

DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO E IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LAS BODEGAS DE ZONA MEDIA DE NAVARRA

PROMOTOR: GRUPO DE ACCIÓN LOCAL DE LA ZONA MEDIA DE NAVARRA

FECHA: OCTUBRE DE 2019

REDACTOR: SERGIO ECHARTE CAMPIÓN

Técnico de proyecto Economía Circular Grupo de

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	5
1.1	ANTECEDENTES	5
1.2	METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DEL TRABAJO	5
1.2.1	Estructura	5
1.2.2	Selección de bodegas	5
1.2.3	Datos de partida	6
1.2.4	Trabajo en campo	6
1.2.5	Trabajo de oficina	6
1.2.6	Cronograma	6
1.2.7	Indicadores	7
1.2.8	Fuentes consultadas	7
2	ESTUDIO ENERGÉTICO	8
2.1	BODEGAS ESTUDIADAS	8
2.2	PANORAMA SECTOR BODEGUERO	8
2.3	OBJETO DEL PROYECTO	9
2.4	MARCO LEGAL	9
2.5	PROCESOS DE LAS BODEGAS	10
2.5.1	Recepción de la uva, despalillado y estrujado	10
2.5.2	Fermentación	10
2.5.3	Prensado	10
2.5.4	Fermentación maloláctica	10
2.5.5	Crianza y estabilización	11
2.5.6	Embotellado	11
2.6	ENERGÍA ELÉCTRICA	11
2.6.1	Potencias por proceso	11
2.6.2	Consumo de energía y coste económico por tipo	11

2.6.3	Energía eléctrica	12
2.6.4	Energía eléctrica y sus costes por bodega.....	13
2.6.5	Emisiones de CO ₂ asociadas a la energía eléctrica	15
2.7	ENERGÍA TÉRMICA	16
2.7.1	Energía térmica por año.....	16
2.7.2	Energía térmica y sus costes por bodega.....	16
2.7.3	Emisiones de CO ₂ asociadas a la energía térmica	17
2.8	AGUA POTABLE	17
2.8.1	Consumo de agua por año	17
2.8.2	Costes del agua.....	17
2.9	INDICADORES Y BENCHMARKING	18
2.9.1	Indicadores de energía eléctrica.....	18
2.9.2	Indicadores de energía térmica.....	19
2.9.3	Indicadores de consumo de agua	20
2.9.4	Indicadores de energía totales	20
2.9.5	Resumen de indicadores.....	21
3	POTENCIAL DE AHORRO	22
3.1	AHORRO POR AJUSTE DE POTENCIAS.....	22
3.2	AHORRO POR MEJORA DE PRECIOS CONTRATADOS	23
3.3	AHORRO POR COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA	23
3.4	AHORRO POR IMPLANTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA	23
4	CONCLUSIONES	24

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El Grupo de Acción Local de la Zona Media de Navarra junto con los grupos de acción local Teder, Eder y Cederna-Garalur, coordinados por Lursarea y con la financiación del Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra está desarrollando un proyecto de implementación de Economía Circular en el territorio.

Dentro del eje de ahorro y eficiencia energética e implantación de energías renovables del proyecto de Economía Circular, el Grupo de Acción Local de Zona Media ha realizado un diagnóstico con las bodegas del territorio que quieran participar del proyecto.

1.2 METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA DEL TRABAJO

1.2.1 Estructura

La estructura general del proyecto consiste en la realización del diagnóstico del consumo de energía en el sector bodeguero de la Zona Media de Navarra, que sirva de marco comparativo para las bodegas.

Para la realización del diagnóstico es necesario estudiar los perfiles de consumo de energía de cada bodega participante en el proyecto, fruto de este estudio se emite un informe individualizado a cada bodega con el siguiente contenido:

- Potencias instaladas por proceso.
- Consumo y coste de agua, energía eléctrica y térmica por año y gráficas por mes.
- Propuesta de mejoras en potencia contratada, energía reactiva, etc.
- Emisiones de CO₂ y ratios de emisiones y consumos por litro de producción.
- Estudio básico de potencial de implantación de energías renovables.

1.2.2 Selección de bodegas

Para seleccionar las bodegas participantes se ha realizado la búsqueda a través de la web de Denominación de Origen Navarra y con los contactos existentes en la entidad de otros proyectos realizados con el sector.

Posteriormente se envió una circular invitando a participar en el proyecto a todas las bodegas del territorio, un total de 26 entidades, tras ponernos en contacto con las bodegas hay un total de 7 bodegas que muestran su interés por participar.

1.2.3 Datos de partida

Para elaborar el informe se parte de los 7 informes individuales realizados en las bodegas participantes. Para preservar la identidad de cada bodega, en el informa se nombran como bodega 01, bodega 02, etc.

Para iniciar el estudio se solicita a las bodegas las facturas de 2018 correspondientes a suministros energéticos y agua. En la primera reunión que se tiene con cada entidad se solicita el permiso para acceder a los datos de consumos de energía eléctrica del portal de Iberdrola Distribución.

1.2.4 Trabajo en campo

El trabajo en campo ha consistido en dos visitas por bodega, una reunión inicial para presentar el proyecto, recopilar los datos iniciales y programar la visita a la bodega. En la visita a las bodegas se toman datos de las instalaciones siguiendo el proceso productivo y prestando atención a la maquinaria, instalaciones y equipos consumidores o generadores de energía.

1.2.5 Trabajo de oficina

Con los datos de facturas y consumos facilitados por las bodegas y con los tomados en las visitas a las bodegas se realiza el informe individual de cada bodega, que posteriormente se entrega a cada bodega.

Con los resultados de cada bodega se elabora los contenidos del presente documento.

1.2.6 Cronograma

Del 12 al 30 de agosto de 2019 se ha contactado con las bodegas para invitar a participar en el proyecto.

Del 2 al 16 de septiembre de 2019 se ha solicitado la documentación necesaria a las bodegas participantes en el proyecto y programado las reuniones iniciales.

Del 9 al 20 de septiembre de 2019 se han realizado las reuniones de presentación y coordinación con las bodegas.

Del 23 de septiembre al 30 de octubre de 2019 se han realizado las visitas de toma de datos de instalaciones a las bodegas.

Del 7 al 30 de octubre de 2019 se han realizado los informes individualizados de cada bodega y la presente memoria del proyecto conjunto.

1.2.7 Indicadores

Como resultado del estudio se presentan los indicadores energéticos que relacionan el consumo y coste de energía y agua y las emisiones de CO₂ con la producción de vino de la bodega.

1.2.8 Fuentes consultadas

Denominación origen Navarra

<https://www.navarrawine.com/guia/guia-de-bodegas-y-vinos>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

<https://www.mapa.gob.es/es/>

Manual de eficiencia energética en bodegas

<http://teslaproject.chil.me/download-doc/63911>

Manual de ahorro y eficiencia energética del sector: bodegas

<http://www.agro-alimentarias.coop/ficheros/doc/03200.pdf>

Estudio de ahorro y eficiencia energética en comunidad de regantes e industria agroalimentaria de la ribera de navarra

http://www.consortioeder.es/wpcontent/uploads/2010/12/Informe_Final_Estudio-Energ%C3%A9tico.pdf

2 ESTUDIO ENERGÉTICO

2.1 BODEGAS ESTUDIADAS

De un total de 26 bodegas invitadas han participado en el proyecto 7 de ellas, la principal causa para no participar ha sido las fechas en las que se desarrolla el proyecto que coincide con campaña de vendimia.

En la siguiente tabla se muestra la producción de vino de las bodegas participantes en la campaña de 2018:

Producción de vino en campaña 2018 en litros/año	
Bodega 01	840.000
Bodega 02	172.000
Bodega 03	134.480
Bodega 04	858.000
Bodega 05	612.800
Bodega 06	191.450
Bodega 07	721.126

Producción de vino de 2018

2.2 PANORAMA SECTOR BODEGUERO

Del sistema de información vitivinícola INFOVI de la web del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación hemos sacado los datos de producción de vino de 2018 por comunidad autónoma en España

CCAA	ENTRADA DE UVA (kg)			VINO		TOTAL VINO
	TINTA	BLANCA	TOTAL	TINTO/ROSADO	BLANCO	
ANDALUCIA	7.382.625	163.111.455	170.494.080	55.504	1.187.787	1.243.291
ARAGON	161.676.180	23.234.898	184.911.078	1.272.033	171.130	1.443.163
ASTURIAS	-	-	-	-	-	-
BALEARES	3.735.996	2.380.115	6.116.111	27.799	16.379	44.178
CANARIAS	2.075.169	4.356.001	6.431.170	14.456	31.889	46.345
CANTABRIA	-	-	-	-	-	-
CASTILLA LA MANCHA	1.397.419.799	2.342.299.051	3.739.718.850	10.903.830	13.733.412	24.637.242
CASTILLA Y LEON	174.032.214	138.379.474	312.411.688	1.263.156	1.002.314	2.265.470
CATALUÑA	95.058.528	327.871.046	422.929.574	751.524	2.500.595	3.252.119
EXTREMADURA	136.650.394	359.490.274	496.140.668	1.158.341	2.465.664	3.624.005
GALICIA	8.008.966	44.187.919	52.196.885	54.436	323.710	378.146
MADRID	8.761.583	6.095.307	14.856.890	67.531	42.323	109.854
MURCIA	113.981.527	5.604.018	119.585.545	837.645	36.140	873.785
NAVARRA	96.106.746	13.199.850	109.306.596	738.590	94.814	833.404
PAIS VASCO	89.936.404	14.652.562	104.588.966	673.001	93.347	766.348
LA RIOJA	294.267.938	42.904.979	337.172.917	2.213.945	210.384	2.424.329
C. VALENCIANA	236.540.058	94.673.040	331.213.098	1.643.946	616.162	2.260.108
TOTAL	2.825.634.127	3.582.439.989	6.408.074.116	21.675.737	22.526.050	44.201.787

Fuente: INFOVI, extracción de 30 de julio de 2019

Producción de vino de 2018 en España por Comunidad autónoma

2.3 OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto "DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO E IMPLANTACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LAS BODEGAS DE LA ZONA MEDIA DE NAVARRA" tiene como objetivos:

- Realizar un diagnóstico del consumo de energía en el sector bodeguero de la Zona Media de Navarra, que sirva de marco comparativo para las bodegas.
- Informar y sensibilizar en materia de Ahorro y Eficiencia Energética a las bodegas de la Zona Media de Navarra.
- Estudiar el potencial de implantación de instalaciones de autoconsumo de energía solar fotovoltaica en las bodegas de la Zona Media de Navarra.

2.4 MARCO LEGAL

El pasado mes de abril se aprobó el Real Decreto 244/2019 que regula las condiciones del autoconsumo y modifica la Ley 24/2013. En el artículo 4 define los tipos de instalaciones de autoconsumo.

Los aspectos más destacables que regula el Real decreto 244/19 son:

- De acuerdo con lo previsto en el artículo 9.5 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, la energía autoconsumida de origen renovable, cogeneración o residuos estará exenta de todo tipo cargos.
- Podrán desarrollarse mecanismos de compensación simplificada entre déficits de los autoconsumidores y excedentes de sus instalaciones de producción asociadas.

El marco regulatorio en materia de tarifas y contratación eléctrica es muy amplio y cambiante, a continuación se citan los principales decretos que afectan al objeto de este informe:

- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

- Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.

Al margen del marco normativo hay determinadas comercializadoras que establecen sus propias normas en la contratación y facturación de energía eléctrica.

2.5 PROCESOS DE LAS BODEGAS

2.5.1 Recepción de la uva, despallado y estrujado

Después de la vendimia, la uva se lleva a las bodegas, donde se pesa, se toma unos parámetros y se descarga en el sinfín que la transporta a la estrujadora.

En este primer paso se retira el raspón y el hollejo de la uva quedando el mosto.

2.5.2 Fermentación

El jugo extraído del primer paso se bombea a los depósitos de fermentación, donde el azúcar de la uva se transforma en alcohol etílico. La fermentación es exotérmica, por lo que los tanques está refrigerados para evitar la muerte de las levaduras.

2.5.3 Prensado

El producto sólido que queda en los depósitos de fermentación se prensa para separar la parte sólida de la líquida.

2.5.4 Fermentación maloláctica

Los vinos que se extraen de las fases anteriores se meten en depósitos donde se produce una segunda fermentación que consiste en la transformación química del ácido málico en ácido láctico con reducción del PH. Este proceso también requiere control de la temperatura.

2.5.5 Crianza y estabilización

En función de si se quiere obtener vino joven o vino de crianza, se pasa a la fase de estabilización o a la bodega para su crianza. La estabilización se produce a una temperatura inferior a 0° durante dos semanas.

2.5.6 Embotellado

El último proceso es el embotellado, una vez embotellado se puede comercializar o continuar la crianza del vino en botella.

2.6 ENERGÍA ELÉCTRICA

2.6.1 Potencias por proceso

Por tipología la mayor demanda es de energía eléctrica y los equipos de mayor demanda son: tolvas de recepción, despalladoras, prensa, bombas de transporte, equipos de frío, carretillas eléctricas y máquinas de embotellado.

En la siguiente tabla se presenta la potencia media instalada por proceso ordenada de mayor a menor.

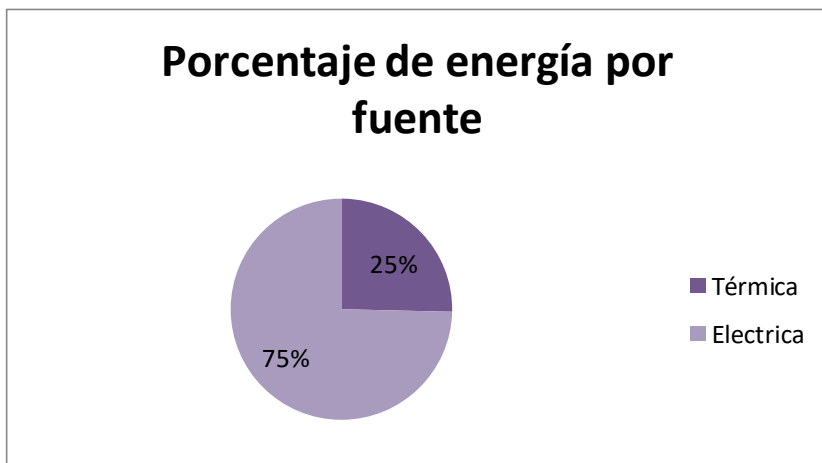
Proceso	Potencia (kW)
Auxiliares	133
Fermentación	63
Trasiego/Mezclas/filtrado	32
Iluminación	15
Recepción	15
Embotellado-Almacenamiento-Expedición	12
Prensado	12

Tabla de potencias medias instaladas por proceso

En el apartado de auxiliares van, las calderas, las enfriadoras o bombas de calor que se utilizan para climatizar y en algunos casos también para enfriar el vino, los compresores, etc. Es por ello que sale una potencia tan elevada.

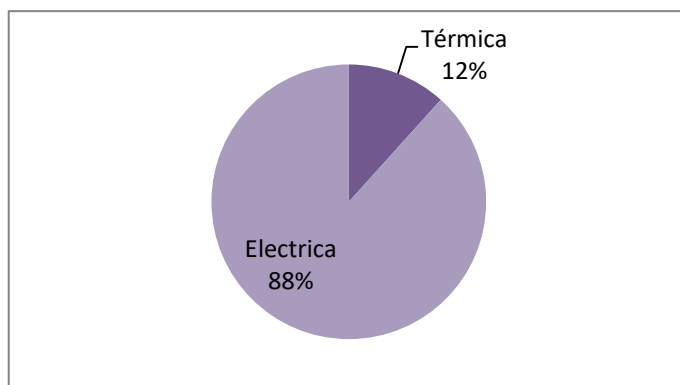
2.6.2 Consumo de energía y coste económico por tipo

En la siguiente gráfica se contempla el porcentaje total de energía térmica proveniente de combustibles frente a la eléctrica.



Gráfica de consumo de energía por fuente

Como se comprueba en la gráfica anterior, la mayor parte de la energía que se consume en las bodegas es eléctrica. En la gráfica siguiente se ve su impacto por costes:

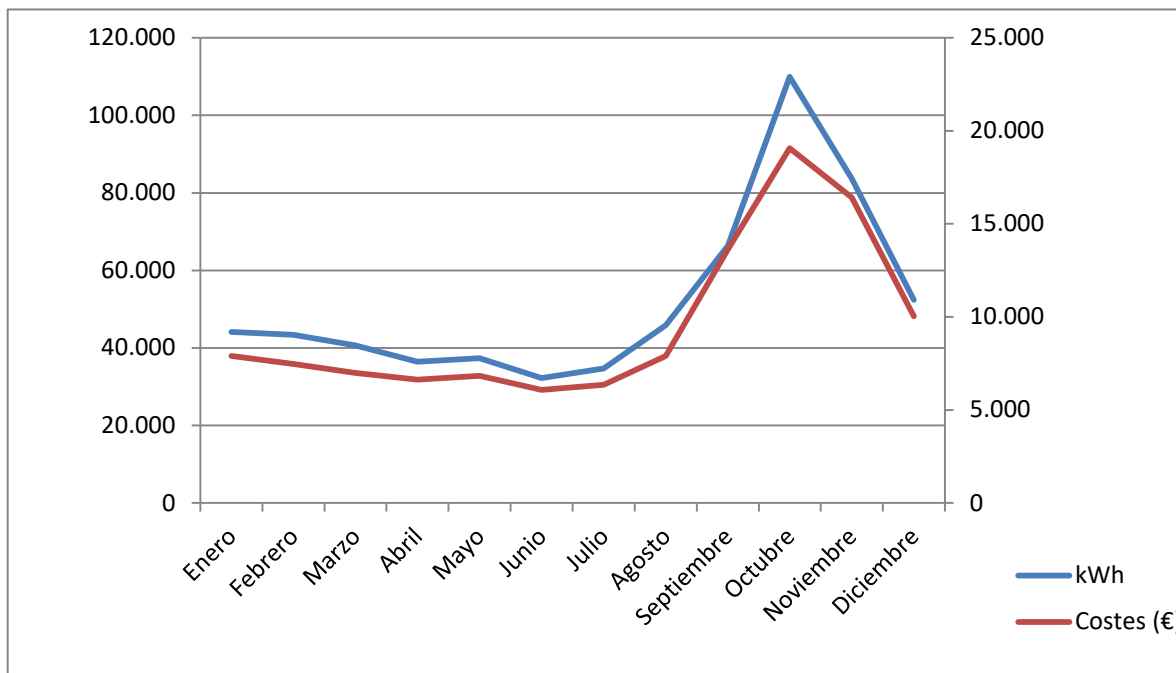


Gráfica de costes de energía por fuente

Si atendemos a costes, la energía eléctrica ocupa el 88% del coste total de energía.

2.6.3 Energía eléctrica

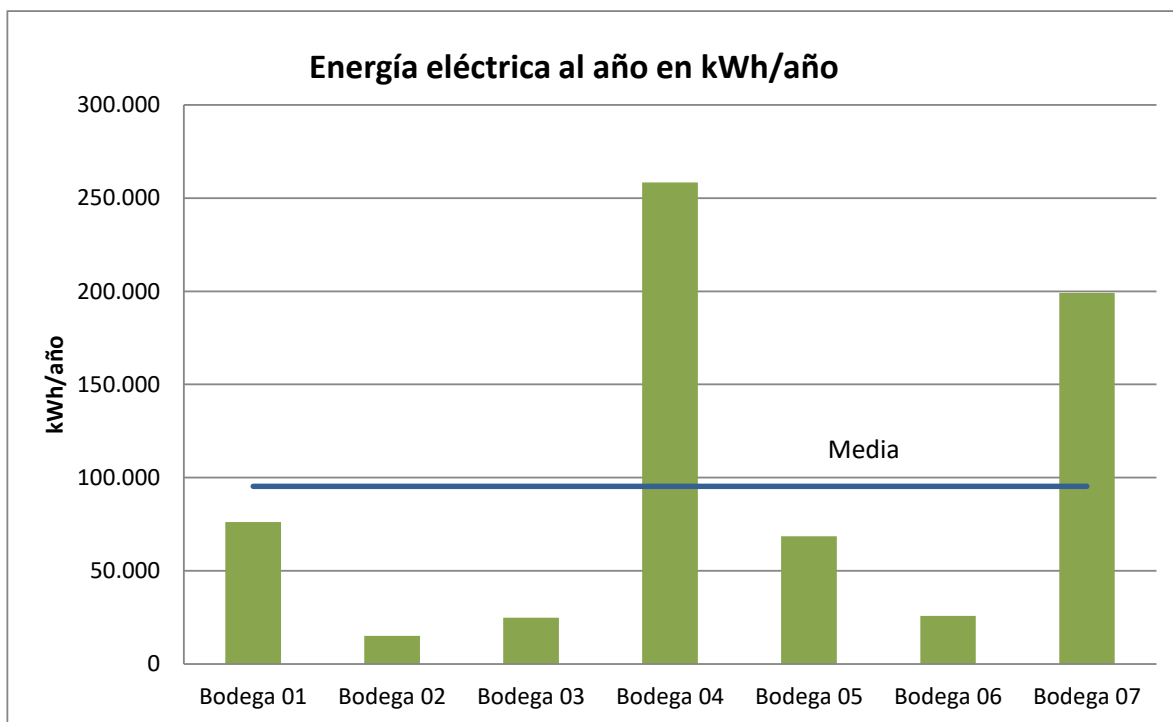
Teniendo en cuenta que la mayor parte de energía eléctrica se consume en el proceso productivo y que las bodegas en Navarra elaboran el vino de septiembre a Noviembre, el consumo de energía se acumula en esta época como se muestra en la gráfica siguiente



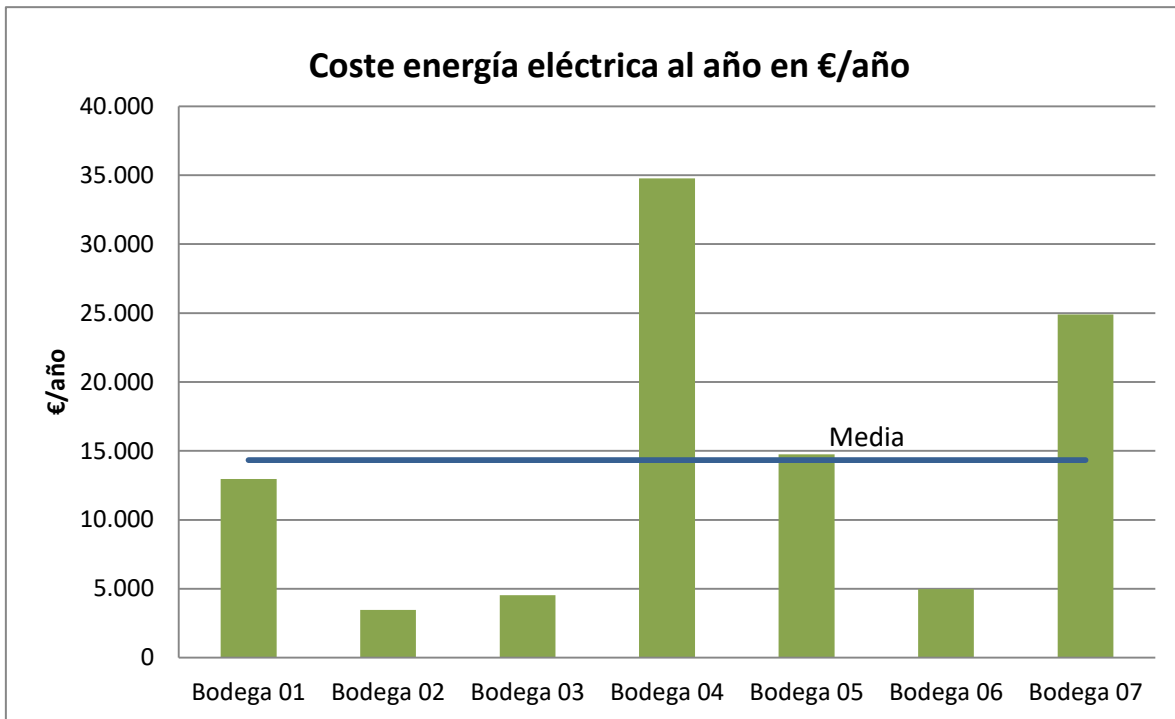
Gráfica de consumo y costes de energía por mes

2.6.4 Energía eléctrica y sus costes por bodega

El consumo de energía por bodega difiere mucho unas de otras, principalmente por el tamaño de la bodega y su producción anual de vino.

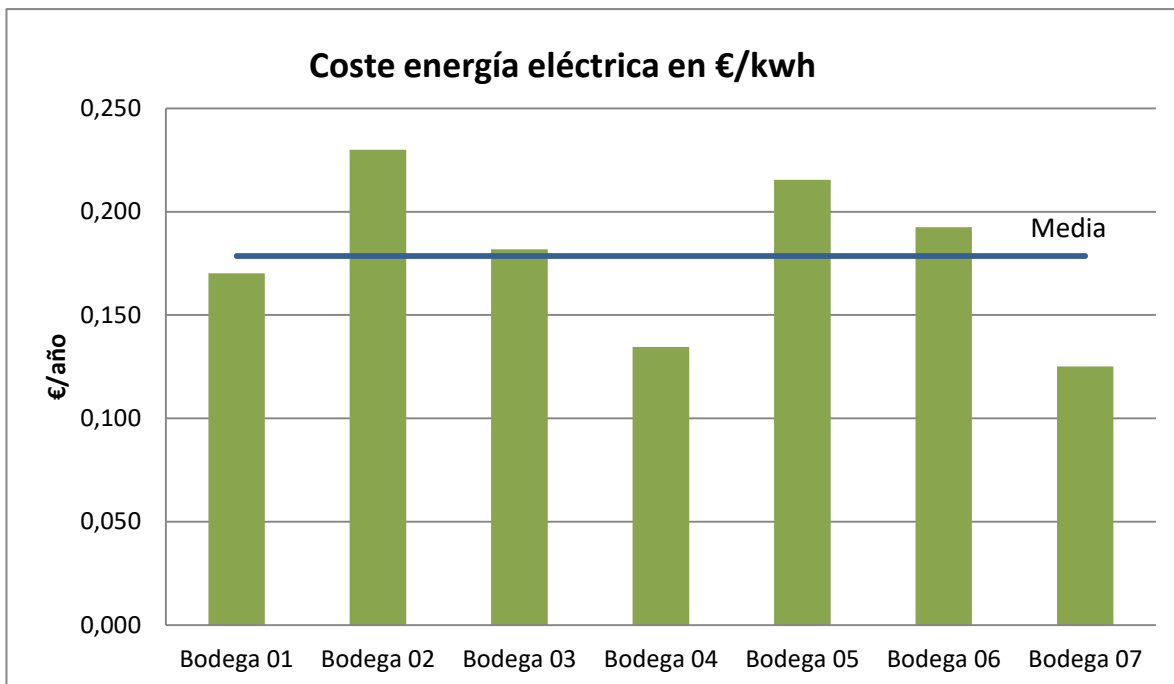


Gráfica de consumo de energía eléctrica por bodega



Gráfica de costes de energía eléctrica al año por bodega

El **coste medio** anual asociado a la electricidad en el sector bodegas es **14.333 €/año**. A continuación se muestra una gráfica del precio del kWh teniendo en cuenta los costes energéticos pero sin IVA.



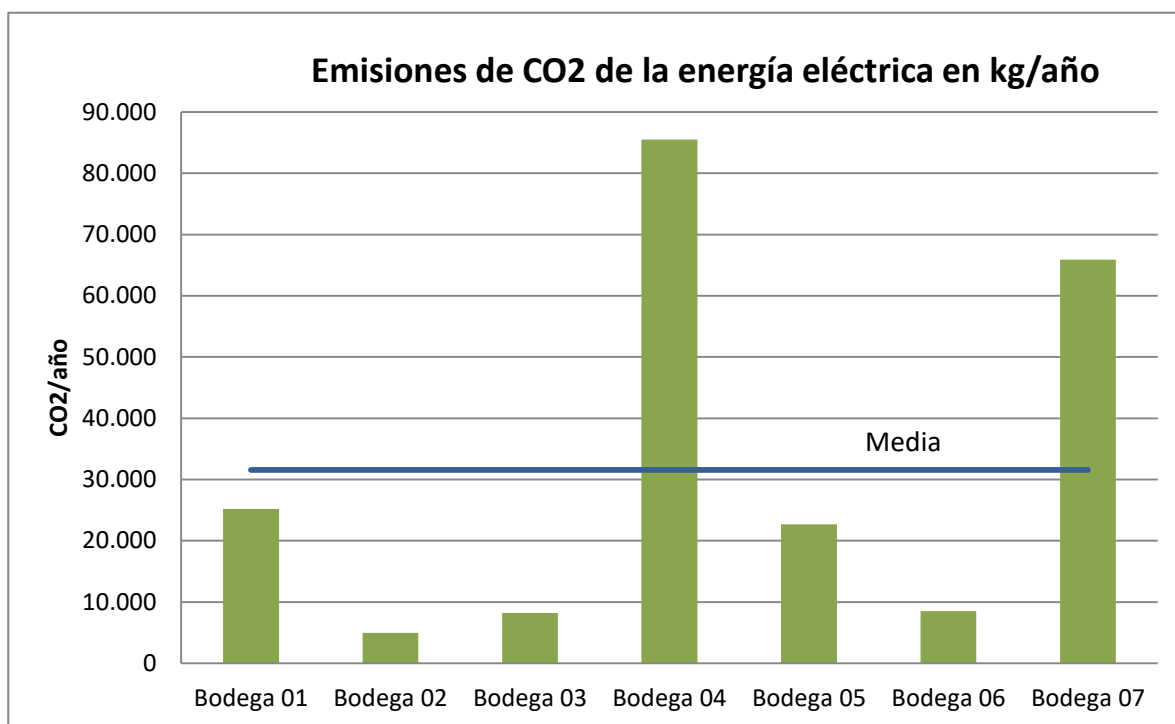
Gráfica de costes de energía eléctrica por bodega

El **precio medio del kWh** está en **0,179 €**, comparando con los resultados del estudio realizado en 2012 en la Ribera de Navarra que estaba en 0,14, se observa como la **subida** de 2012 a 2018 ha sido superior al **28 %**.

Como se puede observar en las gráficas anteriores a mayor consumo de energía el precio de la misma es menor.

2.6.5 Emisiones de CO₂ asociadas a la energía eléctrica

Las emisiones de CO₂ asociadas a la electricidad son proporcionales al consumo eléctrico anual que tienen las bodegas, aunque hay algunas bodegas que consumen energía de comercializadora 100 % renovable, las emisiones se han calculado en base al factor de conversión publicado en el documento "Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España", vigente desde 14 de enero de 2016.



Gráfica de emisiones por energía eléctrica por bodega

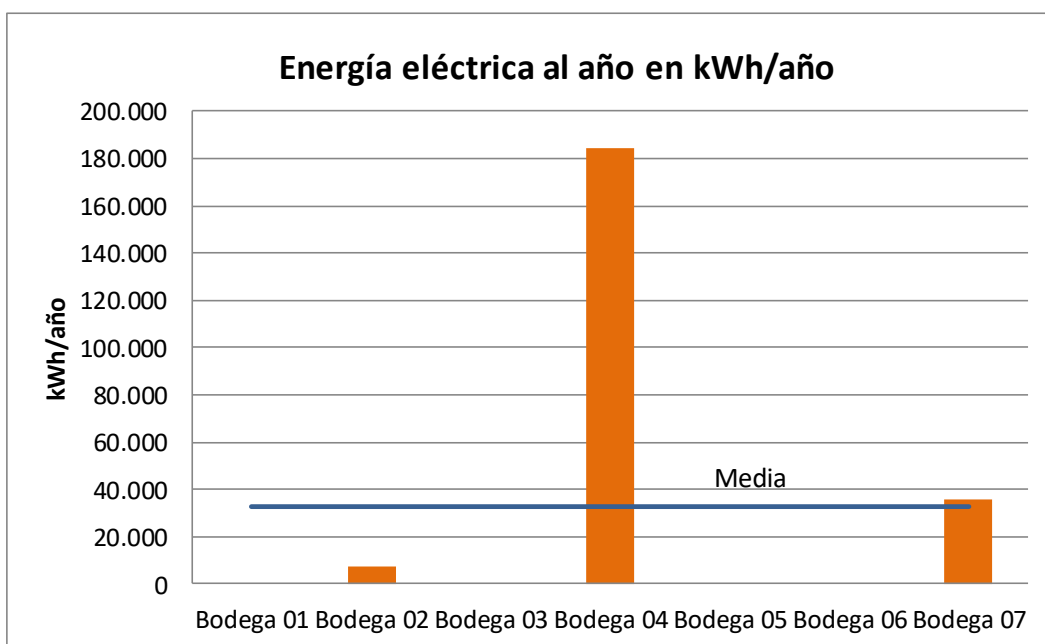
2.7 ENERGÍA TÉRMICA

La energía térmica en forma de calor se consume para limpieza, climatización y procesos de pasteurización.

Sólo 3 bodegas de las estudiadas disponen de energía térmica a partir de combustibles.

2.7.1 Energía térmica por año

En la siguiente gráfica se muestra el consumo de energía térmica proveniente de combustibles. Dos bodegas consumen gas natural y la otra gas propano.



Gráfica de consumo de energía térmica por bodega

En la gráfica anterior se comprueba como la bodega 04 tiene un consumo de combustible muy superior a las otras dos, siendo la producción de vino de la 04 y la 07 del mismo orden.

2.7.2 Energía térmica y sus costes por bodega

El precio medio del kWh_{ter} es de **0,058 €**, que es muy inferior al kWh eléctrico, concretamente el kWh eléctrico es tres veces superior al térmico, esto hay que tenerlo muy en cuenta a la hora de climatizar los locales.

Comparando el precio medio del kWh térmico con el mismo precio del estudio realizado en EDER en 2012 se comprueba que el precio se ha mantenido.

2.7.3 Emisiones de CO₂ asociadas a la energía térmica

El factor de emisión para el gas propano es **0,254 kgCO₂/kWh** y 0,252 kgCO₂/kWh en el caso del gas natural, frente al 0,331 kgCO₂/kWh de la energía eléctrica.

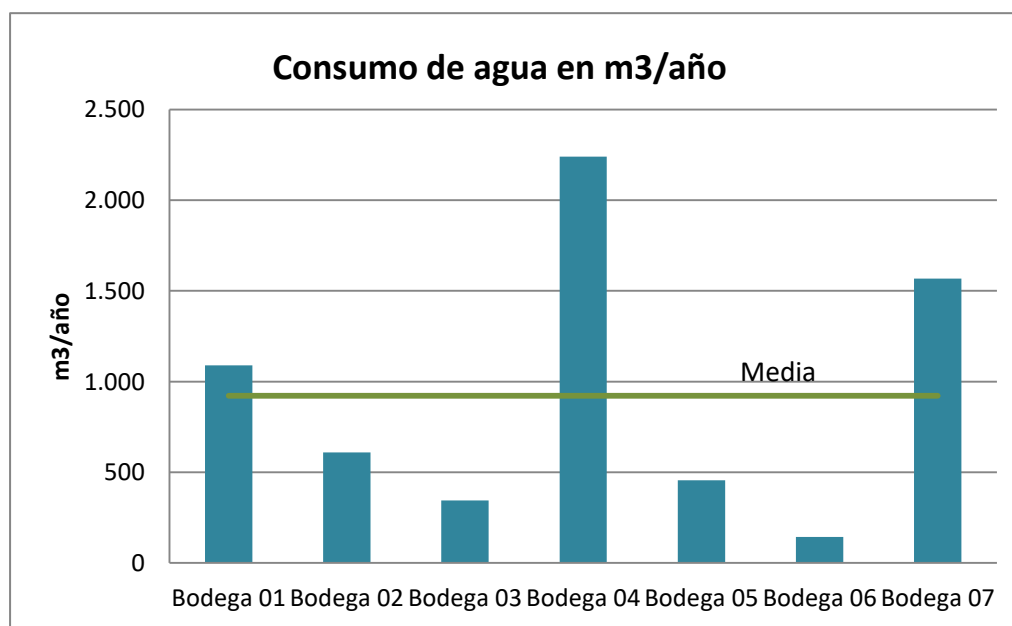
Por lo que consumir gas natural, GLP o pellets para climatizar y ACS es menos contaminante que utilizar fuentes eléctricas.

2.8 AGUA POTABLE

El agua se utiliza en las bodegas principalmente para limpieza de depósitos, cupelas, botellas, etc. También se usa para aseo personal. El coste del agua es relativamente barato, por lo que es algo a lo que se le presta menos atención.

2.8.1 Consumo de agua por año

En la siguiente gráfica se muestra el consumo de agua en litros de las diferentes bodegas:



Gráfica de consumo de agua anual por bodega

2.8.2 Costes del agua

Cuando la bodega consume agua de la red de una mancomunidad el precio oscila entre **1 y 2 € el m³** incluyendo el saneamiento. Cuando la bodega no dispone de acometida el precio sube hasta **7,9 € el m³**.

2.9 INDICADORES Y BENCHMARKING

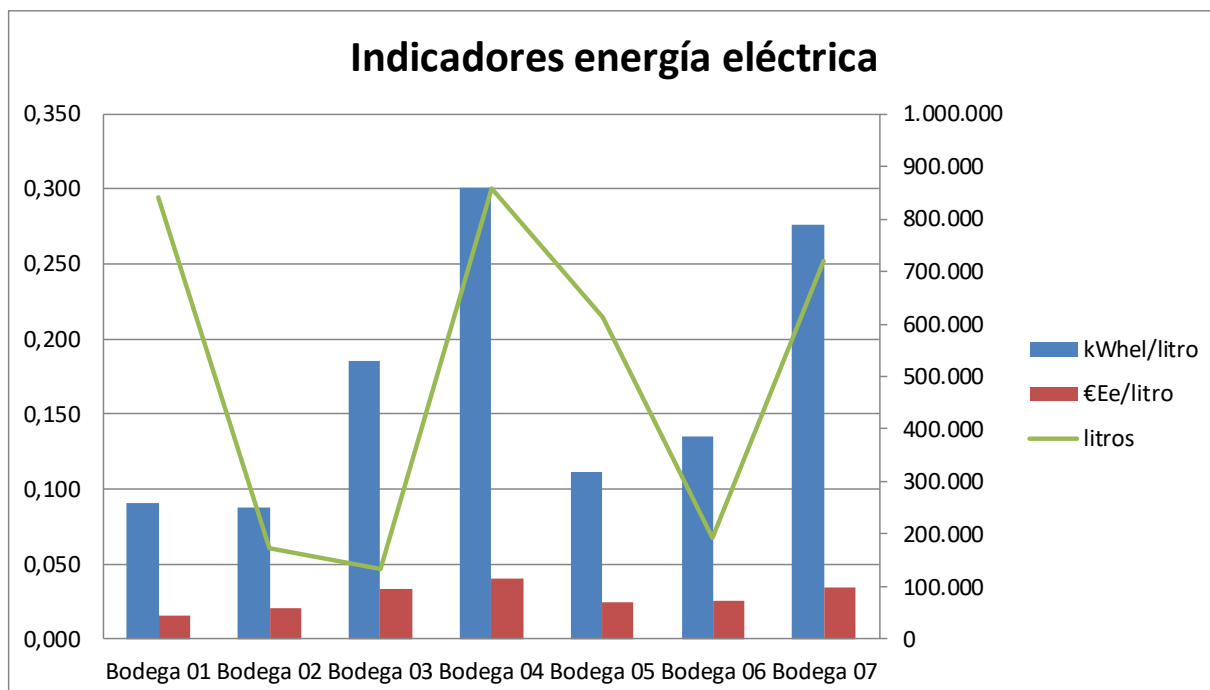
Para poder realizar comparativas entre diferentes bodegas es necesario establecer indicadores referenciados a la producción de vino. Es importante que los indicadores utilizados sean sencillos y que nos sirvan de referencia para realizar comparativas.

En un estudio realizado por el consorcio EDER de Navarra en 2012, “Estudio de Ahorro y Eficiencia Energética en Comunidades de Regantes e Industria Agroalimentaria de la Ribera de Navarra” se realizó el estudio en 9 bodegas obteniendo indicadores energéticos.

En el presente diagnóstico utilizamos los mismos indicadores utilizados en el estudio antes citado, con el fin de tener un marco de referencia, y se añade los relativos al consumo de agua.

2.9.1 Indicadores de energía eléctrica

En la siguiente gráfica se relaciona la energía eléctrica consumida por litro de vino elaborado en kWh_{elec}/litro de vino, con el coste de la energía eléctrica en €/litro de vino, con la producción de vino de las bodegas.



Gráfica de indicadores de energía eléctrica

	kWhel/lit	€/lit	litros
Bodega 01	0,091	0,015	840.000
Bodega 02	0,087	0,020	172.000
Bodega 03	0,185	0,034	134.480
Bodega 04	0,301	0,041	858.000
Bodega 05	0,112	0,024	612.800
Bodega 06	0,135	0,026	191.450
Bodega 07	0,276	0,035	721.126

Tabla de indicadores de energía eléctrica

Analizando tabla y gráfica anterior, se observa que la bodega más pequeña es en la que mayor impacto económico produce la energía. En las bodegas grandes que tienen tienda y oficinas en el edificio el consumo de energía también es elevado

El consumo eléctrico medio por litro de vino producido es de **0,170 kWh_{elec}/litro**, que está en el orden del resultante del estudio de la Ribera en 2012 (0,21). La media del coste eléctrico por litro de vino producido es de **0,028 €/litro**, que es algo inferior al del estudio de 2012 (0,03).

2.9.2 Indicadores de energía térmica

En la siguiente tabla se relaciona la energía térmica consumida por litro de vino elaborado en kWh_{ter}/litro de vino, con el coste de la energía térmica en €/litro de vino, con la producción de vino de las bodegas.

	kWh _{ter} /lit	€/lit	litros
Bodega 01	0,000	0,000	840.000
Bodega 02	0,041	0,003	172.000
Bodega 03	0,000	0,000	89.300
Bodega 04	0,215	0,013	858.000
Bodega 05	0,000	0,000	612.800
Bodega 06	0,000	0,000	191.450
Bodega 07	0,049	0,003	721.126

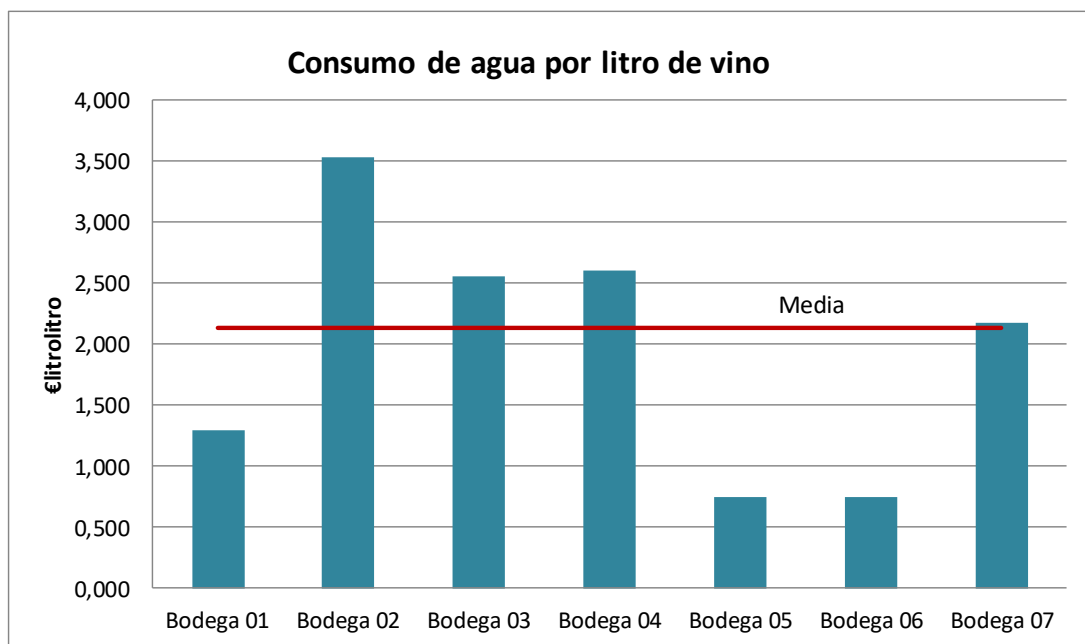
Tabla de indicadores de energía térmica

En la tabla anterior se ve los ratios térmicos de las bodegas que tienen fuentes de energía térmica.

El consumo térmico medio por litro de vino producido es de **0,102 kWh_{ter}/litro**, La media del coste térmico por litro de vino producido es de **0,006 €/litro**. Como se puede apreciar los indicadores de energía térmica son menos representativos que los de energía eléctrica.

2.9.3 Indicadores de consumo de agua

En la siguiente gráfica se relaciona el consumo de agua con la producción de vino, en litro/litro.



Gráfica de indicadores de consumo de agua

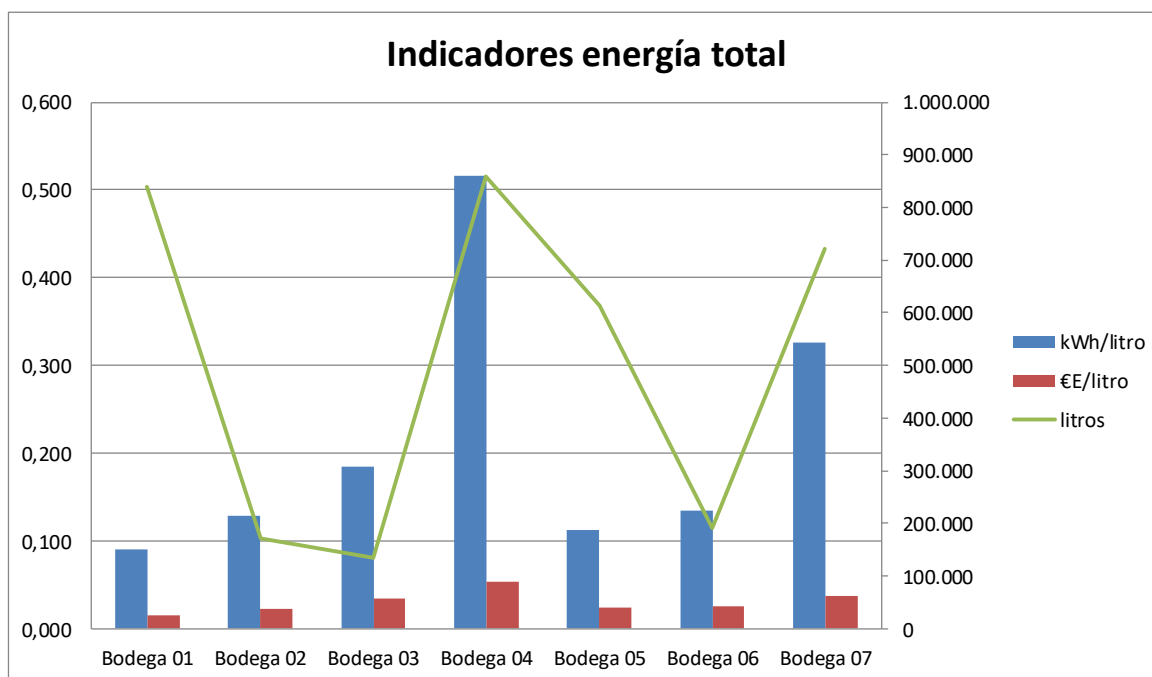
El consumo de agua por litro de vino varía de una bodega a otra, fundamentalmente por las diferentes técnicas utilizadas en la limpieza. La media del consumo de agua es de **1,95 litros de agua/litro de vino**.

2.9.4 Indicadores de energía totales

En la siguiente tabla y gráfica se relaciona la energía total consumida por litro de vino elaborado en kWh/litro de vino, con el coste de la energía en €/litro de vino, con la producción de vino de las bodegas.

	kWh/lit	€/lit	litros
Bodega 01	0,091	0,015	840.000
Bodega 02	0,128	0,023	172.000
Bodega 03	0,185	0,034	134.480
Bodega 04	0,516	0,053	858.000
Bodega 05	0,112	0,024	612.800
Bodega 06	0,135	0,026	191.450
Bodega 07	0,326	0,037	721.126

Tabla de indicadores de energía total



Gráfica de indicadores de energía total

El consumo energético medio por litro de vino producido es de **0,213 kWh/litro**. La media del coste energético por litro de vino producido es de **0,030 €/litro**, que es algo inferior al del estudio de 2012 (0,035).

2.9.5 Resumen de indicadores

Como resumen de indicadores para que las organizaciones se pueden comparar se adjunta a modo de lista las medias de todos los indicadores estudiados:

Porcentaje de variedades producidas % tinto/rosado/blanco: 72%/19%/9%

Consumo eléctrico por litro de vino producido kWh/l: 0,170 kWh/l

Consumo térmico por litro de vino producido kWh/l: 0,102 kWh/l

Consumo energético por litro de vino producido kWh/l: 0,213 kWh/l

Consumo de agua por litro de vino producido l/l: 1,95 l/l

Emisiones de CO₂ asociadas a la energía por litro de vino kgCO₂/l: 0,067 kgCO₂/l

Coste eléctrico por litro de vino producido €/l: 0,028 €/l

Coste térmico por litro de vino producido €/l: 0,006 €/l

Coste energético por litro de vino producido €/l: 0,030 €/l

Coste del kWh €/kWh: 0,179 €/kWh

3 POTENCIAL DE AHORRO

En los diagnósticos realizados se han detectado diversas oportunidades de mejora, dado el alcance del estudio, no se han cuantificado todas las medidas.

A continuación se detalla el potencial de ahorro cuantificado con diferentes medidas.

3.1 AHORRO POR AJUSTE DE POTENCIAS

La potencia contratada en los diferentes periodos da acceso a consumir una potencia determinada en cada periodo. Según sea la tarifa del suministro podemos sobrepasar la potencia contratada pagando un recargo por este concepto. Generalmente las potencias óptimas desde un punto de vista económico, están por debajo de la potencia máxima que demanda una organización.

Si sumamos el potencial ahorro de cada bodega por el ajuste de potencias, tenemos un potencial ahorro de **2.392 €** sobre un gasto total de energía eléctrica de **100.335 €**, estas cantidades son sin IVA. Esto representa más de un 2% del total del gasto eléctrico.

3.2 AHORRO POR MEJORA DE PRECIOS CONTRATADOS

Se ha realizado una simulación en el comparador de ofertas de energía de la CNMC (Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia) y se han obtenido propuestas para las diferentes bodegas.

Si sumamos el potencial ahorro de cada bodega por el cambio de comercializadora, tenemos un potencial ahorro de **2.407 €** sobre un gasto total de energía eléctrica de **100.335 €**, estas cantidades son sin IVA. Esto representa más de un 2% del total del gasto eléctrico.

3.3 AHORRO POR COMPENSACIÓN DE ENERGÍA REACTIVA

Todas las instalaciones consumen energía reactiva de la red, cuando se sobrepasa unos límites marcados por ley, la comercializadora cobra por este concepto. Para mejorar el coseno de phi y por tanto compensar la energía reactiva, se instalan baterías de condensadores, de esta manera nos ahorramos la penalización en factura por energía reactiva.

Si sumamos el potencial ahorro de cada bodega por la compensación de energía reactiva, tenemos un potencial ahorro de **712 €** sobre un gasto total de energía eléctrica de **100.335 €**, estas cantidades son sin IVA. Esto representa cerca de un 1% del total del gasto eléctrico.

3.4 AHORRO POR IMPLANTACIÓN DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Para cada bodega se ha estudiado la viabilidad de implantar energía solar fotovoltaica, dimensionando de manera que el porcentaje de autoconsumo esté entre el 70/80 % para minimizar los excedentes.

Si sumamos la potencia pico recomendada para cada bodega nos da un total de **81 kWp**, que nos da una media de **11,5 kwp por bodega**.

La implantación de esta potencia en placas fotovoltaicas generaría al año en torno a **110.00 kWh** de energía renovable y reportaría un ahorro total de **9.602 €** en energía eléctrica.

4 CONCLUSIONES

Con el estudio comparativo de las bodegas, las organizaciones tiene una **información con la que comparar sus consumos y sus costes** energéticos referenciados a la producción de vino. Asimismo pueden comparar el consumo de agua en sus bodegas.

Cada **bodega tiene sus particularidades** que hacen que los indicadores sean diferentes, como son la situación, el edificio, la capacidad de producción, los servicios prestados, etc. es por esto que a cada bodega que a participado en el estudio se le ha entregado un informe con un análisis individual.

La importancia del consumo de energía no es sólo el costo asociado a la producción de vino, el consumo de agua y **energía lleva asociado unas emisiones de gases de efecto invernadero** que contribuyen al cambio climático.

Del estudio comparativo se evidencia **que la energía térmica es tres veces más barata que la eléctrica**, por lo que económicamente no tiene justificación utilizar energía eléctrica para climatizar.

Dadas las **diferencias de precio de la energía**, hay un **potencial de ahorro** importante ajustando las potencias y mejorando la contratación. Concretamente el potencial total de ahorro por mejora de precios, ajuste de potencia y compensación de reactiva es de **5.510 €** que representa una **mejora del 5,5%** sobre el total del coste de la energía.

Hay un **importante potencial** de implantación de **energía renovable** en las bodegas, con un total de potencia pico de **81 kWp** entre todas las bodegas con un plazo de retorno medio de **9 años**.