



ESTUDIO SOBRE LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SECTOR PROVISIONISTA DE BUQUES DE CANARIAS





Contenido

1.	ANTECEDENTES	3
2.	OBJETO DE ESTE ESTUDIO. –	5
3.	PETICIONARIO	5
4.	ALCANCE DEL ESTUDIO	6
5.	CRITERIO DE SELECCIÓN DE LOS CANDIDATOS	6
6.	CONFIDENCIALIDAD DEL ESTUDIO	7
7.	PROCEDIMIENTO GENERAL A SEGUIR EN EL ESTUDIO	7
8. GEN	CONTEXTO ENERGÉTICO EUROPEO/ESPAÑOL EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS: ANÁLISIS IERAL. –	8
9.	CONTEXTO NORMATIVO: EVOLUCIÓN EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS	8
10.	VENTAJAS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA. –	14
•	Sostenibilidad medioambiental	14
•	Competitividad económica	14
•	Seguridad energética	14
11.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS ESTABLECIMIENTOS VISITADOS. –	17
1	1.1 ASPECTOS GENERALES	17
12.	INVENTARIO ENERGÉTICO DE LOS CENTROS VISITADOS. –	52
13.	CONTABILIDAD ENERGÉTICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS	55
1	3.1 PATRONES DE CONSUMO PARA CADA UNO DE LOS ELEMENTOS CONSIDERADOS.	- 55
14.	CONTABILIDAD ENERGÉTICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS	58
15.	ANÁLISIS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS	63
16.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	66
17.	POSIBLES ESCENARIOS DE VARIACIÓN CONTEMPLADOS DESDE LA SITUACIÓN ACTUA 69	۹L
18.	ANÁLISIS DE MEJORAS	73
19.	CONCLUSIONES DEFINITIVAS (EXTRAPOLABLES AL SECTOR)	74
20.	– Información institucional	77









1. ANTECEDENTES.-

Según datos de la Comisión Europea, en el año 2011, el consumo de energía de los edificios residenciales y comerciales en los países de la Unión Europea representaba en promedio un 40% del consumo de energía final total, siendo a su vez estos consumos responsables de un 36% del total de emisiones de CO2. La situación en España era un tanto diferente, con un consumo final promedio para los mencionados sectores en torno al 30% del total, si bien dicho consumo se había incrementado de forma apreciable en los años anteriores (fig.1).

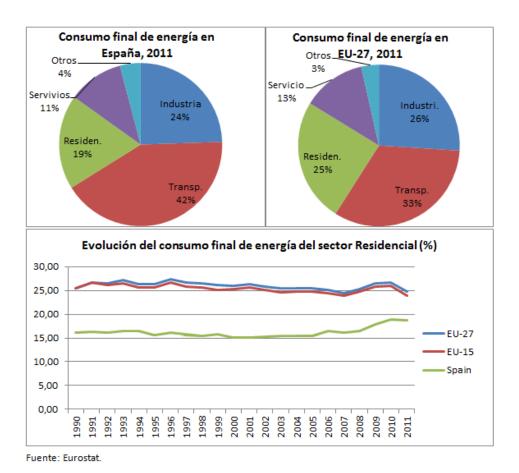


Fig: 1 Consumo energético final por sectores en España y la Unión Europea en 2011 y evolución en los años precedentes

La estadística hacía mención a edificaciones o recintos desligados de una actividad industrial en sentido estricto, esto es, a edificios en los que sus consumos energéticos principales no estaban vinculados a procesos fabriles puros. Por lo tanto, lo que en ella se recogía eran edificios, recintos o locales, en los cuales su gasto energético básico estaba directamente relacionado con los usos típicos de iluminación, climatización, ACS, y refrigeración/calefacción de equipos, recintos o instalaciones. En este sentido habría que comentar que los almacenamientos industriales, debido a sus características propias, también se englobarían dentro de la tipología considerada en la encuesta, pese a su denominación de "industrial".





Por otro lado, y también según cifras manejadas por la Comisión Europea, el esfuerzo realizado por el Sector Industrial, en aras a conseguir la mejora de su eficiencia energética, había sido significativa en los años previos al informe¹. No ocurriendo lo mismo, sin embargo, en el Sector del Transporte, ni tampoco en el mencionado Sector Residencial-Comercial, en donde la situación se estimaba como mejorable, incidiendo por tanto en la necesidad de acometer mejoras importantes en este aspecto de su eficiencia energética.

Finalmente, tampoco podemos olvidar que, conforme a los Índices de Desarrollo Humano y Huella Ecológica publicados por Naciones Unidas (índices normalmente conocidos como la pisada ecológica de cada país), la mayor parte de los Estados Europeos figuraban y figuran por encima de los niveles de Biocapacidad de la Tierra establecidos para el año 2012, e incluso para los niveles de 1961 (fig.2). En la cuestión de la huella ecológica uno de los factores más importantes a considerar es el de las emisiones de CO2 a la atmósfera (cuyo volumen sigue una relación directa con el valor de la huella ecológica de cada país), en tanto que dichas emisiones podrían llevar aparejada la afectación al clima de la Tierra, con efectos muy perjudiciales sobre las personas, los bienes, y demás seres vivos del planeta.

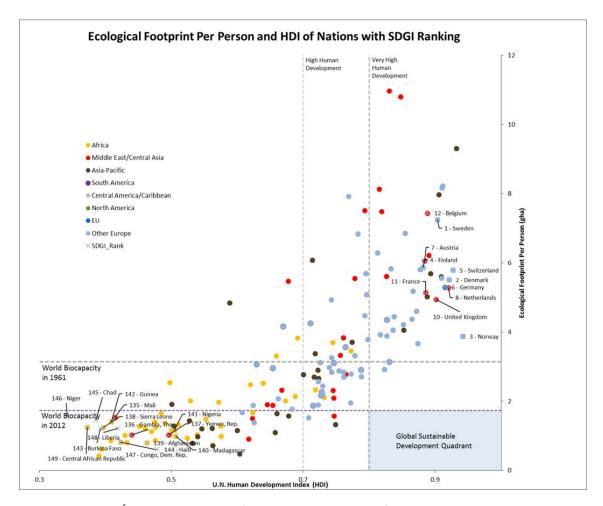


Fig: 2 Índices de Huella Ecológica para los distintos países de La Tierra en 2014

¹ No tanto en España, donde la situación energética de su Industria también se consideraba mejorable.





Concienciada de esta situación, y sobre todo empeñada en reconducir esa pisada ecológica a valores más sostenibles, desde la Unión Europea se ha exhortado a todos sus integrantes, a lo largo de los últimos años, a implementar medidas y estrategias concretas encaminadas a reducir su consumo energético, y a mejorar la eficiencia energética (esto es, a consumir mejor), especialmente en aquellos sectores de actividad identificados como más ineficientes. Se trata en definitiva de llevar a cabo desde Europa una política energética y medioambiental de carácter prioritario, y por tanto de la máxima importancia desde un punto de vista económico y social.

Dentro de este contexto general de mejora de la eficiencia energética, se engloba el presente estudio. Concretamente, con él lo que se pretende es analizar la situación general del Sector de Provisionistas de Buques de Canarias desde el punto de vista de sus eficiencias energéticas actuales, y de sus posibles mejoras a futuro.

Para ello, y a petición de la Asociación de Provisionistas de Buques PROVICANARIAS, se ha analizado la situación concreta de algunos socios representativos del sector como toma de muestra o sondeo de la situación general. Mediante este análisis se ha pretendido conocer la eficiencia energética general de las instalaciones, los recintos, almacenamientos, y procesos productivos básicos, vinculados con el quehacer diario de la actividad normal de un Provisionista. La intención final ha sido obtener una instantánea de la situación general del sector, con vistas a detectar posibles ineficiencias existentes, así como a identificar potenciales mejoras a implementar en el futuro, siempre con un costo y una aplicabilidad razonables.

2. OBJETO DE ESTE ESTUDIO. -

Mediante el presente estudio se pretende realizar un análisis general de la situación del Sector de Provisionistas de Buques de Canarias, desde el punto de vista de su eficiencia energética. Dicha eficiencia se entenderá vinculada a sus instalaciones (edificios, naves o recintos) y a sus procesos productivos internos relativos a su actividad diaria normal. Para ello se analizará con cierto detalle la situación particular de algunos provisionistas, tomados como representativos del sector. A partir de dicho estudio se intentarán extrapolar conclusiones de carácter general, válidas para todo el conjunto.

El estudio se circunscribirá a las instalaciones y procesos internos desarrollados en las edificaciones/naves industriales, o recintos elegidos. Por lo tanto, el análisis no aplicará al transporte exterior de mercancías con medios propios de la empresa, que en este sentido podrá quedar para un posterior estudio independiente.

3. PETICIONARIO. -

El Peticionario de este Estudio ha sido la Asociación de Provisionistas de Buques PROVICANARIAS, con datos de contacto:

C/Tomás Quevedo Ramírez s/n Planta 2ª, Las Palmas de G.C, Las Palmas, CP: 35008.

Tlf: 928 461214 / 628 387727

e-mail: info@provicanarias.org





www: https://provicanarias.org/

4. ALCANCE DEL ESTUDIO. -

Tal como hemos mencionado, este estudio se circunscribirá a las instalaciones y procesos internos de los provisionistas considerados en la selección.

No se analizarán aspectos relativos a la eficiencia energética del transporte de mercancías. Además, el análisis será de tipo cualitativo; esto es, considerando los aspectos energéticos principales obtenidos a partir de los datos e informaciones suministrada directamente por el provisionista examinado (facturas energéticas, información técnica de instalaciones, información aportada sobre el uso habitual de los medios e instalaciones energéticas, etc.). En algunos casos, la información que no ha podido ser suministrada, se habrá inferido de manera razonada a partir de la observación de las instalaciones. Todas estas situaciones quedarán recogidas convenientemente en el estudio.

Dada su naturaleza, <u>el estudio será equivalente a un Nivel 1 de Auditoría Energética</u> (Walk-Through o Análisis Directo) <u>que establece ASHRAE</u> (American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers) Sociedad Americana de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Aire Acondicionado; Organismo de Referencia Internacional en relación con los aspectos de eficiencia energética de edificios e instalaciones. Además, en el desarrollo de este estudio se han seguido los procedimientos generales marcados por la Norma UNE-EN 16247 sobre Auditorías Energéticas, y las consideraciones establecidas en el RD 56/2016 de 12 de febrero de Eficiencia Energética y Auditorías Energéticas.

En todo caso, conviene puntualizar desde ahora que, conforme a los criterios establecidos en el Art.2: Ámbito de Aplicación del mencionado RD 56/2016 de 12 de febrero, ninguno de los Provisionistas de nuestro estudio estarían sujetos al cumplimiento de la mencionada Normativa (cumplir con una Auditoría Energética), por no contar en ningún caso con una ocupación de al menos 250 personas, o con un volumen de negocio que excediera de 50 millones de euros y, a la par, un balance general que excediera de 43 millones de euros.

5. CRITERIO DE SELECCIÓN DE LOS CANDIDATOS. -

Tal como hemos dicho, se han seleccionado algunos provisionistas como representantes válidos del sector. Concretamente la selección para nuestro estudio fue de 3 candidatos/participantes. En la elección de dichos candidatos pesó en primer lugar el tamaño de sus instalaciones, o volumen de mercancías manejadas en cada caso², y en segundo lugar que las características y variedad de sus actividades fuera representativa del conjunto del sector.

_

² Se eligió uno de los mayores, otro de los considerados intermedios, y finalmente uno de los más pequeños.





6. CONFIDENCIALIDAD DEL ESTUDIO. -

Dado el carácter voluntario de los participantes en este estudio, y en aras a conservar la confidencialidad de ciertos datos aportados de manera libre, se ha decidido conservar su identidad en la más absoluta privacidad. Por ello en este estudio no se hará mención a sus nombres o referencias comerciales, y nos referiremos a ellos simplemente como "Sujeto X" o "Establecimiento X". En ningún caso esto tendrá por que repercutir en la calidad o veracidad de los resultados, toda vez que dichos datos habrán sido analizados de forma estrictamente técnica, y con total objetividad. La cuestión de la confidencialidad de los participantes no debería de sorprendernos, en especial considerando que este estudio no constituye una Auditoría Formal, en la que dichos datos sí que deberían quedar convenientemente consignados.

7. PROCEDIMIENTO GENERAL A SEGUIR EN EL ESTUDIO. -

Tal como hemos indicado, el desarrollo de nuestro estudio se guiará por los procedimientos de ejecución señalados en la Norma UN EN 16247. Para nuestro caso concreto, el estudio contemplará un análisis de cada provisionista examinado. Dicho análisis comprenderá la siguiente secuencia de pasos:

- 1.- Solicitud previa de datos energéticos.
- 2.- Análisis de la información aportada.
- 3.- Visita a las instalaciones para contrastación y posible mejora de datos.
- 4.- Estudio de la información recabada.
- 5.- Identificación de ineficiencias o situaciones mejorables.
- 6.- Propuestas de mejora, con valoración energética y económica asociada.

Una vez completado este proceso, los datos y conclusiones obtenidos para cada situación particular, se intentarán extrapolar a una perspectiva general, que sea válida para todo el sector.

Por lo que respecta a la categoría o tipología de los datos a analizar, la información (solicitada o inferida según sea el caso), estará focalizada a cumplir con los siguientes objetivos:

- Obtener la Contabilidad Energética de las instalaciones y procesos objeto del estudio.
- Dicha Contabilidad se desglosará en 2 aspectos:

Análisis Energético de la situación actual

Análisis Económico asociado.

 Realizar un Inventario Energético de cada situación que nos permita relacionar los anteriores datos de la Contabilidad, (en definitiva, contrastar consumos obtenidos con posibles responsables de dichos consumos).

A partir del análisis de la información obtenida en los pasos descritos, se propondrán y valorarán en su caso acciones concretas, técnica y económicamente viables, que supongan una mejora de la eficiencia energética de la situación estudiada.





En todo caso, antes de comenzar con nuestro estudio, convendría ponernos primero en situación, recorriendo de forma rápida la evolución normativa sufrida en materia de eficiencia energética en Europa y España a lo largo de los últimos 20 años. Esto nos permitirá comprender más fácilmente algunos aspectos técnicos o legales que serán tratados posteriormente en el estudio.

8. CONTEXTO ENERGÉTICO EUROPEO/ESPAÑOL EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS: ANÁLISIS GENERAL. —

Podemos considerar las figuras 1 y 2 como el punto de partida de nuestro estudio.

La **fig.1** representa los índices de consumo energético para Europa y España en 2011, en donde se observa que Transporte y la conjunción de Edificaciones Residencial-Servicios, comprendían una parte significativa de dicho consumo. Además, tal y como indicábamos más arriba estos 2 Sectores presentaban a la fecha del informe una eficiencia energética bastante mejorable.

En la **fig.2** por su parte, extraída del Informe Anual 2019 de Naciones Unidas, y con datos relativos a 2014, se muestra la Huella Ecológica de una serie de Naciones del Planeta en donde se aprecia de forma evidente que las Naciones del llamado Primer Mundo, entre las cuales se encuentran la totalidad de Países de la Unión Europea, ofrecen unos índices o valores de consumo/afectación del medioambiente que los sitúan muy por encima de la Biocapacidad Mundial de los años 2012 o 1961 (esto es, de lo que se consideraría un valor sostenible para La Tierra en esos años, teniendo en cuenta la capacidad regenerativa del Planeta).

Esta situación, que por otro lado ya resultaba evidente desde finales del pasado Siglo XX, ha sido la que ha impulsado a la Unión Europea a dictar una serie de Normativas/Directivas, encaminadas a mejorar la eficiencia energética de sus Estados miembros. Estas Directivas han ido siendo transpuestas a las Normativas propias de cada país, tal y como ha sido el caso de España. Veamos cómo ha sido esta evolución.

9. CONTEXTO NORMATIVO: EVOLUCIÓN EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS. -

Los hitos más significativos del Desarrollo Normativo Europeo/Español en materia de Eficiencia Energética a lo largo de los últimos 20 años son los siguientes:

2002 - Directiva Europea sobre eficiencia energética 2002/91/CE (EPBD). -

Podríamos considerar esta Directiva como el punto de partida a nivel europeo para el desarrollo de acciones encaminadas a mejorar la eficiencia energética de los distintos Países de la Unión.

Esta Directiva estableció el marco general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios.

Supuso la aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios nuevos, o de grandes edificios existentes que fueran objeto de reformas importantes.





En este sentido, introdujo el concepto de Certificación Energética de Edificios, y también de ciertos cambios relativos a la inspección periódica de calderas y aires acondicionados, y la evaluación del estado de instalaciones de calefacción con calderas de más de 15 años.

En España esta Directiva se tradujo en una serie de Normativas sobre Edificación:

Real Decreto 314/2006 Código Técnico de la Edificación CTE – (DB-HE).

Real Decreto 47/2007 Certificación energética de edificios nuevos.

Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones térmicas de edificios.

2005 – Libro verde de la Energía

El Libro Verde sobre la Energía constituyó un paso importante en el desarrollo de la Política Energética de la Unión Europea (UE). En dicho Libro se fijaron objetivos económicos, sociales y medioambientales, para cuyo cumplimiento la política energética europea se debía articular en torno a 3 objetivos principales:

La sostenibilidad, para luchar de forma activa contra el cambio climático, fomentando las fuentes de energía renovables y la eficacia energética.

La competitividad, para mejorar la eficacia de la red europea, a través del desarrollo del mercado interior de la energía.

La seguridad del abastecimiento, para coordinar mejor la oferta y la demanda energéticas interiores de la UE en un contexto internacional.

2007 - Plan 20-20-20

En 2007 la Unión Europea se fijó como objetivo el plan 20-20-20 para el año 2020, en el que los diferentes estados miembros se comprometían a las siguientes metas:

Reducir un 20%³ las emisiones de gases contaminantes.

Aumentar en un 20% la energía producida por fuentes renovables.

Reducir el consumo de energía primaria en un 20% mediante la eficiencia energética.

2010 – Refundición de la EPBD 2010/31/UE

Al observarse por parte de las instituciones de la UE una desviación apreciable en los objetivos parciales para el cumplimiento del anterior Plan 20-20-20, y considerando además que tampoco los principios y objetivos de la Directiva de 2002 se estaban llevando a cabo de manera efectiva, se revisa dicha Directiva, actualizándose sus objetivos conforme a una serie de puntos, siendo los más destacables:

³ Estos porcentajes se establecían con respecto a los índices de emisión o generación existentes en el año 1990.





Aplicar una metodología de cálculo de la eficiencia energética de los edificios con arreglo al marco general común (aparecen las "herramientas de cálculo admitidas para la certificación energética").

Se tomarán las medidas necesarias para garantizar que se establezcan unos requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios o unidades de estos, con el fin de alcanzar niveles óptimos de rentabilidad. Esto se verá reflejado en los procesos de venta, alquiler o transmisión de inmuebles o instalaciones energéticas, por ejemplo.

Se exhorta a considerar y tener en cuenta la viabilidad técnica, medioambiental y económica de instalaciones alternativas de alta eficiencia, como por ejemplo: cogeneración, calefacción o refrigeración urbana o central, bomba de calor, etc. en edificios de nueva construcción; es decir, se fomenta el uso de las energías renovables o de las tecnologías de máxima eficiencia energética en todos los casos posibles.

Esta situación será igualmente aplicable en los edificios existentes, cuando se efectúen reformas importantes, se mejore la eficiencia energética del edificio, o de la parte renovada, para que cumplan unos requisitos mínimos de eficiencia energética fijados, siempre que ello sea técnica, funcional y económicamente viable.

Fomentar la introducción de sistemas de medición inteligentes. <u>Se introducen los Contadores Inteligentes, que permitirán la facturación detallada por periodos</u> (su implantación de obligado cumplimiento se establecerá unos años más tarde, en la siguiente Directiva).

<u>Inspección periódica</u> de las partes accesibles de las instalaciones utilizadas para calentar los edificios, cuando la potencia nominal útil de sus calderas sea superior a 20 kW y las instalaciones de aire acondicionado con una potencia nominal útil superior a 12 kW.

A más tardar el 31 de diciembre de 2020, todos los edificios nuevos deberán ser edificios de consumo de energía casi nulo. Después del 31 de diciembre de 2018, los edificios nuevos que estén ocupados y sean propiedad de autoridades públicas, deberán ser ya edificios de consumo de energía casi nulo.

Los Estados miembros velarán por que la certificación de la eficiencia energética de los edificios, y la inspección de las instalaciones de calefacción y de aire acondicionado se realicen de manera independiente por expertos cualificados o acreditados.

Directiva Europea de Eficiencia Energética 2012/27/UE

Esta Directiva es particularmente importante para nuestro estudio, porque de aquí es de donde surge el concepto de Auditoría Energética a nivel Normativo.

A pesar de la refundición en 2010 de la EPBD, no se siguen cumpliendo los objetivos marcados. La Unión Europea realiza un giro en sus metas y publica una nueva directiva europea en 2012 donde ya marca una obligación legal a los estados miembros de establecer un marco de referencia de ahorro energético y un seguimiento de este marco.

Esta Directiva tiene un fuerte carácter coercitivo, ya que se reserva el derecho por parte de la Unión Europea a actuar en consecuencia frente a los incumplimientos de sus estados miembros en los objetivos propuestos con anterioridad.





Dentro de sus diferentes propuestas <u>aparecen los Sistemas de Obligaciones de Eficiencia</u> Energética:

Cada Estado miembro establecerá un sistema de obligaciones de eficiencia energética. Como alternativa a la imposición del citado sistema, los Estados miembros podrán optar por otras medidas de actuación para conseguir ahorros de energía entre los clientes finales, como por ejemplo:

<u>Tributos sobre la energía o sobre las emisiones de CO2</u>. (El famoso "el que contamina paga").

Mecanismos e instrumentos financieros o incentivos fiscales que induzcan a la aplicación de tecnologías o técnicas eficientes desde el punto de vista energético, y que den lugar a una reducción del consumo de energía de uso final.

Formación y educación, incluyendo programas de asesoramiento energético.

AUDITORÍAS ENERGÉTICAS Y SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA

Los Estados miembros fomentarán que todos los clientes finales puedan acceder a auditorías energéticas de elevada calidad.

Elaborarán programas que alienten a las PYME a realizar auditorías energéticas y a aplicar posteriormente las recomendaciones de dichas auditorías.

Elaborarán programas para una mayor concienciación en los hogares sobre los beneficios de estas auditorías por medio de servicios de asesoramiento apropiados.

Velarán por que se someta a las empresas que no sean PYME a una auditoría energética, realizada de manera independiente, y con una buena rentabilidad por expertos cualificados y/o acreditados, a más tardar el 5 de diciembre de 2015, y como mínimo cada cuatro años a partir de la fecha de la auditoría energética anterior.

Las auditorías energéticas pueden tener carácter específico, o bien formar parte de una auditoría medioambiental más amplia.

FACTURACIÓN Y MEDICIÓN → Se obliga a la implantación de los Contadores Inteligentes.

Los Estados miembros velarán por que siempre que sea técnicamente posible, financieramente razonable, y proporcionado en relación con el ahorro potencial de energía, <u>los clientes finales de electricidad, gas natural, etc., reciban contadores individuales a un precio competitivo, que reflejen exactamente su consumo real de energía y que proporcionen información sobre el tiempo real de uso, garantizándose por parte de los Estados miembros que los clientes finales puedan acceder fácilmente a información complementaria sobre el consumo histórico, que les permita efectuar comprobaciones detalladas.</u>





Si los clientes no disponen de contadores inteligentes los Estados miembros se asegurarán, a más tardar el 14 de diciembre de 2014, de <u>que la información sobre la facturación sea precisa y se base en el consumo real, y de que los clientes finales reciban de forma gratuita, sus facturas de consumo de energía y la información al respecto.</u>

SERVICIOS ENERGÉTICOS

Los Estados miembros fomentarán el mercado de los servicios energéticos y facilitarán el acceso a este de las PYME.

Respaldarán por diversos medios el correcto funcionamiento del mercado de servicios energéticos.

Se asegurarán de que los distribuidores de energía, los gestores de redes de distribución, y las empresas minoristas de venta de energía se abstengan de realizar cualquier actividad que pueda obstaculizar la demanda y la prestación de servicios energéticos u otras medidas de mejora de la eficiencia energética.

• Directiva Europea de Eficiencia Energética 2018/2002

El elemento clave de la Directiva de 2018 es el nuevo objetivo general, que pasa de ser de un 20% de mejora en eficiencia energética para 2020 a un 32,5% para 2030. Además, incluye una ampliación de la obligación de ahorro de energía en el uso final, ya introducida en la Directiva de 2012. Los procedimientos de implantación de esta Directiva aún están en desarrollo.

Real Decreto 56/2016 para la transposición de la Directiva Europea 2012/27/UE

La hemos dejado para el final dado que se trata de la Normativa que tiene más afectación a nuestro estudio, si bien de manera tangencial, o si se prefiere, como referente de procedimiento a seguir conforme a Norma, pero de uso no obligatorio para nosotros, dado que los sujetos de nuestro estudio no se encuentran incluidos en su Ámbito de Aplicación, especificados en su Art.2.

Tal como se indicó antes, este Real Decreto constituye la transposición a la Normativa Española⁴ de la Directiva 2012/27/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética, en lo referente a auditorías energéticas, acreditación de proveedores de servicios y auditores energéticos y promoción de la eficiencia del suministro de energía.

La importancia de este Real Decreto para nuestro estudio radica en que en dicha Normativa se establecerán definiciones y criterios de realización que serán de aplicación directa para nosotros.

⁴ Y por tanto de obligado cumplimiento en España para los agentes sujetos a su aplicación.





¿Hacia dónde va la Normativa Europea?

Tras haber recorrido la evolución en los últimos años de la Normativa Europea y Española más importante relacionada con la cuestión de la Eficiencia Energética, y cuyos efectos están teniendo un resultado directo en nuestras vidas como estamos viendo, convendría preguntarse antes de concluir este apartado, hacia dónde va la Normativa Europea/Española en un futuro cercano (considerando como tal los próximos 15 o 20 años).

Desde hoy ya podemos adelantar que la tendencia de la UE es hacia la descarbonización de la sociedad, con la meta de ser neutrales en el año 2050. Para este objetivo se ha establecido el <u>European Green Deal</u>, cuyos hitos más significativos se recogen en la **fig.3** adjunta.

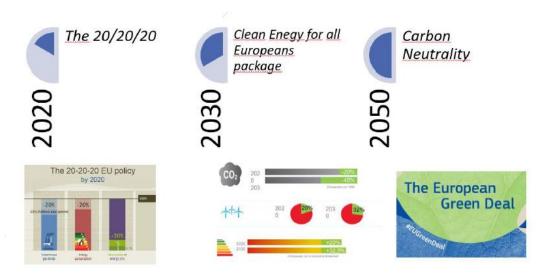


Fig: 3 Hitos más destacados en la Propuesta del European Green Deal (Pacto Verde Europeo)

Como vemos, y partiendo de los objetivos 20-20-20 del año 2020⁵, el siguiente hito en el camino consiste en incrementar los anteriores niveles, para el año 2030 hasta valores del 32,5% en la generación de energía producida con fuentes renovables, y en la reducción del consumo de energía primaria mediante la eficiencia energética, en tanto que para la cifra de reducción de emisiones de CO2 se establece un valor del 40%, llevado en el caso de los medios de transporte hasta el 55%. En todo caso, el objetivo final marcado para 2050 es conseguir la meta de convertir a la Unión Europea en un territorio neutral en emisiones de carbono para ese año⁷.

-

⁵ Recordemos: reducción del 20% de las emisiones de gases contaminantes; aumento del 20% de la energía producida con fuentes renovables; y reducción del consumo en energía primaria en un 20% mediante la eficiencia energética. (Objetivos por otro lado, no alcanzados a la fecha propuesta).

⁶ Siempre en comparación con los valores de referencia establecidos para el año 1990.

⁷ Es decir, conseguir que las emisiones netas de gases de efecto invernadero vertidas a la atmósfera se equilibren con los valores eliminados a través de la absorción natural del planeta, lo cual en términos prácticos supondría rebajar la huella ecológica de los países de la UE a valores al menos similares a los existentes en fechas de 1961.





10. VENTAJAS DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA. –

Hasta ahora hemos visto que uno de los objetivos perseguidos por la política energética descrita arriba es la mejora de la eficiencia energética. Pero, sin embargo, no hemos visto el porqué de su importancia, o dicho de otra forma, qué ventajas supone (para la empresa, el sector, la nación, y la sociedad en última instancia), la consecución de este objetivo concreto.

Mejorar la Eficiencia Energética, supone las siguientes ventajas, a nivel local y general:

- Sostenibilidad medioambiental.
- Competitividad económica.
- Seguridad energética.

Veamos estos aspectos con un poco más de detalle:

Sostenibilidad del medio ambiente. -

El cambio climático es uno de los mayores desafíos a los que deberá responder la humanidad en los próximos años. Incremento de las temperaturas, deshielo de los glaciares, multiplicación de las sequías y de las inundaciones: todo apunta a que el cambio climático ha comenzado. Los riesgos son inmensos para el planeta y las generaciones futuras, lo que nos obliga a actuar de forma urgente.

La Unión Europea lleva varios años comprometida en esta lucha, tanto a escala europea como internacional, y figura entre las prioridades de su programa y queda reflejada en su política climática. Además, ha integrado el control de los gases de efecto invernadero en el conjunto de sus ámbitos de actuación para alcanzar los objetivos de consumir de forma más racional una energía menos contaminante, disponer de medios de transporte más limpios y equilibrados, responsabilizar a las empresas sin poner en peligro su competitividad, obrar para que la ordenación territorial y la agricultura estén al servicio del medio ambiente, y crear un entorno favorable para la investigación y la innovación.

Competitividad económica. -

Previo a comentar este aspecto conviene definir la Intensidad Energética como índice destacado.

Intensidad energética. -

Este indicador es la relación entre el consumo interior bruto de energía y el producto interno bruto (PIB) de un país durante un año, y sirve para medir el consumo de energía de una economía y su eficiencia energética general. El consumo interior bruto de energía se calcula como la suma del consumo interior bruto de cinco tipos de energía primaria: carbón, electricidad, petróleo, gas natural y fuentes de energía renovables.

Vemos en la siguiente tabla (fig.4) la evolución de los 27 Estados de la UE donde Irlanda ha reducido casi a la mitad su intensidad energética desde 2010, mientras que Grecia o





Portugal no han cambiado mucho. Bulgaria y Malta son los países menos competitivos energéticamente hablando.

Observamos como <u>España es el octavo país con mejor intensidad energética, lo que</u> <u>beneficia las empresas de nuestro país. Por otro lado, solo hemos mejorado un 12% en 10 años.</u>

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2010- 2020
Irlanda	90,7	82,8	83,7	79,3	73,4	61,8	63,7	57,5	53,8	50,9	44%
Estonia	394,9	366,6	358,3	392,5	356,3	327,2	347,4	319,5	326,2	239,9	39%
Rumanía	279,1	279,7	268,2	235,7	225,7	221,0	210,5	206,8	198,2	187,7	33%
Dinamarca	86,8	79,8	76,0	75,9	71,4	70,0	69,1	67,1	65,8	62,4	28%
Polonia	281,1	268,4	254,8	253,7	236,3	229,3	233,2	232,9	224,5	209,0	26%
Luxemburgo	115,6	110,9	108,7	101,9	95,2	90,3	86,6	87,8	88,7	87,3	24%
Letonia	273,1	241,3	240,9	231,9	228,3	217,2	215,5	213,3	206,0	206,5	24%
Eslovaquia	259,7	245,2	231,6	232,9	213,4	210,2	206,8	211,8	201,7	196,9	24%
Republica Checa	287,9	271,4	271,2	272,6	257,8	244,8	236,6	234,7	228,3	219,9	24%
Hungria	267,1	256,8	247,5	234,6	224,2	228,4	226,4	226,7	215,5	206,0	23%
Países Bajos	156,5	147,1	147,0	143,8	135,1	133,2	132,6	129,8	124,1	121,0	23%
Alemania	133,0	121,4	121,9	123,9	116,1	115,0	113,3	110,9	107,0	103,1	22%
Lituania	257,6	251,8	244,2	222,2	213,7	215,0	217,2	218,0	214,1	204,2	21%
Eslovenia	200,0	198,4	196,5	193,7	182,0	176,8	178,4	175,8	168,6	159,9	20%
Malta	350,3	331,6	303,9	275,1	261,4	258,6	267,5	296,4	290,8	285,6	18 %
Suecia	139,9	136,0	136,3	132,5	127,9	117,1	120,0	120,6	118,7	114,6	18 %
Belgica	190,3	173,7	164,2	169,5	156,6	154,6	162,7	162,0	158,8	157,4	17 %
Francia	136,3	131,0	130,6	130,4	124,1	124,7	121,1	118,5	116,1	112,8	17%
Croacia	209,7	205,8	198,3	195,3	186,7	190,2	185,4	185,6	176,6	174,0	17 %
Bulgaria	473,3	494,8	472,3	437,9	449,3	451,7	425,8	425,9	414,6	396,4	16%
Finlandia	196,7	184,7	180,3	179,0	183,4	174,5	175,8	172,6	173,5	168,2	14%
Austria	117,8	111,1	110,0	111,3	106,7	108,2	107,6	106,9	101,8	102,5	13 %
Italia	111,6	107,0	106,0	103,9	98,2	101,2	99,2	100,9	98,7	97,4	13 %
España	129,0	129,7	133,0	125,6	122,1	121,6	119,4	120,9	118,2	<mark>113,0</mark>	<mark>12</mark> %
Chipre	151,7	149,3	145,4	138,8	143,5	142,7	145,0	141,8	138,3	134,5	11%
Portugal	138,3	137,8	135,6	137,3	137,9	140,7	138,3	139,9	132,8	129,7	6%
Grecia	138,6	150,4	157,7	143,9	141,1	141,8	139,7	144,2	139,3	137,0	1%
EU 27	146,3	139,6	138,6	137,1	130,4	129,2	127,8	126,9	123,4	119,5	18 %

Fig: 4 Evolución 2010-2019 en la Intensidad Energética de los 27 Estados de la UE, con el caso de España destacado (Fuente: Eustat.eus)

Seguridad energética. -

Por último, una de las grandes preocupaciones europeas y por tanto española es la dependencia energética con el exterior. Europa no tiene yacimientos de energía primaria suficientes para toda la demanda que genera. Según datos de la UE, la dependencia actual es de más de un 90% en petróleo y de más de un 70% en gas, prediciendo llegar a valores aún superiores en 2030 (fig.5).





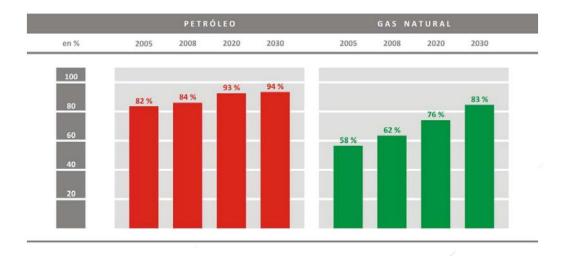


Fig: 5 Evolución prevista de la dependencia exterior energética de la UE

Es necesario reducir la importación de energía, reduciendo el consumo o generando la energía directamente en el país mediante energías renovables. A este respecto, la gráfica de la **fig.6** ya muestra el esfuerzo realizado:

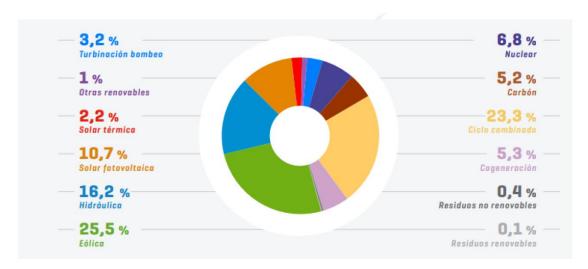


Fig: 6 Potencia Eléctrica instalada en España a 31 de diciembre de 2020 (Fuente: REE)

La producción de energía eléctrica ha ido disminuyendo sus emisiones de CO2 debido al aumento de las energías "limpias" en el mix energético. La cobertura por renovables ha pasado del 23,4% en 2005 (teniendo en cuenta la energía hidráulica) a un 42,6% en 2013 y hasta un 69% de la demanda eléctrica (peninsular) cubierta en 2020 por tecnologías que no emiten CO2 equivalente a la atmosfera. En este sentido, vemos que la implantación de las Políticas Energéticas Europeas ya están suponiendo resultados tangibles.

Llegados a este punto, pasemos ahora finalmente a realizar el desarrollo de nuestro estudio. Comenzaremos describiendo los resultados de las visitas realizadas.





11. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS ESTABLECIMIENTOS VISITADOS. -

11.1 ASPECTOS GENERALES.-

Todos los establecimientos visitados son naves de almacenamiento industrial, lo que significa que se corresponden con la tipología edificatoria contemplada en la encuesta mencionada al comienzo de este estudio. Además, sus condiciones de cerramiento son más o menos similares, por lo que es de suponer que sus parámetros de transmitancia térmica sean también igualmente similares, y en este sentido bastante pobres desde el punto de vista de su eficiencia energética (si bien es cierto que este aspecto en nuestro estudio no va a resultar significativo⁸).

Igualmente, todos los establecimientos se encuentran ubicados en el área del Sebadal, en Las Palmas de Gran Canaria, por lo que sus condiciones climatológicas son idénticas.

Finalmente, y también como característica general, se puede mencionar que en todos los casos, los suministros energéticos a los establecimientos sólo serán de tipo eléctrico (cuadros eléctricos alimentados a partir de sus correspondientes puntos de enganche y contadores individuales). Es decir, que no se dispondrá de instalaciones con suministro de gas, gasóleo o cualquier otra fuente energética externa. De esta manera, el análisis de las facturas eléctricas cubrirá todo el aporte energético posible.

Veamos ahora un poco más en detalle cada establecimiento.

ESTABLECIMIENTO 1.-

DETALLES CONSTRUCTIVOS. -

Se trata de una nave de un solo cuerpo o volumen diáfano, con distribución en planta de forma rectangular, y superficie construida aproximada de 825 m² (15 x 55 m). La nave se encuentra adosada a otras dos (una a cada lado), por lo que no constituye una edificación segregada.

Su estructura portante es metálica, con cerramientos laterales formados por losas alveolares, y cubierta a dos aguas, de chapas lisas metálicas, y lucernarios plásticos (presumiblemente de poliéster) para iluminación natural.

Dentro del volumen de la nave se integra un bloque edificatorio para oficinas, de superficie aproximada 20 m², y cerramiento en fábrica de bloques, y con un altillo de idénticas dimensiones. Además, existe otro bloque en una sola planta, para tareas administrativas, de superficie aprox. 14 m² y construido en carpintería metálica y cerramientos igualmente metálicos. En todo caso, ninguno de estos bloques de oficinas serán objeto de nuestro estudio energético (más allá del consumo eléctrico de su iluminación) debido a su escaza entidad, y sobre todo a estar integrados en la envolvente principal de la nave. Su mención es sólo a efectos descriptivos.

La nave no cuenta con muelles de carga. La mercancía se recepciona, carga y descarga directamente sobre camión utilizando los medios electromecánicos del establecimiento

⁸ No vamos a estudiar la Eficiencia Energética de las envolventes, sino de las instalaciones interiores.





(carretilla) desde unas zonas señaladas para ello. También se dispone de una transpaleta eléctrica para los movimientos de mercancías dentro de la superficie de la nave.

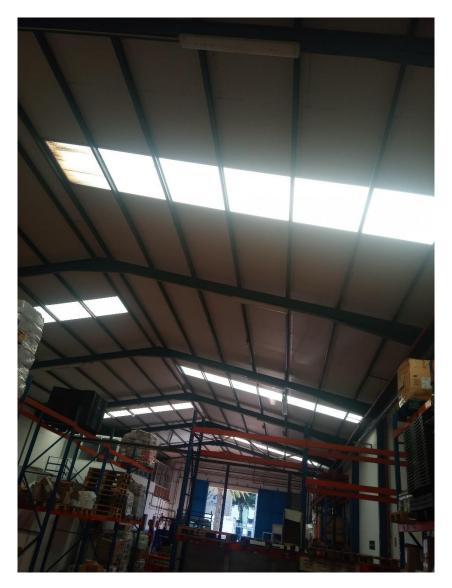


Fig: 7 Vista general del Establecimiento 1

INSTALACIONES ENERGÉTICAS A CONSIDERAR. -

Cámaras frigoríficas.-

Este establecimiento cuenta con 2 cámaras frigoríficas: 1 cámara de congelación, y otra de refrigeración o mantenimiento; con un volumen aproximado cada una⁹de ellas de 10m³.

⁹ Dato estimado a partir de las mediciones realizadas en la visita.







Fig: 8 Cámaras frigoríficas del Establecimiento 1



Fig: 9 Cámara de Congelación del Establecimiento 1







Fig: 10 Cámara de Refrigeración del Establecimiento 1

Iluminación.-

Para la iluminación la nave cuenta con un total de 18 lámparas fluorescentes de 2 tubos de 2 x 36 w. Además, en la zona de oficinas y altillo contamos con 2 lámparas fluorescentes de 2 x 36 w, otras 2 lámparas de 4 tubos fluorescentes (4 x 36 w) y finalmente 4 lámparas led de 2 tubos, presumiblemente 10 (tubos de 120 cms) de 2 x 14 w.



Fig: 11 Detalle iluminación del Establecimiento 1

¹⁰ Dato estimado





Cargadores de baterías de carretilla y transpaleta eléctrica. -

Finalmente, en cuanto a otras dotaciones energéticas destacables, la nave cuenta con 1 cargador de baterías para carretillas de 48v/80A (3300 w), y con una transpaleta eléctrica directamente enchufable a red con un consumo estimado (Potencia Eléctrica) de 1200 w.



Fig: 12 Cargador de Carretillas del Establecimiento 1



Fig: 13 Detalle del Cargador de Carretillas







Fig: 14 Transpaleta Establecimiento 1 (Modelo Linde T16)

PROCESOS DEL ESTABLECIMIENTO (actividad regular: diaria/semanal) 11

La actividad diaria normal del establecimiento consiste en la recepción, descarga, almacenamiento, preparación y expedición de mercancías suministradas a los diferentes clientes (pedidos de buques en este caso).

Estas operaciones se realizan utilizando los medios electromecánicos mencionados arriba: carretilla y transpaleta. El ritmo de trabajo diario de dichos elementos supone que éstos tengan que ser recargados con una periodicidad de 1 vez por semana para la carretilla, y 1 vez cada 10 días para la transpaleta.

Durante la realización de sus operaciones, la iluminación de la nave normalmente permanecerá apagada, por contar ésta con suficiente iluminación natural. No ocurrirá lo mismo con la iluminación de oficinas, siendo necesario que en el desarrollo de la actividad del establecimiento dicha iluminación permanezca encendida. Para el caso de los altillos, lo normal es que éstos se encuentren desocupados, con lo cual su iluminación también permanecerá apagada.

Estos datos serán tomados en consideración en el momento de realizar la Contabilidad Energética del establecimiento. Otros datos similares, como el uso concreto de la iluminación y los perfiles de carga de las cámaras frigoríficas serán igualmente

¹¹ Información suministrada por el provisionista en el momento de la visita.





considerados en el momento de realizar la mencionada Contabilidad Energética del establecimiento.

Del volumen de mercancías movida por el almacén¹², se estima que un 50% corresponden a mercancía perecedera¹³, y por tanto sólo almacenable en las cámaras frigoríficas, en tanto que el otro 50% se dispone libremente en los espacios de almacenamiento con que cuenta la nave, sin mayores necesidades energéticas de conservación.

HORARIO O PERIODO DE ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO¹⁴. -

El horario regular de actividad de este establecimiento es de 8.00 h a 13.00 h, y de 14.00 h a 17.00 h, de lunes a viernes; es decir de 40 horas/semana o 176 horas/mes.

Otras consideraciones energéticas

La ventilación de la nave es de tipo natural, no existiendo extractores para ventilación mecánica. Para ello, el portón de acceso principal a la nave se encontrará siempre abierto durante su periodo de actividad, contando además la nave con aberturas posteriores que aseguran un flujo de aire continuo a través de todo el cuerpo del edificio.

Los lucernarios con que cuenta la nave en su cubierta permiten unas condiciones de iluminación natural óptimas, tal y como se pudo observar en el momento de la visita.

Igualmente, las condiciones térmicas y de humedad en el interior de la nave se estimaron como favorables en el momento de la visita.

_

¹² Cuyos datos veremos con más detalle en el aptdo.15

¹³ Información también suministrada por el provisionista.

¹⁴ Este dato tendrá su importancia cuando calculemos los patrones de carga de cada local.







Fig: 15 Cuadro Eléctrico Principal (dcha), y subcuadro de Protección de Cámaras Frigoríficas (izqda) Establecimiento 1



Fig: 16 Detalle Cuadro Eléctrico Principal del Establecimiento 1





ESTABLECIMIENTO 2.-

DETALLES CONSTRUCTIVOS. -

Se trata de un establecimiento integrado por 2 cuerpos de naves idénticas, adosadas lateralmente, y comunicadas interiormente entre sí. Cada una de las naves se dispone en un solo volumen prácticamente diáfano, con forma en planta rectangular y superficie construida aproximada de 937,5 m² (15 x 62,5 m). De esta manera el total del establecimiento cuenta con una superficie construida aproximada de 1875 m².

Cada una de las edificaciones de nave se dispone de forma idéntica, contando con un frontal (bloque representativo), construido en estructura de hormigón y cerramiento de bloques, y de un cuerpo de nave posterior, que ocupa la mayor parte del edificio, realizada en estructura metálica, con cerramientos laterales en placa alveolar, y cubierta a dos aguas, de chapas simples de acero sin aislamiento (chapa grecada), provista de lucernarios plásticos para iluminación natural.

Según el sentido de entrada al establecimiento, nos encontraríamos dentro de la que vamos a denominar Nave 1, en donde se almacenan las mercancías no perecederas. En esta Nave 1 se encuentran también las oficinas del establecimiento. Desde la Nave 1 accederíamos fácilmente a la que denominaremos Nave 2, mediante una abertura permanente de paso en el cerramiento lateral de ambas naves. Dentro de la Nave 2 es donde se encuentran las cámaras frigoríficas del establecimiento para el almacenamiento de las mercancías perecederas.

El conjunto de los 2 cuerpos de naves se encuentra adosado lateralmente a otras fincas de dimensiones similares, por lo que nuestro establecimiento no constituye una edificación segregada.

Dentro del bloque representativo frontal correspondiente a la Nave 1, y ocupando unos 25 m² en planta se encuentra el espacio de oficinas, provistas de altillo. Al igual que ya comentáramos antes para el Establecimiento 1, este bloque de oficinas tampoco será objeto de nuestro estudio energético (más allá de su gasto en iluminación) dada su escaza entidad, y al hecho de estar integrado dentro del volumen edificatorio de la nave.

El establecimiento no cuenta con muelles de carga. La mercancía se recepciona, carga y descarga directamente sobre camión utilizando los medios electromecánicos del establecimiento (carretillas) desde unas zonas señaladas al efecto. Para ello se cuenta con 3 carretillas eléctricas. Además, existe también 1 transpaleta eléctrica para los movimientos de mercancía dentro de la superficie del establecimiento.







Fig: 17 Vista parcial del Establecimiento 2 (Nave 2). A la izqda. se aprecia la cámara de refrigeración

INSTALACIONES ENERGÉTICAS A CONSIDERAR. -

Cámaras frigoríficas.-

Este establecimiento cuenta con 2 cámaras frigoríficas: 1 cámara de congelación y otra de refrigeración o mantenimiento. La cámara de congelación tiene un volumen aproximado¹⁵ de 1100 m³, y la cámara de refrigeración, un volumen de unos 200 m³. Ambas cámaras se sitúan en la Nave 2 como ya hemos dicho.

 $^{^{\}rm 15}$ Dato estimado a partir de las mediciones realizadas en la visita.







Fig: 18 Cuadro de Control de Cámaras Frigoríficas del Establecimiento 2

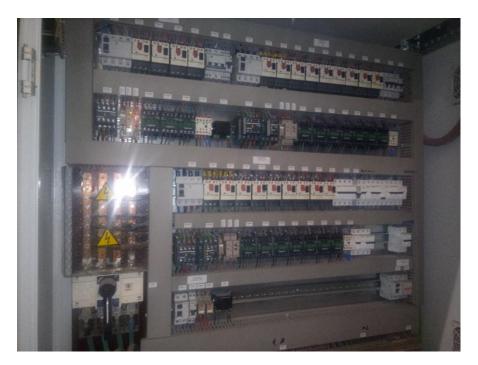


Fig: 19 Detalle interno del Cuadro de Control de Cámaras Frigoríficas Establecimiento 2







Fig: 20 Detalle Cuadro de Control de Cámaras Frigoríficas Establecimiento 2



Fig: 21 Condensadoras de las Cámaras Frigoríficas Establecimiento 2





Iluminación.-

Para la iluminación el establecimiento cuenta con un total de 49 lámparas¹⁶ de tubos Led de 48w cada una. Además, en la zona de oficinas y altillos se cuenta también con otras 11 lámparas de tubos Led de 38 w.



Fig: 22 Detalle luminarias en Establecimiento 2



Fig: 23 Detalle luminarias en Zona de Oficinas del Establecimiento 2

 $^{^{16}}$ 29 en la que hemos denominado Nave 1 y 20 en la Nave 2.





Cargadores de baterías de carretillas y transpaleta eléctrica. -

El Establecimiento 2 cuenta con 2 cargadores de carretillas (uno por cada Nave descrita), y con 1 cargador para transpaletas, situado en la Nave 2. El cargador de carretillas de la Nave 1 tiene una Potencia Eléctrica de 5443 w.



Fig: 24 Cargador Carretillas Nave 1 (Establecimiento 2)



Fig: 25 Detalle Cargador Carretillas Nave 1 (Establecimiento 2)





Por su parte, el cargador de carretillas de la Nave 2, tiene una Potencia Eléctrica estimada de 5000 w.



Fig: 26 Cargador Carretillas Nave 2 (Establecimiento 2)

Finalmente, el cargador de transpaletas tiene una Potencia de 1111 w



Fig: 27 Cargador Transpaleta Nave 2 (Establecimiento 2)







Fig: 28 Detalle Cargador Transpaleta Nave 2 (Establecimiento 2)

PROCESOS DEL ESTABLECIMIENTO (actividad regular: diaria/semanal) 17

La actividad diaria normal del establecimiento consiste en la recepción, descarga, almacenamiento, preparación y expedición de mercancías suministradas a los diferentes clientes (pedidos de buques en este caso).

Estas operaciones se realizan utilizando los medios electromecánicos mencionados arriba: carretillas y transpaleta. El ritmo de trabajo diario de dichos elementos supone que éstos tengan que ser recargados con una periodicidad de 2 o 3 veces por semana para las 2 carretillas de la Nave 1 y para la transpaleta; y prácticamente 1 carga diaria (5 veces/semana) para la carretilla de la Nave 2.

Durante la realización de las operaciones, la iluminación de ambas naves permanecerá encendida, por no contarse con iluminación natural suficiente, tal y como se pudo observar durante la visita. De igual forma, la iluminación en la zona de oficinas y altillos, también permanece encendida durante el funcionamiento del establecimiento.

Estos datos, junto con los perfiles estimados de carga de las cámaras frigoríficas serán tomados en consideración en el momento de realizar la Contabilidad Energética del establecimiento.

Del volumen de mercancías movida por el almacén se estima que un 25% corresponden a mercancía perecedera¹⁸, y por tanto sólo almacenable en las cámaras, en tanto que el restante 75% se dispondrá libremente en los espacios de almacenamiento con que cuenta la Nave 1, sin mayores necesidades energéticas de conservación.

¹⁷ Información suministrada por el provisionista en el momento de la visita.

¹⁸ Información también suministrada por el provisionista.





HORARIO O PERIODO DE ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO. -

El horario regular de actividad de este establecimiento es de 8.00 h a 16.00 h, de lunes a viernes; es decir de 40 horas/semana o 176 horas/mes.

Otras consideraciones energéticas

Este establecimiento cuenta con una batería de condensadores instalada para la mejora de su Energía Reactiva consumida, tal y como se pudo observar en la visita. Dicha batería es de 77,5 kVAr.

La ventilación de la nave es de tipo natural, no existiendo extractores para ventilación mecánica. Para ello, el portón de acceso principal a la Nave 1 se encontrará siempre abierto durante el periodo de actividad del establecimiento, contando además ambas naves con aberturas posteriores que aseguran un flujo de aire continuo a través de todo el cuerpo del establecimiento.

Tal como se indicó antes, los lucernarios con que cuentan las naves en su cubierta no permiten unas condiciones de iluminación natural suficientes, lo que obliga al uso permanente de la iluminación artificial durante todo el periodo de actividad del establecimiento.

Las condiciones térmicas y de humedad en el interior de las naves se estimaron como favorables en el momento de la visita.



Fig: 29 CGP del Establecimiento 2 (Fusibles NH de 160 A)







Fig: 30 Contador Energía (Trifásico Activa/Reactiva) del Establecimiento 2



Fig: 31 Cuadro Eléctrico Principal del Establecimiento 2







Fig: 32 Detalle IGA (Interruptor General Automático) del Establecimiento 2



Fig: 33 Interruptor General Protección Circuito Alimentación de las Cámaras Frigoríficas del Establecimiento 2







Fig: 34 Batería de Condensadores para la mejora de la Reactiva del Establecimiento 2

ESTABLECIMIENTO 3.-

DETALLES CONSTRUCTIVOS. -

Se trata de un establecimiento integrado por 1 cuerpo de nave completamente diáfano, con forma en planta rectangular, y con una superficie construida total de aproximadamente 6110 m². Este conjunto se encuentra adosado, en uno de sus extremos, lateralmente a otro edificio/partición de la propia nave, pero de titularidad independiente. En todo caso, y debido a su mayor proporción superficial con respecto a la partición independiente, y a su carácter concreto de edificación común, podríamos considerar que este establecimiento se encuentra ocupando un edificio segregado (parcela única).

A pesar del carácter totalmente diáfano del establecimiento; esto es, de no poseer cerramientos laterales interiores, que delimiten los diferentes cuerpos o volúmenes de naves/pórticos que lo integran, podemos establecer una cierta estructuración interna del establecimiento, simplemente para detallar un poco mejor su volumetría.





En este sentido, el establecimiento se compone de 3 cuerpos idénticos y paralelos de naves de 1356 m^2 cada uno (21 x 65 m), y de un cuarto espacio, también paralelo a los anteriores de 2015 m^2 (31 x 65 m). La suma de superficies de los anteriores módulos arrojará la superficie total del establecimiento de 6.110 m^2 .



Fig: 35 Vista parcial del Establecimiento 3

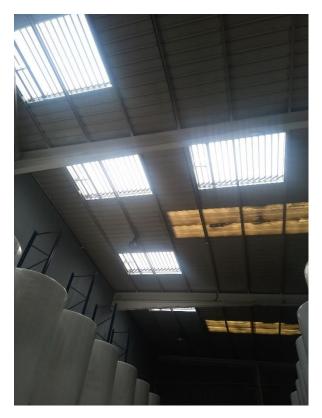


Fig: 36 Vista parcial del Establecimiento 3





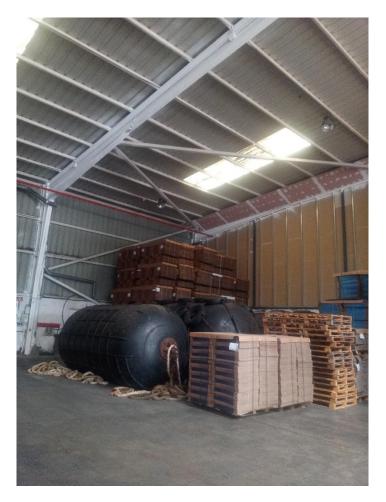


Fig: 37 Vista parcial del Establecimiento 3

El establecimiento cuenta con 3 amplios portones de acceso, cada uno dando paso a un espacio de la nave diferente. 2 de estos portones darán acceso a los muelles de carga, en tanto que el tercero permitirá acceder a la oficina administrativa que veremos luego. En todo caso, y puesto que el espacio interior en la nave es totalmente diáfano, la comunicación interior estará asegurada.

La estructura portante del establecimiento es metálica, con cerramientos laterales de losas alveolares hasta una altura aproximada de 3,60 m, y el resto, hasta el arranque de cubierta (h = 9 m aprox.) será en chapas grecadas de acero simple, sin aislamiento térmico.

La cubierta está conformada igualmente por chapas grecadas de acero simple sin aislamiento, y provista de lucernarios plásticos (aparentemente de poliéster) para la iluminación natural interior. En ciertas zonas de la cubierta han sido practicadas aperturas para exutorios, para la evacuación de humos de un posible incendio, lo cual, ha mejorado bastante las condiciones de iluminación natural de la nave, tal y como se pudo apreciar en la visita.

Dentro del volumen del establecimiento se integran 2 bloques para oficinas; un primer conjunto (llamémosle bloque 1), para tareas administrativas de gestión del almacén, de superficie aprox. 12 m², y construido en carpintería metálica y cerramientos igualmente





metálicos; y un segundo bloque (bloque 2), situado en uno de los extremos del establecimiento, y provisto de cerramientos en fábrica de bloques en donde se integran diversas dependencias para la gestión general. Este segundo bloque consta de 2 plantas o alturas, con una superficie total estimada (superficie construida) de 421,2 m² (2 x 210,6 m²). Como ya sucediera para los establecimientos mencionados anteriormente, el único aspecto energético a considerar para estos recintos será su consumo eléctrico en iluminación, por tratarse de recintos proporcionalmente pequeños en comparación con el total del establecimiento, e integrados en la envolvente general de la nave¹9.

Como ya adelantamos, en este caso la nave si cuenta con 2 muelles de carga; uno de 2 bahías o puntos de recepción, y otro de 1 bahía, con sus correspondientes rampas o plataformas niveladoras del muelle, de accionamiento electromecánico.



Fig: 38 Detalle Muelle de Carga del Establecimiento 3

Para las maniobras de carga y descarga de mercancías, la nave cuenta con 4 carretillas eléctricas, algunas de ellas especialmente adaptadas para el manejo de ciertas cargas concretas (grandes bobinas de papel/cartón).

La mercancía almacenada en el establecimiento es no perecedera, por lo que éste no cuenta con cámaras de refrigeración en sus instalaciones.

eléctricas quedaron recogidas a efectos informativos.

¹⁹ Se da la circunstancia de que en este caso este bloque de oficinas contaba con un equipo de climatización. No obstante, y por no encontrarse operativo en el momento de la visita, no se tuvo en cuenta a efectos de computarse como consumo energético actual. En todo caso, sus características





INSTALACIONES ENERGÉTICAS A CONSIDERAR. -

Iluminación.-

Para su iluminación, el establecimiento cuenta con un total de 72 lámparas de vapor de sodio de 150 w^{20} . Además, el bloque 2 de oficinas, cuenta con un total de 10 lámparas de 4 tubos fluorescentes (4 x 36 w) y de un foco halógeno de 40 w (baño) en su planta baja; y de 15 lámparas de 2 tubos fluorescentes (2 x 36 w) en su planta alta. Además, la escalera cuenta con un punto de luz de 40 w^{21} .

Por su parte, el bloque de oficinas 1 cuenta con 4 lámparas led de 2 tubos, presumiblemente²² (tubos de 120 cms) de 2 x 14 w.

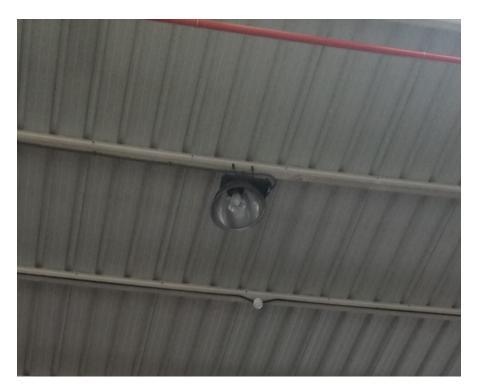


Fig: 39 Detalle iluminación del Establecimiento 3

²⁰ Dato estimado a partir de la observación de la visita.

²¹ Potencia estimada.

²² Dato estimado





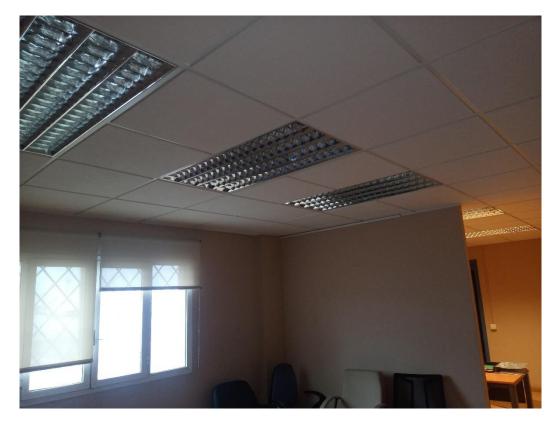


Fig: 40 Detalle iluminación Planta Baja, Bloque Oficinas 2



Fig: 41 Detalle iluminación Planta Alta, Bloque Oficinas 2







Fig: 42 Detalle iluminación Escalera, Bloque Oficinas 2

Cargadores de baterías de carretillas. -

Este Establecimiento 3, cuenta con 3 cargadores de carretillas (48v/100A) de 9330 w cada uno.



Fig: 43 Cargadores de Carretillas del Establecimiento 3







Fig: 44 Detalle Cargador de Carretillas Establecimiento 3



Fig: 45 Detalle Cargador de Carretillas Establecimiento 3





PROCESOS DEL ESTABLECIMIENTO (actividad regular: diaria/semanal) 23

La actividad diaria normal del establecimiento consiste en la recepción, descarga, almacenamiento, preparación y expedición de mercancías suministradas a los diferentes clientes (pedidos de buques en este caso).

Estas operaciones se realizan utilizando los medios electromecánicos mencionados arriba: carretillas, y rampas de acceso de muelles en caso necesario. El ritmo de trabajo diario de dichos elementos supone que cada una de las carretillas tenga que ser recargada con una periodicidad de 2 veces por semana. Por su parte, las rampas mecánicas de los muelles se estiman que se utilizan unas 8 a 12 veces al día (considerando que la rampa fuera única) ²⁴.

Durante la realización de las operaciones la iluminación de la nave normalmente permanece apagada, por contar ésta con suficiente iluminación natural. No ocurrirá lo mismo con la iluminación de oficinas. En el caso de las oficinas del bloque 1, su iluminación permanecerá encendida durante todo el periodo de actividad del establecimiento; en tanto que en el bloque 2 solamente un porcentaje²⁵ de la planta 2ª estará encendida, permaneciendo el resto de esa planta, y la totalidad de la planta 1ª apagada, por no encontrarse operativa en el momento de la visita.



Fig: 46 Cuadro Protección rampas electromecánicas muelles del Establecimiento 3

_

²³ Información suministrada por el provisionista en el momento de la visita.

²⁴ Nuevamente se trata de información recopilada durante la visita.

²⁵ Que como veremos más adelante se estableció en un 33%







Fig: 47 Detalle Cuadro Protección rampas electromecánicas muelles del Establecimiento 3

Finalmente, y como ya adelantábamos antes, el 100% del volumen de mercancías movidas por este almacén serán de carácter no perecedero, por lo que dichas mercancías se dispondrán libremente en los espacios de almacenamiento con que cuenta la nave, sin mayores necesidades energéticas de conservación.

HORARIO O PERIODO DE ACTIVIDAD DEL ESTABLECIMIENTO. -

El horario regular de actividad de este establecimiento es de 8.00 h a 17.00 h, de lunes a viernes; es decir de 45 horas/semana o 198 horas/mes.

Otras consideraciones energéticas

Este establecimiento tiene la peculiaridad de no contar con un único punto de suministro de energía eléctrica. Concretamente, y a partir de la información suministrada, observamos que en este caso contamos con 4 contratos de suministro diferentes. Durante la visita se pudo comprobar que existían 2 puntos de entrega/centralización de contadores independientes. Sin embargo, y por no poder acceder a los armarios de dichos contadores, no se pudo identificar de forma concreta los puntos de suministros. La suposición es que existe una centralización con 3 puntos de entrega (3 contadores), y una segunda centralización con 1 cuarto contador independiente, pero esto no pasa de ser una mera suposición. Además, tampoco resultó sencillo identificar los Cuadros Generales del establecimiento (que en este sentido deberían ser 4), por contar la nave con múltiples cuadros/subcuadros y una instalación eléctrica relativamente antigua. En todo caso, durante la visita se identificaron 4 posibles candidatos que a juicio del que suscribe consistirían en los mencionados 4 cuadros eléctricos. Dichos cuadros, así como





los puntos de entrega de energía identificados para la nave, son los que se recogen en las imágenes siguientes.



Fig: 48 Centralización de Contadores para Suministro Eléctrico Establecimiento 3 (Situación 1)



Fig: 49 Centralización de Contadores para Suministro Eléctrico Establecimiento 3 (Situación 2)





Fig: 50 Cuadro Eléctrico 1 Establecimiento 3



Fig: 51 Detalle (ICP) Cuadro Eléctrico 1 Establecimiento 3







Fig: 52 Cuadro Eléctrico 2 Establecimiento 3



Fig: 53 Detalle (ICP) Cuadro Eléctrico 2 Establecimiento 3







Fig: 54 Cuadro Eléctrico 3 Establecimiento 3



Fig: 55 Detalle (ICP) Cuadro Eléctrico 3 Establecimiento 3







Fig: 56 Cuadro Eléctrico 4 Establecimiento 3



Fig: 57 Detalle (ICP) Cuadro Eléctrico 4 Establecimiento 3

La ventilación de la nave es de tipo natural, no existiendo extractores para ventilación mecánica. Para ello, los portones de acceso principal a la nave se encontrarán siempre abiertos durante el periodo de actividad del establecimiento, contando además la nave





con aberturas posteriores que aseguran un flujo de aire continuo a través de todo el cuerpo del edificio.

La combinación de lucernarios — exutorios con que cuenta la nave en su cubierta permiten unas condiciones de iluminación natural óptimas, tal y como se pudo observar en el momento de la visita. Igualmente, las condiciones térmicas y de humedad en el interior de la nave se estimaron como favorables en el momento de la visita.

Por último, comentar que el bloque 2 de oficinas de este establecimiento contaba con un equipo de aire acondicionado de tipo Split. No obstante, y según informaciones suministradas durante la visita, este equipo llevaba fuera de servicio bastante tiempo, por lo que resultaba dudoso que sus consumos aparecieran reflejados en las facturas eléctricas de la nave. En todo caso, y a modo informativo, se incluyen algunas imágenes de este equipo.



Fig: 58 AA bloque de oficinas 2. Unidad Exterior



Fig: 59 Detalle Unidad Exterior AA bloque de oficinas 2







Fig: 60 AA bloque de oficinas 2. Unidad Interior

12. INVENTARIO ENERGÉTICO DE LOS CENTROS VISITADOS. -

A partir de la información obtenida en las visitas, podremos componer los siguientes listados de elementos consumidores de energía en cada uno de los establecimientos.

ESTABLECIMIENTO 1.-

- 1 Cámara frigorífica de congelación de 10m³.
- 1 Cámara frigorífica de refrigeración de 10m³.
- 20 Lámparas fluorescentes de 2x36 w
- 2 Lámparas fluorescentes de 4x36 w
- 4 Lámparas de tubos Led de 2x14 w
- 1 Cargador de baterías de carretillas 48v/80A de 3300 w
- 1 Transpaleta eléctrica, directamente enchufable a red de 1200 w

Veamos con más detalle cada uno de esos elementos, como paso previo a poder establecer sus consumos energéticos unitarios:

Cámara de congelación.-

Para este elemento no dispusimos de datos técnicos concretos (proyecto de instalación, o características de consumo de sus compresores y evaporadoras) que nos permitieran realizar un análisis más ajustado de sus consumos esperados. Por ello, dichos valores de





consumo se estimaron a partir del volumen²⁶ de la cámara, por comparación con modelos de referencia²⁷.

Cámara de refrigeración.-

Lo mismo sucedió para esta cámara. Tan sólo dispusimos de sus datos dimensionales, obtenidos en el momento de la visita, y a partir de los cuales estimamos el consumo esperado, utilizando las herramientas descritas arriba, en este caso ajustada para refrigeración a media temperatura.

Lámparas fluorescentes.-

Para los 2 tipos de lámparas contempladas (4x36 w, y 2x36 w) se añadió el % de sobreconsumo que representan sus reactancias, estimado en un 10% en todos los casos.

Lámparas Leds.-

En este caso el consumo de las lámparas se tomó directamente, al no disponer estos equipos de balastos o arrancadores.

Cargador de batería y transpaleta enchufable.-

Se supuso un consumo equivalente al de su máxima potencia instantánea durante todo el periodo de carga de las baterías, estimado éste en 8 horas. Además, se supuso la desconexión automática de los cargadores una vez superado este tiempo²⁸.

ESTABLECIMIENTO 2.-

- 1 Cámara frigorífica de congelación de 1100m³.
- 1 Cámara frigorífica de refrigeración de 200m³.
- 49 Lámparas de tubos Led de 2x24 w
- 11 Lámparas de tubos Led de 2x19 w
 - 1 Cargador de baterías de carretillas 48v/80A de 5443 w
 - 1 Cargador de baterías de carretillas 24v/125A de 5000 w
- 1 Cargador de transpaleta eléctrica de 1111 w

Cámara de congelación y refrigeración.-

-

²⁶ Volumen medido durante la visita.

²⁷ Cálculos realizados con simuladores o calculadoras frigoríficas en línea, como por ejemplo la de Tecfrinor (https://www.tecfrinor.com/calculadora/calc.html).

²⁸ La carretilla y la transpaleta normalmente se dejan cargando por la noche.





En este caso se disponía de una planta refrigeradora común para el servicio de las 2 cámaras. Los datos aportados sobre dicha instalación fueron:

- 2 Equipos frigoríficos Gelpha x4.25.4, para temperatura negativa de 25 C.V. cada uno. Potencia Eléctrica equivalente 2 x 16,5 kW.
- 2 Evaporadores cúbicos Frimetal frl-1950-3+. Potencia Eléctrica equivalente 20,46 kW (2,16 + 18,3).

Lámparas Leds.-

Como ya hiciéramos antes, el consumo de estas lámparas se tomó directamente.

Cargadores de batería para carretillas y transpaleta.-

De igual forma que en el caso anterior, se supuso un consumo equivalente de cada uno de los equipos igual al de su máxima potencia instantánea durante todo el periodo de carga, estimado en 8 horas. También se supuso la desconexión automática de los cargadores una vez superado este tiempo.

ESTABLECIMIENTO 3.-

- 72 Lámparas de vapor de sodio de 150/250 w²⁹.
- 10 Lámparas fluorescentes de 4x36 w.
- 15 Lámparas fluorescentes de 2x36 w
- 2 Puntos de luz incandescentes de 40 w
- 4 Lámparas de tubos Led de 2x14 w
- 3 Cargador de baterías de carretillas 48v/100A de 9330 w
- 3 Plataformas electromecánicas para muelles de carga

Lámparas de Vapor de Sodio.-

A la potencia de cada luminaria, se añadió un sobreconsumo del 8% debido a los balastos de arranque de la lámpara.

Lámparas fluorescentes.-

Igual que hiciéramos antes, se añadió un 10% de consumo para los 2 tipos de lámparas (4x36 w, y 2x36 w) para recoger la presencia de sus reactancias.

Estudio sobre la mejora de la eficiencia energética en el Sector Provisionista de Buques de Canarias

²⁹ Dejamos abierta la posibilidad de una doble potencia para estas lámparas para poder realizar cálculos más o menos favorables (recordemos que la potencia de 150 w en estas lámparas se tomó como estimación inicial)





Lámparas incandescentes, y lámparas Leds.-

El consumo de todas estas lámparas se tomó directamente.

Cargadores de batería para carretillas y transpaleta.-

De igual forma que en los casos anteriores, se supuso un consumo equivalente al de la máxima potencia de cada equipo durante todo el periodo de carga de 8 horas. También se supuso la desconexión automática de los cargadores una vez superado este tiempo.

Plataformas electromecánicas para muelles de carga.-

En este último caso, y por no disponer de datos de consumo de estos elementos, se estimó un valor máximo a partir del valor de sus protecciones eléctricas en el cuadro de mando. En el apartado de Patrones de Consumo, describiremos mejor este proceso.

Recordemos que en el caso del Establecimiento 3, no se consideró el Equipo de Aire Acondicionado que existía en el bloque 2 de oficinas, por no encontrarse operativo desde hacía bastante tiempo³⁰, y cuyos consumos, por lo tanto, no podrán venir reflejados en las facturas eléctricas analizadas de este Establecimiento

CONTABILIDAD ENERGÉTICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS.-**13.**

13.1 PATRONES DE CONSUMO PARA CADA UNO DE LOS ELEMENTOS **CONSIDERADOS. -**

Inventariado todo el equipamiento energético de cada establecimiento (cámaras, lámparas, cargadores, etc.), lo siguiente será establecer sus patrones de consumo aproximados. De esta manera podremos tener una valoración de la repercusión económica (% de/en la factura) de cada uno de esos equipamientos en el total del consumo del centro/establecimiento. Para ello será preciso por una parte tener un valor estimado de lo que consumirá cada equipo o sistema cada hora; esto es de su consumo energético unitario (en kWh); y por otra, establecer un patrón de funcionamiento o pauta de funcionamiento esperada para cada uno (normalmente en horas de funcionamiento al día o **h/día**).

En ciertos casos, y dado que los consumos de ciertos elementos no serán conocidos (caso por ejemplo de las cámaras del Establecimiento 1), dichos consumos podrán ser razonablemente deducidos a partir de la diferencia entre lo contabilizado en la factura, y lo consumido por los otros elementos conocidos.

ESTABLECIMIENTO 1.-

Cámara de congelación.-

³⁰ Siempre según informaciones aportadas en la visita.





Se estableció un consumo energético unitario de 1,5 KWh para este elemento, con un patrón de funcionamiento continuo de 16h/día para cargas térmicas³¹ moderadas, y de 19h/día para cargas fuertes. Además, el funcionamiento de esta cámara se supuso ininterrumpido, esto es 24/7³².

Cámara de refrigeración.-

En este caso el consumo energético unitario se fijó 1,13 KWh, con un patrón de funcionamiento continuo nuevamente de 16h/día para cargas térmicas moderadas, y de 19h/día para cargas fuertes. El funcionamiento de la cámara se supuso 24/7.

Lámparas fluorescentes.-

Los consumos energéticos unitarios se establecieron en 0,0792 kWh para las lámparas de 2x36 w, y de 0,1584 kWh para las lámparas de 4x36 w. El funcionamiento diario de estas lámparas se estableció en 1 h/día para las primeras, y de 0,25 h/día (15 minutos) para las segundas.

Lámparas Leds.-

El consumo energético unitario en este caso fue de 0,028 kWh, con un funcionamiento diario de 8 horas.

Cargador de batería y transpaleta enchufable.-

Para el cargador de baterías de la carretilla el consumo energético unitario es de 3,3 kWh, con un funcionamiento promediado³³ de 1,6 h/día. Para el caso de la transpaleta esos datos serían, respectivamente 1,2 kWh y 0,8 h/día.

ESTABLECIMIENTO 2.-

Cámara de congelación y refrigeración.-

Para este caso se estableció un consumo energético conjunto³⁴ y promediado con valor unitario de 29,652 kWh; y con patrón de funcionamiento continuo de 16h/día para cargas térmicas moderadas, y de 19h/día para cargas fuertes. Además, el funcionamiento se supuso ininterrumpido, esto es 24/7.

³¹ Debido básicamente volumen de mercancías almacenadas.

³² Lo cual no es estrictamente cierto, ya que según se informó durante la visita, el funcionamiento de estas cámaras no es continuo, sino que pasa por periodos de inactividad en la que no se almacena mercancía en ellas. En todo caso, y para definir un patrón de consumo medio, que permitiera detectar los periodos de funcionamiento de estas cámaras, se optó por establecer las hipótesis planteadas.

³³ Recordemos que se ha supuesto 1 carga a la semana de 8 horas de duración. Es decir 8/5 = 1,6 h/día.

³⁴ Consumo integrado de sus condensadoras y evaporadoras.





Lámparas Leds.-

El consumo energético unitario en este caso fue de 0,048 kWh para el modelo de 2x24, y de 0,038 kWh para el modelo de 2x19, con un funcionamiento diario en ambos casos de 8 horas.

Cargadores de baterías de carretillas y transpaleta.-

Los consumos energéticos unitarios para los cargadores de carretillas en este caso son de 5,443 kWh y 5 kWh; el primero con un funcionamiento promediado de 8 h/día³⁵, y el segundo de 5 h/día³⁶.

Para el caso de la transpaleta esos datos serían, respectivamente 1,111 kWh y 4 h/día³⁷.

ESTABLECIMIENTO 3.-

Lámparas de vapor de sodio.-

Tal como se dijo antes, y a falta de datos precisos, se estableció que se trataba de lámparas con luminarias de 150 w. Con este dato, el consumo energético unitario resultante será de 0,162 kWh. El funcionamiento diario de estas lámparas se estimó en 0,5 h/día (30 minutos).

Lámparas fluorescentes.-

Los consumos energéticos unitarios se establecieron en 0,0792 kWh para las lámparas de 2x36 w, y de 0,1584 kWh para las lámparas de 4x36 w. El funcionamiento diario de estas lámparas se estableció en 3,5 h/día para las primeras, y de 0,25 h/día (15 minutos) para las segundas.

Lámparas Leds.-

El consumo energético unitario en este caso fue de 0,028 kWh, con un funcionamiento diario de 9 horas.

Cargador de batería y transpaleta enchufable.-

Para los cargadores de baterías de carretillas el consumo energético unitario es de 9,3 kWh por cargador, con un funcionamiento promediado de 8,32 h/día³⁸.

 $^{^{35}}$ 2,5 cargas semana (8 h cada recarga) para cada carretilla; es decir: (2,5*2*8)/5 = 8

³⁶ 5 recargas semanales de 8 h cada una.

³⁷ 2,5 veces a la semana, con cargas de 8 hora.

 $^{^{38}}$ Se han supuesto 1,3 recargas a la semana de 8 horas de duración para las 4 carretillas; es decir (1,3*4*8)/5 = 64/5 = 9,3 horas/día





Plataformas electromecánicas para los muelles de carga.-

Finalmente, en el caso de las 3 plataformas de los muelles de carga se estimó un consumo energético unitario de 2,1 kWh, con un funcionamiento efectivo de 0,4h/día (unos 25 minutos). Para el primer dato, y a falta de información en los propios equipos, se decidió tomar la potencia de la protección en su cuadro; esto es: $230 \times 32 \times 0.85 = 6256$ w, y dividirla entre las 3 plataformas. Para el segundo dato se ha supuesto un uso en torno a las 12 actuaciones diarias³⁹, con un funcionamiento de 2 minutos en cada caso.

FACTURAS ENERGÉTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS

Para conocer los consumos energéticos reales de cada establecimiento se nos suministraron sus Facturas Eléctricas. Recordemos que debido a la modificación establecida por la Directiva Europea de Eficiencia Energética 2012/27/UE, que obligó al uso de Contadores Inteligentes en las instalaciones energéticas, estas facturas aportan una información detallada muy valiosa sobre los consumos energéticos reales del centro que, en ciertos casos permiten incluso averiguar patrones concretos de consumo, además de conocer los picos máximos de dichos consumos y en qué periodo aproximado se han producido. En nuestro caso, dichas facturas comprendieron el periodo enero — septiembre de 2022. Con posterioridad a nuestras visitas, se pudo incluir las facturas de octubre de algunos de los establecimientos, para mejorar el espectro de datos de nuestro análisis. En el Anexo de este Estudio se incluyen las mencionadas facturas.

14. CONTABILIDAD ENERGÉTICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS.-

A partir de las consideraciones que establecimos arriba para los patrones de consumo, y de la información aportada por las facturas, se pudieron generar tablas, de cuyo análisis, junto con el de sus gráficas asociadas, extraer conclusiones interesantes. Como de costumbre, desglosaremos dichos análisis por establecimiento.

ESTABLECIMIENTO 1.-

Los datos estimados de consumo mensuales correspondientes al Establecimiento 1 se muestran en la siguiente tabla (tabla.1) y figura (fig.61), junto con sus % respecto del total.

Consumo cámaras frigoríficas	1262,40	kWh/mes	86,64	%
Consumo iluminación	56,30	kWh/mes	3,86	%
Consumo carretillas	138,34	kWh/mes	9,49	%
CONSUMO TOTAL	1457,04	kWh/mes	100,00	%

³⁹ Se manejó una horquilla entre 8 y 14 veces/día para el total de las 3 plataformas. Para facilitar este dato, se decidió elegir 12 actuaciones sobre una misma plataforma.

-





Tabla 1 Consumos mensuales estimados del Establecimiento 1

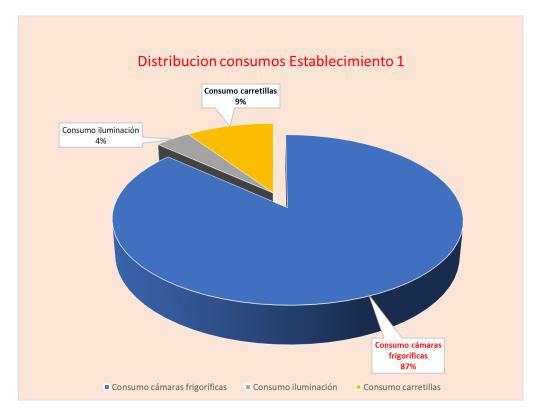


Fig: 61 Consumos mensuales estimados Establecimiento 1

Como vemos, resulta evidente el peso preponderante del consumo relacionado con las cámaras frigoríficas, que representan en torno al 87% del consumo energético total. En este sentido, esto no es ninguna sorpresa, dado sus altos índices de consumo energético unitarios (2,63 kWh), y sobre todo a su patrón de funcionamiento mensual (480 h/mes).

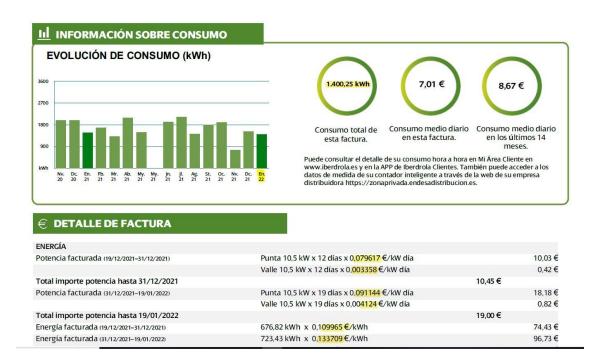






Fig: 62 Factura Electricidad Establecimiento 1 (enero 2022)

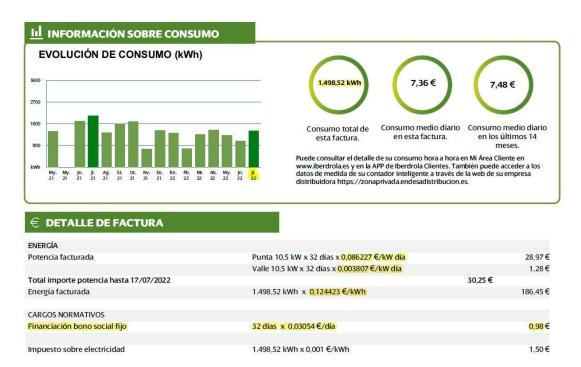


Fig: 63 Factura Electricidad Establecimiento 1 (julio 2022)

Por otro lado, mostramos 2 facturas tipo⁴⁰ para este establecimiento, en donde se observa una concordancia suficiente entre los valores de consumo estimados y los efectivamente facturados

ESTABLECIMIENTO 2.-

Los datos estimados⁴¹ de consumos mensuales correspondientes a este Establecimiento 2 se muestran en la **tabla.2** y **fig.64**.

Consumo cámaras frigoríficas	14232,96	kWh/mes	87,18	%
Consumo iluminación	487,52	kWh/mes	2,99	%
Consumo carretillas	1605,74	kWh/mes	9,84	%
CONSUMO TOTAL	16326,22	kWh/mes	100,00	%

Tabla 2 Consumos mensuales estimados del Establecimiento 2

⁴⁰ Por tipo queremos decir que sus valores coincidirán de manera bastante precisa con aquellos obtenidos de nuestras estimaciones. Otras facturas mostrarán una mayor variación con respecto a estos valores como veremos.

⁴¹ Recordemos que como ya decimos, son datos estimados a partir de la información documental aportada y de lo observado en la visita.





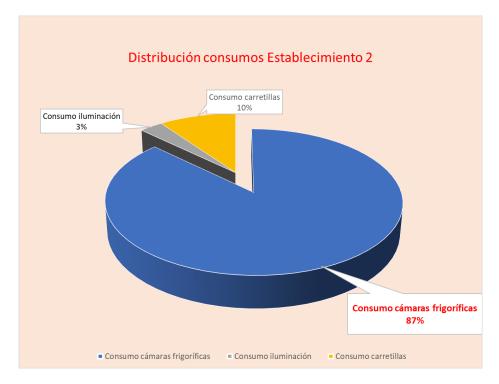


Fig: 64 Consumos mensuales estimados Establecimiento 2

Lo primero que llama la atención de la gráfica, es la casi idéntica proporción con respecto al caso anterior, en los consumos atribuibles a los distintos tipos de receptores, con un peso preponderante nuevamente en el consumo de las cámaras frigoríficas. En todo caso, el consumo de energía de este establecimiento es significativamente mayor que el anterior (unas 10 veces superior).

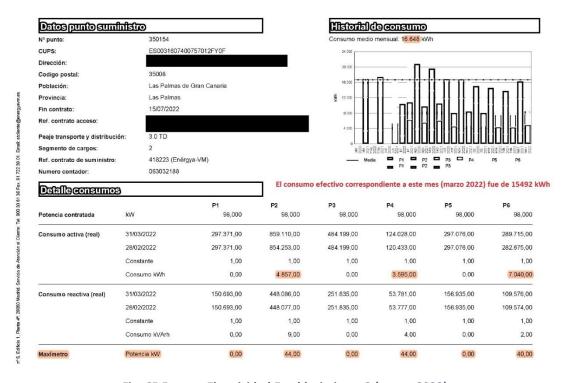


Fig: 65 Factura Electricidad Establecimiento 2 (marzo 2022)





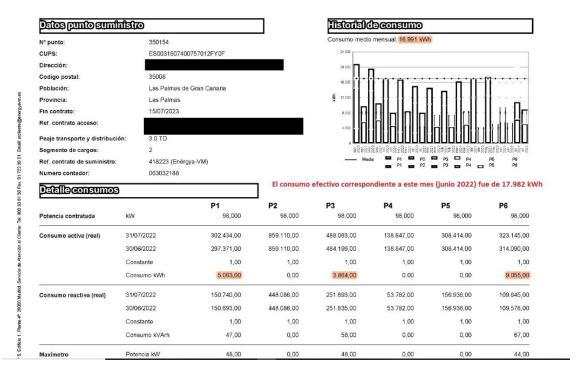


Fig: 66 Factura Electricidad Establecimiento 2 (julio 2022)

ESTABLECIMIENTO 3.-

En este caso, los datos se muestran en la tabla.3 y fig.67.

Consumo iluminación	254,19	kWh/mes	8,39	%
Consumo carretillas	2777,17	kWh/mes	91,61	%
CONSUMO TOTAL	3031.36	kWh/mes	100.00	%

Tabla 3 Consumos mensuales estimados del Establecimiento 3





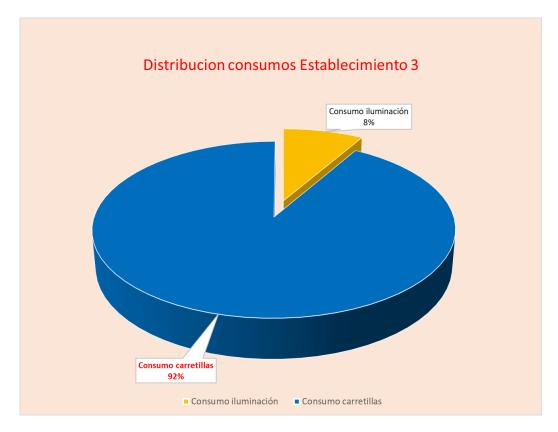


Fig: 67 Consumos mensuales estimados Establecimiento 3

Como vemos, en este establecimiento no existen cámaras frigoríficas, siendo su mayor consumo energético el imputable a la carga de baterías de las carretillas, que en este sentido, continúa manteniendo (y en este caso aún de forma más evidente) un valor preponderante frente al de la iluminación.

15.ANÁLISIS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS ESTABLECIMIENTOS -

Para poder tener una idea de la eficiencia energética de cada establecimiento, y con ello de su rendimiento económico indirecto, deberemos definir algún índice energético que permita establecer una comparativa entre ellos. En todo caso, inicialmente se nos ofrecían diferentes posibilidades.

INDICE ENERGÉTICOS.-

Índice 1: Ratio kWh/unidades procesadas.-

Entendido para nuestro caso, como la relación entre la energía consumida por el establecimiento durante un cierto periodo de tiempo (un mes por ejemplo) y el volumen de mercancías movidas en ese tiempo.

Índice 2: Ratio kWh/superficie del establecimiento (m2).-





En este caso dividiríamos el consumo energético mensual por la superficie de cada establecimiento.

Índice 3: Ratio kWh /unidades procesadas equivalentes.-

Se trata de una modificación del primer índice que intenta buscar una mayor equidad en cuanto a las características energéticas inherentes a las mercancías tratadas, ya que lógicamente no será lo mismo almacenar mercancía perecedera en cámaras frigoríficas, que mercancía no perecedera simplemente almacenada en las zonas no refrigeradas de las naves⁴². Aplicando este criterio a nuestro caso, significará descartar en la comparativa los volúmenes de mercancías almacenadas en las cámaras frigoríficas para el caso de los Establecimientos 1 y 2, ya que el Establecimiento 3 no dispone de tales cámaras.

Índice 4: Ratio kWh (asignado a procesos equivalentes)/ superficie del establecimiento (m2).-

Sería una modificación del Índice 2, que sólo consideraría la energía consumida atribuible a las mercancías similares (en nuestro caso, descartaríamos las mercancías almacenadas en cámaras). Desde nuestro punto de vista, este sería el mejor índice para valorar la eficiencia energética comparada entre los distintos establecimientos.

En nuestro caso, decidimos establecer 3 de los anteriores Índices Energéticos para nuestro análisis; concretamente los Índices 2, 3 y 4.

En todo caso, antes será preciso detallar el volumen de mercancías mensuales movido por cada establecimiento.

VOLÚMENES DE MERCANCÍAS MOVIDOS POR CADA ESTABLECIMIENTO⁴³. –

Lo primero fue establecer una unidad patrón común, ya que las unidades de empaquetamiento o contenerización trabajadas por cada establecimiento no eran exactamente las mismas (mercancías paletizadas, transportadas en contenedores de 40 o pies, bobinas en planchas, etc). En nuestro caso, dicha unidad patrón se decidió que fuera el contenedor metálico estándar de 40 pies. Conforme a este patrón, los volúmenes de mercancías mensuales movidos por cada establecimiento fueron los siguientes:

Establecimiento 1	3 Cont/mes
Establecimiento 2	5 Cont/mes
Establecimiento 3	200 Cont/mes

Tabla 4 Volúmenes aproximados de movimiento de mercancías

_

⁴² En condiciones de temperatura y humedad adecuadas eso sí.

⁴³ En este caso todos los datos fueron aportados verbalmente en el momento de las visitas.





Lo primero que llama la atención de la **tabla 4** es la gran diferencia que existe en el volumen movido por el Establecimiento 3 con respecto a los otros dos. La explicación está en la naturaleza misma de las mercancías tratadas por este almacén: mercancía muy voluminosa de tipología única (grandes bobinas de papel o cartón) frente a otras menos voluminosas y variadas (diferentes tipos de suministros perecederos/no perecederos en formatos más pequeños). No obstante, sí se observa una mayor uniformidad en los volúmenes manejados por los Establecimientos 1 y 2, en este sentido establecimientos de características más similares.

CÁLCULO DE LOS ÍNDICES ENERGÉTICOS.-

Conforme a las definiciones establecidas arriba, y a los datos concretos de cada establecimiento, resultaron los siguientes índices:

Índice 2.-

Establecimiento 1	2,0530162
Establecimiento 2	8,7073152
Establecimiento 3	0,8831354

Índice 3-

Establecimiento 1	129,7589
Establecimiento 2	1674,6048
Establecimiento 3	26,9797

Índice 4.-

Establecimiento 1	0,2359253
Establecimiento 2	1,1164032
Establecimiento 3	0,8831354

COMPARATIVA DE RESULTADOS.-

Si tenemos en cuenta que para los índices descritos, a menor valor de dichos índices, mejor será el comportamiento energético del establecimiento, resulta evidente en este caso el comportamiento destacado del Establecimiento 1, sobre todo para los Índices 2 y 3. En todo caso, y por los motivos indicados más arriba, estos valores resultarían engañosos, siendo para nosotros el Índice 4 el más apropiado para elegir en nuestro estudio.





<u>Del análisis de este Índice 4, el Establecimiento 1 sería el más eficiente energéticamente</u>, con los Establecimientos 2 y 3 en posiciones relativamente cercanas y valores muy próximos entre sí.

16.ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.-

Las gráficas del apartado 14 sólo muestran una foto de la situación energética de local estudiado. Para tener una visión un poco más amplia, convendría analizar la evolución temporal energética para cada establecimiento; en nuestro caso en el intervalo de tiempo cubierto por las facturas. Eso es lo que pretendemos realizar en el este apartado.

EVOLUCIÓN ENERGÉTICA ESTABLECIMIENTO 1.-

La gráfica de la **fig.68** se ha obtenido a partir de los datos de facturación eléctrica aportados (datos de consumo energético reales por tanto). Sobre dicha gráfica se ha representado nuestro valor estimado de consumo mensual, que como vemos coincide bastante con una situación media, así como las variaciones linealizadas ajustadas cada 2 meses.

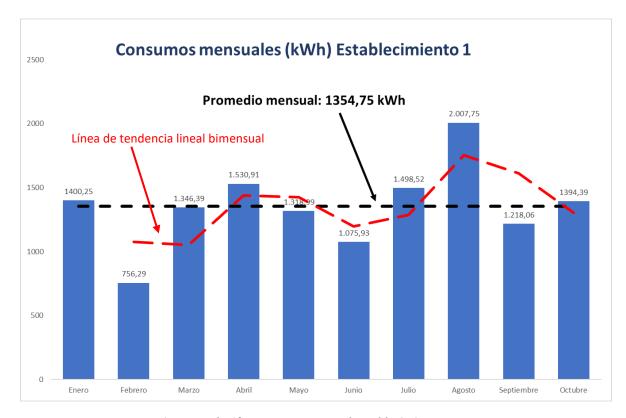


Fig: 68 Evolución consumo mensual Establecimiento 1

Del análisis de esta gráfica vemos una evolución temporal de consumos más o menos uniforme, con 2 hitos principales a destacar, producidos en febrero y agosto y que representaban unas alteraciones del consumo del -44% y del +48% respectivamente. A partir de la información verbal suministrada por el provisionista, la explicación a dichas diferencias de consumo podría deberse fundamentalmente a la aleatoriedad de pedidos de mercancías que requiriesen su





almacenamiento en cámaras o no, haciendo que en este sentido algunos meses dichas cámaras estuviesen prácticamente paradas, mientras que en otros su funcionamiento estuviera bastante por encima de la media. En todo caso, otra posible justificación para el sobreconsumo en agosto vendría dado también por las condiciones térmicas exteriores (más calor), que harían que el trabajo de dichas cámaras fuese mucho más intensivo. Este dato vendría corroborado a su vez por la información del maxímetro en las facturas, que en ese mes en concreto experimento un incremento en su valor.

EVOLUCIÓN ENERGÉTICA ESTABLECIMIENTO 2.-

La evolución energética del Establecimiento, a partir de los datos suministrados en sus facturas se muestra en la **fig.69**. En ella se observa los consumos energéticos mensuales totalizados para todos sus Periodos de Facturación. La línea amarilla que se observa correspondería a la variación lineal del consumo total a lo largo del periodo analizado.

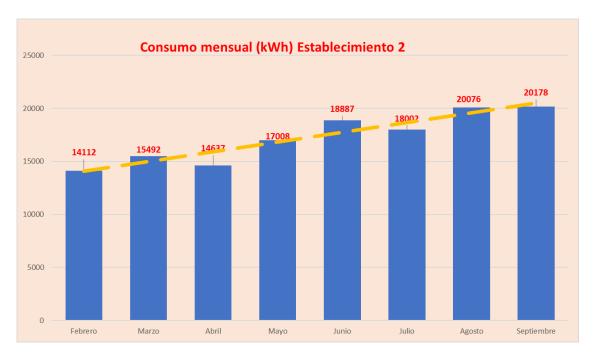


Fig: 69 Evolución consumo mensual Establecimiento 2

En este caso la situación (al igual que sus facturas) es algo más compleja de interpretar, debido por una parte a la discriminación por Periodos de Facturación variables con la estacionalidad (P1 a P6), y por otra a que los totalizados reales de energía consumida en cada Periodo no coincidían exactamente con el dato del Consumo medio mensual aportados en las facturas. A pesar de que su volumen de trabajo/mercancías movidas, no se ajusta a un patrón definido⁴⁴, si <u>se observa una clara tendencia ascendente en el consumo energético de las naves, que en este sentido ha experimentado un incremento del 43% en el periodo del año 2022 considerado. Hasta el momento no se ha encontrado una explicación para este fenómeno. En este sentido sería</u>

⁴⁴ Debido básicamente a la aleatoriedad de los pedidos de la clientela; aspecto éste, común a todo el Sector Provisionista.





recomendable realizar un análisis más detallado, con mediciones prolongadas con analizadores de red en los cuadros de este establecimiento para intentar obtener conclusiones.

El análisis descompuesto por Periodos de Facturación muestra esta misma tendencia (fig.70).

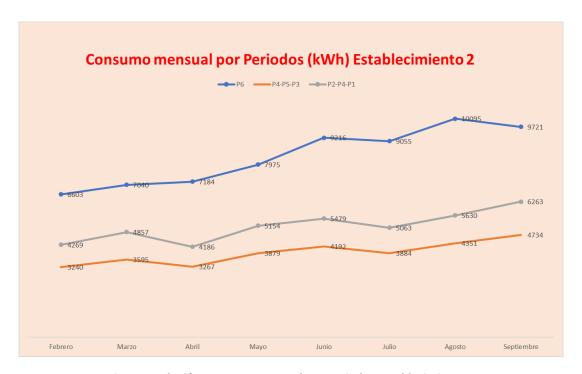


Fig: 70 Evolución consumo mensual por Periodos Establecimiento 2

EVOLUCIÓN ENERGÉTICA ESTABLECIMIENTO 3.-

Finalmente, la evolución para el Establecimiento 3 se muestra en la **fig.71**. La línea a trazos negra representa el consumo medio estimado.





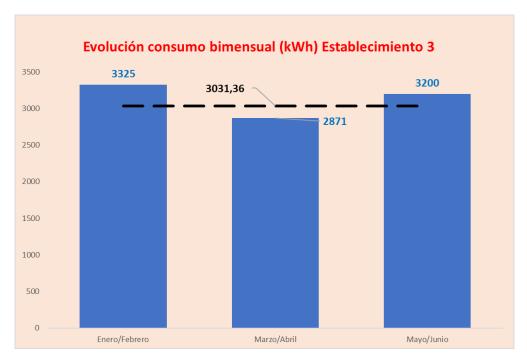


Fig: 71 Evolución consumo mensual por Periodos Establecimiento 2

Los escasos datos disponibles en este caso, no permiten extraer ninguna conclusión práctica del análisis de la gráfica. En parte esto fue debido a la mayor complejidad en el análisis de sus facturas (múltiples puntos de facturación para un mismo establecimiento, periodos de facturación no uniformes, facturación bimensual) pero, sobre todo, al menor nivel información aportado por dichas facturas. Además, sus fechas de emisión tardías sólo permitieron incorporar al estudio las facturas de la primera mitad del año.

17.POSIBLES ESCENARIOS DE VARIACIÓN CONTEMPLADOS DESDE LA SITUACIÓN ACTUAL.-

Para completar un poco nuestro estudio, hemos realizado diferentes simulaciones partiendo de la situación actual, esto es, sin modificar la dotación actual del equipamiento de los establecimientos. Por lo tanto, las hipótesis se han establecido sobre potenciales variaciones/incrementos en los tiempos de uso de las instalaciones.





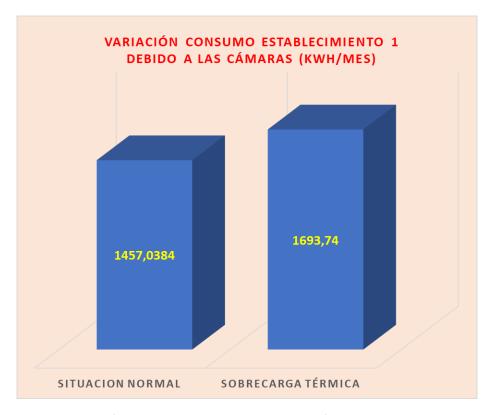


Fig: 72 Variación consumos mensuales debido a las cámaras Establecimiento 1

La fig.72 representa el incremento de consumo esperados para el Establecimiento 1, en caso de funcionamiento de sus cámaras frigoríficas con cargas térmicas más elevadas de lo habitual (por mayor volumen de mercancía almacenada, o por condiciones exteriores más calurosas). El incremento en el consumo mensual estaría en torno al 16 %. Este escenario podría corresponder perfectamente al esperado en verano.

La **fig.73** por su parte, representa el incremento del consumo esperado para el mismo Establecimiento 1 frente a otro acontecimiento igualmente posible, un cambio en los patrones de uso del alumbrado de la nave. En este caso se ha supuesto incrementar en un 50 % los periodos de uso de las lámparas que habitualmente no permanecen encendidas todo el rato. Para este caso, el incremento esperado en el consumo mensual estaría en torno al 5 %.







Fig: 73 Variación consumos mensuales debido al alumbrado Establecimiento 1

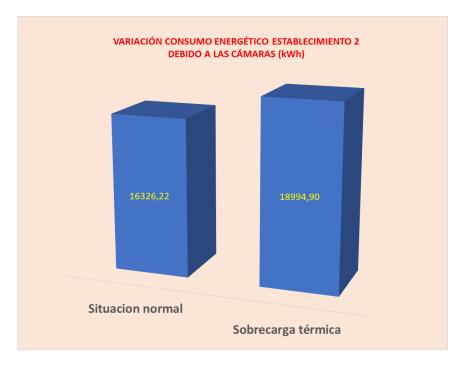


Fig: 74 Variación consumos mensuales debido a las cámaras Establecimiento 2

La **fig.74** por su parte representa la variación del consumo mensual esperado para el Establecimiento 2, en un caso similar de variación del consumo de sus cámaras por encima de lo normal, debido al incremento de mercancía almacenada en ellas, o bien a unas condiciones exteriores más calurosas. De nuevo el incremento de energía, estaría en torno al 16 %.





Finalmente, la **fig.75** representa el incremento de energía esperada para el Establecimiento 3 para el caso potencialmente más probable para él: un incremento de uso de sus luminarias.

Concretamente la hipótesis planteada fue fijar un uso diario de 2 horas para el alumbrado de la nave (la estimación actual es sólo de media hora), así como incorporar los servicios de alumbrado del bloque de oficinas 2, es decir, considerar nuevamente un uso habitual diario de 9 h.

En este caso, se observa un aumento de la energía consumida mensual en torno al 21 %...

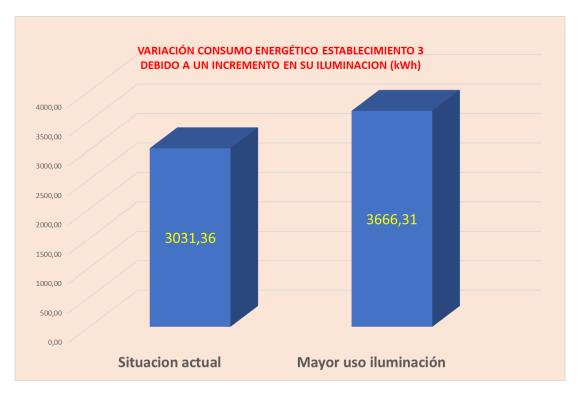


Fig: 75 Variación consumos mensuales debido al alumbrado Establecimiento 3





18.ANÁLISIS DE MEJORAS. -

Todo el análisis anterior, realizado sobre los datos energéticos de cada establecimiento, junto con el resto de informaciones obtenidas durante las visitas, nos permiten efectuar ahora una serie de recomendaciones sobre las posibles medidas de mejora de la eficiencia energética, a implementar en cada uno de los establecimientos.

ESTABLECIMIENTO 1.-

En principio, poco margen de mejoras se plantea para este establecimiento, al menos mejoras que sean económicamente razonables. Recordemos que estamos ante el candidato que obtuvo mejores resultados en cuanto a nuestro Índice de Eficiencia más importante (Índice 4).

En todo caso, si tenemos en cuenta que los consumos más importantes para este centro fueron, primero los consumos de sus cámaras frigoríficas, y después los consumos asociados a sus elementos de manipulación de cargas (carretilla y transpaleta), parece obvio que la primera recomendación a señalar aquí sea la de implementar un estricto programa de revisión y mantenimiento de dichos elementos.

Por otra parte, los aspectos referentes a sus facturas eléctricas, y más concretamente los relativos al tipo de contratación, en principio parecen correctos. No obstante, del análisis en detalle de las facturas, se observó que el término de Potencia Contratada, tanto para Periodos Punta, como para Periodos Valle (10.5 kW en ambos casos), resultaba superior al mayor valor registrado en todas las facturas (concretamente al mostrado en las facturas de agosto y septiembre), con 9,46 kW potencia en Periodo Punta, y 6,97 KW en Periodo Valle. Aunque la normativa actual no permite rebajar el término de la Potencia Valle por debajo del de la Potencia Punta, cabría plantearse un análisis económico más en detalle para poder establecer un punto óptimo de las Potencias Punta y Valle a elegir, que permitiesen un máximo ahorro. En todo caso, sí parece seguro que los valores a elegir deberían de ser algo inferiores a los actuales.

ESTABLECIMIENTO 2.-

Para el caso del Establecimiento 2, y habida cuenta de que su reparto de consumos es muy similar al del Establecimiento 1, la recomendación genérica inicial sería la misma: seguir un estricto programa de conservación y mantenimiento de sus cámaras frigoríficas, y de sus elementos de manipulación de carga (carretillas y transpaleta).

Por otra parte, y a tenor del incremento progresivo en el consumo detectado en sus facturas a lo largo del 2022 (al menos en el periodo considerado), y para el cuál no se ha encontrado una explicación sencilla, la recomendación sería analizar en más detalle sus instalaciones, lo cual precisaría del uso de analizadores de redes en sus cuadros principales. No debemos tampoco pasar por alto el incremento igualmente detectado en los consumos de energía reactiva del establecimiento en sus últimas facturas. A este respecto se recomendaría igualmente revisar el funcionamiento correcto de la batería de condensadores instaladas en su circuito de entrada.





Finalmente, en lo que respecta al apartado de iluminación de las naves, y aunque es cierto que se ha realizado una inversión reciente, sustituyendo su alumbrado a led, se recomendaría también plantearse la renovación o mejora de los lucernarios existentes en las naves, (en particular en el caso de la Nave 1), para mejorar las condiciones de iluminación natural en ella; y llegado el caso, controlar el encendido del alumbrado led ya instalado mediante el uso de fotocélulas.

ESTABLECIMIENTO 3.-

Para el caso del Establecimiento 3, tampoco podrá quedar al margen la recomendación genérica de revisar y mantener de forma correcta los elementos de manipulación de cargas (en su caso las carretillas),

Por otro lado estaría la cuestión de la posible renovación de su alumbrado actual, de lámparas de vapor de sodio, por alumbrado led de mejor eficiencia. A este respecto no se trataría de una cuestión cerrada, ya que, si bien el alumbrado en vapor de sodio no sería el sistema de iluminación más eficiente disponible, tampoco presenta unos rendimientos exageradamente desfavorables con respecto al alumbrado led. Si a esto unimos el escaso uso que en general se hace de dicho alumbrado en la nave (gracias en gran parte a la mejora en las condiciones de iluminación natural que han supuesto la ejecución de los exutorios en cubierta) hace que el planteamiento de la rentabilidad económica de tal renovación lleve a un estudio más detallado.

19. CONCLUSIONES DEFINITIVAS (EXTRAPOLABLES AL SECTOR)

Entendiendo que los participantes en este estudio son suficientemente representativos del común del Sector Provisionista en Canarias, y a raíz de la exposición realizada arriba, podremos extrapolar las siguientes conclusiones de carácter general.

A. INCIDIR EN LA MEJORA DE LAS CONDICIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS CÁMARAS DE REFRIGERACIÓN EXISTENTES, ASÍ COMO DE LOS ELEMENTOS DE MANIPULACIÓN DE CARGAS DE QUE DISPONGAN LAS NAVES, O EN SU CASO EN SUS MANTENIMIENTOS APROPIADOS.

Ya que normalmente constituirán los elementos consumidores de energía más importantes, con un peso relativo en torno al 90% o más del consumo final total.

B. MANTENIMIENTO DE LUCERNARIOS, y LUMINARIAS

La presencia de lucernarios en buen estado permitirá en general unos niveles de iluminación interior natural suficientes en las naves para el desarrollo de sus actividades. Esto evitará hacer uso de los sistemas de iluminación disponibles, que en este sentido apenas harán falta para usarse en días especialmente nublados o, como resulta más corriente, en puntas de trabajo fuera del horario habitual diurno, que hará imprescindible su uso.





C. REVISIÓN DE LOS TÉRMINOS DE FACTURAS ELÉCTRICAS

Aunque en general las facturas observadas han parecido correctas, con precios por la energía consumida bastante razonables, no está de más la recomendación de revisar con regularidad dichas facturas eléctricas. En primer lugar para ver si los términos de Potencia contratados se ajustan a los realmente necesarios en la instalación, y segundo, para comprobar que los valores de Energía Reactiva consumida se encuentran dentro de índices tolerables.

En todo caso, unas facturas suficientemente informativas (como de hecho obliga la Directiva Europea de Eficiencia Energética 2012/27/UE) serían recomendable para todos los suministros.

D. ¿ACOMETER CAMBIO DE ALUMBRADO ?

Esta cuestión no tiene una respuesta sencilla, pues habría que valorar económicamente cada caso en concreto. No obstante, del análisis efectuado en este estudio se deduce que siempre que las condiciones de iluminación natural interior permitan no hacer apenas uso del sistema de iluminación instalado, la sustitución de dichos sistemas no resultará prioritario, máxime habida cuenta del horario habitual de trabajo de los establecimientos (de 8 a 16h) y al hecho de estar en Canarias.

E. ¿IMPLANTACIÓN DE FOTOVOLTAICA U OTRAS TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA ?

En principio todas las instalaciones visitadas resultaban favorables para la posible implantación de sistemas de generación eléctrica fotovoltaica, por disponer de espacio suficiente en sus cubiertas, y con factores de iluminación óptimas (ausencia de sombras proyectadas y orientación Sureste-Suroeste). En todo caso, el hecho de que en general la propiedad de las naves no pertenezca a los provisionistas, y que su primer uso proyectado pudiera ser para el sistema de recarga de carretillas y transpaletas⁴⁵, no asegura la viabilidad económica de la propuesta⁴⁶, al menos planteada como instalación individual⁴⁷.

F. POSIBLES ESTUDIOS FUTUROS

Dado su carácter generalista, y siendo una primera toma de contacto, el presente estudio es mejorable. Por ello, y a tenor de todo lo mencionado hasta aquí, se

⁴⁵ Los valores de carga de las cámaras frigoríficas y sus necesidades de calidad en el suministro eléctrico no hacen aconsejable, en principio, plantearse su suministro mediante sistemas fotovoltaicos sin baterías.

⁴⁶ Y la razón en este caso, pasaría por la necesidad de dotar al sistema de un respaldo mediante baterías ya que, en principio, las carretillas y transpaletas se recargan por la noche.

⁴⁷ Existen opciones modernas; las llamadas de baterías virtuales, para no tener que depender de una instalación propia de baterías, que siempre encarecerá y complicará nuestra instalación





recomienda establecer una serie de líneas de estudio futuras para continuar con la mejora de la eficiencia energética del Sector Provisionista.

En este sentido, nos permitimos aconsejar algunas líneas.

- 1. Estudios para la constitución/integración del Sector en comunidades energéticas de energías renovables, aspecto éste con bastante potencial en prácticamente todas las instalaciones/naves existentes en el entorno del Sebadal, o de cualquier otro polígono industrial.
- 2. Análisis de ofertas de las llamadas baterías virtuales para su aplicación a sistemas que por sus características no se pueden permitir un sistema fotovoltaico, o de aerogeneradores, de vertido directo a red estándar.
- 3. Análisis del aspecto energético en el transporte de mercancías, esto es, en los procesos exteriores a las naves, con miras a la mejora de su eficiencia energética.

Raúl Santana Tejera

Arquitecto en edificación y urbanismo

Colegiado nº2645





20.- INFORMACIÓN INSTITUCIONAL.-

La realización de este Estudio es una acción subvencionada en un 87,72% por el Cabildo de Gran Canaria





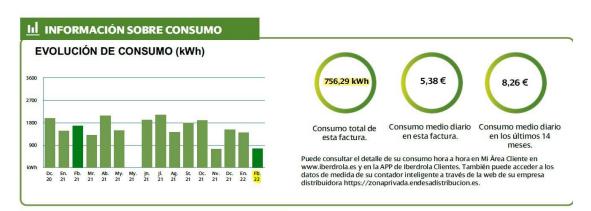
ANEXOS

FACTURAS



\in DETALLE DE FACTURA

ENERGÍA			
Potencia facturada (19/12/2021–31/12/2021)	Punta 10,5 kW x 12 días x 0,079617 €/kW día		10,03 €
	Valle 10,5 kW x 12 días x 0, <mark>003358</mark> €/kW día		0,42 €
Total importe potencia hasta 31/12/2021		10,45 €	
Potencia facturada (31/12/2021–19/01/2022)	Punta 10,5 kW x 19 días x 0, <mark>091144</mark> €/kW día		18,18€
	Valle 10,5 kW x 19 días x 0,00 <mark>4124 €</mark> /kW día		0,82 €
Total importe potencia hasta 19/01/2022		19,00€	
Energía facturada (19/12/2021–31/12/2021)	676,82 kWh x 0,1 <mark>09965 €</mark> /kWh		74,43 €
Energía facturada (31/12/2021-19/01/2022)	723,43 kWh x 0, <mark>133709 €</mark> /kWh		96,73 €



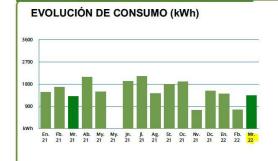
\in DETALLE DE FACTURA

Impuesto sobre electricidad	756,29 kWh x 0,001 €/kWh	0,76 €
Energía facturada	756,29 kWh x 0,133709 €/kWh	101,12€
Total importe potencia hasta 14/02/2022		26,01 €
	Valle 10,5 kW x 26 días x 0,004124 €/kW día	1,13 €
Potencia facturada	Punta 10,5 kW x 26 días x 0,091144 €/kW día	24,88€
ENERGÍA		





III INFORMACIÓN SOBRE CONSUMO









esta factura.

en esta factura.

Consumo medio diario Consumo medio diario en los últimos 14 meses.

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en www.iberdrola.es y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora https://zonaprivada.endesadistribucion.es.

€ DETALLE DE FACTURA

Impuesto sobre electricidad	1.346,39 kWh x 0,001 €/kWh	1,35 €
Energía facturada	1.346,39 kWh x 0,133709 €/kWh	180,02 €
Total importe potencia hasta 15/03/2022		29,01 €
	Valle 10,5 kW x 29 días x <mark>0,004124 €/kW día</mark>	1,26 €
Potencia facturada	Punta 10,5 kW x 29 días x 0,091144 €/kW día	27,75 €
ENERGÍA		









Consumo total de

en esta factura.

Consumo medio diario Consumo medio diario en los últimos 14

Puede consultar el detalle de su consumo hora a hora en Mi Área Cliente en www.iberdrola.es y en la APP de Iberdrola Clientes. También puede acceder a los datos de medida de su contador inteligente a través de la web de su empresa distribuidora https://zonaprivada.endesadistribucion.es.

€ DETALLE DE FACTURA

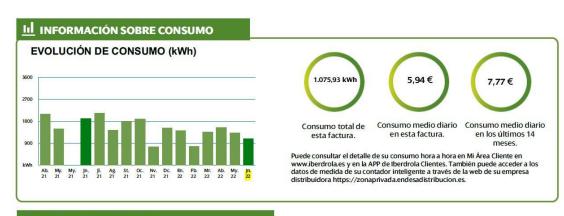
ENERGÍA		
Potencia facturada (15/03/2022–30/03/2022)	Punta 10,5 kW x 15 días x <mark>0,091144 €/kW día</mark>	14,36 €
	Valle 10,5 kW x 15 días x <mark>0,004124 €/kW día</mark>	0,65€
Total importe potencia hasta 30/03/2022		15,01 €
Potencia facturada (30/03/2022–19/04/2022)	Punta 10,5 kW x 20 días x <mark>0,086227 €/kW día</mark>	18,11 €
	Valle 10,5 kW x 20 días x <mark>0,003807 €/kW día</mark>	0,80€
Total importe potencia hasta 19/04/2022		18,91 €
Energía facturada (15/03/2022-30/03/2022)	706,46 kWh x 0,133709 €/kWh	94,46€
Energía facturada (30/03/2022-19/04/2022)	824,45 kWh x <mark>0,124423</mark> €/kWh	102,58€
FINANCIACIÓN BONO SOCIAL		
Financiación cargo fijo 11,146973€/cte año	20 días x 0,03054 €/día	0,61 €
Impuesto sobre electricidad	1.530,91 kWh x 0,001 €/kWh	1,53€





€ DETALLE DE FACTURA

TOTAL SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS	edition introducidat, and technique and englished (1.50)	7.82€
Asistencia PYMES Iberdrola	0,89 mes x 7,43 €/mes	6,61€
Alquiler equipos medida		1,21€
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
TOTAL ENERGÍA		191,78€
Impuesto sobre electricidad	1.318,99 kWh x 0,001 €/kWh	1,32€
Financiación cargo fijo 11,146973€/cte año	27 días x 0,03054 €/día	0,82€
FINANCIACIÓN BONO SOCIAL		
Energía facturada	1.318,99 kWh x 0,124423 €/kWh	164,11 €
Total importe potencia hasta 16/05/2022		25,53 €
	Valle 10,5 kW x 27 días x 0,003807 €/kW día	1,08€
Potencia facturada	Punta 10,5 kW x 27 días x 0,086227 €/kW día	24,45€
ENERGÍA		

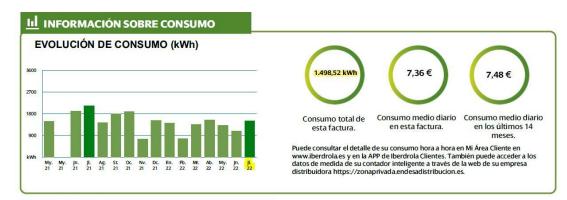


\in DETALLE DE FACTURA

ENERGÍA		
Potencia facturada	Punta 10,5 kW x 30 días x <mark>0,086227 €/kW día</mark>	27,16€
	Valle 10,5 kW x 30 días x <mark>0,003807 €/kW día</mark>	1,20€
Total importe potencia hasta 15/06/2022		28,36 €
Energía facturada	1.075,93 kWh x <mark>0,124423 €/kWh</mark>	133,87€
CARGOS NORMATIVOS		
Financiación bono social fijo	30 días x 0,03054 €/día	0,92€
Impuesto sobre electricidad	1.075,93 kWh x 0,001 €/kWh	1,08€
TOTAL ENERGÍA		164,23€
SERVICIOS Y OTROS CONCEPTOS		
Alquiler equipos medida	30 días x 0,04471233 €/día	1,34€
Asistencia PYMES Iberdrola	0,98 mes x 7,43 €/mes	7,28€







€ DETALLE DE FACTURA

ENERGÍA		
Potencia facturada	Punta 10,5 kW x 32 días x <mark>0,086227 €/kW día</mark>	28,97 €
	Valle 10,5 kW x 32 días x <mark>0,003807 €/kW día</mark>	1,28€
Total importe potencia hasta 17/07/2022		30,25 €
Energía facturada	1.498,52 kWh x <mark>0,124423 €/kWh</mark>	186,45 €
CARGOS NORMATIVOS		
Financiación bono social fijo	32 días x 0,03054 €/día	0,98 €
Impuesto sobre electricidad	1.498.52 kWh x 0.001 €/kWh	1.50€

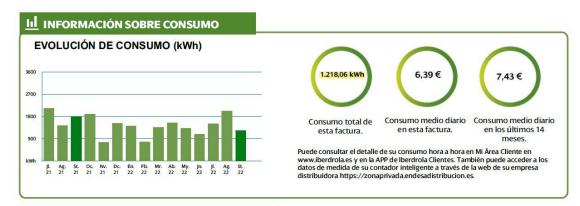


\in DETALLE DE FACTURA

ENERGÍA			
Potencia facturada	Punta 10,5 kW x 31 días x 0,086227 €/kW día		28,07€
	Valle 10,5 kW x 31 días x <mark>0,003807 €/kW día</mark>		1,24€
Total importe potencia hasta 17/08/2022		29,31 €	
Energía facturada	2.007,75 kWh x <mark>0,124423 €/kWh</mark>		249,81 €
CARGOS NORMATIVOS			
Financiación bono social fijo	31 días x 0,036718 €/día		1,14€
Impuesto sobre electricidad	2.007.75 kWh x 0.001 €/kWh		2.01 €







€ DETALLE DE FACTURA

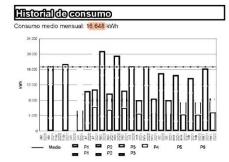
Impuesto sobre electricidad	1.218.06 kWh x 0.001 €/kWh		1.22
Financiación bono social fijo	31 días x 0,036718 €/día		1,14
CARGOS NORMATIVOS			
Energía facturada	1.218,06 kWh x <mark>0,124423 €/kWh</mark>		151,55€
Total importe potencia hasta 17/09/2022		29,31 €	
	Valle 10,5 kW x 31 días x <mark>0,003807 €/kW día</mark>		1,24€
Potencia facturada	Punta 10,5 kW x 31 días x <mark>0,086227 €/kW día</mark>		28,07€
ENERGÍA			

<u>Dafos punto sum</u>	<u>Inistro</u>		╝	Historial	deconsumo		
N° punto:	350154			Consumo medio	mensual: 16.706 kW	h	
CUPS:	ES0031607400	757012FY0F		24.000			
Dirección:				20.000		1	
Codigo postal:	35008						
Población:	Las Palmas de	Gran Canaria		18.000		1 11 11 11	Пп_
Provincia:	Las Palmas			12.000	╁╁╁┼╴╶╻┤		
Fin contrato:	15/07/2022			8.000	┧┟┧┟╝╢╢		∏ <u>_</u> ∏_H
Ref. contrato acceso:				4.000	IJIJIJŊŊĦ		
Peaje transporte y distribuci	eión: 3.0 TD			4.00	HHMH	111111111111111111111111111111111111111	HIHNHI
Segmento de cargos:	2			0	8488888888181818	866686668668666	#8#8#8#8#8#
Ref. contrato de suministro: 418223 (Enérgya-VM)			Med	ia = P1 = P2	■ P3 ■ P4 □	P5 P6	
Numero contador:	063032188				■ P1 ■ P2	■ P3	
<u>Detalle consumo</u>	9						
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
	S kW	P1 98,000	P2 98,000	P3 98,000	P4 98,000	P5 98,000	0.0000
Potencia contratada							98,00
Potencia contratada	kW	98,000	98,000	98,000	98,000	98,000	98,00 282.675,0
Potencia contratada Consumo activa (real)	kW 28/02/2022	98,000 297.371,00	98,000 854.253,00	98,000 484.199,00	98,000	98,000 297.076,00	P6 98,00 282,675,0 276,072,0
Potencia contratada	kW 28/02/2022 31/01/2022	98,000 297.371,00 297.371,00	98,000 854.253,00 849.984,00	98,000 484.199,00 484.199,00	98,000 120.433,00 117.193,00	98,000 297.076,00 297.076,00	98,00 282,675,0 276,072,0
Potencia contratada	kW 28/02/2022 31/01/2022 Constante	98,000 297.371,00 297.371,00 1,00	98,000 854.253,00 849.984,00 1,00	98,000 484.199,00 484.199,00 1,00	98,000 120,433,00 117,193,00 1,00	98,000 297.076,00 297.076,00 1,00	98,000 282,675,0 276,072,0 1,0 6,603,0
Potencia contratada Consumo activa (real)	kW 28/02/2022 31/01/2022 Constante Consumo kWh	98,000 297,371,00 297,371,00 1,00 0,00	98,000 854,253,00 849,984,00 1,00 4,269,00	98,000 484.199,00 484.199,00 1,00 0,00	98,000 120,433,00 117,193,00 1,00 3,240,00	98,000 297.076,00 297.076,00 1,00 0,00	98,00 282,675,0 276,072,0 1,0 6,603,0
Potencia contratada Consumo activa (real)	kW 28/02/2022 31/01/2022 Constante Consumo kWh 28/02/2022	98,000 297,371,00 297,371,00 1,00 0,00 150,693,00	98,000 854,253,00 849,984,00 1,00 4,269,00 448,077,00	98,000 484,199,00 484,199,00 1,00 0,00 251,835,00	98,000 120,433,00 117,193,00 1,00 3,240,00 53,777,00	98,000 297,076,00 297,076,00 1,00 0,00 156,935,00	98,00 282,675,0 276,072,0 1,0 6,603,0 109,574,0
Potencia contratada Consumo activa (real)	kW 28/02/2022 31/01/2022 Constante Consumo kWh 28/02/2022 31/01/2022	98,000 297,371,00 297,371,00 1,00 0,00 150,693,00 150,693,00	98,000 854,253,00 849,984,00 1,00 4,269,00 448,077,00 448,066,00	98,000 484,199,00 484,199,00 1,00 0,00 251,835,00 251,835,00	98,000 120,433,00 117,193,00 1,00 3,240,00 53,777,00 53,770,00	98,000 297.076,00 297.076,00 1,00 0,00 156.935,00 156.935,00	98,00 282.675,0 276.072,0



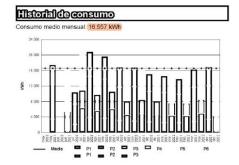






Defalle consumo	3		El consumo	efectivo corresp	ondiente a este n	nes (marzo 2022)	fue de 15492 k
Potencia contratada	kW	P1 98,000	P2 98,000	P3 98,000	P4 98,000	P5 98,000	P6 98,000
,	31/03/2022	297.371,00	859.110,00	484.199,00	124.028,00	297.076,00	289.715,00
	28/02/2022	297.371,00	854.253,00	484.199,00	120.433,00	297.076,00	282.675,00
	Constante	Constante	1,00	1,00	1,00 1,00	1,00	1,00
	Consumo kWh	0,00	4.857,00	0,00	3.595,00	0,00	7.040,00
Consumo reactiva (real)	31/03/2022	150.693,00	448.086,00	251.835,00	53.781,00	156.935,00	109.576,00
	28/02/2022	150.693,00	448.077,00	251.835,00	53.777,00	156.935,00	109.574,00
	Constante	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Consumo kVArh	0,00	9,00	0,00	4,00	0,00	2,00
Maximetro	Potencia kW	0.00	44 00	0.00	44 00	0.00	40 00

Datos punto suministro N° punto: 350154 CUPS: ES0031607400757012FY0F Dirección: Codigo postal: Las Palmas de Gran Canaria Población: Las Palmas Provincia: 15/07/2022 Fin contrato: Ref. contrato acceso: Peaje transporte y distribución: Ref. contrato de suministro: 418223 (Enérgya-VM) 063032188 Numero contador:

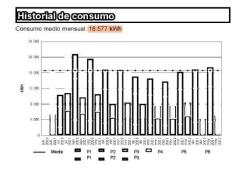


Defalleconsumos				P2 P3 98,000 98,000	P4 98,000	P5 98,000	P6 98,000
Potencia contratada							
Consumo activa (real)	30/04/2022	297.371,00	859.110,00	484.199,00	128.214,00	300.343,00	296.899,00
	31/03/2022	297.371,00	859.110,00 1,00 0,00	484.199,00 1,00 0,00	124.028,00 1,00 4.186,00	297.076,00 1,00 3.267,00	289.715,00 1,00 7,184,00
1	Constante Consumo kWh	Constante 1,00					
		o kWh 0,00					
Consumo reactiva (real)	30/04/2022	150.693,00	448.086,00	251.835,00	53.781,00	156.935,00	109.577,00
	31/03/2022	150.693,00	448.086,00	251.835,00	53.781,00	156.935,00	109.576,00
	Constante	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Consumo kVArh	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00
Maximetro	Potencia kW	0,00	0,00	0,00	48,00	44,00	44,00



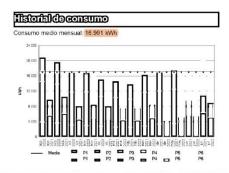






<u>Detalle consumo</u>	9						
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
Potencia contratada	kW	98,000	98,000	98,000	98,000	98,000	98,000
Consumo activa (real)	31/05/2022	297.371,00	859.110,00	484.199,00	133.368,00	304.222,00	304.874,00
	30/04/2022	297.371,00	859.110,00	484.199,00	128.214,00	300.343,00	296.899,00
	Constante	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Consumo kWh	0,00	0,00	0,00	5.154,00	3.879,00	7.975,00
Consumo reactiva (real)	31/05/2022	150.693,00	448.086,00	251.835,00	53.782,00	156.935,00	109.578,00
	30/04/2022	150.693,00	448.086,00	251.835,00	53.781,00	156.935,00	109.577,00
	Constante	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Consumo kVArh	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Maxímetro	Potencia kW	0,00	0,00	0,00	48,00	48,00	40,00

Datos punto suministro 350154 Nº punto: ES0031607400757012FY0F CUPS: Dirección: 35008 Codigo postal: Población: Las Palmas de Gran Canaria Provincia: Las Palmas Fin contrato: 15/07/2023 Ref. contrato acceso: Segmento de cargos: 418223 (Enérgya-VM) Ref. contrato de suministro: Numero contador: 063032188



Defalleconsumo	3	El consumo	El consumo efectivo correspondiente a este mes (junio 2022) fue de 17.								
		P1	P2	P3	P4	P5	P6				
Potencia contratada	kW	98,000	98,000	98,000	98,000	98,000	98,000				
Consumo activa (real)	31/07/2022	302.434,00	859.110,00	488.063,00	138.847,00	308.414,00	323.145,00				
	30/06/2022	297.371,00	859.110,00	484.199,00	138.847,00	308.414,00	314.090,00				
	Constante	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	Consumo kWh	5.063,00	0,00	3.864,00	0,00	0,00	9.055,00				
Consumo reactiva (real)	31/07/2022	150.740,00	448.086,00	251.893,00	53.782,00	156.936,00	109.645,00				
	30/06/2022	150.693,00	448.086,00	251.835,00	53.782,00	156.936,00	109.578,00				
	Constante	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
	Consumo kVArh	47,00	0,00	58,00	0,00	0,00	67,00				
Maximetro	Potencia kW	48,00	0,00	48,00	0,00	0,00	44,00				





P6

98,000

323.145,00

314.090,00

1,00

9.055,00

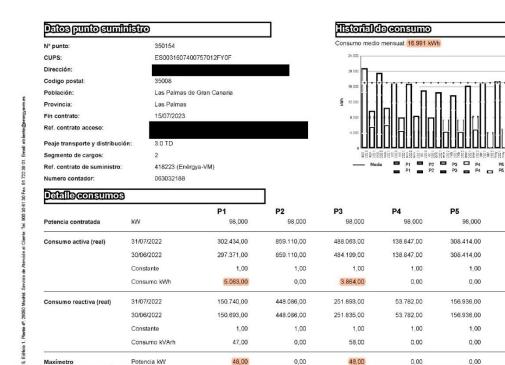
109 645 00

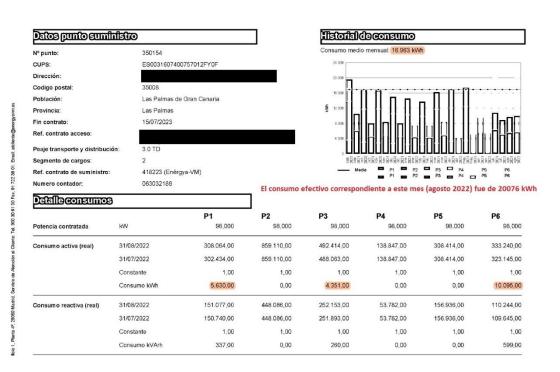
109.578,00

1,00

67,00

44,00

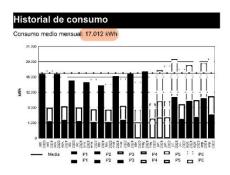












Detalle consumo	s						
Potencia contratada		P1	P2	P3	P4	P5	P6
	kW	98,000	98,000	98,000	98,000	98,000	98,000
Consumo activa (real)	30/09/2022	314.327,00	859.110,00	497.148,00	138.847,00	308.414,00	342.961,00
	31/08/2022	308.064,00	859.110,00	492.414,00	138.847,00	308.414,00	333.240,00
	Constante	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Consumo kWh	6.263,00	0,00	4.734,00	0,00	0,00	9.721,00
Consumo reactiva (real)	30/09/2022	153.240,00	448.086,00	253.771,00	53.782,00	156.936,00	113.509,00
	31/08/2022	151.077,00	448.086,00	252.153,00	53.782,00	156.936,00	110.244,00
	Constante	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Consumo kVArh	2.163,00	0,00	1.618,00	0,00	0,00	3.265,00
Maxímetro	Potencia kW	48,00	0,00	52,00	0,00	0,00	48,00





















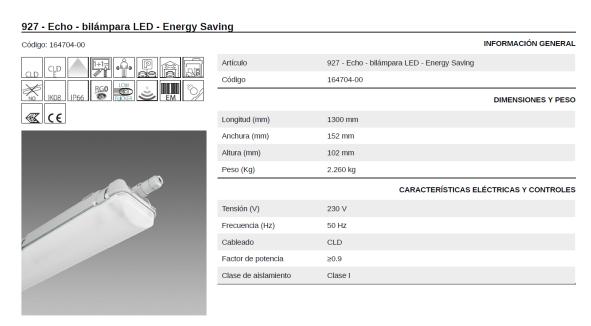


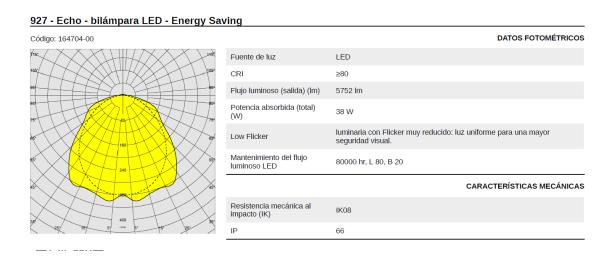






CATÁLOGOS O FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS EVALUADOS









INFORMACIÓN GENERAL

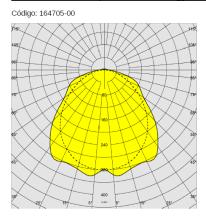
927 - Echo - bilámpara LED - Energy Saving

Código:	64705-00	
CLD		
NO	08 IP66 RGO LOW SEM SAME	
CTT		



Artículo	927 - Echo - bilámpara LED - Energy Saving
Código	164705-00
	DIMENSIONES Y PESO
Longitud (mm)	1600 mm
Anchura (mm)	152 mm
Altura (mm)	102 mm
Peso (Kg)	2.640 kg
	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y CONTROLES
Tensión (V)	230 V
Frecuencia (Hz)	50 Hz
Cableado	CLD
Factor de potencia	≥0.9
Clase de aislamiento	Clase I

927 - Echo - bilámpara LED - Energy Saving



	DATOS FOTOMÉTRICOS
Fuente de luz	LED
CRI	≥80
Flujo luminoso (salida) (lm)	7671 lm
Potencia absorbida (total) (W)	50 W
Low Flicker	luminaria con Flicker muy reducido: luz uniforme para una mayor seguridad visual.
Mantenimiento del flujo Iuminoso LED	80000 hr, L 80, B 20
	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS
Resistencia mecánica al impacto (IK)	IK08

66







Unidad Condensadora T4-25VR93.4X 50HZ R-134a R513A R450A

Unidad Condensadora helicoidal T4-25VR93.4X 50HZ R-134a

- Potencia motor: 25 HP 16,50 Kw
- Desplazamiento: 90,40 m3/h
- · Aplicación : Media Alta

18.080€

(21.876,80€ con IVA)

Referencia	700.0150.01
Gas refrigerante	R-134 R-513A
Potencia C.V.	25 C.V.
Cilindros	4
Ventiladores	4

Unidad Condensadora helicoidal T4-25VR93.4X 50HZ R-134a

MODELO CON BOMBA DE ACEITE I PROTECCION KRIWAN DIAGNOSE

Modelo	T4-25VR93.4X
Potencia	25 HP - 16,50 Kw
Voltaje	380-420/460 PW (Part Winding)
Frecuencia	50/60 Hz
Pistones	4



EVAPORADORES CÚBICOS

CAPACIDADES NOMINALES ENTRE 1,7 y 79,7 kW

APLICACIONES

Serie FRM Conservación de géneros frescos a $0/+2^{\circ}$ C o de congelados hasta -18° C. Serie FRB

Conservación de congelados a baja temperatura hasta -30° C.

Cámaras de muy baja temperatura y túneles de congelación hasta -40° C.

CUBIC UNIT COOLERS

NOMINAL CAPACITIES BETWEEN 1,7 AND 79,7 kW

APPLICATIONS

Series FRM Preservation of fresh goods at 0/+2° C and frozen produts at -18° C. Series FRB

Preservation of frozen product at low temperature down to -30° C. Series FRL

Low temperature rooms and tunnels down to -40° C.





SE	RIE FF	RL	PASO DE A	LETAS - FIN	SPACING	9 mm		Ø500			Ø	63
MODELO MODEL			FRL 540	FRL 600	FRL 865	FRL 1160	FRL 1590	FRL 1950	FRL 1795	FRL 2340	FRL 2960	38
Capacidad nominal Nominal capacity	Tc=0°C Δt1=8K	W	10950	13210	19700	23590	29300	35510	35060	42170	53580	62
Capacidad aplicación	Tc=-18°C Δt ₁ =7K	W	8060	9550	14800	17300	22030	25830	26790	31640	39510	47
Application capacity	$T_c=-25^{\circ}C \Delta t_1=6K$	W	6630	7830	12130	14190	18060	21170	21600	25880	32100	37
Superficie / Surface		m ²	30,6	40,8	52,0	69,4	78,0	104	84,2	112	126	
Volumen interior / Circu	uit Volume	dm ³	12,5	16,7	20,8	27,7	30,9	41,1	33,5	44,6	49,8	
Caudal aire / Air flow		m³/h	7740	7300	14650	13650	21975	20475	29210	27200	43815	4

DATOS CO	M	UN	ES	CO	MMON DAT	ГА						
				[@			888		88		03 03 03	
Ventiladores / Fans 3~400V 50/60Hz 1350 r.p.m Consumo / Consumption Potencia absorbida / Power input	n x Ø A kW	1x500 1,41 0,72	1x500 1,41 0,72	2x500 2,82 1,44	2x500 2,82 1,44	3x500 4,23 2,16	3X500 4,23 2,16	2x630 6,4 3,8	2x630 6,4 3,8	3x630 9,6 5,7	3x630 9,6 5,7	
Proyección aire / Air throw	m	17	16	19	18	21	20	32	31	33	32	
DESESCARCHE ELÉCTRICO E / ELECTRICAL DEFROST E Batería + Bandeja / Coil + Drip tray Potencia / Power	num.	4+2 5200	6+2 7200	4+2 8800	6+2 12200	4+2 13200	6+2 18300	6+2 14400	8+2 18400	6+2 21300	8+2 27300	
DESESCARCHE ELÉCTRICO DE ALTA EFICIENCIA E+ / HI Batería + Bandeja / Coil + Drip tray Potencia / Power	GH EFFIC num. W	10+2 3700	14+2 4700	10+2 6250	14+2 7950	10+2 9375	14+2 11925	14+2 9400	18+2 11400	14+2 13800	18+2 16800	
DESESCARCHE POR AGUA / WATER DEFROST Caudal / Flow Dp=20 KPa Entrada / Inlet	L/h GAS	2200 1x3/4"	3000 1x3/4"	3800 2x3/4"	5000 2x3/4"	5700 3x3/4"	7600 3x3/4"	4500 2x3/4"	6000 2x3/4"	6750 3x3/4"	9000 3x3/4	
CONEXIONES FRIGORÍFICAS / REFRIGERANT CONNEC	TION											
Entrada-Salida / Inlet-Oulet	mm	16-35	16-35	22-42	22-54	22-54	22-54	28-66	28-66	28-66	28-66	
Peso neto / Net weight FRM, FRB E, FRL E	Kg	89	99	142	159	201	227	224	251	322	363	

Tc: Temperatura de cámara - Room temperature • Δt1: Salto térmico - Temperature difference