energía y reducción de las emisiones contaminantes generadas como consecuencia del uso de la energía.

En este caso se trataba de plantear una instalación para la climatización de una vivienda, suministro de agua caliente sanitaria y climatización de una piscina cubierta. Uno de los puntos clave a la hora de diseñar correctamente una geotermia es calcular con la mayor precisión posible la demanda de energía total que va a ser necesaria en la instalación. Esto requiere de por si un trabajo con cierta experiencia que no es sencillo.

Una vez calculada la demanda con una estimación horaria de la misma a lo largo del año, hay que dimensionar lo que se suele denominar “intercambiador geotérmico”. En este caso, consiste en que mediante unas perforadoras, se realizan varias perforaciones, con una relación entre 70-130 de metros de profundidad, en sentido vertical, dentro de los cuales se introduce en este caso las sondas en forma de U. Estas sondas son básicamente dos mangueras de plástico polietileno unidas en su extremo inferior (a 70-



130 metros de profundidad) a través de las cuales se hace recircular un fluido (agua con anticongelante) y el cual a su paso a través del subsuelo se va calentando, extrayendo calor o energía de la tierra. De ahí se produce un ahorro energético.

Luego estas sondas una vez en superficie se unen en un colector que se conecta a la bomba de calor que es el equipo capaz de aprovechar esta energía.

Esta instalación consta de un colector geotérmico vertical con sondas Doble U de 32 mm de diámetro de polietileno PE100 AD realizado en el exterior de la vivienda, una bomba de calor geotérmica de alto rendimiento, un dispositivo HPAC para el aprovechamiento de la refrigeración pasiva y activa, un acumulador de Agua Caliente Sanitaria, un acumulador de inercia, y un intercambiador de calor para el calentamiento de la piscina, todo ello controlado desde el software de la bomba de calor.

HPAC es un accesorio que transforma las bombas de calor geotérmicas en completos sistemas de climatización.

Durante el invierno, la bomba de calor extrae energía térmica de la fuente de calor y calienta la vivienda mediante el sistema de distribución de calor escogido. Cuando no se requiere demasiada refrigeración, el agua de la sonda geotérmica fría circula a través del suelo radiante y refrigera la vivienda de manera pasiva.

Si embargo, en los días calurosos, la bomba de calor se pone en marcha y refrigera de la vivienda, que al mismo tiempo carga el sistema de sonda geotérmica para el invierno.

Es decir, el sistema permite hacer un refrescamiento “pasivo” de la vivienda utilizando el suelo radiante y refrescándolo levemente sin apenas consumo eléctrico, sin poner en marcha la bomba de calor. Para zonas climáticas sin veranos excesivamente duros, esta posibilidad es muy interesante ya que se pueden conseguir refrescamiento de edificios con muy poco consumo eléctrico.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Gealia Nova S.L.  
Polígono industrial de Mutilva Baja c/H  
nº 24  
31192 Mutilva Baja (Navarra)  
Tfno.: 94885222  
Info@gealianova.com



**(kWh<sub>e</sub>) Energía ahorrada: 18.000 kWh<sub>e</sub>/año**

Mediante esta acción se produce un ahorro de energía eléctrica, debido al diseño de la propia geotermia ya que se distribuye la energía con un sistema de suelo radiante. Una geotermia resulta más eficiente cuanto más suave sea la temperatura de distribución.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 4.500 Kg CO<sub>2</sub>/año**

La reducción de la utilización de electricidad, supone a la sociedad esta reducción anual de emisiones de CO<sub>2</sub> vinculadas a la energía no utilizada.

**CONSECUENCIAS: Integrar un sistema eficiente para el conjunto de demandas energéticas de un edificio.**

## 13. EDIFICIO DE BAJO CONSUMO

---

La edificación es solo una de las patas que soportan el modelo consumista del que somos cómplices, otras serían el transporte, la industria, los servicios y la agricultura-ganadería. Sin embargo, un edificio tomado como metáfora de lo que representa una sociedad, tiene muchas posibilidades de poner en práctica lo que se debiera plantear en una sociedad y que a escala sería mucho más complejo.

En un edificio tomado como si fuese un pueblo o un territorio, se podrían seguir los trece pasos hacia la soberanía energética, empezar por diagnosticar y monitorizar el consumo de energía, auditar la energía consumida, plantear medidas de ahorro de energía térmica, medidas de ahorro de energía eléctrica, plantear actuaciones de eficiencia energética, sensibilizar y formar a las personas que viven en el edificio, tomar decisiones de forma participativa para implicarse en los cambios, consumir a nivel local, gestionar los residuos del edificio según las 3R's, reducir el agua consumida y recoger el agua de lluvia, planificar cómo queremos transformar el edificio actual, e implementar las energías renovables más apropiadas en tipología y tamaño a ese edificio.

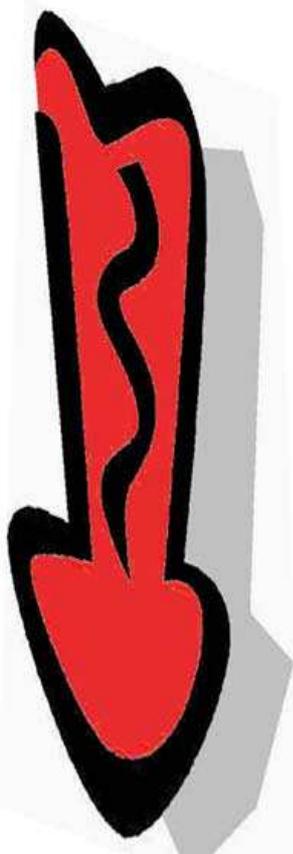
El camino que se puede plantear recorrer en un edificio, es el camino que se puede plantear recorrer una sociedad para caminar hacia la soberanía energética. Un edificio es a escala una metáfora de lo que es un pueblo, por eso plantearse el reto de rehabilitar o diseñar un edificio hacia la soberanía energética es un ejercicio real a escala de lo que sería plantearse el reto de vivir en un sociedad con plena soberanía energética, una sociedad sostenible.

### Índice de acciones sobre edificios de bajo consumo

---

Edificio bioclimático terciario en Gipuzkoa	232
Vivienda pasiva en Lapurdi	234
Vivienda pasiva en Navarra	236
Vivienda de mínima huella ecológica en Araba	238
Edificio de oficinas con energías renovables en Gipuzkoa	240
Vivienda de bajo consumo energético en Bizkaia	242
Dos viviendas de bajo consumo energético en Navarra	244
Vivienda de mínima huella ecológica en Araba	246
Edificio centro de interpretación de la sostenibilidad de bioconstrucción en Navarra	248
Vivienda de bioconstrucción en Bikaia	250
Edificio de uso público de bioconstrucción en Navarra	252
Vivienda de bajo consumo energético en Zuberoa	254
Rehabilitación energética con criterios pasivos en piso en Bizkaia	256

13 PASOS a DAR a NIVEL LOCAL



DIAGNÓSTICO

AHORRO DE ENERGÍA TÉRMICA

AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

SENSIBILIZACIÓN SOCIAL

PARTICIPACIÓN CIUDADANA

CONSUMO LOCAL

GESTIÓN DE RESIDUOS

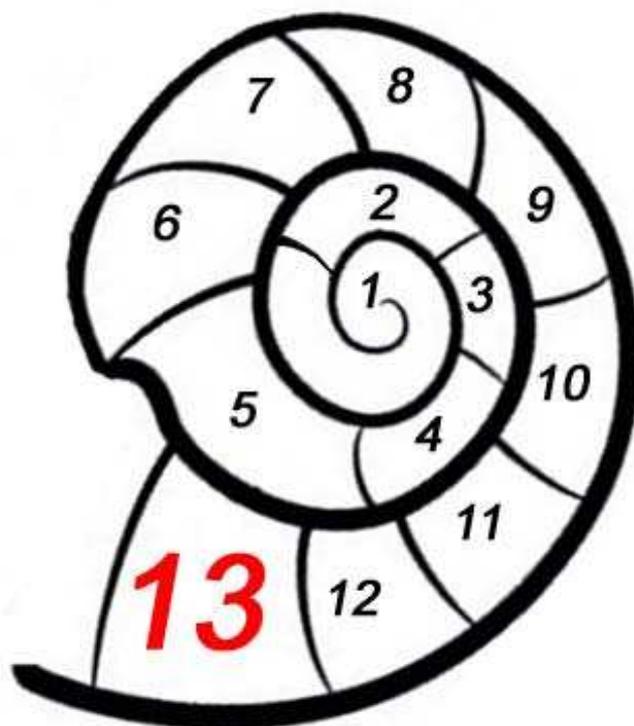
GESTIÓN DEL AGUA

PLANIFICACIÓN MUNICIPAL

RED ENERGÉTICA PÚBLICA

ENERGÍAS RENOVABLES

## EDIFICIO DE BAJO CONSUMO





**Título:** Enertic, edificio bioclimático de bajo consumo energético en Donostia.

**Acción:** 13 – EDIFICIO BAJO CONSUMO

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Imagen exterior del edificio Enertic (Imagen cedida por Cortizo)

### Dirección:

Paseo Ubarburu 39,  
Polígono 27.  
Donostia (Gipuzkoa)

### UTM:

43.30023,-1.943122

### Promotor:

Ayuntamiento de  
Donostia-Fomento de  
San Sebastián  
Tlfno: 943 482 800

fomentoss@donostia.org  
www.fomentosansebastian.org/es/se-  
ctores-emergentes/energias-  
renovables-y-eficiencia-  
energetica/centro-empresarial-enertic

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

Diseño y construcción del edificio Enertic bajo criterios bioclimáticos, buscando un edificio con baja demanda energética y unas instalaciones bajo el criterio de la eficiencia energética y las energías renovables, todo ello controlado por un sistema de monitorización energética.

### Descripción:

El proyecto propone un espacio físico que permite acoger la cadena de valor del sector de las energías renovables y la eficiencia energética (formación, investigación, tecnología, consultoría y asesoría, etc).

El edificio, que se aproxima a un edificio “cero emisiones de CO<sub>2</sub>”, dispone de seis plantas que albergarán a más de 55 empresas con espacios comunes y con una superficie total construida de 12.521 m<sup>2</sup>.

Las características fundamentales de diseño bioclimático del edificio consisten en un diseño compacto y de forma básicamente cúbica que reduce la superficie en contacto con el exterior y limita las pérdidas energéticas.

La orientación norte-sur facilita el diseño de elementos que reducen la demanda de energía del edificio: el norte proporciona luz de trabajo libre de deslumbramientos por lo que se asocia con los espacios de oficinas. El sur es adecuado para la captación solar



controlando la incidencia de los rayos solares con una fachada vegetal. La fachadas norte, este y oeste son de hormigón y tiene un nivel alto de aislamiento e inercia térmica. En cambio, la fachada sur está formada por un atrio acristalado y fachada vegetal que actúa como regulador térmico del edificio. El jardín vertical en la fachada sur está formado por especies de hoja caduca que permite el paso de los rayos solares en invierno, lo que genera un flujo de aire caliente hacia el interior del edificio y en verano impide la entrada directa de radiación solar generando un “efecto pantalla”. La cubierta vegetal actúa como regulador térmico, evita el sobre calentamiento en verano y protege del enfriamiento en invierno a la vez que favorece la integración natural.

Todos estos aspectos de diseño junto con la ventilación natural por patios interiores, provocan que este edificio tenga muy baja demanda energética.

En cuanto a las instalaciones del edificio, se puede resumir:

**Climatización:** La producción de agua caliente y fría se realiza mediante bomba de calor geotérmica con una potencia frigorífica de 167 KW y calorífica de 181 KW, con 20 pozos geotérmicos de 125 m de profundidad y una planta enfriadora convencional aire-agua de apoyo para las demandas pico del edificio. La distribución de calor y frío se hace mediante aire con fancoils y climatizadora.

El sistema de producción se complementa con un equipo de cogeneración que produce 12 KW de potencia eléctrica. Esta cogeneración produce en forma de calor 28 KW que se aprovecha si hay demanda en el edificio.

**Reutilización de aguas:** se ha contemplado dentro del edificio Enerctic, la reutilización de parte de las aguas pluviales recogidas, su almacenamiento en una lámina de agua en la fachada sur del edificio y su reutilización a través de un aljibe en los inodoros. Además, dispone de una depuradora biológica para las aguas grises del edificio bien sea para su posterior utilización o vertido a la red de saneamiento ya depuradas.

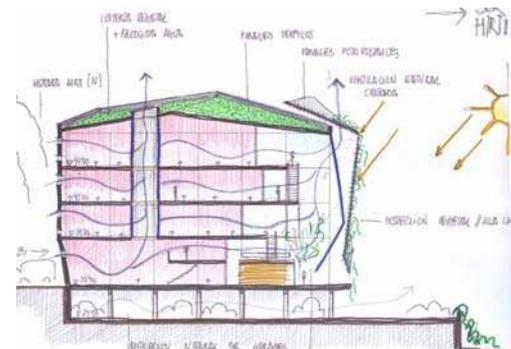
Con el objeto de conseguir un edificio lo más autosuficiente posible se han instalado una instalación fotovoltaica de 12,96 kW<sub>p</sub> y un aerogenerador de 2,4 kW<sub>p</sub>.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Arquitectura: Izaskun Larzabal

Ingeniería: Factor 4 ingenieros

Ejecución de obra: Ayuntamiento de San Sebastián (Dpto Proyectos y Obras), Fomento SS, Izaskun Larzabal, Idom Ingeniería y HM constructora



Esquema del edificio en verano

## (kWh) Energía generada:

La energía eléctrica total generada con las distintas fuentes de energías propias del edificio es 67.909 kWh/año de electricidad (Fotovoltaica + eólica + cogeneración).

La energía térmica total proveniente de fuentes renovables aprovechadas en el edificio es 88.154 kWh/año de energía térmica (geotermia + aerotermia + cogeneración).

El porcentaje de la energía total consumida por el edificio suministrada por las energías renovables es del orden de magnitud del 25%.

**CONSECUENCIAS: Fomenta la economía local además de la concienciación social.**



**Título:** Vivienda Pasiva en Arrangoitze/Arcangues

**Acción:** 13 – PASSIVHAUS

**Sector:** RESIDENCIAL



Vista de la vivienda

### Dirección:

Arcangues/Arrangoitze  
(Lapurdi)

### UTM:

43.423484,-1.515114

### Promotor:

Idea - [www.idea-batiment.com](http://www.idea-batiment.com)

**Puesta en marcha:** Año 2012

### Objetivo de la acción:

El objetivo era la construcción de una vivienda unifamiliar de muy alta eficiencia energética y de muy baja demanda energética, para lo que se planteó utilizar las técnicas y certificación del estándar "Passivhaus".

### Descripción:

Una vivienda o edificio certificado como "Passivhaus" tiene que tener unos consumos de energía inferiores a estos límites:

- Demanda de calefacción y ventilación: 15 kWh/m<sup>2</sup>año
- Demanda de refrigeración y ventilación: 15 kWh/m<sup>2</sup>año
- Demanda de Energía primaria (incluyendo iluminación y electrodomésticos): (120 kWh/m<sup>2</sup>año)
- Hermeticidad al aire n50: 0,6 renovaciones/hora.

Los valores de demanda de calefacción exigidos 15 kWh/m<sup>2</sup>año son muy bajos en comparación a las viviendas o edificios del entorno geográfico. Algunas viviendas "habituales" del entorno tienen demandas de calefacción diez veces mayores y por lo tanto facturas de calefacción diez veces superiores.

A la hora de plantear esta vivienda se han seguido 10 pasos básicos que han traído como consecuencia unos resultados prácticos espectaculares:

- Estudiar a fondo el clima, la orientación respecto del sol y la ubicación del terreno.
- Trabajar con máximo detalle el nivel de aislamiento de la envolvente.
- Evitar los puentes térmicos en la fachada.
- Hacer un diseño de edificio compacto con buen factor de forma.
- Ejecutar un buen sellado de las uniones de la envolvente para reducir las infiltraciones de aire no controladas o deseadas.
- Marcos y vidrios de ventanas de máxima calidad y menor transmitancia térmica.



- Aislar por el exterior de la vivienda para reducir los puentes térmicos.
- Plantear una construcción con alta inercia térmica en el interior de la vivienda.
- Plantear una buena estanqueidad de la vivienda.
- Recuperar la energía del aire que hay que extraer de la vivienda para la renovación.

Esta vivienda está en uso y se están monitorizando y registrando los consumos de energía reales. Este análisis tiene varios objetivos, pero entre ellos, se están comparando los consumos reales con los consumo teóricos que se utilizaron en la fase de diseño.

Los datos reales registrados de un ciclo anual completo dan como resultado los siguientes consumos energéticos:

- Consumo de calefacción :296 kWh/año
- Consumo de iluminación :782 kWh/año
- Consumo de electrodomésticos: 2065 kWh/año
- Consumo de “otros”: 2017 kWh/año

Si se analiza con más detalle y se comparan con los consumos teóricos previstos, se puede decir que en general los datos se corresponden con lo previsto. Los datos previstos habían sido calculados con el programa informático PHPP y especialmente se trabaja la demanda de calefacción. Según el programa en fase de diseño, se esperaba un consumo en calefacción de unos 522 kWh/año y los datos reales han sido todavía inferiores aportando 296 kWh/año. La posible explicación, es que la renovación de aire en la vivienda se hace de forma mecánica, pero existe una sonda de CO<sub>2</sub> interior en la vivienda, de manera que si detecta que no hay una determinada concentración de CO<sub>2</sub> se interpreta que el aire interior no está “viciado” y por lo tanto no hace falta ser renovado y el sistema para la renovación de aire se para. En la época estival, se suelen tener con cierta frecuencia algunas ventanas o puertas abiertas, el sistema detecta que no hace falta renovar el aire y de nuevo el sistema se paraliza. En cualquier caso los resultados en fase de diseño eran excelentes y los resultados reales monitorizados después de un año de funcionamiento son espectaculares.

El dato de calefacción real demandada 6 kWh/m<sup>2</sup>año es espectacular. Para una vivienda “tipo” de 100 m<sup>2</sup> significaría un consumo anual del orden de 600 kWh/año y una potencia pico quizás inferior a 1 KW. Es decir con el calor que genera un simple secador de pelo, sería suficiente para mantener en confort esta vivienda en pleno invierno.

Por destacar una puntualización que refleja el comportamiento de esta vivienda, comentar su comportamiento registrado durante el día más caluroso del 2013, en concreto el día 1 de agosto a las 14:07 se registró como temperatura ambiente exterior 43°C, sin embargo en el interior no se superaron los 25°C sin utilizar ningún sistema de aire acondicionado.

### **Responsabilidad técnica de la acción:**

Ferran Yusta García  
Arquitecto  
Polyrhythmic Architecture  
c/ Ste. Catherine 186. 33000 Bordeaux  
Tlf.: 0033 (0) 5 57 87 68 18  
www.pra-architectes.com



**CONSECUENCIAS: Caso práctico real de una vivienda prácticamente sin demanda de calefacción.**



**Título:** Vivienda Pasiva en el Valle de Yerri

**Acción:** 13 – PASSIVHAUS

**Sector:** RESIDENCIAL



Vista exterior de la vivienda

### Dirección:

Arkarats, Valle de Yerri  
(Navarra)

### UTM:

42.719902,-1.978367

### Promotor:

Particular

**Puesta en marcha:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo era la construcción de una vivienda unifamiliar de muy alta eficiencia energética aplicando las técnicas utilizadas en el estándar "Passivhaus". Otro de los objetivos era la utilización de materiales naturales de construcción como madera, paja y barro.

### Descripción:

La casa de Arkarats es una vivienda unifamiliar de dos plantas con una forma muy compacta de aproximadamente 90 m<sup>2</sup> útiles. El hecho de que su forma sea compacta, implica que tiene un buen "factor de forma" y por lo tanto tiene menos superficie de envoltente para contener en su interior el mismo volumen deseado y esto conlleva reducir las pérdidas de energía a través de su envoltente.

Esta vivienda está construida bajo de las pautas y criterios del estándar "Passivhaus":

- Buen aislamiento térmico
- Buena carpintería exterior
- Minimizar puentes térmicos
- Hermeticidad al aire
- Instalación de un sistema de ventilación con recuperación de calor de alta eficiencia
- Protección solar en verano
- Calculo energético con la herramienta de cálculo PHPP

La vivienda cumple los requisitos de estándar Passivhaus. Este estándar establece unos criterios máximos de consumo de energía por metro cuadrado útil de edificio, de manera que aquellos edificios que son certificados con este sello de construcción tienen unos consumos de energía muy bajos:

En concreto se establecen como máximos los siguientes valores:

- Demanda de calefacción: 15 kWh/m<sup>2</sup>año



- Demanda de refrigeración: 15 kWh/m<sup>2</sup>año
- Demanda de Energía primaria (incluyendo electricidad): (120 kWh/m<sup>2</sup>año)
- Hermeticidad al aire n50: 0,6 renovaciones/hora.

La casa se apoya sobre una losa aislada. La estructura de paredes es de entramado ligero de madera revestido por el exterior con tableros de fibra de madera revocados con revoque mineral. La vivienda está aislada completamente con balas de paja en paredes y cubierta. El revoque interior se ha realizado con 5 cm de barro.

La carpintería exterior está formada por marcos de madera con vidrios triples.

La protección solar se consigue a través de contraventanas y un balcón en la fachada sur. La casa dispone de un sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor. El aire se introduce en la vivienda gracias a un equipo que con un ventilador. Previamente a ser introducido el aire pasa para su precalentamiento en invierno o su refrescamiento en verano a través de un conducto o tubo enterrado en el terreno que aprovecha la temperatura estable del subsuelo. Antes de ser introducido el aire se filtra e intercambia energía con el aire interior que a su vez es expulsado hacia el exterior.

El edificio está abierto a la difusión de vapor, es traspirable lo cual optimiza un ambiente ideal y equilibrado en el interior de la vivienda.

El ACS (Agua Caliente Sanitaria) y el resto de la calefacción se aportan con una estufa de pellets. Evidentemente tiene certificado "A".

## Responsabilidad técnica de la acción:

Wolfgang Berger  
Proyectos sostenibles Arkimo slú

Senpere 7, p1, of.13  
20200 Beasain, Gipuzkoa  
Telf.: 943 161224  
www.arkimo.es



Cubierta con paja

## (kWh) Demanda de energía:

A nivel térmico esta vivienda tiene una demanda de energía prácticamente insignificante.

- Demanda de calefacción: 13 kWh/m<sup>2</sup>año
- Demanda de refrigeración: 14 kWh/m<sup>2</sup>año

## (€) Dinero ahorrado: 2.500 €/año

Respecto a una construcción habitual de la zona, se puede estimar un ahorro del orden de magnitud del 90% de la factura "habitual". El ahorro energético en esta casa con estas dimensiones sería aproximadamente del orden de 2500 €/año, consiguiendo además mayor confort térmico que en una casa estándar de la zona.

## (CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 2.600 Kg CO<sub>2</sub>/año

Podrían estimarse en estas emisiones que son evitadas todos los años como consecuencia del diseño y ejecución de esta vivienda.

**CONSECUENCIAS: Vivienda con una demanda de calefacción prácticamente nula.**



**Título:** Vivienda de mínima huella ecológica y de alta eficiencia energética en Matauko

**Acción:** 13-BIOCONSTRUCCIÓN

**Sector:** RESIDENCIAL



Vista exterior de la vivienda

**Dirección:**

Matauko. (Araba)

**UTM:**

42.860943,-2.578711

**Promotor:**

Iker Lopez de Vicuña Diaz  
de Arcaia y Sandra  
Estebanez López de  
Subijana

**Puesta en marcha:** Año 2013

**Objetivo de la acción:**

Diseñar y construir una vivienda que demande muy poca energía durante su utilización y que tenga la mínima huella ecológica posible.

**Descripción:**

El punto de partida fundamental ha sido reflexionar sobre las dimensiones necesarias de la vivienda, el proceso de construcción, el mantenimiento durante su ciclo de vida útil, la energía que demande para mantener el confort interior, y en general reflexionar sobre la huella ecológica que engloba el conjunto de esta vivienda.

Es un edificio de 80 m<sup>2</sup> de superficie útil. Como se ha construido en buena parte por las personas promotoras del mismo, se puede definir casi como un edificio de autoconstrucción, aunque se ha contado con personas profesionales para la ejecución de los elementos más complejos.

La vivienda se ha diseñado con criterios bioclimáticos, con grandes ventanales al sur para captar la máxima energía solar en invierno pero sombreando exteriormente el solemamiento en verano. Sobre todo en la orientación norte se han limitado los huecos para no generar excesivas pérdidas de energía.

Además, en la fachada sur se ha realizado un invernadero para captar la energía del sol de forma pasiva.



Los materiales principales utilizados en la construcción han sido bloques de tierra comprimida (BTC), balas de paja, madera de pino silvestre para la cubierta, piedra recuperada, cal hidráulica, corcho natural, fibra de madera, tuberías sin PVC, y pinturas naturales.

En general a la hora de decidir qué materiales utilizar, se ha tenido en cuenta su facilidad para ser reutilizados o reciclados y por otro lado se ha intentado utilizar materiales y recursos lo más cercanos posibles. La utilización de materiales de proximidad, evita el transporte innecesario de los mismos con el consiguiente consumo energético y por otro lado además, se potencia la economía local.

La cubierta está aislada con fibra de madera. Las paredes de bloques de tierra están igualmente aisladas con fibra de madera por el exterior para evitar o eliminar la mayoría de los puentes térmicos.

Las paredes con piedra natural se han aislado internamente con corcho natural.

Como sistema de calefacción, se ha planteado en el corazón de la vivienda una estufa con alta inercia térmica y que utiliza biomasa como combustible.

Como sistema para calentar el agua caliente sanitaria (ACS) se han colocado dos captadores solares térmicos, cuando no hay suficiente energía del sol, el agua caliente se calienta en un termo eléctrico. Aparentemente calentar el agua en un termo eléctrico puede parecer poco sostenible, sin embargo esta decisión viene apoyada ya que la instalación necesaria en la vivienda es muy básica, apenas existe instalación, y por lo tanto la huella ecológica de esta vivienda sigue siendo muy baja. Además, se han tomado medidas correctoras como por ejemplo una lavadora bitérmica con entrada de agua caliente para calentar el mínimo de agua en la propia lavadora.

En cuanto a los aseos, la vivienda dispone de un “sanitario seco” que no utiliza agua como los retretes habituales. Los restos se recogen en un almacén donde se forma compost que luego puede ser utilizado para fertilizar la tierra. Esta medida reduce en gran medida la necesidad de agua de la vivienda. El agua de lluvia es recogida y almacenada en un depósito que es utilizada para el riego de la huerta y plantas de la vivienda.

En cuanto a la instalación eléctrica, se puede decir que se han utilizado mangueras libres de halógenos. El diseño y la ejecución de la misma se han llevado a cabo con especial cuidado para no generar campos electromagnéticos dañinos.

La línea de tierra de la vivienda tiene menos de 10 Ohmios, lo que da pie a entender el máximo cuidado que se ha llevado a cabo a la hora de diseñar y ejecutar esta vivienda.

## **Responsabilidad técnica de la acción:**

OREKA arkitektura  
Mundaiz 8-1 4-4 °  
20.012, Donostia  
Tel.: 943298239  
info@oreka.com.es  
www.oreka.com.es



**CONSECUENCIAS:** Esta vivienda de bioconstrucción con mínima huella ecológica es reflejo de la salud y responsabilidad de las personas que habitan en ella.



**Título:** Orona Zero. Edificio de oficinas de bajo consumo energético

**Acción:** 13 – EDIFICIO BAJO CONSUMO

**Sector:** TERCIARIO



Imagen exterior del edificio

### Dirección:

Galarreta ,  
Hernani (Gipuzkoa)

### UTM:

43.276681, -1.987016

### Promotor:

Orona S. Coop  
Tlfno: 943 33 66 00

orona@orona.es  
www.orona.es

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

Diseño y construcción del edificio Orona Zero bajo parámetros de ahorro energético, eficiencia energética y energías renovables, con el objetivo de conseguir un edificio con un balance energético anual prácticamente cero emisiones.

### Descripción:

Se trata de un proyecto surgido de la colaboración entre varias empresas: Orona, Mondragon Unibertsitatea y el centro tecnológico Ikerlan–IK4. Se ha construido un espacio común donde se dan cita la formación universitaria, la investigación y el desarrollo tecnológico.

Orona IDeO es un edificio de oficinas de 29.000 m<sup>2</sup> útil situado en Hernani, dentro de la ciudad de la innovación junto a otros edificios. Este edificio, desde su diseño conceptual, ha tenido en cuenta medidas de aprovechamiento pasivo de la energía a través de su diseño bioclimático que cuenta con las certificaciones Leed y Bream.

La energía térmica (el calor y frío utilizados) se genera localmente para todos los edificios del parque a través del District Heating-Cooling (red urbana de calor y frío) de Orona IDeO.

La energía eléctrica se produce en la gran cubierta-fachada fotovoltaica del edificio Orona Zero.

El proyecto cuenta con un carácter formativo y divulgativo, ya que incluye una sala que mostrará la monitorización del control de la gestión de la energía de los edificios en tiempo real y permitirá la visita a las instalaciones de producción de energía renovables.



Este proyecto tiene por un lado el interés de ser un ejemplo real de edificio de oficinas en uso, pero además tiene el interés de que va a tener un carácter divulgativo que apoye la sensibilización social hacia las energías renovables.

El punto de partida en el diseño de un edificio es la arquitectura del mismo, de manera que la definición de la envolvente marca la demanda térmica del edificio.

En este caso pese a que los cerramientos del edificio son en buena parte acristalados, la fachada del cilindro se ha realizado con un muro cortina de doble piel compuesto de pixeles triangulares que se han estudiado y ejecutado con carácter: opaco, translúcido y transparente. Dependiendo de su posición en la fachada y de las diferentes circunstancias de exposición a la radiación solar, acceso a vistas, relación con el uso de los espacios interiores, etc. se han colocado de un tipo u otro buscando reducir la demanda de energía.

A continuación se citan algunos de los sistemas que se han implementado en el edificio.

1. Sistema de calefacción: producción de calor mediante una bomba de calor geotérmica, caldera de biomasa, solar termal y distribución del calor mediante suelo radiante, y sistema de volumen de aire variable (VAV).
2. Sistema de agua caliente sanitaria: caldera eléctrica individual, paneles solares
3. Sistema de refrigeración: se utiliza una red urbana y la producción se realiza mediante una bomba de calor geotérmica, y distribución mediante fan coils y suelos fríos.
4. Sistema de ventilación: ventilación natural, free-cooling, etc.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Xabier Barrutieta

Orona S. Coop.  
Tfno.: 943 33 66 00

xbarrutieta@orona-group.com  
www.orona-ideo.com



Edificio y energías renovables

**(kWh<sub>t</sub>) Energía ahorrada: 1.972.000 kWh<sub>t</sub>/año**

La energía primaria que se ha estimado se demanda a nivel térmico es 84 kWh/m<sup>2</sup> y año. Como orden de magnitud se puede hablar que un edificio estándar de esta tipología demanda del orden de 152 kWh/m<sup>2</sup> y año. Por tanto considerando 29.000 m<sup>2</sup> de superficie útil, el edificio ahorra en la demanda térmica del orden de 1.972.000 kWh/año (energía térmica)

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones generadas: 394.400 Kg CO<sub>2</sub>/año**

Se ha calculado que el edificio va a producir unas emisiones del orden de 13,60 KgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup> y año. Son unas emisiones muy bajas en comparación a cualquier edificio terciario existente en nuestro entorno geográfico.

**CONSECUENCIAS: Visualizar una experiencia en marcha de un edificio de uso terciario con bajos niveles de consumo de energía convencional.**



**Título:** Vivienda de bajo consumo en Gernika-Lumo

**Acción:** 13 – EDIFICIO BAJO CONSUMO

**Sector:** VIVIENDA PARTICULAR



Imagen exterior vivienda de bajo consumo energético

### Dirección:

Calle Mestikabaso s/n.  
Gernika-Lumo (Bizkaia)

### UTM:

43,308410 , -2,682574

### Promotor:

Jon Araukoa

**Realización proyecto:** Año 2014

### Objetivo de la acción:

La casa está diseñada y realizada bajo criterios de bioclimatismo, intentando encontrar una armonía entre diseño, eficiencia, innovación y practicidad de uso.

### Descripción:

En el diseño y la ejecución de esta vivienda se ha intentado conseguir un equilibrio entre diferentes criterios:

- Diseño / confortabilidad
- Calidad / economía
- Buenas prácticas constructivas / rapidez de ejecución
- Sostenibilidad / ahorro.

La casa está diseñada en una estructura modular de madera laminada. El aspecto más importante de la casa es su contribución a la sostenibilidad.

A continuación se reflejan algunos de los parámetros básicos que se han seguido para desarrollar este proyecto:

- a) Reducción de la demanda de energía basada en la mejora de la envolvente.
- b) Materiales y aislamientos que conserven el calor en invierno y protejan de él en verano.
- c) Orientación adecuada del edificio que aproveche la luz y calor del sol.
- d) Ventilación cruzada de doble flujo que facilite el tránsito del aire por el interior de la casa para ventilar de forma natural.
- e) Reducción del consumo de energía basada en la mejora de la eficiencia energética, debido a la mejora de los sistemas generadores de calor y frío.
- f) Instalación de una bomba aerotermica de la marca Vaillant con una gran eficiencia y distribución de la energía por suelo radiante.
- g) Construcción más limpia:



- Usando materiales con certificados medioambientales, materiales sin PVC ni plomo, cables libres de halógenos, etc.
  - Reduciendo la producción de residuos.
- h) Consumo racional y eficaz de los sistemas

Es una casa que va a disponer de unas condiciones de confort acústico, térmico y calidad de aire con un mínimo consumo energético.

Se hace indispensable pensar cuál es el impacto que producen en el medio los materiales que se emplean en las construcciones, por esto hay que tener una visión temporal más global que estrictamente el consumo de energía de la primera factura.

- Energía para la extracción de las materias primas que se transformarán en “materiales de construcción”.
- Energía utilizada para su transporte.
- Energía para la construcción del edificio, basándose en los “materiales de construcción”.
- Energía demandada durante su uso para conseguir condiciones de confort.
- Energía para reciclado o desecho.

Para producir una tonelada de madera se necesitan por ejemplo 1 kWh de energía, sin embargo para producir una tonelada de cemento hacen falta 5 kWh o para producir una tonelada de aluminio hacen falta 126 kWh.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ekoetxe Green Building S.L. y Vaillant, S.L.

Juan Kaltzada, 79  
48300 Gernika (Bizkaia)  
bizkaia@ekoetxe.com  
www.ekoetxe.com  
Tif.: 94 6270299



Climatización por aerotermia

**(kWh<sub>t</sub>) Energía térmica ahorrada: 12.000 kWh<sub>t</sub>/año**

La energía térmica ahorrada a lo largo de un año de funcionamiento se puede estimar en esta cantidad.

**(€) Dinero ahorrado: 1.350 €/año**

El ahorro anual del coste económico vinculado a la energía se estima de este orden.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones emitidas: 2.400 Kg CO<sub>2</sub>/año**

Estas son las emisiones evitadas debido a que no se ha construido una vivienda con parámetros “habituales” y por ejemplo una caldera de gas.

**CONSECUENCIAS: Fomenta entender el concepto de que el coste económico de un edificio o infraestructura es global: construcción + uso + mantenimiento.**



**Título:** Edificio de dos viviendas en el centro de Sesma

**Acción:** 13 – BIOCLIMÁTICO

**Sector:** RESIDENCIAL



Vista fachada sur

### Dirección:

c/ Juan Carlos 1, nº 15 Sesma  
(Navarra)

### UTM:

42.476922,-2.082455

### Promotor:

Goyo Martinez, Elena Pascual,  
Carlos Pascual y M<sup>a</sup>Victoria  
Lumbreras

**Puesta en marcha:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

Construcción de vivienda de muy bajo consumo con panel estructural de madera y calificación energética A. Optimizar el diseño pasivo de protección solar y captación invernal.

### Descripción:

El planteamiento consistía en construir dos viviendas en la localidad de Sesma con un clima especialmente caluroso en verano.

El objetivo era generar viviendas abiertas hacia las vistas horizontales al sur, aprovechar el sol del invierno, pero protegidas del soleamiento excesivo en verano.

Se han construido con estructura de panel contra laminado de madera encolada, mediante 5 pantallas paralelas de 12 cm de grosor soportando forjados de 15 cm, planteados como bandejas que vuelan en su extremo sur, consiguiéndose la deseada protección solar aplicando criterios de arquitectura bioclimática. Como todo edificio bioclimático, las fachadas tienen distinto diseño en función de la orientación de las mismas, en este caso los huecos grandes se plantean en la fachada sur y ventanas más pequeñas en la norte.

Constructivamente se ha puesto especial atención en el aislamiento térmico para reducir las pérdidas y ganancias de calor y buscando que la envolvente fuera estanca a las infiltraciones de aire para evitar igualmente pérdidas energéticas.

Estas viviendas diseñadas y ejecutadas con una excelente calidad, consiguen reducir la demanda de energía anual a valores bajos del orden de 40 kWh/m<sup>2</sup>año lo cual puede suponer una tercera parte de la energía que demandan habitualmente las viviendas de esta tipología. La calificación energética de las mismas es máxima, consiguiendo una



calificación “A” gracias sobre todo a la reducción de la demanda de energía, pero también al sistema de aerotermia que proporcionar la calefacción demandada. En cualquier caso, si hablamos no ya de consumo de energía, sino de “la huella ecológica” que tiene una vivienda o edificio en general, estas viviendas tienen una mochila de CO<sub>2</sub> considerablemente más baja que cualquier construcción del entorno, no solo por la baja demanda de energía del edificio y la buena eficiencia energética de las instalaciones, sino sobre todo por los materiales de construcción utilizados.

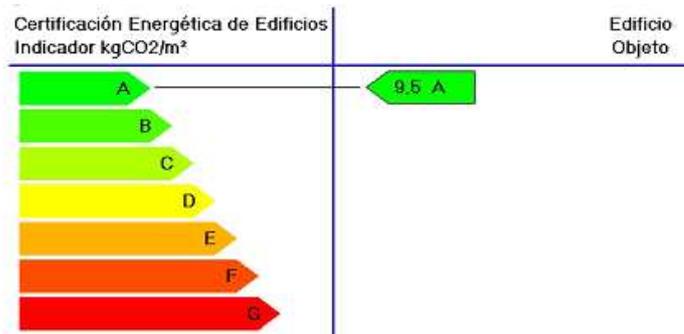
La madera, en comparación con otros materiales, supone un elemento clave para reducir la mochila de CO<sub>2</sub> de una construcción. Los kilos de madera utilizados en los cerramientos de estas viviendas acumulan el CO<sub>2</sub> que los árboles absorbieron para su crecimiento. No solo son viviendas de bajo consumo de energía, sino de viviendas más sostenibles ya que acumulan CO<sub>2</sub> en su propia estructura.

El sistema de climatización mediante impulsión de aire precalentado o enfriado garantiza un alto rendimiento y mínimo consumo. Con el sistema de recuperación de energía, la bomba de calor y el suelo radiante se calenta y refrigera la vivienda.

Después del primer año de funcionamiento, las ventajas y resultados obtenidos son la mejor prueba de la buena decisión: Mejor confort térmico para los/as usuarios/as, ambiente más saludable con buena regulación de la humedad y coste económico anual más ajustado.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Madergia S.L.  
Tif.: 948 312986  
c/ Berriozar nº21 oficina 38, Ansoain  
31013, Navarra  
madergia@madergia.com  
www.madergia.com



**(kWh<sub>t</sub>) Energía ahorrada: 8000 kWh<sub>t</sub>**

A nivel térmico, se puede estimar aproximadamente en esta cantidad de energía ahorrada en cada una de las dos viviendas

**(€) Dinero ahorrado: 500 €/año**

Este es el ahorro anual estimado por cada una de las viviendas gracias al diseño de las viviendas.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 1.608 Kg/año**

En este edificio no se ha contabilizado el CO<sub>2</sub> generado en su construcción. No solo se generan emisiones contaminantes al utilizar un edificio, a veces se generan incluso más emisiones en la fabricación de los materiales que en el uso del edificio.

Gracias a la madera utilizada existe una retención de de carbono en las propias paredes de la vivienda.

**CONSECUENCIAS: Vivienda económica de bajo consumo energético en su construcción y en su uso.**



**Título:** Vivienda de mínima huella ecológica y de alta eficiencia energética en Aramaio

**Acción:** 13-BIOCONSTRUCCIÓN

**Sector:** RESIDENCIAL



Vista exterior de la vivienda

**Dirección:**

Aramaio. (Araba)

**UTM:**

43.052119,-2.564711

**Promotor:**

Jon Etxeberria Errasti y  
Amaia Agiriano Arrese  
Oreka arkitektura

**Puesta en marcha:** Año 2011

**Objetivo de la acción:**

Diseñar y construir una vivienda que demande muy poca energía durante su utilización y que sea una vivienda con la mínima huella ecológica posible, utilizando para ello técnicas tradicionales de construcción.

**Descripción:**

El punto de partida fue que los/as promotores/as tenían claro que querían una vivienda bioclimática y además de bioconstrucción. Es decir querían una vivienda que demandase muy poca energía para su funcionamiento y que además se utilizasen otros criterios más saludables a la hora de utilizar por ejemplo ciertos materiales o que tuviese en cuenta otras afecciones habitualmente olvidadas como los campos eléctricos y magnéticos.

En esta vivienda se utilizan medidas pasivas de aprovechamiento energético. El edificio se abre hacia la orientación sur para aprovechar al máximo la energía solar, sin embargo en la orientación norte se minimizan las ventanas para protegerse del frío. Esta es una de las características básicas que tienen un buen edificio bioclimático, las fachadas se diseñan de diferente forma de acuerdo a la orientación que tienen y los efectos que hay que potenciar o evitar en cada una de las orientaciones.

En la zona sur por otro lado, se plantea un porche que sombrea el sol directo en verano para evitar el recalentamiento de la vivienda, pero permite que entre el sol en invierno para calentarla además de que tiene una gran utilidad de uso para los días lluviosos por ejemplo. Anexo al porche, se plantea un pequeño invernadero acristalado y cerrado que sirve en primer lugar para captar directamente la energía solar y cuando hay demanda este calor generado en el invernadero entra directamente en la vivienda.



Además, en invierno cuando la temperatura exterior es fría, la entrada a la vivienda se hace a través de este invernadero de manera que se evita el enfriamiento innecesario de la vivienda con motivo de la apertura de la puerta exterior.

En cuanto a los materiales de bioconstrucción utilizados, mencionar que en las paredes se han utilizado la técnica del “tapial” que consiste básicamente en que se han construido los muros con tierra arcillosa húmeda compactada a golpes empleando un encofrado. Una vez que la tierra es compactada se seca al sol consiguiendo la suficiente solidez y estabilidad.

También se han utilizado otros materiales naturales como madera de cedro, piedra para los zócalos, corcho natural, fibra de madera, cables y tuberías sin PVC, pinturas naturales, etc.

En general a la hora de decidir qué materiales utilizar, se han tenido en cuenta su facilidad para ser reutilizados o reciclados y por otro lado la proximidad, es decir intentar utilizar materiales y recursos lo más cercanos posibles. De esta manera se evita el transporte innecesario de los mismos con el consiguiente consumo energético, y por otro lado se potencia la economía local.

Las paredes de tierra se han aislado por la parte exterior de la vivienda, de esta manera se consigue mantener en el interior la inercia térmica que hace de regulador de la temperatura interior lo que hace mejorar notablemente el confort térmico de la vivienda.

Como sistema de calefacción, se ha planteado en el corazón de la vivienda una estufa con alta inercia térmica y que utiliza biomasa como combustible

Como sistema para calentar el Agua Caliente Sanitaria (ACS) se han colocado dos captadores solares térmicos, cuando no hay suficiente energía del sol, el agua caliente se calienta en la estufa de leña.

El agua de lluvia se recoge para posteriormente ser utilizada en el riego del jardín, para lavar la ropa en la lavadora o para el agua del retrete en el aseo.

En cuanto a la instalación eléctrica, se puede decir que se han utilizado mangueras libres de halógenos. El diseño y la ejecución de la misma se han llevado a cabo con especial cuidado para no generar campos electromagnéticos dañinos.

La línea de tierra de la vivienda tiene menos de 10 Ohmios, lo que da pie a entender el máximo cuidado que se ha llevado a cabo a la hora de diseñar y ejecutar esta vivienda.

## **Responsabilidad técnica de la acción:**

Bioetxe Eraikuntzak, S.L.  
Josu Jauregi  
Otelarre Auzoa 1, Amasa, Villabona  
Telf: 943691151  
bioetxesl@gmail.com  
www.bioetxe.com



**CONSECUENCIAS:** Esta vivienda de bioconstrucción con mínima huella ecológica, es una fuente de salud y responsabilidad social para las personas que habitan en ella.



**Título:** Lorenea, centro de interpretación de la sostenibilidad en Noain

**Acción:** 13 – BIOCONSTRUCCIÓN

**Sector:** INSTITUCIÓN PÚBLICA



Vista de Lorenea

### Dirección:

c/Sierra de Tajonar, Noain  
(Navarra)

### UTM:

43.074094,-1.719199

### Promotor:

Ayuntamiento de Noain  
Tlf.: 948 317203  
[www.noain.es](http://www.noain.es)

**Puesta en marcha:** Año 2010

### Objetivo de la acción:

Crear un edificio público con criterios bioclimáticos pasivos demostrativo de la edificación sostenible, responsable con el clima y desde el que divulgar propuestas de sostenibilidad.

### Descripción:

El Ayuntamiento de Noain desarrolla desde 2004 diferentes proyectos dentro de su Agenda Local 21. En 2009 se vio la necesidad de crear un espacio municipal desde el que divulgar la sostenibilidad y que sirviera como centro de acogida del “parque de los sentidos”.

El edificio es un edificio singular de planta circular y de unos 200 m<sup>2</sup> de superficie que alberga el centro de interpretación de la jardinería y horticultura ecológica, el área de jardinería y agenda 21, la oficina municipal de cambio climático y el centro de acogida de los visitantes del parque de los sentidos. El edificio está diseñado por el arquitecto Iñaki Urkia Lus y ejecutado por Gonzalo Amunarriz y el personal del área de jardinería y agenda 21 municipal. En este edificio se han divulgado los proyectos municipales sostenibles a más de 30 municipios que han visitado Noain para conocer lo realizado y adaptarlo en sus territorios. Un edificio que acoge las visitas al parque, difunde la jardinería ecológica municipal y divulga la política de sostenibilidad de Noain. Nació así el “centro municipal de la sostenibilidad” Lorenea. En él, se han desarrollado más de 40 cursos con alrededor de 600 asistentes y han pasado cientos de clientes/as por su tienda y cafetería ecológica.

La principal seña de identidad de este edificio es que está basado en la construcción bioclimática pasiva, procura con muy pocos medios técnicos el ahorro y la eficiencia energética, a base de medidas como la orientación correcta, el fuerte aislamiento y un aporte mínimo de energía exterior para el calentamiento, ya que es calentado



fundamentalmente por el sol. Además cuenta con tres instalaciones de energías renovables: biomasa, solar fotovoltaica y eólica.

Construido a base de madera y paja, se estima que su construcción costó un 60% menos que una edificación convencional. Además su propia construcción fue utilizada con un carácter formativo y de sensibilización ya que la población participó en auzolan para la construcción del mismo durante varias jornadas. La estructura del tejado de madera es de apoyo recíproco, es decir, no tiene un pilar central sino que las vigas que forman el tejado se apoyan unas sobre otras formando un lucernario, que permite la entrada de luz cenital. La carpintería tanto exterior como interior es de madera y los suelos del edificio están hechos con la tierra extraída en la excavación del terreno, compactada con un poco de cal y de arena y posteriormente impermeabilizada con aceite de linaza.

El aislamiento es tan potente que hace necesario muy poco aporte energético. Gracias a la orientación correcta del edificio y al invernadero colocado, los días soleados de invierno el edificio se calienta sólo lo que no impide que en verano el sol apenas entra en el invernadero con lo cual es muy fresco.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Ayuntamiento de Noain

Plaza de los Fueros, 3  
31110- Noain, Navarra  
Agenda21@noain.es  
www.noain.es



## (kWh) Energía producida:

A nivel térmico, la climatización se realiza en un 75% a base de leña producida por el propio servicio municipal y el resto mediante la radiación solar recogida en el invernadero. A nivel eléctrico, la potencia fotovoltaica y eólica instalada aporta del orden del 40% del consumo eléctrico del edificio.

## (€) Dinero ahorrado: 2.000 €/año

Este es el ahorro anual estimado gracias a su sistema de climatización sostenible y a las instalaciones de generación renovable. Su calefacción supone solo 75 €/año. Ha ahorrado del orden de 120.000 € en su construcción y en su mantenimiento.

## (CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas:

En este edificio se ha contabilizado el CO<sub>2</sub> generado en su construcción. No solo se generan emisiones contaminantes al utilizar un edificio o un medio de transporte, sino que a veces de generan incluso más en la construcción de la infraestructura que en su uso. En la fase de construcción de este edificio, se contabilizaron unas emisiones de 9 T de CO<sub>2</sub>, sin embargo gracias a los materiales utilizados existe una retención de 24 T de carbono en la paja y la madera y por tanto un balance positivo de 15 T.

**CONSECUENCIAS: Explicar la sostenibilidad con hechos prácticos desde la propia sostenibilidad ayuda en la sensibilización social.**



**Título:** Vivienda de bioconstrucción en IURRETA

**Acción:** 13 – BIOCONSTRUCCIÓN

**Sector:** VIVIENDA PARTICULAR



Vivienda bioclimática en Iurrieta

### Dirección:

Garaizar auzoa, 2,  
Iurrieta (Bizkaia)

### UTM:

43.174025, -2.620128

### Promotor:

Patxikobaso

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

El objetivo de esta acción es la construcción de una vivienda lo más autosuficiente posible y que interactúe con el ambiente por sus materiales ecológicos.

### Descripción:

Previamente a la construcción de la vivienda, se ha realizado un estudio geobiológico del lugar en el que se refleja la existencia de alteraciones telúricas.

Durante todo el proceso desde el diseño, la elección de materiales y la misma construcción, se han empleado criterios bioclimáticos, bioconstructivos y ecológicos. La vivienda es una casa pasiva, de bajo consumo energético que cuenta con las siguientes características:

1. Captación solar sur. La orientación de la vivienda es un aspecto fundamental de cara al aprovechamiento del recurso solar, tanto térmico como de luminosidad.
2. Almacenamiento solar en la fachada sur facilitada por grandes huecos, suelos y paredes. Con ello se consigue una alta inercia térmica, que indica la gran cantidad de calor que puede conservar la vivienda y la lentitud con que la cede el calor al exterior.
3. Continuidad del aislamiento en los cerramientos exteriores. La función principal de los cerramientos exteriores consiste en proteger el interior de la vivienda de los agentes externos como por ejemplo: las temperaturas de frío o calor, el agua en todos sus estados (sólido, líquido o gaseoso), el viento, y los ruidos.



4. Eliminación de puentes térmicos. Un ejemplo podría ser el marco de una ventana de aluminio. Como el marco de aluminio conduce mejor el calor que el vidrio de la ventana, se escapa más calor por el marco que por la ventana, por este motivo reducir los puentes térmicos es fundamental si se desea minimizar las pérdidas de calor.

5. Uso de materiales transpirables. Los materiales transpirables evitan la entrada de agua al interior pero a la vez se permite salir la humedad al exterior lo cual es beneficioso para la salubridad interior del edificio (el edificio no es impermeable a la humedad).

6. Se han utilizado materiales naturales lo más cercanos posibles y que no perjudiquen la salud de los/as operarios/as ni de las personas que habiten en la vivienda.

Por medio de una cocina económica con paila y un captador solar térmico se calientan los 100 m<sup>2</sup> útiles de la vivienda a través de un suelo radiante y se da servicio al ACS.

Se ha instalado un water seco con en el que se hace compost para fertilizar la tierra y se evita utilizar agua que luego ha de ser depurada.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Rehabilitación Edificios Antiguos Etxezar S.L.  
Tfno.: 667 602 358 y 94 6742096

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



Cocina económica con paila

**(kWh<sub>t</sub>) Energía térmica utilizada: 6.727 kWh<sub>t</sub>/año**

La energía térmica generada con la leña para la cocina, calefacción y ACS son aproximadamente 6.727 kWh<sub>t</sub>/año. Se tendría que añadir a este valor la energía aportada por captador solar térmico que se podría estimar en unos 900 kWh<sub>t</sub>/año.

En total se estima que con unos 2500 Kg de leña al año se consigue el confort térmico requerido en la vivienda.

**(€) Dinero ahorrado:**

La leña la consigue el propietario de un pequeño bosque de su propiedad, con lo que su coste económico de la calefacción es el trabajo que realiza para llevar la leña cortada a su casa.

**(CO<sub>2</sub>) Emisiones emitidas: 0 Kg CO<sub>2</sub>/año**

A nivel térmico es una vivienda que cierra el ciclo de las emisiones.

**CONSECUENCIAS: Fomenta la sostenibilidad y el menor impacto posible al medio natural**



**Título:** Edificio bioclimático en ekocamping ARBIZU

**Acción:** 13 – BIOCONSTRUCCIÓN

**Sector:** TURISMO



Vista interior de la cubierta

### **Dirección:**

Carretera NA 7100 entre Arbizu y Unanu (Navarra)

### **UTM:**

42.89755,-2.033811

### **Promotor:**

Beriain Azpea  
Tlf.: 848 470 922  
[www.campingarbizu.com](http://www.campingarbizu.com)

**Puesta en marcha:** Año 2010

### **Objetivo de la acción:**

El objetivo de la construcción de este edificio es que sea de muy bajo coste económico y ecológico, para lo cual se ha utilizado pacas de paja como material aislante en paredes y en techos.

### **Descripción:**

El camping Arbizu ha tenido desde su concepción un claro sentido de respeto a la Tierra y al medio ambiente. Desde su inicio la bioconstrucción, la sostenibilidad y el uso de las energías renovables han sido posiblemente buena parte de sus cimientos.

En el camping las construcciones se han realizado con estructuras de madera verticales rellenas de pacas de paja en el edificio de recepción y el edificio de baños y bar. El aislamiento de la cubierta es en estos edificios es de algodón reciclado de 15 cm de espesor. Las estructuras de cubierta son de madera aserrada y el tejado de teja cerámica mixta sobre rastreles.

Para calentar el ACS (Agua Caliente Sanitaria) y la calefacción de los bungalows ecológicos hechos con madera y aislados con algodón se utilizan dos calderas de biomasa alimentadas con pellets. Próximamente se añadirán colectores solares de agua caliente. En el edificio de recepción hay una estufa de masa de diseño nórdico que proporciona calor todo el día con un solo fuego de una hora.

El lugar cuenta con una piscina que utiliza sal en vez de cloro y también un lago de agua dulce que se utiliza para deportes acuáticos



En el verano del 2013, se inició la construcción de un nuevo edificio, al igual que el resto, con criterios de bioconstrucción pero en este caso con características singulares.

Es un edificio circular con unos 150 m<sup>2</sup> de superficie. Un edificio central realizado con pacas jumbo de 240 x 120 x 70 cm que trabajan como muro de carga. Sobre ellas asienta una estructura de apoyo recíproco hecha con troncos de alerce. Tal vez sea la mayor cúpula del Estado con unos 150 m<sup>2</sup> circulares sin un solo pilar o muro de carga interno, edificio completamente diáfano y hecho con paja.

La cubierta está aislada con pacas pequeñas con un espesor de 35 cm. El acabado exterior es con cubierta verde con plantas tipo sedum.

Los materiales utilizados para este edificio han gastado poquísima energía en su proceso de fabricación o bien han sido recicladas. Y el diseño arquitectónico basado en la bioconstrucción y la bioclimática hace que esta edificación prácticamente no necesite consumir ni energía ni recursos.

A todo ello su precio es otro aliciente ya que la paja es un material más económico que el hormigón y requiere menos inversión en mano de obra al hacer la edificación más rápidamente. Otra de las ventajas es que una casa de paja bien diseñada es cálida en invierno y fresca en verano pues regula bien la temperatura.

El ahorro económico en la construcción ha sido importante con costes de unos 450 € por m<sup>2</sup> muy inferiores a los edificios convencionales.

Anualmente el ahorro en calefacción respecto a un edificio convencional es de unos 900 €, es decir es un edificio mucho más económico en su construcción y mucho más económico en su mantenimiento.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Arquitecto: Iñaki Urkia Lus

Telf.: 948 470140



## (CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: 45 T/año

En este edificio se ha contabilizado el CO<sub>2</sub> generado en su construcción. No solo se generan emisiones contaminantes al utilizar un edificio o un medio de transporte, sino que a veces de generan incluso más en la construcción de la infraestructura que en su uso. La madera y la paja cuando son seres vivos absorben CO<sub>2</sub> de la atmósfera para poder crecer. Utilizarlos en el edificio, hace que el edificio se convierta en un absorbedor de CO<sub>2</sub>. Ocurre lo contrario que con un edificio de hormigón o ladrillos, en el cual se emite CO<sub>2</sub> para fabricar este tipo de materiales.

**CONSECUENCIAS: Edificio de acceso público hecho con criterios de sostenibilidad de forma íntegra.**



**Título:** Vivienda de bajo consumo energético en Maule

**Acción:** 13 - BIOCLIMATICA

**Sector:** RESIDENCIAL



Invernadero, solar fotovoltaica (eléctrica) y solar térmica (térmica)

**Dirección:**

c/ 64130 MAULE

**UTM:**

35.51636, -71.572395

**Promotor:**

Erik Etxart

erik.etxart@gmail.com

**Inicio del proyecto:** Año 2010

**Objetivo de la acción:**

Plantear una vivienda que en su balance anual no consuma combustibles de origen fósil y que sea balance neto cero emisiones.

**Descripción:**

Esta vivienda tiene unos principios básicos de diseño y ejecución muy sencillos:

- Una buena orientación norte-sur, tiene planta rectangular y el lado más largo mira hacia el sur.
- Un factor de forma bueno, es decir tiene un volumen compacto para reducir pérdidas a través de su envolvente.
- Buen nivel de aislamiento.
- Un gran invernadero como elemento captador de energía solar con 30 m<sup>2</sup>.
- Una instalación solar térmica de 15 m<sup>2</sup> de captación solar que representan 10,5 KW de potencia térmica de captación para producir agua caliente y calefacción.
- Una estufa de leña de alto rendimiento con 15 KW de potencia térmica.
- Una instalación fotovoltaica de producción de electricidad con 3 KW de potencia eléctrica.

El conjunto de elementos definidos dan en su conjunto unos resultados muy interesantes hasta el punto de convertir esta vivienda en su uso como de emisiones neutras. Es una vivienda que busca directamente el aprovechamiento del sol.

Se define "constante solar" como la energía o la intensidad de la radiación del sol que llega a la parte superior de la atmósfera, su valor teórico es del orden de magnitud de 1.367 W/m<sup>2</sup>. Al atravesar la atmósfera la radiación solar sufre una atenuación debido a las nubes, etc., y a nivel de superficie terrestre se estima como valor máximo del orden de 1.000 W/m<sup>2</sup>.

Las características más importantes a la hora de diseñar un invernadero son:



- Captar al máximo el sol. Estar bien aislado por donde no interese que se pierda el calor.
- Inercia térmica. Interesa que tenga mucha inercia térmica, bien en el suelo o en la pared trasera para acumular al máximo la energía captada. La pared trasera debe estar por detrás muy bien aislada para evitar sobrecalentamientos no deseados en verano.
- Distribuir la energía hacia el interior de la vivienda, bien de forma mecánica con un ventilador o bien de forma natural permitiendo la apertura hacia el interior cuando interesa aprovechar el calor generado.

Es difícil de cuantificar para esta zona climática se puede dar como orden de magnitud que en un invernadero se pueden llegar a aprovechar del orden de 100 kWh/m<sup>2</sup> y año.

### **(kWh<sub>t</sub>) Energía térmica utilizada: 7.600 kWh<sub>t</sub>/año**

La energía térmica utilizada en esta vivienda (calor) proviene directamente del invernadero o de la instalación solar térmica o de la estufa de leña. Son utilizados al año del orden de 3 m<sup>3</sup> de leña al año, que pueden corresponder con unos 2.000 Kg de leña al año.

El Poder Calorífico Inferior (P.C.I.) de un combustible, en este caso leña, sería la energía que se puede extraer al quemar el combustible. Si se da por hecho un poder calorífico inferior por ejemplo de 3,8 kWh por cada kilo de leña, como se utilizan unos 2.000 Kg de leña al año significa que al año se utilizan del orden de 7.600 kWh/año.

### **(kWh<sub>e</sub>) Energía eléctrica utilizada: 2.800 kWh<sub>e</sub>/año**

La energía eléctrica utilizada en esta vivienda (electricidad) proviene de la red eléctrica general y se consumen anualmente del orden de 2.800 kWh<sub>e</sub>, que son facturados por la compañía eléctrica. Sin embargo en la cubierta hay una instalación solar fotovoltaica que produce al año del orden de 3.500 kWh<sub>e</sub>, que son facturados en sentido contrario, por parte de la familia a la compañía eléctrica. A nivel energético esta vivienda produce más electricidad de la que consume de la red.

### **(CO<sub>2</sub>) Emisiones evitadas: -173 Kg CO<sub>2</sub>/año**

En términos del calor y la electricidad utilizados en esta vivienda, dando por hecho que la biomasa utilizada es utilizada de forma sostenible y no contabiliza en las emisiones, se puede afirmar que esta vivienda no tiene emisiones de CO<sub>2</sub> o que incluso tiene un balance negativo.

### **(€) Dinero generado: +730 €/año**

- Los costes económicos para abonar la energía utilizada por esta vivienda son:

Energía térmica: la leña utilizada tiene un coste aproximado de 200 €/año.

Energía eléctrica: los 2.800 kWh eléctricos que se pagan a la compañía eléctrica tienen un coste económico anual del orden 420 € (el coste de la energía es aproximadamente 0,15 €/kWh<sub>e</sub>)

- Los ingresos económicos generados por la venta de energía de esta vivienda son:

Energía eléctrica: los 3.000 kWh eléctricos generados por la vivienda y vendidos a la compañía eléctrica generan unos ingresos anuales del orden de 1.350 € (el coste de la energía es aproximadamente 0,45 €/kWh<sub>e</sub>)

**CONSECUENCIAS: Visualizar como un edificio se puede llegar a convertir en un productor neto de energía.**



**Título:** Rehabilitación energética en un piso en el centro de Bilbao

**Acción:** 13 – PASSIVHAUS

**Sector:** VIVIENDA PARTICULAR



Imagen del proceso de la obra con algunos elementos básicos

### Dirección:

Barrio San Francisco,  
Bilbao (Bizkaia)

### UTM:

43.263013,-2.934985

### Promotor:

Particular

**Realización proyecto:** Año 2013

### Objetivo de la acción:

Realizar la rehabilitación de un piso en el centro de Bilbao con criterios de “Passivhaus” consiguiendo como resultado de la rehabilitación una vivienda de muy baja demanda energética y una optimización del confort.

### Descripción:

Esta reforma es un ejemplo representativo de consecución de una reducción drástica de la demanda de calefacción y un confort óptimo aplicando los principios del estándar Passivhaus, todo ello basado en una reforma interior sin la necesidad de actuar por el exterior del edificio.

Se trata de un piso con orientación este y norte en un edificio de principios del siglo pasado en pleno centro de Bilbao. El piso linda a una calle del barrio muy frecuentada y con mucho tráfico.

La estructura de la casa consiste en un muro de carga perimetral de fábrica sin ningún aislamiento térmico y en el interior vigas y pilares de madera. Las ventanas eran antiguas y de vidrio simple.

Se necesitaba realizar una reforma en la vivienda y en concreto se requería modificar la distribución de la misma (antiguamente tenía siete dormitorios). Aprovechando la necesidad de realizar la rehabilitación se ha aprovechado para hacer una rehabilitación energética integral y para esto, se han aplicado los principios del estándar Passivhaus.

Los resultados son que este piso se ha convertido en un espacio de alto confort con ahorros energéticos importantes.

Se consigue además una drástica reducción de ruido dentro del piso gracias a los buenos valores de aislamientos y al sistema de ventilación.

Las actuaciones más importantes han sido ejecutadas con el siguiente esquema:



- Aislamiento térmico en paredes exteriores, medianeras y techos.
- Instalación de nueva carpintería con triple vidrio.
- Instalación de una capa hermética en toda la envolvente del piso consiguiendo un valor de hermeticidad  $n_{50} < 1,0 \text{ h}^{-1}$  (menos de una renovación no deseada del volumen del aire interior a la hora para las condiciones de viento concretadas en el ensayo de blowerdoor utilizado en el estándar passivhaus).
- Instalación de un sistema de ventilación mecánica con recuperación de calor. (se extrae el aire viciado a la calle por medio de un ventilador y se introduce aire limpio del exterior por medio de otro ventilador, luego el aire es filtrado y precalentado con el aire que se expulsa afuera).
- Eliminación de puentes térmicos

Tras un cálculo con el programa informático de cálculo energético para Passivhaus (PHPP) se estima una reducción de la demanda de calefacción en un 90% respecto de la situación inicial. Es decir, esta vivienda pasa a demandar “sólo” un 10% de la energía que demandaba antes de la rehabilitación energética. Sus facturas energéticas pasan a ser “sólo” un 10% de las facturas antes de la rehabilitación.

Se ha utilizado en este caso materiales naturales de construcción. El aislamiento principal utilizado es la celulosa.

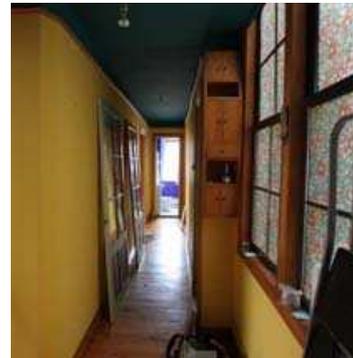
Es importante además destacar que mejora mucho el confort térmico y acústico en la vivienda, es decir se mejora notablemente la sensación de bienestar. Los costes de mantenimiento de la vivienda se reducen a una revisión trimestral de los filtros de aire.

Se ha podido integrar un sistema de calefacción de gas natural en la vivienda sin perder la hermeticidad requerida. En cualquier caso, la instalación de calefacción pierde protagonismo en esta vivienda, lo cual es el mejor síntoma.

## Responsabilidad técnica de la acción:

Bau Passivhaus, S.L.  
c/ Cibizarra 1

31415 Roncal (Navarra)  
Tel.: 688700188  
www.baupassivhaus.com



## (kWh) Energía térmica demandada:

Según el cálculo del programa informático PHPP se estima una demanda de calefacción muy baja, del orden de  $18 \text{ kWh/m}^2\text{año}$ .

## (CO<sub>2</sub>) Emisiones emitidas:

Se reducen a un 10% las emisiones de CO<sub>2</sub> emitidas hasta la rehabilitación.

**CONSECUENCIAS: Visualizar que se puede aprovechar la rehabilitación de una vivienda para reducir drásticamente su demanda de energética.**

# **INDICES, BIBLIOGRAFÍA Y TABLA DE ILUSTRACIONES**



## 1. INDICE POR TERRITORIOS

---

**GIPUZKOA:** Páginas 52, 60, 70, 78, 84, 88, 96, 102, 104, 110, 114, 120, 124, 128, 140, 152, 170, 178, 182, 196, 200, 206, 210, 214, 216, 220, 224, 226, 228, 232, 240

**ARABA:** Páginas 54, 64, 82, 98, 154, 164, 172, 176, 186, 188, 212, 218, 222, 238, 246

**BIZKAIA:** Páginas 56, 112, 126, 132, 156, 160, 198, 204, 242, 250, 256

**NAVARRA:** Páginas 58, 66, 72, 80, 86, 90, 122, 138, 144, 146, 158, 162, 174, 180, 184, 190, 208, 236, 244, 248, 252

**ZUBEROA:** Páginas 168, 254

**BAJA NAVARRA:** Páginas 94, 130

**LAPURDI:** Páginas 76, 100, 106, 118, 134, 150, 194, 202, 234

## 2. INDICE POR ORDEN ALFABÉTICO DE LAS EMPRESAS QUE HAN COLABORADO

---

	Página
Acimuth	59
Alet Taldea	195
Aria énergies	77
Bau Passivhaus	257
Behemendi	121
Bertatik Bertara	125
Bimep	199
Bioetxe Eraikuntzak	247
Biohaus Goierri S.L.	67
Bizi	101
Del Valle Aguayo	213
Ecoetxe Nature	65
Ecofuego	123
EH Laborantza Ganbara	94
Ekain Taldea	205
Ekilor Energías renovables	227
Ekiona Iluminación Solar	197
Ekoetxe Green Building	245
Ekosua	203
Emugi	129
Energia Gara	190
Eolimer Renovables	73
Esnetik	127
Factor 4 Ingenieros Consultores	173

Fomento de San Sebastián - Donostiako Sustapena	234
Gealia Nova S.L	229
Giroa	221
Goiener	179
Grupo 3E	87
Hazi	155
Ibai Errekak	107
Idom ingeniería y consultoría	217
IEFPS Usurbil GLHBI	97
IES Construcción BHI	99
Ihobe	157
Inergetika	53
Inergetika- Control de Recursos Energéticos S.L	71
Ingeniería Idom	219
Ingeniería Lator	185
Ingeniería Lks	181
International Center for Numerical Methods in Engineering	57
Iñaki Urkia	253
Iturbegi S.L.	209
Ixkimu 2002	211
Jema Energy	183
Lansolar Ingenieros	225
Loreki	134
Lur Geroa	163
Madergia	245
Nekasarea	131
Oreka arkitektura	239
Polyrhythmic Architecture	235
Proyectos sostenibles Arkimo slu	237
Rehabilitación Edificios Antiguos Etxezar	251
SIS Centro de Documentación y Estudios de la Fundación Eguía - Careaga	103
Solintel	55
Sustainable Quality Consult	153
Sugarai	130
Tabar sistemas eficientes	81
Telur Geotermia y Agua	219
Tknika	79
Uhin Energia eta Ingurumena	61
Vaillant	243

### 3. BIBLIOGRAFIA

---

Proyecto Especial Pluridisciplinar de Desarrollo Sostenible. Eusko Ikaskuntza.

Informe Gaindegia 2008: Análisis temático- Gorka Bueno

La grave dependencia energética de Euskal Herria, Gorka Bueno

“Menos es más. Del desarrollo sostenible al decrecimiento sostenible” documento elaborado por (Roberto Bermejo, Iñaki Arto, David Hoyos y Eneko Garmendia),

“La deuda ecológica de Euskadi” in: Barcena, I. (ed) Euskal Herria, nora zoaz? Retos sociales y ambientales para la sostenibilidad, Ed. Ekologistak Martxan, Bilbao Hoyos, D. (2004)

Euskal Herria nora zoaz? Iñaki Bárcena.

Martínez-Alier, J. (2008). Decrecimiento sostenible -

Sustainable degrowth. En Proceedings of the First International Conference on Economic De-Growth for Ecological Sustainability and Social Equity.

Nota informativa sobre la metodología de estimación del mix eléctrico por parte de la oficina catalana del cambio climático (OCCC)

Guía práctica para el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero. Generalitat de Catalunya Comisión Interdepartamental del Cambio Climático

“La huella ecológica de Donostia-San Sebastián”, Nerea Ibáñez Etxeburua. Negociado de Medio Ambiente (Ayuntamiento de San Sebastián).

Soberanía económica y globalización en Euskal Herria, Manu Robles Arangiz Institutoa.

La Energía en España. Año 2011. Ministerio de Industria, energía y turismo.

Huella Ecológica y sostenibilidad. Elaboración del cálculo de la huella ecológica en la Comunidad de Navarra.

Plan d'action de la France en matière d'efficacité énergétique. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable, des Transports et Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie

Climate and energy efficiency policies. Summary of France's undertakings and results. Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy Conjoncture énergétique. Service de l'observation et des statistiques. Ministry of Ecology, Sustainable Development and Energy

Defi Aquitaine climat. Plan climat-énergie régional. 2011

Schema de services collectifs de l'énergie en Aquitaine

Plan foral Gipuzkoa energía. Acciones 2012-2015. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Diputación Foral de Gipuzkoa

Claves de la sostenibilidad en Euskadi. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco. Mayo

Diagnóstico de situación para una Euskadi sostenible en 2020. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco. Mayo 2011

Deuda ecológica y modelo energético: los casos de Nigeria y Bolivia. Rosa Lago e Iñaki Barcena.

Nork nori zor? Deuda Ecológica: Energía, Barcena I., Lago R, Villaba U.

Transnacionales y cambio climático. Icaria.

La gran transición hacia la sostenibilidad. Libros de la Catarata. Madrid Bermejo Roberto.

El petróleo y la energía en la economía. Los efectos económicos del encarecimiento del petróleo en la economía vasca. Ente Vasco de la Energía. Año 2008

La pobreza energética en Gipuzkoa. Diputación de Gipuzkoa y Fundación Eguía-Careaga Fundazioa

Energía, mercado y sostenibilidad: respuestas locales a responsabilidades globales. Iñaki Barcena Hinojal. Ekologistak Martxan

Balance energético de Navarra. Dirección General de Industria, Energía e Innovación.

Digamos alto y claro: esta crisis económica no acabará nunca. Antonio Turiel

Informe sobre los residuos urbanos y su gestión y tratamiento para el territorio Gipuzcoano. Universidad del País Vasco. Itxaro Latasa, Peio Lozano, Gorka Bueno, Roberto Bermejo, David Hoyos, Iñaki Lasagabaster.

## 4. TABLA DE ILUSTRACIONES

---

Ilustración 1.- Energía primaria y energía útil. Fuente: balance energético de Navarra año 2012. Gobierno de Navarra.....	7
Ilustración 2.- Consumo electricidad en San Sebastián-Donostia. Fuente: Iraunkortasunari buruzko Urteko. ....	8
Ilustración 3.- Consumo energía primaria en Gipuzkoa en TEP (Toneladas Equivalentes de Petróleo).....	8
Ilustración 4.- Consumo de energía primaria en Euskal Herria. Fuente: elaboración a partir de datos publicados por el EVE, Plan d'action de la France e n matière d'efficacité énergétique y del III Plan Energético de Navarra. ....	9
Ilustración 5.- Consumo de energía primaria en Euskal Herria. Fuente: elaboración a partir de datos publicados por el EVE, Plan d'action de la France e n matière d'efficacité énergétique y del III Plan Energético de Navarra. ....	9
Ilustración 6.- Consumo de energía primaria en Euskal Herria. Fuente: elaboración a partir de datos publicados por el EVE, Plan d'action de la France e n matière d'efficacité énergétique y del III Plan Energético de Navarra. ....	10
Ilustración 7.-Fuente: elaboración propia a partir de datos publicados por el EVE. ....	11
Ilustración 8.- Evolución del precio del barril del petróleo. Fuente SEE.....	12
Ilustración 9.- Evolución del precio del gas natural. Fuente SEE. ....	12
Ilustración 10.- Porcentaje de dependencia energética. Fuente: MITYC (Ministerio de Industria, Energía y Turismo) (2010). ....	13
Ilustración 11.- Procedencia del Gas Natural. Fuente: elaboración Fundación Sustrai Erakuntza a su vez basada en datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2000)..	15
Ilustración 12.- Origen del Petróleo y sus Derivados. Fuente: elaboración Fundación Sustrai Erakuntza a su vez basada en datos del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (2009)..	15
Ilustración 13.- Fuente: propia a partir de datos públicos del origen de la energía. ....	16
Ilustración 14.- Fuente: elaboración propia. ....	16
Ilustración 15.- Energía primaria generada (combustibles y electricidad) a partir de fuentes Renovables. Fuente: Fundación Sustrai Erakuntza elaborada a partir de los datos del Balance Energético de Navarra 2010.....	17
Ilustración 16.- Peso de las diferentes fuentes renovables en la generación de electricidad de origen renovable. Fuente: Fundación Sustrai Erakuntza elaborada a partir de los datos del Balance Energético de Navarra 2010. ....	18
Ilustración 17.- Fuente: elaboración propia a partir de datos del documento “¿quién debe a quién?” elaborado por la “Red por la Abolición de la Deuda Externa y la restitución de la Deuda Ecológica”. ....	19
Ilustración 18.- Fuente: European Environment Agency (European countries), World Resources Institute.....	20
Ilustración 19.- Fuente: a partir de datos del documento “¿quién debe a quién?” elaborado por la “Red por la Abolición de la Deuda Externa y la restitución de la Deuda Ecológica”.....	21
Ilustración 20.- Fuente: “La huella ecológica de los/as Guipuzkoanos/as”. Arazi Servicios Ambientales S.Coop. ....	22
Ilustración 21.- Fuente: “La huella ecológica de los/as Guipuzkoanos/as”. Arazi Servicios Ambientales S.Coop. ....	24
Ilustración 22.- Evolución de descubrimientos y extracción de petróleo. ....	25
Ilustración 23.- El camino hacia el llamado desarrollo sostenible. Fuente Aynes 2008:289. ....	31