

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DEL MANTENIMIENTO

TRABAJO FINAL DE MÁSTER



DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA

APLICACIÓN EN LA EMPRESA

“AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a.”

Autor:

D. David Mendizabal Vargas

Directores:

U.P.V.: Dr. D. José Miguel Salavert Fernández

A.M.C.: Ing. Dña. María Amparo Martí Armiñana

Valencia, Diciembre de 2011

INDICE	1
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO.....	10
2.1. Objetivos en la empresa	10
2.2. Alcance	11
3. AUDITORÍA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA	12
3.1. Metodología y profundidad.....	12
3.2. Compromiso de la Gerencia.....	14
3.3. Complementos a la Auditoría Energética.....	15
3.3.1. Diseño de la “gestión energética en la empresa”	15
3.3.2. Formación y entrenamiento energético del personal.....	16
3.3.3. Implementación de las medidas de ahorro detectadas	16
3.4. El Auditor Energético.....	16
3.5. Medios materiales para la Auditorías Energéticas.....	18
3.5.1. Identificación y descripción de los equipos y sistemas consumidores de energía.	18
3.5.2. Medidas Eléctricas.	18
3.5.3. Medidas para instalaciones de combustión.....	19
3.5.4. Otros instrumentos y medios.....	19
3.6. Gestión energética.....	19
3.7. Contabilidad energética para consumos eléctricos	23
3.7.1. Parámetros para la contabilidad energética.....	24
3.8. Auditoría energética.....	27

3.8.1. Etapas en la realización de una auditoría energética.....	28
3.9. La sustitución energética entre electricidad y combustibles.....	36
3.9.1. Análisis del precio neto de la energía	37
3.9.2. El coeficiente de sustitución.....	37
3.10. Análisis de las inversiones en ahorro energético.....	40
3.10.1. Datos mínimos para realizar la evaluación.....	41
3.10.2. Evaluación económica de primer y de segundo orden.....	42
3.10.3. Análisis financiero de inversiones.....	45
3.11. Tarifas eléctricas.....	47
3.11.1. Estructura básica de las tarifas eléctricas.....	47
3.12. Ampliación de los beneficios de la auditoría	49
3.12.1. Mejores prácticas	50
3.12.2. Benchmarking energético.....	50
3.12.3. Implantación de un sistema de gestión energética.....	51
3.13. Mejoras y recomendaciones energéticas.....	51
3.13.1. Mejoras en proceso.....	51
3.13.2. Mejoras en tecnologías horizontales.....	52
3.13.3. Mejoras en servicios.....	52
3.13.4. Mejoras en las condiciones de compra de las distintas energías	52
3.14. Resumen y recomendaciones	53

3.15. Conclusiones	53
4. ÓRGANOS QUE PRESENTAN PROGRAMAS DE SUBVENCIONES A PROYECTOS QUE CONTRIBUYEN AL AHORRO ENERGÉTICO	53
5. ANEXOS FORMULARIOS PARA LA AUDITORÍA	55
6. CASO PRÁCTICO: AUDITORÍA ENERGÉTICA EN “AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS S.A.”	62
6.1. Introducción.....	63
6.2. Descripción de la empresa.....	64
6.3. Área de estudio	65
6.4. Datos históricos.....	65
6.5. Materias primas.....	66
6.6. Auditoría energética en “AMC GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS DE CARCER [A3]”.	67
6.6.1. Objetivos y alcance de la auditoría energética	67
6.6.2. Planificación de la auditoría energética.....	68
6.6.3. Información general sobre la instalación.....	68
6.6.3.1. Procesos de producción.....	70
6.6.4. Recopilación y revisión de datos.....	88
a) Kilos vendidos (producción año 2010).....	88
b) Jornada laboral	90
c) Inventario de equipos consumidores de energía.....	91
6.6.5. Completar el trabajo preparatorio.....	91
6.6.6. Trabajo de campo y mediciones	92
6.6.7. Revisión y análisis de datos.....	98

6.6.7.1. Sistemas consumidores de energía eléctrica.....	98
6.6.7.2. Sistemas consumidores de gasoil.....	129
6.6.7.3. Análisis de contratos y facturaciones.....	131
6.6.7.4. Análisis de focos de despilfarro de energía	146
6.6.8. Planteamiento o propuestas de mejoras.....	149
a) Propuestas que no requieran inversiones económicas.	150
b) Propuestas que requieran inversiones económicas	151
6.6.9. Valoración económica o viabilidad de las propuestas.....	152
6.6.10. Elaboración del informe definitivo.....	182
7. LEGISLACIÓN	184
8. BIBLIOGRAFÍA.....	186

1. INTRODUCCIÓN

Energía se consume en grandes cantidades cada día, si se sigue consumiendo de manera ineficiente en muchos sectores, la demanda mundial el año 2030 alcanzará niveles ilimitados seguirán aumentando las emisiones de CO₂ y esto llevará que haya un mayor impacto en nuestro clima.



Fig. (1) Estimación de crecimiento poblacional mundial año 2030



Fig. (2) Estimación mundial de demanda energética y emisiones de CO₂ año 2030

Hoy viven aproximadamente 7 mil millones de personas en la tierra, el año 2030 se calcula que habrá más de 8,3 mil millones de personas en nuestra tierra, con el aumento de la población mundial nuestro consumo energético será mayor y esto repercutirá en nuestros recursos energéticos, afectando también a nuestro clima, con esta tasa de crecimiento se calcula que el año 2030 habrá un aumento de la demanda energética mundial de más del 53% y esto puede hacer aumentar

nuestras emisiones de CO₂ en un 55% (BASF) Ello hace que la humanidad tenga las siguientes interrogantes.

¿Qué nos depara el futuro?

¿De donde vamos a obtener toda la energía que necesitamos?

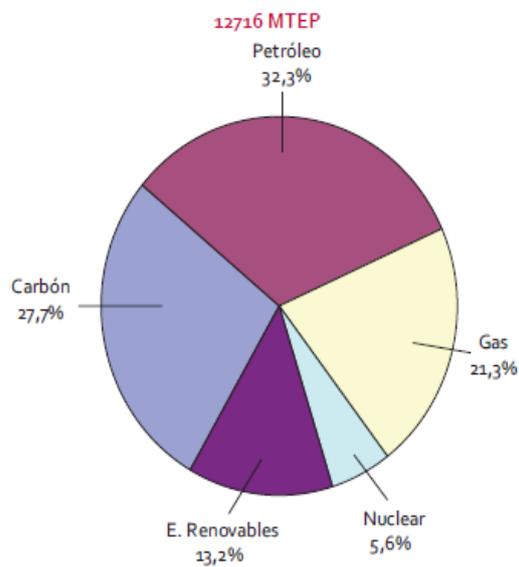
¿Seremos capaces de vivir cómodamente?

¿Seremos capaces de proteger nuestro clima?

Tener la opción de poder gestionar la energía en la actualidad, puede que en el futuro sea la respuesta, a los interrogantes que nos planteamos hoy.

El documento propone una metodología de elaboración de un diagnóstico energético en la industria, usando como herramienta fundamental la auditoría energética.

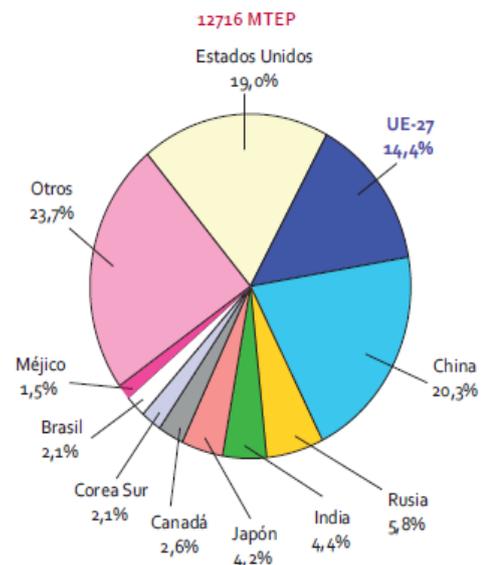
CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA EN 2010



FUENTE: Comisión Europea. BP Statistical Review.

Fig. (3a) Consumo mundial de energía año 2010

DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA EN 2010



FUENTE: BP Statistical Review.

Fig. (3b) Distribución del consumo mundial de energía año 2010

En 2010, la demanda energética en el mundo se recuperó tras el fuerte descenso del año anterior, creciendo a una tasa del 5,6%, que es la mayor tasa de crecimiento desde 1973, debido al crecimiento económico ver fig. (3a).

En 2009, la demanda de energía se redujo un 1,3%, la mayor tasa de descenso desde 1980, debido a la fuerte crisis económica que se inició en el segundo semestre de 2008 y que llevó a la economía mundial a contraerse por primera vez desde mediados del siglo XX.

En el cuadro de la fig. (3b) se muestra la distribución del consumo de la energía por países, siendo China el país que tiene el mayor consumo con un 20,3%.

El consumo de energía en España durante el año 2010, incluyendo el consumo para usos no energéticos, fue de **99.830 Kilos toneladas equivalentes de petróleo (ktep)**, un 2,3% superior al registrado en 2009.

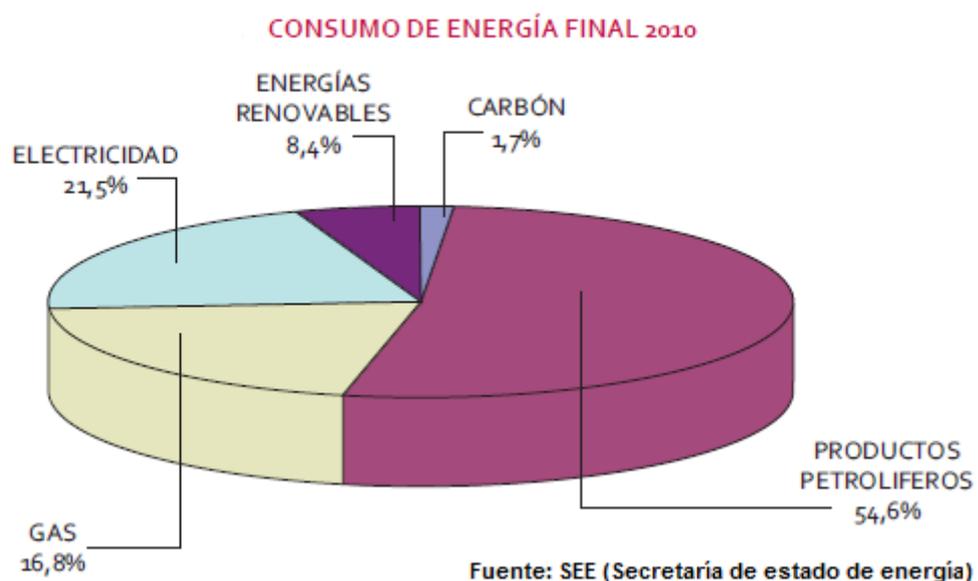


Fig. (4) Consumo de energía en España año 2010

Esta evolución se ha debido a la recuperación del consumo en algunos sectores industriales, el comercio y los servicios, tras la fuerte caída del año 2009. Asimismo, las condiciones climáticas medias han sido ligeramente más severas que las del año anterior.

Por sectores, se ha producido un importante aumento de la demanda energética en la industria en el total del año, 5,6%, debido a la recuperación de

actividad de algunos sectores intensivos en consumo energético. El Índice de Producción Industrial se ha incrementado un 1% en el año, tras la fuerte caída del anterior, con un aumento de la actividad en todos los agregados por ramas de actividad. En los sectores residencial y terciario, la demanda se ha incrementado un 3,9%, por la mayor actividad en servicios y, en parte, por las condiciones climáticas citadas. Por su parte, la demanda en el transporte a seguido reduciéndose, el 1,7%, aunque desacelerando la caída respecto al año anterior. Por su parte, la demanda de energía eléctrica se ha incrementado un 2,1% en 2010 respecto al año anterior, donde ha sido determinante la mayor actividad económica, aunque las diferencias de incremento de trabajo y temperatura han contribuido a subir ligeramente la demanda entre los dos años. En relación con los combustibles, hay que destacar el aumento del 11,7% en el consumo final de gas, y la bajada del 1,5% en el consumo final de productos petrolíferos. En el transporte destaca el aumento del 2,2% en el consumo de querosenos de aviación, recuperando la tendencia de crecimiento asociada al crecimiento del transporte aéreo, tras los fuertes descensos de los dos años anteriores. Destaca también el descenso del 2,3% en gasóleos A y B, ralentizando el ritmo de bajada de años anteriores. La demanda de gasolinas continúa bajando, acelerándose este año hasta un 7,7%. Ver Fig. (4) Pag. (6).

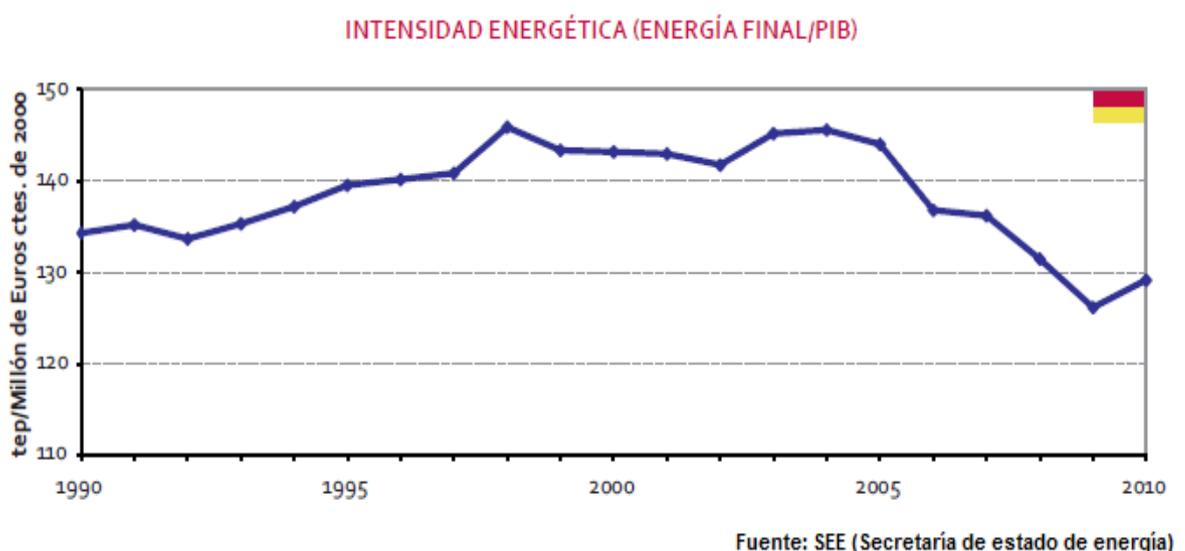


Fig. (5) Intensidad energética en España año 2010

Intensidad energética final mostrada en la Fig. (5), recoge la evolución de la intensidad energética, expresada como consumo de energía final por unidad de PIB, desde 1990. En 2010 la intensidad energética se incrementó un 2,4%, pese a que desde 2004 hay una tendencia de descenso de este ratio, un 11,3% en total, situándose en valores inferiores a los de 1990.

Ref. http://www.mityc.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/Energia_Espana_2010_2ed.pdf

Realizando una reflexión con todos los datos hasta ahora mencionados, La eficiencia energética constituye, junto con las energías renovables, un potencial importante para mitigar los efectos negativos del consumo energético en el mundo.

El concepto **eficiencia energética** se refiere básicamente a hacer un buen uso de la energía, dando una idea clara que la energía es un recurso limitado a de ser utilizado de una forma racional, al menor coste posible y con bajo impacto medioambiental.

Podemos ahorrar más energía aplicando la eficiencia energética en los diferentes sectores consumidores de energía. En este proyecto se propone un método de diagnóstico y evaluación energética en la industria y la aplicación en una empresa hortofrutícola “AMC GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMO s.a.”.

2. OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PROYECTO

2.1. Objetivos en la empresa

Una empresa al gestionar correctamente su energía persigue tres objetivos principales que son:

- Reducir el consumo de energía
- Ahorrar en costes energéticos
- Disminuir las emisiones de los gases efecto invernadero (GEI).

Existe un objetivo último de la gestión de la energía en las empresas, que es alcanzar mayor productividad, mayor calidad en la producción, para mejorar la competitividad.

La realización de un Sistema de Gestión Energética proporcionará a la empresa:

- Implicación de toda la compañía en el Ahorro y la Eficiencia Energética
- Control del ahorro real derivado de las actuaciones de eficiencia energética.
- Control de gasto energético unitario. Capacidad de planificar el gasto energético por unidad vendida o consumida. Control de Gestión. Contabilidad Energética.
- Identificación y corrección de incidencias por variación de consumo.
- Identificación y corrección de consumos latentes.
- Concienciación Energética
- Optimización de la producción, teniendo en cuenta los costes energéticos
- Benchmarking energético; comparación histórica, por plantas, por tipo de consumo, líneas de producción.

2.2. Alcance

España como país miembro de la unión europea, puede utilizar la normativa específica UNE 216501:2009 que rige la elaboración de una auditoría energética. En la primera parte del presente trabajo se propone una guía para el desarrollo de las auditorías energéticas, y en la segunda parte realizamos la aplicación de la auditoría energética en la Empresa AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS S.A. "A3" Carcer, con el fin de conocer cómo la empresa contrata su energía, como la consume en sus procesos, cuanto repercute, estableciendo condiciones necesarias para uso eficiente y racional de la energía eléctrica, incluyendo aspectos técnicos, organizacionales, dando lugar a una reflexión hacia la gestión energética eficiente en nuestra empresa.

“Ahorro de la energía = Activos disponibles para inversiones de la empresa”

3. AUDITORÍA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA

El origen etimológico de la palabra auditoría proviene del latín, “*Audire*”, que se traduce como “escuchar”. En la Antigüedad, los auditores eran jueces que decidían sobre la veracidad o falsedad de los problemas que les exponían, y que ellos escuchaban. Actualmente, se utiliza la palabra auditoría para designar la evaluación de una organización, sistema, proceso o producto.

La auditoría energética es la herramienta sobre la que se asienta un plan estructurado de ahorro energético y está normalizada según norma UNE 216501:2009. La auditoría energética implica realizar una labor de recogida de información, análisis, clasificación, propuesta de alternativas, cuantificación de ahorros y toma de decisiones. Su aplicación es de carácter voluntario.

La auditoría energética es un estudio realizado por un auditor energético, quien entrega un informe final a la empresa, para la ejecución del estudio energético es imprescindible que se defina una metodología de trabajo, la cual debe de ser aprobada por la gerencia de la empresa, también es necesario tener claro diferentes aspectos que se describen a continuación.

3.1. Metodología y profundidad

Los modelos de auditoría energética son variados. Las etapas en las que nos guiaremos en la auditoría energética es la que se describe en la Fig. (6) etapas de la auditoria energética.

ETAPAS DE LA AUDITORÍA ENERGÉTICA

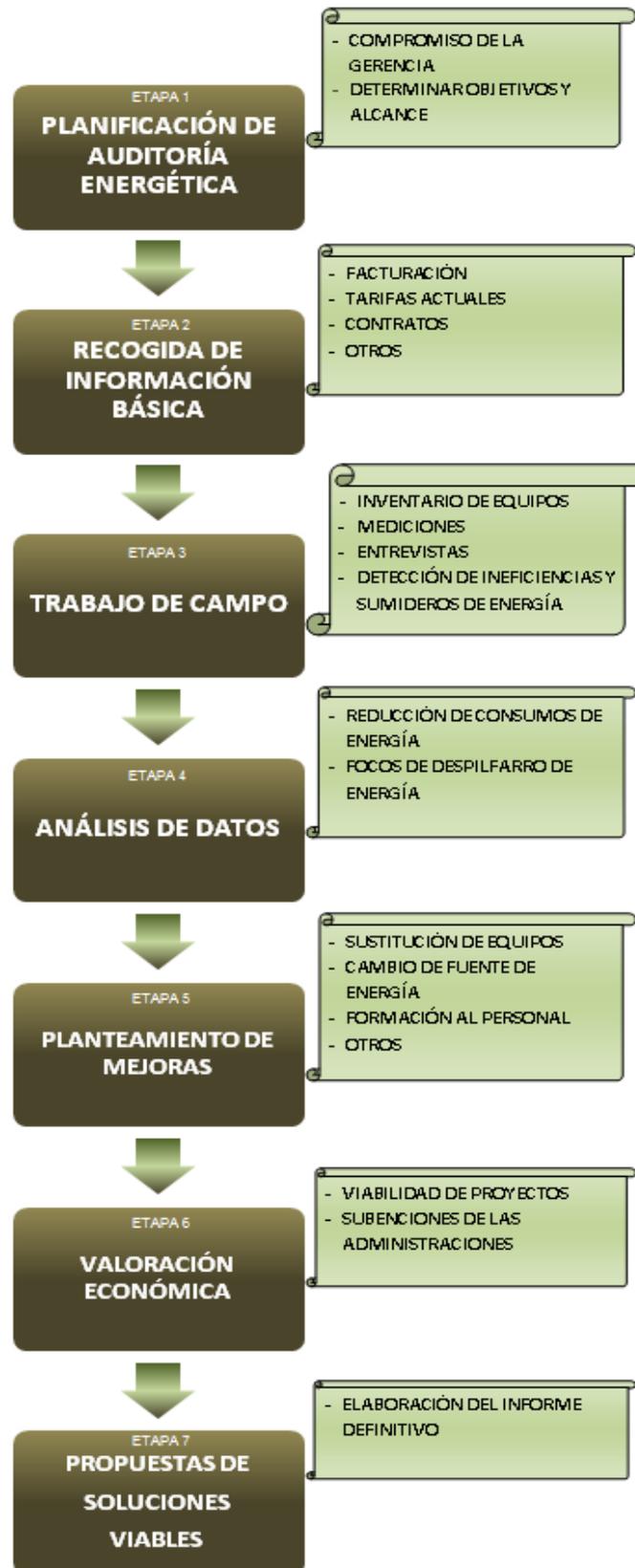


Fig. (6) Etapas para el desarrollo de una auditoría energética

El éxito de una auditoría se basa en la identificación de los principales procesos consumidores de energía y en la descripción y cuantificación real y detallada del proceso industrial. Habiendo definido los ámbitos de actuación, se requiere la confección de medidas correctoras con el objetivo de reducir el gasto energético del proceso, manteniendo la productividad o aumentar la productividad con el mismo consumo.

En resumen la **auditoría energética** es un proceso sistemático que nos permite realizar un diagnóstico actual del consumo energético, aplicar diversas técnicas que permitan alcanzar la máxima eficiencia en el uso de la energía y administrar los recursos energéticos, resaltando los siguientes aspectos:

- Se obtiene un **conocimiento** suficientemente fiable del consumo energético de la empresa.
- Se detectan los **factores** que afectan al consumo de energía.
- Se identifican, evalúan y ordenan las distintas **oportunidades de ahorro de energía**, en función de su rentabilidad.

3.2. Compromiso de la Gerencia.

En una auditoría energética el compromiso de la Gerencia de la empresa es una premisa fundamental, no sólo para iniciar el programa sino para asegurar su ejecución, calidad y garantía de continuidad.

Las áreas específicas de compromiso de la gerencia son las siguientes:

- Constituir un Comité de Ahorro de Energía responsable de implementar y coordinar el Programa de Ahorro de Energía en la Empresa
- Nombrar a una persona responsable del comité, con la jerarquía y autoridad suficiente para garantizar la realización del programa. La involucración y el compromiso de todas las áreas necesarias y la comunicación eficiente entre ellas será la base para lograr alcanzar los objetivos del programa.

- Establecer metas de ahorro de energía dentro de la empresa.
- Comprometer recursos tanto económicos como humanos, para poder soportar el Programa de Ahorro de Energía.
- Difundir las metas del Programa de Ahorro de Energía, dentro y fuera de las instalaciones de la planta y en las oficinas de la empresa, relacionando a los empleados que estén involucrados y estimulándolos en base ha resultados.

3.3. Complementos a la Auditoría Energética

La empresa auditada, a la vista del informe final, que explica y resume toda la auditoría, podría completarla con los siguientes aspectos dándole mayor valor añadido.

3.3.1. Diseño de la “gestión energética en la empresa”

- Procedimientos para monitorizar los consumos energéticos.
- Relación con los sistemas de gestión medioambiental, calidad, seguridad e higiene.



Todos los departamentos con distintas responsabilidades y actuaciones tienen alguna implicación en la Gestión energética.

3.3.2. Formación y entrenamiento energético del personal

- Gerencia y cuadros responsables.
- Personal de mantenimiento.

3.3.3. Implementación de las medidas de ahorro detectadas

- Que no requieran inversión económica.
- Que requieran inversión económica.

La auditoría energética es una herramienta que permite conocer la trazabilidad de la energía en relación con:

1. El producto elaborado: Cantidad y tipo de energía incorporada en cada operación de proceso.

2. La instalación industrial: Energía destinada a alumbrado, calefacción, aire acondicionado, ventilación, aire comprimido, vapor, informática, ofimática, comunicaciones, y restantes tecnologías horizontales, dado que repartir la energía añadida a cada producto en cada uno de los procesos de fabricación forma parte de la labor de la auditoría energética.

En cuanto a los sistemas de gestión medioambiental, la auditoría permite reducir el consumo de recursos contemplado en los objetivos de este tipo de sistemas.

3.4. El Auditor Energético

Es el profesional que realiza la auditoría, en ocasiones coordinando a un grupo de especialistas, por la amplitud o complejidad de la instalación analizada.

El auditor energético deberá poseer los conocimientos necesarios para la realización de cálculos técnicos y económicos así como la capacidad de realizar o dirigir las mediciones que sean necesarias.

Algunos de los requisitos que debe cumplir este personal son los siguientes:

- Experiencia de trabajo en el área energético.
- Sentido práctico y conocimiento del funcionamiento de equipos.
- Conocimiento de instrumentación a utilizar en la medición energética, sus aplicaciones y sus limitaciones.
- Buena base en los principios de ingeniería.
- Buen carácter para tratar con la gente.
- Compromiso con su trabajo.

El equipo de trabajo básico requerido para hacer la Auditoría Energética se debe componer de:

- Un experto en el proceso y equipos de la planta.
- Un experto en energía térmica.
- Un experto en energía eléctrica.

Normalmente, el experto de los procesos, asume la función de coordinador.

El experto en procesos debe conocer los detalles de la operación y producción, y los principios de eficiencia energética aplicados al proceso. Una persona experimentada en el proceso de producción de papel, por ejemplo, puede aplicar su conocimiento en casi cualquier papelera; de igual manera un solo experto puede cubrir toda la rama agroalimentaria debido a que los procesos están formados por equipos y tecnologías similares, en la industria química existen procesos muy específicos, por lo tanto conviene asegurarse de la experiencia del experto en el proceso particular de que se trate.

El experto en energía térmica debe tener amplios conocimientos teóricos y prácticos, así como sobre el diseño y la operación de equipos que utilizan energía térmica: calderas, quemadores, sistemas de vapor y condensados, hornos, secaderos, evaporadores, sistemas de refrigeración, etc.

Los auditores energéticos tienen que saber aprovechar de manera correcta los datos de instrumentos fijos existentes en la instalación y de instrumentos portátiles para uso temporal. Al mismo tiempo, tienen que estar siempre conscientes de las limitaciones de ambos tipos de instrumentos. Un buen auditor confirma la validez de cada dato o medición, y está siempre tratando de verificar y

comprobar cada dato, a través de mediciones adicionales, o bien a través de balances de energía o masa, de su experiencia o de las leyes de la física.

El auditor debe usar sus conocimientos y su criterio cuando recoja o interprete los datos relacionados con el uso de energía para interpretarlos adecuadamente.

3.5. Medios materiales para la Auditorías Energéticas

La auditoría energética exige la realización de medidas específicas que complementan las que se pueden obtener leyendo los instrumentos existentes en la fábrica. La realización de los balances de materia y energía requiere medidas específicas que, para la producción normal y el mantenimiento, no son necesarias. Los medios que se indican a continuación son materiales imprescindibles para la auditoría, si bien estos pueden complementarse con otros elementos más sofisticados para facilitar el trabajo del auditor.

3.5.1. Identificación y descripción de los equipos y sistemas consumidores de energía.

Hay que inventariar los equipos consumidores de energía existentes, registrarlos con un código de referencia. Se cumplimentarán los datos principales para el estudio que se reflejan en placa de características de cada equipo.

3.5.2. Medidas Eléctricas

Existe en el mercado una gran variedad de instrumentos de medida, Una vez definido el alcance de las mediciones que se realizaran en la industria debemos fijar el instrumento específico a utilizar para la medida de cada una de las unidades: Tensión, Corriente, Potencia, Energía etc.

Ejemplo, Un analizador de redes con sus pinzas amperimétrica y voltimétrica, para mediciones de potencia, energía eléctrica. Para medidas puntuales pueden utilizarse tester o multímetros.

3.5.3. Medidas para instalaciones de combustión

Un analizador de gases de combustión, que incluya sonda para toma de muestras, opacímetro, termómetro para gases y ambiente.

3.5.4. Otros instrumentos y medios

La sonda de medida de tiro y sondas (tubos de Pitot, Annubar, Isocinéticas) para medidas de velocidad. Estos equipos permiten determinar los caudales volumétricos de los gases a partir de la medida del perfil de velocidades en los conductos, medir diferencias de presión, presiones estáticas y dinámicas y tomas de muestras representativas que no alteran la composición de los gases, en particular si arrastran partículas. Otros equipos facilitan la labor del auditor, aunque no son imprescindibles: Luxómetros, sondas de temperatura ambiente, pirómetros ópticos y termográficos, anemómetros y caudalímetros.

Como medios auxiliares deben mencionarse el ordenador portátil, cronómetro, herramientas, y material de seguridad.

Los manuales de todos los aparatos de medida utilizados, así como la norma UNE de unidades, deben formar parte del bagaje del auditor.

3.6. Gestión energética

Se define por conjunto de las actividades de análisis, formulación de alternativas, planificación, y toma de decisiones cuyo objetivo final es extraer el mayor rendimiento posible de la energía empleada en la empresa, sin comprometer la calidad del producto y el volumen de producción.



Fig. (7) Diagrama de gestión energética según norma UNE 16001:2010

Como en otras actividades de tipo productivo hay una serie de objetivos tales como:

- ❖ Aplicar acciones que sin inversión den de forma casi inmediata ahorro energético. Algunas de las operaciones de mantenimiento dan resultados inmediatos.
- ❖ Implantar inversiones rentables que produzcan ahorro energético o den energía sobrante (eléctrica o térmica) que sea vendible.
- ❖ Optimizar el aprovechamiento energético en la producción.
- ❖ Mejorar la calidad de la producción, el evitar repeticiones de trabajos es un método muy adecuado para el ahorro energético.

Hay muchas formas para llevar a cabo un programa que tengan objetivos como los citados, el programa será función de cada empresa en concreto y de la importancia relativa que tenga en ellas el coste de energía en su cuenta de resultados. Una de las formas es la implantación de un *comité de energía* que podría estar presidido por un *coordinador energético*. De la dedicación y del número de personas que se dediquen a estas tareas no se pueden dar directrices ya que dependerá de las circunstancias concretas en cada compañía. Las compañías grandes con elevado consumo energético relativo deberán de tener miembros con mayor dedicación y con dependencia más cercana a la Dirección

General. En el otro extremo de la banda se podrían situar empresas tipo PYME² con poca entrada de energía en las cuales bastara que un miembro de su organización vigile los aspectos de eficiencia por medio de estadísticas mensuales y un resumen final anual para detectar posibles problemas y área de mejora.

Entre las tareas propias de un *comité de energía* estarán las siguientes:

- Selección y aprovisionamiento de las fuentes energéticas.
- Vigilancia del consumo temporal de energía y establecimiento de las *ratios* que la ligan a la actividad productiva.
- Programas de formación y de mentalización a todos los componentes de la empresa en función de su cometido y responsabilidad específica.
- Estudio preliminar de inversiones de mejora y contacto con los especialistas extremos que pudieran ser precisos para el estudio detallado, proyecto, suministro y puesta en marcha.
- Programación general con los horizontes de corto, medio y largo plazo en función del ciclo productivo o estacional de cada empresa.
- Seguimiento de los programas, información de la Dirección General, y propuesta de correcciones para eliminar las desviaciones.
- Participación en la asignación, o reparto de los costes energéticos por departamentos o Talleres
- Conocimiento de las últimas novedades en el campo de eficiencia energética.
- Redactar la memoria actual de las actividades.
- Difusión de los programas y de los logros obtenidos.

Dentro del *comité de energía* y con independencia de su importancia, deberán de estar representados componentes de mantenimiento, producción, garantía de calidad, y administración. Con independencia que tenga este *comité*, su *coordinador* ha de tener acceso sin restringir al Director General, siendo muy deseable que esta presida las reuniones de tipo general, al menos de aprobación del programa y la de rendimiento de cuentas periódico (anual al menos).

Con los siguientes puntos de referencia:

- La finalidad principal ha de ser la contención de los costes energéticos como una forma de mejorar los resultados de la empresa.
- Todos los programas de mejora energética han de tener una fecha de inicio y otra de terminación. Puede ser interesante sincronizarlo con el ejercicio de la empresa, o incluso realizar planes parciales dentro del ejercicio, por ejemplo trimestral, semestrales.
- Todos los planes han de tener metas cuantificables de forma sencilla, se debe evitar las mediciones complicadas. Estas metas u objetivos han de ser discutidas asumidas con los responsables directos de su consecución.
- Todas las inversiones de mejora energética propuestas han de estar presentadas en forma de ante proyecto sencillo con un cálculo preliminar de su rentabilidad (*pay-back por ejemplo*). El balance energético, antes y después de la implantación de la instalación ha de estar incluido.
- Se han de mantener series históricas de todos los consumos energéticos y de los desgloses de los mismos. Asimismo se incluirán las **ratios** elaboradas para ligar el consumo energético a la producción.
- Se consideran tanto las evoluciones en unidades físicas, como en unidades monetarias y asimismo se mantendrán series que contemplen la inflación general tales como los índices oficiales de precios industriales (ver serie que publica el instituto Nacional de Estadística. Actualmente disponible en *Internet <http://www.ine.es>*).
- Dentro de las series elaboradas se ha de incluir el listado de los precios unitarios de las diversas energías empleadas. Esto cobra especial interés para el mercado de la electricidad liberalizado.
- Con la periodicidad adecuada, se deben efectuar los análisis comparativos oportunos de los precios unitarios energéticos, para tratar de aplicar las ofertas más adecuadas a nuestro perfil de consumo. Vuelve a ser muy recomendable para el caso de la electricidad.

- Difundir a todo el personal los resultados de los programas de gestión y de mejora energética. Se debe realizar de forma clara, sencilla, y que no admita dudas de interpretación.
- La Dirección General debe de aprobar, y de hacer suyos, los planes establecidos y soportar todas las medidas que dentro del mismo se contemplen, una vez aprobadas. El plan energético debe de ser uno de los capítulos del Plan energético de la empresa.
- En consecuencia se debe de establecer las oportunas mediciones y las correspondientes rendiciones de cuentas. Se incluirán, asimismo, las medidas contingentes para eliminar las desviaciones.

3.7. Contabilidad energética para consumos eléctricos

Los principios teóricos generales de la contabilidad económica aplicada en una empresa son de validez en el caso de la *contabilidad energética*, con las salvedades entre las que destacamos las siguientes como más importantes.

- Ahora ya no es preciso que *cuadren* los balances económicos con la precisión de unidades de kWh o de termia. (Se trabaja con estimaciones de €/kWh) debido a que en los sistemas a veces no hay una medición directa de la energía.
- Con el espíritu de que el *cuadre* de los números es imposible hay que tratar de desglosar o de repartir los consumos totales de cada tipo de energía entre talleres, dependencias, unidades productivas, o líneas de producto homogéneas. Nos valdrá para esto el mismo desglose contable que tenga la empresa, ya que al fin y al cabo el coste energético es el que más hay que controlar.

La primera aproximación que hay que tener aceptablemente clara es la de las *entradas / salidas* a la empresa. Si descendemos un grado en la escala de aproximación al problema (hacemos el zoom sobre la empresa) la de las *entradas / salidas* de las diversas Unidades en la que hemos repartido la actividad.

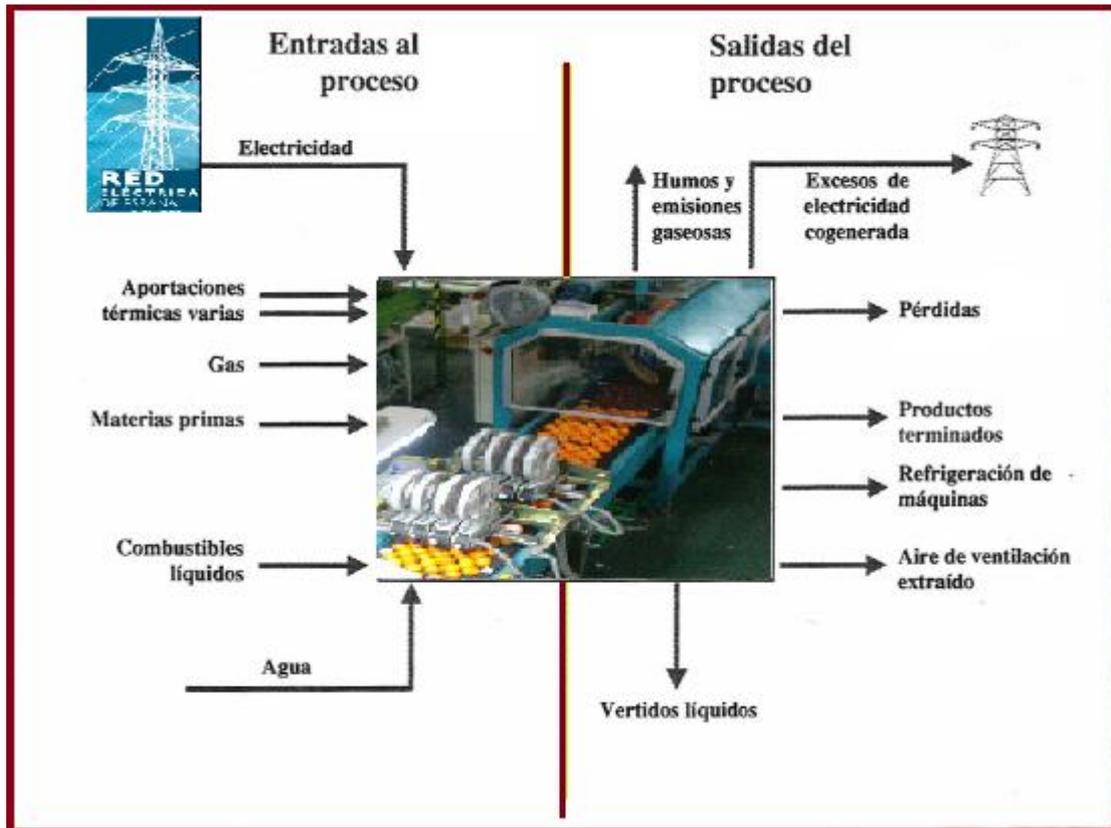


Fig. (8) Entradas y salidas de procesos industriales

Para realizarlo se tomara una aproximación sistemática encerrado a la fabrica, taller, o proceso de una frontera arbitraria y realizando un inventario nominal de las entradas y salidas a través de esta frontera arbitraria. Esta fuera de cuestión, que realizar un balance exacto es una meta prácticamente inalcanzable, en la mayor parte de los casos, pero que la debemos de considerar siempre como directriz para orientar el proceso de contabilidad. Las entradas y salidas representadas se caracterizaran mediante dos variables fundamentales que son:

- Masa.
- Energía.

De acuerdo con la termodinámica ambas están ligadas, y el buen juicio del evaluador, junto con el objetivo que deseamos alcanzar, y la dificultad para estimarlas nos deberán de valer para decidir cuáles de las entradas o salidas deberán de ser estimadas o despreciadas.

3.7.1 Parámetros para la contabilidad energética

No se pueden establecer de forma cerrada “a priori” y su elaboración debe de estar presidida por el buen juicio del evaluador y de las personas, conecedoras del proceso que colaboren. Por lo tanto indicamos de forma orientativa algunas ligadas con la electricidad, indicando que se han de considerar junto con las de las otras energías.

Si definimos sucesivamente:

Consumos:

a : Consumo *medido* de electricidad durante un tiempo determinado. Para obtener la unidad de producto elaborado, por ejemplo (kWh/toneladas)

b : Consumo *medio habitual* de electricidad durante un tiempo determinado, para obtener la unidad de producto elaborado, por ejemplo (kWh /tonelada). Este valor lo dará la experiencia de mediciones de contabilidad energética en periodos anteriores.

c : consumo *medio habitual* de electricidad durante un tiempo determinado, destinado a las partes no productivas de la planta, pero referido a la unidad del producto (kWh /tonelada). Este valor lo dará la experiencia de mediciones de contabilidad energética en periodos anteriores. Este valor será decreciente para producciones crecientes.

Podemos establecer dos parámetros de consumo calculados a partir de los anteriores y que deduzca el consumo de las operaciones no productivas, tales como:

$$e = a - c$$

$$f = b - c$$

Desviaciones:

En la utilización de electricidad $d_1 = (e - f) \cdot C$

Con **C**: Costo unitario de la electricidad (euro/kWh)

Debida al volumen de producción diferente $d_2 = (M - M') \cdot C \cdot f / M'$

Con **M**: Producción real en el periodo (ton), y **M'**: producción presupuestada para el periodo (ton)

$$\text{Desviación total } d_3 = (a-b) \cdot C = (e-f) \cdot C$$

Índices

Utilización global de la electricidad $I_1 = b/e$

Así podríamos establecer formas de seguimiento para recoger los consumos, desviaciones, e índices del estilo del que sigue expresado en *Tabla. 1* y *Tabla. 2*, Los mismos han de tomar se ha intervalos regulares, y es muy conveniente registrar algunos de sus resultados de forma grafica.

MODELO PARA LA CONTABILIDAD ENERGÉTICA DE UN PROCESO O DEPARTAMENTO														
UNIDADES DE SISTEMA	ELECTRICIDAD						GASOIL							
	a (Kwh)	b (Kwh)	índice I1	INDICES			a (ter)	b (ter)	índice I1	INDICES				
				d1	d2	d3				d1	d2	d3		
Motores de compresores														
Secado														
Motores de calibradores														
Varios														
Totales														

Tabla. (1) Modelo para la contabilidad energética en un proceso

MODELO PARA REGISTRAR LOS CONSUMOS POR PRODUCTOS														
PRODUCTO	a: Consumo real						b: Consumo medio						Cantidad producto (t)	
	Elect. (kwh)	Gas (Nm3)	Gasoil (t)	Carbón (t)	Residuos (t)	Otros	Elect. (kwh)	Gas (Nm3)	Gasoil (t)	Carbón (t)	Residuos (t)	Otros		
A														
B														
C														
D														
E														
TOTAL														

Tabla. (2) Modelo para registrar los consumos por producto

Se podrían también sugerir otros estadillos para registro de otros consumos, como por ejemplo los relacionados con las operaciones no productivas, etc....

Manifestamos que la preparación para la recogida de datos es algo en lo que el *coordinador energético* debe de poner todo su conocimiento específico del

problema, por lo que las tablas acabadas de presentar constituyen simples ejemplos orientativos.

Las desviaciones e índices calculados pueden calcularse para el total de la fábrica o para los departamentos siempre que podamos tener aceptablemente separadas las variables de los mismos.

En lo que se refiere a la contabilidad energética a la electricidad hay muchas posibilidades dentro de las soluciones que ofrece la técnica actualmente. Para ello lo más importante es que los centros, departamentos, o secciones productivas a los que deseemos aplicar el desglose tengan alimentación separada a partir del centro o Cuadro de distribución. De ese modo se podrán aplicar transductores de toma de información en las salidas de las líneas de reparto

3.8. Auditoría energética

Con la *auditoría energética*, diagnosticaremos la situación energética de los diversos equipos de la instalación, para determinar en las posibilidades de mejora que tiene cada proceso principal de la empresa analizada en aspectos tales como:

- Situaciones energéticas. Hay procesos que, por su especificidad, tiene grandes ventajas con una forma energética determinada. Las técnicas de membranas basadas en la electricidad como energía de entrada son más ventajosas que las térmicas.
- Establecimiento de los costes energéticos relativos
- Realización de balances energéticos por procesos individuales o para la planta completa.
- Aprovechamiento de las energías residuales
- Evolución de las pérdidas y por lo tanto del rendimiento energético de los equipos e instalaciones con el tiempo.
- Programación de su sustitución por equipos más eficientes

3.8.1 Etapas en la realización de una auditoría energética

En la Fig. (6) Pag. (12). Procesos o etapas para el desarrollo de una auditoría energética, hemos descrito gráficamente las etapas que se debe seguir para el desarrollo de una auditoría energética, a continuación explicaremos cada una de ellas.

Etapa 1: Planificación de la auditoría energética.

Etapa 2: Recogida de información básica.

Etapa 3: Trabajo de campo.

Etapa 4: Análisis de datos.

Etapa 5: Planteamiento de mejoras.

Etapa 6: Valoración económica.

Etapa 7: Propuestas de mejora e informe definitivo.

Etapa 1: Planificación de la Auditoría energética.

Su objetivo es asegurar que el equipo auditor esté bien preparado y organizado, para poder maximizar el aprovechamiento del tiempo que se invierte en la realización de la Auditoría Energética. Se deberán revisar todos los antecedentes y juntar toda la información disponible sobre la instalación para poder hacer una planificación adecuada del trabajo.

Dentro de esta información puede incluirse:

- Una copia de posibles Auditorías Energéticas realizadas anteriormente.
- Información general sobre la instalación en estudio, incluyendo información sobre:
 - Tamaño de la planta,
 - Procesos, tipos de líneas de producción
 - Equipos consumidores de energía (Características, Historiales)
 - Productos principales
 - Consumos energéticos anuales,
 - Costos de combustibles y tarifas eléctricas aplicables, etc.

- Informes de comunicaciones con el personal de la planta y actas de las reuniones mantenidas.
- El personal técnico (auditores) disponible y su experiencia.
- La capacidad y disponibilidad del personal que opera las instalaciones.

El resultado de la revisión y evaluación de toda esta información debería de conducir a un plan de trabajo, incluyendo el cronograma, para la ejecución de la Auditoría Energética.

Este plan de trabajo incluirá los alcances de la Auditoría Energética en la planta, la identificación de las tareas (los siguientes pasos) a realizar con los expertos responsables para cada una de ellas, y el tiempo y presupuesto que se debe aplicar a cada tarea. Asimismo, se debe identificar la posible instrumentación que será utilizada para obtener datos durante la Auditoría Energética y asegurarse de su estado, a fin de tornar las medidas necesarias para que esté en condiciones adecuadas en el momento en que se requiera su utilización.

Etapas 2: Recogida de información básica.

Si ya se ha efectuado alguna Auditoría Energética previa, este paso no llevará mucho tiempo. Sin embargo, aún en este caso, es absolutamente necesario que todos los datos existentes se revisen y comprueben con el personal adecuado de la planta.

Si no se ha llevado a cabo anteriormente una Auditoría Energética, la recopilación de datos y su revisión con el personal de la planta tomara más tiempo. Deben reunirse datos de todo aquello relacionado con el uso de la energía en la planta, incluyendo a título de orientación, pero no exclusivo, lo siguiente:

- Consumos mensuales, correspondientes a los últimos 12 meses de operación, de las diferentes energías utilizadas en la planta.
- Producción de la planta durante los periodos correspondientes.
- Propiedades y consumos de materias primas.

- Horarios típicos de operación de la planta.
- Identificación de los principales equipos consumidores de energía.
- Características y capacidades de los equipos consumidores de energía en la planta, incluyendo sistemas de vapor y electricidad, y líneas de producción.
- Proyectos para el futuro, por ejemplo, cambios de procesos, incrementos en la capacidad de producción, etc.

En empresas con un Programa de Ahorro de Energía bien diseñado y establecido, esta información es fácil de obtener. Pero si no cuenta con datos disponibles, el tiempo para obtenerla será mayor.

La mayoría de estos datos se pueden obtener a través de entrevistas con el personal adecuado de la planta, y a través de las observaciones hechas en un recorrido por la misma.

Completar el trabajo preparatorio.

El objetivo de este paso es la preparación de todo lo necesario para la recogida de datos sobre la operación de la instalación. Trabajando en colaboración con el personal de la instalación, el equipo auditor asegura que todo esté preparado para el trabajo detallado del diagnóstico y las mediciones.

Algunos de los aspectos importantes a revisar por los auditores son:

- Requerimientos de instrumentación, que dependen de los siguientes factores: tipo de datos necesarios a medir, procedimientos de medición a emplear, ubicación de los puntos para toma de datos y disponibilidad de instrumentación en la instalación o en el mercado.
- Que todos los instrumentos a emplear reciban el mantenimiento requerido o se reparen si es necesario.
- Asegurar que todos los lugares donde se van a tomar mediciones estén accesibles y listos para las mismas.
- Prever que las fechas y tiempos de las mediciones no interfieran con la operación del equipo a ser medido, ni con las operaciones de la planta en

general. Asimismo, las fechas seleccionadas para las mediciones deben ser representativas de días normales de operación de la planta.

Etapa 3: Trabajo de campo.

El objetivo del trabajo de campo es obtener datos e información operacional de los equipos y sistemas en la instalación. Este paso se enfoca a la investigación detallada de la operación de los mayores consumidores de energía en la planta. El trabajo consta de tres partes principalmente: *entrevistas, inspección y mediciones*.

Entrevista: Con base en la estructura y complejidad de la organización de la empresa se deciden las entrevistas a realizar.

Inspección de la planta: Después de las entrevistas iniciales, se efectúa una inspección de las instalaciones de la planta, a fin de evaluar objetivamente sus condiciones y los procedimientos de operación, asimilando al mismo tiempo el flujo del proceso.

El objetivo de la inspección es conseguir y verificar información relativa a:

- Flujos de materias primas y energía de la planta.

El primer elemento de análisis es determinar cuánta materia prima y energía fluye a través de la planta. Los siguientes aspectos deben identificarse: Entrada de materias primas y áreas de almacenamiento. Entrada de energía primaria a la planta, incluyendo subestaciones transformadores, áreas de almacenamiento de combustibles, medidores y sistemas de distribución, etc. Tipos de energía y materias primas utilizadas para cada área de producción. Almacenamiento y expedición del producto final. Acondicionamiento y reciclaje del material de desperdicio. Esta información debe permitir elaborar un diagrama de flujo de materia y energía en la planta.

- Sistemas de mayor consumo de energía.

Debido a que el tiempo disponible para la realización de la Auditoría Energética es generalmente limitado por consideraciones financieras, conviene concentrarse en los principales consumidores de energía dentro de la planta: Equipos de servicio, hornos y calentadores de agua. Equipos de proceso, como secadores. Sistemas de generación eléctrica y motores eléctricos grandes. Sistemas de calefacción y enfriamiento. Sistemas de distribución de vapor y condensados. Sistemas de distribución de aire comprimido y otros fluidos.

Durante estas actividades es recomendable hablar con el personal de operación, para obtener información sobre mejoras o problemas potenciales detectados. Observando la operación de los diferentes equipos o líneas de proceso, preguntándose quién está a cargo de la operación, y bajo qué criterios toma las decisiones que afectan a los consumos energéticos, la productividad o la calidad del producto, se podrán evaluar todos los aspectos relativos al consumo de energía en la instalación.

El tiempo empleado en examinar cada sistema, equipo o línea de proceso deberá estar basado en la cantidad relativa y tipo de energía consumida.

- Instrumentación instalada.

Verificar que la instrumentación esté calibrada, posteriormente realizar las mediciones de acuerdo al programa de medición elaborado por el auditor y personal colaborador de la empresa.

- Procedimientos utilizados para elaborar informes de consumos energéticos de producción y de operación.

Si hay instrumentación instalada para medir el consumo de energía el equipo auditor deberá evaluar la efectividad y utilidad de los datos que se registran, o bien proponer algún procedimiento alternativo que permita obtener los datos de forma

más adecuada para su análisis. Los procesos de producción están generalmente regulados y se dispone de información sobre volúmenes producidos por periodo de tiempo. Estos datos existen en los informes de producción. Examinando estos documentos y analizando las condiciones de la operación se puede llegar a identificar posibles oportunidades de ahorro de energía.

- Oportunidades evidentes de ahorro de energía.

La inspección de la instalación puede mostrar oportunidades para mejorar el uso de la energía y evitar derroches: Superficies calientes descubiertas, o con aislamiento en malas condiciones. Fugas de calor, agua, combustible, aire u otros fluidos costosos. Sistemas de iluminación funcionando innecesariamente.

- Equipos operando innecesariamente. Sistemas de control mal ajustados o en mal funcionamiento.

Antes de recomendar medidas correctivas, el auditor deberá comprobar con personal de operación o de producción que en realidad son aplicables y sostenibles.

Mediciones: La toma de mediciones durante la realización de la Auditoría Energética tiene tres objetivos:

- Complementar los datos recopilados de la planta, para que se tenga un mejor respaldo técnico en áreas donde la información de la planta no está disponible.
- Comprobar la operación de los equipos importantes, logrando una mejor base para las estimaciones de ahorros potenciales y proporcionando una idea objetiva de la eficiencia de la planta.
- Apoyar a la elaboración del balance energético global de la planta.

La cantidad de las mediciones y los equipos a medir quedan al criterio del equipo auditor, y dependen de la situación de la planta, la existencia de datos confiables y el tiempo disponible.

Las mediciones típicas que se suelen llevar a cabo son:

- Eficiencias de combustión de quemadores y otros equipos consumidores de combustible, mediante el empleo de analizadores de gases.
- Temperaturas de paredes y superficies de equipos y tuberías calientes. Utilizando termopares o pirómetros ópticos, para lograr una buena estimación del ahorro potencial al instalar o mejorar el aislamiento.
- Temperaturas de gases de chimenea y líquidos de desperdicio, utilizando termopares y con objeto de obtener una idea del potencial térmico recuperable que se está desaprovechando.
- Factor de potencia.
- Carga promedio de motores eléctricos grandes, para evaluar la posibilidad de cambio del motor por uno más pequeño y evitar las pérdidas a baja carga.

Etapas 4: Análisis de datos.

Antes de terminar su estancia en la instalación, el equipo auditor debe revisar todos los datos recopilados y repetir cualquier parte de la recolección e información donde encuentre inconsistencia o imprecisiones significativas, para poder iniciar el análisis de los mismos.

Este análisis puede tomar varias formas, dependiendo de la cantidad y precisión de los datos. Datos de consumo y producción se pueden analizar por

medio de gráficas para apreciar mejor las variaciones relativas. Si hay muchos datos bajo condiciones similares, un análisis estadístico puede permitir establecer la operación típica o normal. Calculando balances energéticos de los equipos o sistemas que se midieron en la planta. Donde sea posible, se deberían comprobar los datos de dos mediciones o fuentes independientes.

Etapa 5: Planteamiento de mejoras.

Todas las actividades descritas en los pasos anteriores deberían conducir a la identificación de oportunidades y medidas para el ahorro de energía.

Las oportunidades de ahorro de energía se identifican sobre la base de la experiencia de los auditores, antecedentes existentes en instalaciones similares, referencias bibliográficas, etc. Y siempre a través del análisis detallado de los sistemas de la instalación en particular. Para cada oportunidad detectada se deben identificar las medidas necesarias para aprovecharla y su rentabilidad en base al costo de realización y ahorros esperados.

Las medidas de ahorro se clasifican en tres categorías:

- Medidas *que no requieran inversión económica*, Se realizan implementado procedimientos para racionalizar consumos de energía en los equipos, concienciar al operador al buen uso de los equipos de trabajo.
- Medidas *que requieran inversión económica*, ej. Cambios de equipo importante o de líneas de producción. Estas medidas pueden tener periodos de recuperación, por el monto de la inversión requerida, pueden justificar estudios de factibilidad antes de ser realizadas.

Etapas 6: Valoración económica.

Para asegurar que la empresa tenga la disposición de aceptar las recomendaciones del equipo auditor y confirmar que todas las recomendaciones son aplicables a sus condiciones particulares, es recomendable que se realice un baremo de las conclusiones de la Auditoría con el personal de la empresa antes de llevarlas a un informe final.

Etapas 7: Propuestas de mejora e informe definitivo.

La preparación del informe es un paso sumamente importante: el informe es el producto final de la Auditoría Energética.

Al presentar los resultados y las conclusiones de la Auditoría, el informe debería de convertirse en un plan de acción para la empresa en su Programa de Ahorro de Energía. Este informe deberá de presentar todos los datos energéticos básicos de la planta en una forma consistente, para que se puedan comparar los parámetros energéticos de diferentes plantas.

Como plan de acción, el informe debe contener un cronograma para la ejecución de la serie de medidas recomendadas, prioritarias según su rentabilidad y el nivel de inversión requerida.

3.9. La sustitución energética entre electricidad y combustibles

Cuando estamos considerando una forma energética cara como es la electricidad hemos de tener presente que solo será rentable si extraemos de ella su verdadera utilidad y potencialidad.

Para un ingeniero con orientación hacia la competitividad no debe de existir ninguna lucha entre la electricidad y el gas, tal como a veces se ha querido presentar desde algunos medios de comunicación no profesionales. Cada tipo de energía tiene sus campos de aplicación, y en un proceso industrial razonable y competitivo todas las energías pueden tener su lugar. Es del estudio correcto de los procesos y de sus costes como podremos determinar la proporción adecuada

entre unas y otras energías. En este apartado vamos a dar algunas directrices para ello.

3.9.1. Análisis del precio neto de la energía

Para poder tomar la mejor decisión posible uno u otro tipo de energía más conveniente para un proceso en particular hay que tener información sobre el *precio neto de cada energía en el punto de consumo*. Se tiene en cuenta las pérdidas en el transporte y en la transformación. Para ello recomendamos ver los precios actuales en el siguiente enlace.

<http://www.mityc.es/energía/es-ES/Paginas/index.aspx>

3.9.2. El coeficiente de sustitución

Es muy común realizar sustituciones de fuentes energéticas con el fin de lograr la optimización global de los procesos. Dado el enfoque de este tipo de eficiencia destinado a la electricidad vamos a limitarnos a la situación de cualquier tipo de energía térmica por energía eléctrica cuando el empleo de esta es más conveniente. Así con la electricidad se puede desencadenar unos procesos físicos químicos que no son logrables con forma de energía de tipo térmico más convencionales.

Para producir energía eléctrica por medios térmicos, y teniendo en cuenta las eficiencias medidas de los sistemas eléctricos hacen falta 2,5 unidades de energía primaria por cada unidad de energía eléctrica obtenida (40%). Así fijamos la línea base para comparar energías diferentes que se pueden aplicar al mismo proceso. En general las *electrotecnologías* superan esta barrera ya que están basadas en mecanismos muy eficientes. Por otro lado en la consideración de estas *electrotecnologías* están sus posibilidades de regulación que son mucho más elevadas que cuando se usan combustibles convencionales. Aun así hay que reconocer que con el gas natural se logran unas regulaciones muy buenas en quemadores de tecnología moderna.

El coeficiente de sustitución es la razón entre la disminución del consumo del combustible (en termias) y el aumento del consumo de electricidad (kWh),

cuando se pasa de un proceso muy basado en combustibles a otros con más empleos de electricidad. Así tendremos:

$$\Upsilon = \text{disminución combustible (th)} / \text{aumento electricidad (kWh)}$$

Ejemplo: una empresa antes de modificar su proceso consumía:

T_1 termias y E_1 kWh

Después de modificarlos paso a:

T_2 termias y E_2 kWh

En este supuesto el coeficiente de sustitución será:

$$\Upsilon = (T_1 - T_2) / (E_2 - E_1)$$

Para evaluar si el nuevo proceso es de menor consumo de energía primaria que el anterior bastará ver si el coeficiente de sustitución a sobrepasado la barrera de $\Upsilon > 2,5$. Este valor de 2,5 es la media generalmente aceptada en la producción de energía a partir de combustibles fósiles que siguen siendo el método más extendido para generar energía eléctrica en la actualidad, en la mayor parte de países.

Pero además al empresario o gerente de la empresa le interesara el ahorro económico, y en el mismo intervendrán los precios que tengan las dos formas energéticas consideradas. Ahora tendremos que:

P_1 precio de la energía térmica (€/th)

P_2 precio de la energía eléctrica (€/kWh)

En estas condiciones interesara la situación del proceso cuando se cumpla que el coeficiente de sustitución calculado arriba supere a la relación de precios de ambas energías:

$$\Upsilon > P_2 (\text{€ /kWh}) / P_1 (\text{€/th})$$

El ahorro conseguido durante el periodo en el cual se han considerado los consumos T_1 , E_1 , T_2 , E_2 . Estará dado por la expresión:

$$A = (P_1 \cdot T_1 + P_2 \cdot E_1) - (P_1 \cdot T_2 + P_2 \cdot E_2) = (P_1 \cdot \gamma - P_2) \cdot (E_2 - E_1)$$

Como información preliminar vamos a facilitar, en la tabla (3), los valores orientativos del coeficiente de sustitución para algunas *electrotecnologías*.

ELECTROTECNOLOGÍAS	Coeficiente de sustitución
Calentamiento por resistencias	1,3 a 3
Calentamiento por inducción	2,5 a 4
Bomba de calor	3 a 6,5
Compresión mecánica del vapor	8,5 a 13,5
Calentamiento por radiación infrarroja	3 a 6
Calentamiento por alta frecuencia	1,5 a 4,5
Calentamiento por microondas	2 a 6
Desalinización por ósmosis inversa	10,5 a 16

Tabla (3) Valores de los coeficientes de sustitución para algunas *electrotecnologías*.

Se observa que la mayor parte de las *electrotecnologías* citadas en la tabla (3). Tienen coeficientes de sustitución que superan al valor de 2,5. Y son potenciales ahorradoras de energía primaria.

Es importante reflejarlo así ya que la electricidad ha sido considerada, a veces como un combustible derrochador de energía primaria. Entendemos que el énfasis debe estar en los usos en los que la electricidad presenta todo su potencial de eficiencia energética global y de ahorro económicos para el usuario.

Además, para cerrar el apartado, citaremos otros aspectos ventajosos de la electricidad que la hacen insustituible en determinados procesos:

- Facilidad de medida, control y regulación.

- Posibilidad de localizar el efecto térmico de forma precisa en una pieza, o en ciertas partes de la misma.
- Alto rendimiento de la conversión energética al proceso térmico que debemos de desencadenar.
- Se pueden lograr muy altas densidades de potencia y por lo tanto temperaturas.
- Se pueden aplicar de forma descentralizada.
- Coexiste muy bien con atmósferas especiales en hornos.
- Muy baja contaminación local
- Los procesos son muy reproducibles con lo que la calidad se mantiene de forma muy sencilla bajo control.
- Da una importante mejora sobre las condiciones de trabajo. En aquellas *electrotecnologías* que emiten radiaciones peligrosas para el ser humano.
- El mantenimiento de equipos es simple, hay menos piezas con desgaste, y al igual que el gas natural no precisa almacenamiento ni pago previo a su consumo.

3.10. Análisis de las inversiones en ahorro energético

Cuando se analizan problemas de eficiencia energética de acuerdo con una auditoría, aparecen en ciertas ocasiones que los equipos productivos o energéticos de la planta o tienen deficiencias, o existen en el mercado soluciones más avanzadas que proporcionan mejores prestaciones. Estas inversiones, al igual que las demás, han de estar justificadas desde el punto de vista económico y financiero. Esto quiere decir que la empresa que las va a instalar, debe de asegurar al menos:

- Su rentabilidad económica, es decir que su implantación produzca mejora en la cuenta de resultados de la empresa.
- Su posibilidad de financiación, lo que significa que la empresa que va a implantarlos tenga fondos propios suficientes para el pago de nuevos equipos y servicios, sin afectar a las necesidades de tesorería para el desarrollo de su actividad normal. O bien que disponga de capacidad de

obtener esos fondos adicionales del mercado financiero sin riesgo añadidos sobre su capacidad de atender a los pagos para amortizar los préstamos en su principal e intereses.

Las inversiones para mejora de la eficiencia energética tienen ciertas facetas favorables y desfavorables que mencionamos a continuación.

- En muchos casos son extraordinariamente *rentables*. Esto suele suceder con más intensidad tras realizar una auditoría energética en una empresa que no la había hecho antes. Aquí se cumple la Ley económica general de las utilidades decrecientes ya que al ir corrigiendo un proceso se atacan al principio a las ineficiencias más evidentes que lógicamente son muy rentables. Tanto es así que se ha acuñado la frase “*las inversiones en eficiencia se pagan con el ahorro*” Dentro del campo de la electricidad hemos de señalar en esta categoría las inversiones que se realizan para regular el caudal de bombas y ventiladores mediante variación de velocidad.
- Dentro de las *no favorables* está, el que ciertas inversiones no forman parte de la línea productiva directa de la compañía que las va a implantar. En consecuencia la dirección General pone, en ocasiones, dificultades para la aprobación de las mismas.

Existen en el mercado compañías que además de realizar una auditoría energética y proponer soluciones cuantificadas, ofrecen al cliente la realización del proyecto completo hasta su instalación y puesta a punto.

3.10.1. Datos mínimos para realizar la evaluación

En consistencia con el objetivo de proporcionar la metodología simple de análisis de inversiones indicamos a continuación los datos mínimos que son necesarios:

- ❖ **I:** (euro). Coste total de la inversión. Incluye la mano de obra, materiales, equipos y servicios para que el proyecto entre en servicio comercial.
- ❖ **M:** (euro/año). Coste anual de funcionamiento y mantenimiento de toda la instalación.
- ❖ **R:** Reducción anual en energía empleada. Expresada en unidades físicas (kWh/año)
- ❖ **P:** (euro/KWh). Precio actual de la energía empleada
- ❖ **P`:**(euro/KWh). Precio medio de la energía empleada a lo largo de la vida prevista para el proyecto.
- ❖ **V:** (año). Vida estimada para el proyecto
- ❖ **A:** Ahorro anual neto. Es la diferencia entre el debido a la reacción en energía consumida y el coste anual de funcionamiento y mantenimiento.

$$A=R.P` - M \text{ (euro/año).}$$

- ❖ **D:** Depreciación anual del equipo a lo largo de su vida estimada. Existen diversos criterios de depreciación sencilla de expresar y el más empleado es el lineal.

$$D=I/V \text{ (euro/año).}$$

En el caso de los precios de la electricidad se deberán de incorporar las posibles disminuciones de la potencia contratada, la forma más cómoda de llevarlo a cabo es atribuir esta disminución al precio de la energía (euro/kWh).

3.10.2. Evaluación económica de primer y de segundo orden

Las inversiones en ahorro energético producen unos flujos económicos positivos para las cuentas de resultados de la empresa. Pero es sabido que el dinero se deprecia a lo largo de tiempo. Supongamos que con una inversión se obtienen un ahorro neto en el primer año de $A=10.000$ €. Si no hubiera inflación y los precios energéticos se mantuvieran fijos se seguirían obteniendo los mismos ahorros a lo largo de la vida útil V del proyecto. Si colocáramos este ahorro en

una cuenta al tipo del 4% ANUAL los intereses de estas imposiciones irían evolucionando de acuerdo con la tabla 4 que viene a continuación.

Variación del valor del dinero a lo largo del tiempo						
	Interés producido en el					
Imposición del	Año 1º	Año 2º	Año 3º	Año 4º	Año 5º	Año 6º
Año 1	400	416	433	450	468	487
Año 2		400	416	433	450	468
Año 3			400	416	433	450
Año 4				400	416	433
Año 5					400	416
Año 6						400

Tabla. (4) Variación del dinero a lo largo del tiempo

Los intereses producidos, según se da en la tabla anterior, están basados en que al final de cada año los intereses se acumulan al capital. Los parámetros de evaluación de primer orden, lo más sencillo de aplicar, no tiene en cuenta la disminución del valor del dinero. En cambio aquellos que lo consideran parámetros de evaluación de segundo orden. En este capítulo presentaremos incluso parámetros de segundo orden cuya aplicación no es complicada. Existen modelos de evaluación que se denominan de tercer orden o superior, no serán presentados en este documento ya que están fuera de su enfoque.

3.10.2.1. Parámetro de evaluación económica de primer orden

Normalmente se emplea dos parámetros de evaluación, que son:

- **Retorno de inversión: inversión / ahorro (Pay back)**

Es universal la aplicación de este parámetro y asimismo es conocido por su nombre en inglés, *Pay back*. Se calcula por el cociente:

$$PB=I/A \text{ (años o meses)}$$

Se expresa en función de cómo este dado el ahorro neto **A**, si es por mes o por año. Se habrá de comparar **PB** con la vida del proyecto **V**.

- **Tasa de retorno de la inversión (TRI)**

Se calcula con expresión:

$$TRI=(A-D)/I$$

Su valor se expresa en (%) y ya introduce la vida del equipo **V** a través de la depreciación **D**, e informa sobre la "rentabilidad" que se obtiene con los fondos de inversión **I** comprometidos en el proyecto. Los valores de **TRI** en proyectos rentables se suelen situar en la banda del (10-20%). En el caso de tener que decidir entre varios proyectos alternativos el de mayor valor de **TRI** es el que tendría más rentabilidad.

3.10.2.2. Parámetros de evaluación económica de segundo orden

- **Relación de beneficio /coste (B/C)**

Ahora ya se tiene en cuenta la depreciación del dinero a través de un nuevo factor **FA** o *factor de actualización*. Este factor nos sirve para situar en la fecha inicial los ahorros futuros durante la vida **V**, de la instalación. Obtendremos lo que denominamos **VA** o *Valor actual del Ahorro*.

El **VA** se acumula por la fórmula:

$$VA = FA * A$$

Es decir se tiene en cuenta todos los ahorros a lo largo del tiempo de vida del proyecto **V** se actualizan al momento de hacer la inversión que es cuando se hace el desembolso **I**. los ahorros más lejanos temporalmente al ser actualizado arrojan menor valor. La fórmula que da el **FA** es:

$$FA = [(1+i)^n - 1] / [i * (1+i)]$$

Siendo:

i: la tasa de descuento para el dinero, en tanto por uno (**pu**)= (en %)100

= - VA (tasa; n periodos; 1;;)

- **Valor actualizado neto (VAN) y tasa interna de retorno (TIR)**

Para ello definiremos y calcularemos previamente el *valor actualizado neto* (VAN) de un proyecto. Es el exceso o defecto del valor actualizado VA sobre el desembolso I de la inversión en el proyecto:

$$VAN=VA - I$$

Un proyecto es rentable en cuanto el **VAN** es positivo, pero este valor dependerá de la tasa de descuento que hayamos empleado para el cálculo del **VA**. Esta tasa ha de superar al coste medio que tiene el dinero para la empresa considerando todos los costos de la transacciones financieras.

También es obvio que si analizamos alternativamente para el mismo proyecto deberemos de escoger la de mayor **VAN**.

Pero este método se complementa con el de la *tasa interna de retorno* (TIR). Acabamos de ver que el **VAN** depende de la tasa de descuento empleada i , y es tanto menor cuanto más elevada sea esta. Por iteración podemos calcular el valor de i que diera un **VAN** nulo, a esta tasa así determinada se le conoce como *tasa interna de retorno* (TIR).

3.10.3. Análisis financiero de inversiones

Un proyecto analizado según lo que se acaba de ver en los apartados anteriores, pueden ser rentable pero son precisos los fondos para acometerlos, y puede suceder que la carga financiera de la empresa, derivada de sus actividades normales no pueda soportarlo. También es cierto que si el proyecto es rentable habrá empresas externas deseosas de hacerse cargo de su ejecución de acuerdo con una de muchas posibilidades.

De todos los modos una vez verificada la rentabilidad, será preciso establecer un análisis de financiación en el que se deberán de explorar todas las alternativas de financiación propia, externa, o compartida. Aquí será de nuevo inestimable la ayuda de la hoja de cálculo EXCEL@.

El análisis se realiza mediante el establecimiento extendido a la vida del proyecto del calendario de desembolsos y entradas monetarias como consecuencia del proyecto. Las funciones gráficas ayudarán sobremanera a verificar si los flujos monetarios se hacen negativos, y durante que tiempo para en ese caso programar la captación de financiación externa y negociar los costes de la misma. Estos costes serán un nuevo componente de coste a considerar en el cuadro de flujos de tesorería (cash-flow).

Para realizar el cuadro de flujos de tesorería serán precisos datos como los siguientes:

- Inversión **I**.
- Ahorro **A**.
- Costes de mantenimiento **M**.
- Vida de proyecto.
- Plazos del proyecto con los hitos de los desembolsos a proveedores.
- Relación de recursos financieros propios y externos.
- Costes de los recursos financieros externos (préstamos) y plazos de amortización de los mismos.

3.11. Tarifas eléctricas.

Los principios generales sobre el suministro de energía eléctrica y las distintas opciones de contratación vienen recogidos en la Ley 54/1997, del sector eléctrico, y en su desarrollo normativo, principalmente el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, y las disposiciones relativas a las tarifas.

Desde el 1 de enero de 2003, todos los consumidores pueden adquirir la energía para su suministro en el mercado libre. Para la adquisición de la energía en el mercado existen varias posibilidades:

1ro. Ir a través de una empresa comercializadora. Los consumidores deben abonar los peajes de acceso a las redes a las que se conectan y adquirir su energía en el mercado libre. En este caso, tanto la contratación del acceso como del suministro se realizaría a través de la comercializadora con la que el consumidor haya suscrito el correspondiente contrato.

2do. Como Consumidores Directos en Mercado, acudiendo directamente al mercado de producción. Si el consumidor desea comprar en el mercado de producción mediante cualquiera de las formas de contratación existentes (mercado diario, contrato bilateral físico) deberá previamente inscribirse en el Registro Administrativo de Distribuidores, Comercializadores y Consumidores Directos en Mercado como consumidor directo en mercado.

Las tarifas eléctricas se describen en los siguientes enlaces.

<http://www.mityc.es/energia/electricidad/Tarifas/MercadoLiberalizado/Paginas/index.aspx>.

3.11.1. Estructura básica de las tarifas eléctricas

En el enlace de la *Secretaría del estado de energía, como también en el enlace de la compañía Iberdrola*, se encuentran las tarifas actuales para el año en gestión, donde podemos encontrar el tipo de contrato al cual se adecua la empresa en estudio.

<http://www.mityc.es/energia/electricidad>

<http://www.iberdrola.es/webibd/corporativa/iberdrola?IDPAG=ESWEBCLIINSASELEGTAR>

En este apartado detallaremos de forma breve las partes importantes del contrato eléctrico.

- **Término de potencia T_p .**

Su Propósito es la compensación del coste de las instalaciones fijas que la compañía eléctrica tiene que dedicar para realizar un suministro determinado con independencia del mayor o menor consumo energético del cliente.

- **Término de energía T_e .**

Sirve para retribuir los gastos variables de operación y mantenimiento de la producción, transporte y distribución, en función directa del consumo en kWh durante un período determinado.

Además de estos términos básicos existen los llamados complementos cuya finalidad es modificar los precios de suministro para reflejar ciertas circunstancias particulares que tienen reflejo en los costes y que por lo tanto han de ser trasladados en la venta al cliente o usuario. Los complementos no se aplican uniformemente a todos los suministros tal como veremos en el desarrollo. Los complementos no significan penalizaciones de forma automática, algunos de ellos para ciertas condiciones particulares, dan lugar a descuentos a aplicar sobre la factura básica. Los numeramos solamente.

- Complemento por energía reactiva.
- Complemento por discriminación horaria.
- Complemento por estacionalidad.
- Complemento por interrumpibilidad.

En las tarifas también aparecen otros conceptos adicionales, que solamente vamos a citar:

- Alquiler de aparatos de medida y de control de potencia.
Su devengo es para cada factura.
- Cantidades a satisfacer por los derechos de acometida, enganche y verificación. Son conceptos que solo devengan

cuando tienen lugar, normalmente tras las altas en el suministro y los cambios de condiciones del mismo tales como ampliaciones, aumento o reducciones de potencia, y similares.

- **Definición de los tipos de tarifas**

Hay una serie de tarifas las cuales se aplican en función del nivel de tensión a la que el usuario consumidor tiene en su acometida a la red de la compañía distribuidora. Existen pues tarifas de:

- Baja tensión (BT) < 1.000 V
- Alta tensión (AT) > 1.000 V

En cada una de ellas se encuentra las tarifas de los diferentes términos que se tienen en el contrato eléctrico. En este enlace encontraremos las tarifas especiales (AT)

<https://www.iberdrola.es/webibd/gc/prod/es/doc/OrdenITC.pdf>

- **Precios por los excesos de potencia**

En la fórmula de la facturación de los excesos de potencia establecida en el epígrafe b).3 del apartado 1.2. Del artículo 9 del Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, fijada para las tarifas 6. En el caso en que la potencia demandada sobre pase en cualquier período horario la potencia contratada en el mismo, es de 1,4064 expresado en euros/ kW.

3.12. Ampliación de los beneficios de la auditoría

El procedimiento de pre-diagnóstico y auditorías propuesto se potencia si se complementa con el análisis, la gestión y el aprovechamiento estadístico de los datos recogidos, a fin de establecer ratios sectoriales de consumo, que permitan conocer rápidamente la gestión energética de una empresa comparándola con las de su sector.

Durante la realización de los pres diagnósticos y la auditoría energética se *recopilan*, en cada empresa visitada, un conjunto de datos básicos: *producciones, consumos de electricidad y combustibles y los costes energéticos*.

Estos datos se analizan y se relacionan entre sí para determinar unos indicadores **energéticos**: *consumos específicos* y, a ser posible, *costes energéticos para los distintos productos elaborados*.

Cuando se *estudian* posibles *mejoras energéticas* se plantean *soluciones* tradicionales o novedosas, así como la *utilización de buenas prácticas energéticas* en la empresa.

Para ampliar los beneficios de la actuación individual en cada empresa auditada se pueden utilizar los tres instrumentos siguientes:

Mejores prácticas y “Benchmarking energético” que se describen a continuación.

3.12.1. Mejores prácticas

Las mejores prácticas son “recetas” identificadas por la experiencia conjunta de muchos usuarios y expertos en energía, sobre la mejor forma de diseñar, desarrollar, implantar, operar y mantener los sistemas productivos y los servicios de las fábricas para conseguir una mayor eficiencia energética en un ámbito determinado.

3.12.2. Benchmarking energético

El “benchmarking” energético (estudio comparativo) se desarrolla para conocer el estado del consumo energético de varias empresas del mismo sector, o internamente comparando líneas de producción, se compara de manera sistematizada las distintas características del consumo de energía. Es una información muy valiosa para detectar la excelencia energética y así, tomar decisiones sobre reformas o nuevas inversiones, sin tener que reinventar desde cero, reduciendo costos y tiempo.

El benchmarking debe incluir distintos elementos, para que sea efectivo:

- Variables energéticas a comparar y las condiciones de comparación. Importancia relativa de cada variable.
- Características similares entre empresas estudiadas.
- Elementos evaluados. Clasificación y agrupación: características y valores.

- Proyectos innovadores, ventajas competitivas, deficiencias y áreas de oportunidad.

En definitiva, el “benchmarking” energético es una búsqueda de la excelencia energética.

3.12.3. Implantación de un sistema de gestión energética.

La norma UNE EN 16001:2010, regula el sistema de gestión energética. Este sistema permite que una empresa desarrolle un sistema para la mejora continua en el desarrollo e implantación de su política energética, se trata de una herramienta complementaria, compatible e integrable con otros modelos de gestión (ISO 14001, ISO 9001).

3.13. Mejoras y recomendaciones energéticas

En esta parte se tratan las mejoras energéticas detectadas, diferenciando las mejoras en proceso, en tecnologías horizontales, en servicios y en las condiciones de adquisición de las distintas energías: costes o condiciones contractuales.

3.13.1. Mejoras en proceso

Se debe identificar la parte del proceso que se analiza, la mejora propuesta, con una descripción de los nuevos equipos incluidos y las nuevas condiciones de trabajo, si las hubiere.

Se debe establecer:

- Consumo de energía actual y sus costes, ambos en términos anuales
- Consumo de energía después de implantada la mejora
- Inversión necesaria
- Ahorro en costes
- Rentabilidad de la mejora
- Implicaciones no energéticas, si las hubiere

3.13.2. Mejoras en tecnologías horizontales

Se debe identificar la tecnología horizontal que se analiza, la mejora propuesta, con una descripción de los nuevos equipos incluidos y las nuevas condiciones de trabajo.

Se debe establecer:

- Consumo de energía actual y su costes, ambos en términos anuales
- Consumo de energía después de implantada la mejora
- Inversión necesaria
- Ahorro en costes
- Rentabilidad de la mejora
- Implicaciones no energéticas, si las hubiere

3.12.3. Mejoras en servicios

Se debe identificar el servicio analizado, la mejora propuesta, con una descripción de los nuevos equipos instalados y las nuevas condiciones de trabajo.

Se debe establecer:

- Consumo de energía actual y sus costes, ambos en términos anuales
- Consumo de energía después de implantada la mejora
- Inversión necesaria
- Ahorro en costes
- Rentabilidad de la mejora
- Implicaciones no energéticas, si las hubiere

3.13.4. Mejoras en las condiciones de compra de las distintas energías

Se describirá en qué consiste la mejora propuesta y los ahorros económicos que se espera alcanzar:

- Implicaciones energéticas y no energéticas, si las hubiere

3.14. Resumen y recomendaciones

Se presentará un cuadro resumen con todas las mejoras propuestas, ordenándolas según período de retorno.

Teniendo presente el contenido de la Auditoría se incluirán unas recomendaciones sobre las mejoras que deberían llevarse a cabo, así como modificaciones operativas que mejoran la eficiencia energética.

3.14. Conclusiones

En esta parte se incluirá un resumen ejecutivo que brevemente muestre el contenido de la Auditoría y sus principales conclusiones.

4. ORGANIZACIONES QUE PRESENTAN PROGRAMAS DE SUBVENCIONES A PROYECTOS QUE CONTRIBUYEN AL AHORRO ENERGÉTICO.

- **MITYC, El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio** es el departamento de la Administración General del Estado encargado de la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en materia de desarrollo e innovación industrial, política comercial, de la pequeña y mediana empresa, energética y minera, de turismo, de telecomunicaciones y de la sociedad de la información.

Asimismo, corresponde al Ministro de Industria, Turismo y Comercio la propuesta al Gobierno de la posición española en el ámbito internacional en las materias propias del departamento.

En este apartado usted podrá encontrar información sobre la trayectoria profesional del Ministro de Industria, Turismo y Comercio, la relación de los Órganos Directivos del Departamento y sus titulares, la legislación que especifica las funciones y competencias de cada uno de estos Órganos y por último la relación de Organismos Autónomos, Organismos Reguladores, Entidades Públicas y Sociedades Estatales dependientes.

<http://www.mityc.es/es-ES/AyudasPublicas/Paginas/>

- **IDEA, El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, IDAE**, es una Entidad Pública Empresarial, adscrita al Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, a través de la Secretaría de Estado de Energía, de quien depende orgánicamente.

La consecución de los objetivos que marcan las planificaciones referidas al ahorro y a la eficiencia energética; y a las energías renovables constituye el marco estratégico de su actividad.

Así, además de coordinar y gestionar conjuntamente con las CC.AA. las medidas y fondos destinados a dichas planificaciones, el IDAE lleva a cabo acciones de difusión, asesoramiento técnico, desarrollo y financiación de proyectos de innovación tecnológica y carácter replicable.

Mayor información consultar la pagina web.

<http://www.idae.es>

- **CDTI, El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)** es una Entidad Pública Empresarial, dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación, que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas. Desde el año 2009 es la entidad del Ministerio de Ciencia e Innovación que canaliza las solicitudes de financiación y apoyo a los proyectos de I+D+i de empresas españolas en los ámbitos estatal e internacional. Así pues, el objetivo del CDTI es contribuir a la mejora del nivel tecnológico de las empresas españolas mediante el desarrollo de las siguientes actividades

<http://www.cdti.es/>

- **AVEN, La Agencia Valenciana de la Energía** es la entidad de la Generalitat Valenciana adscrita a la Conselleria de Economía, Industria y Comercio, que tiene por finalidad la gestión y ejecución de la política energética en el ámbito de la Comunidad Valenciana.

<http://www.aven.es/>

5. ANEXOS FORMULARIOS PARA LA AUDITORÍA

- Formulario 1 _____ Datos de la empresa
- Formulario 2 _____ Test de auto diagnosis energética
- Formulario 3 _____ Lista modelo, de equipos a desconectar
- Listado de comercializadores públicos de energía eléctrica

FORMULARIO

Nº 1

DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

DOMICILIO SOCIAL: _____

POBLACIÓN _____ **CÓDIGO POSTAL** _____

CÓDIGO POBLACIÓN _____ **PROVINCIA** _____ **CÓDIGO** _____

DIRECCIÓN DE LA FACTORÍA _____ **Nº FACT.** _____

POBLACIÓN _____ **CÓDIGO POSTAL** _____

CÓDIGO POBLACIÓN _____ **PROVINCIA** _____ **CÓDIGO** _____

AGRUPACIÓN _____

GRUPO _____ **CIF.** _____

PERSONA DE CONTACTO

NOMBRE Y APELLIDO _____

CARGO _____ **TELÉFONO** _____

CORREO ELECTRÓNICO: _____ **FAX:** _____

PÁGINA WEB: _____

FECHA _____

FORMULARIO

Nº: 2

TEST DE AUTO DIAGNÓSTIS ENERGÉTICA

1) Indique en que departamento de la empresa trabaja
(Mantenimiento, Operario de máquina, Confección etc.)

- 2) Responda la siguientes cuestiones
- | | Sí | No | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------|
| • ¿Ha realizado alguna auditoria energética? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Otros: |
| • ¿Conoces buenas prácticas de ahorro energético? | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Otros: |

Encaso de ser la respuesta afirmativa, describanos brevemente qué buenas prácticas y su opinión acerca de la misma aplicada a la empresa:

.....
.....
.....

- ¿Conoce buenas prácticas de gestión? (Formación, Optimización de consumos, Línea de producción eficiente, etc.)
- Otros

Encaso de ser la respuesta afirmativa, describanos brevemente la buena práctica de gestión y su opinión acerca de la misma aplicada a la empresa:

.....
.....
.....

3) ¿Realiza acciones con la intención de ahorrar energía en su puesto de trabajo?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Apago iluminarias innecesarias | <input type="checkbox"/> Tengo conciencia de buen uso de mi equipo de trabajo |
| <input type="checkbox"/> Dejo por olvido puertas abiertas en cámaras de frío | <input type="checkbox"/> Informo que hay equipos en funcionamiento innecesariamente |
| <input type="checkbox"/> Utilizo el ascensor para llegar más pronto a mi puesto de trabajo | <input type="checkbox"/> Apago mi equipo de trabajo al culminar labores o turnos de trabajo |
| <input type="checkbox"/> Otros: | |

4) ¿Conoce instituciones que conceden algún tipo de ayuda o subvenciones en materia de ahorro energético (P. ej.: IDAE, MITYC, CDTI, AVEN, etc.)

Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En caso de ser afirmativa:

¿Podría describir brevemente si éstas se aplican en la empresa? Indique cuáles.

.....
.....

5) ¿Conoce nuevas tecnologías aplicables para la reducción de costes energéticos? (P.ej. Energías renovables, plasma, cogeneración, Led, sensores de movimiento etc.)

Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En caso de ser afirmativa:

¿Podría describir brevemente si éstas se aplican en la empresa? Indique cuáles.

.....
.....

¿Considera que dichas tecnologías nombradas por usted debe aplicarse en la empresa por ser de gran relevancia en el ahorro energético?

Sí	No
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PERFIL EMPRESA

INSTRUCCIONES

- ☑ Para cada una de las preguntas responda marcando con una de las puntuaciones propuestas (5/3/1).
- ☑ Sume las puntuaciones obtenidas.
- ☑ Adjudique su puntuación final al indicador de eficiencia que le corresponda.
- ☑ Los indicadores de eficiencia le darán una idea general de los aspectos mejorables para usar de manera más eficiente la energía y reducir los costes energéticos. Si procede, contacte con un técnico o solicite transferencia de conocimiento a las fuentes de información especializadas

	Puntos	Total
<p>2) Grado de conocimiento de una auditoria energetica, la empresa cuenta con personal capacitado para su ejecución.</p> <p><input type="checkbox"/> Alto (5) <input type="checkbox"/> Medio (3) <input type="checkbox"/> Bajo o Nulo (1)</p>		
<p>3) Grado de cultura del personal y buenas practicas que benefician al ahorro energético en la empresa.</p> <p><input type="checkbox"/> Alto (5) <input type="checkbox"/> Medio (3) <input type="checkbox"/> Bajo o Nulo (1)</p>		
<p>4) Grado de gestión de proyectos, busca de socios para la ejecución de posibles proyectos viables energéticos .</p> <p><input type="checkbox"/> Alto (5) <input type="checkbox"/> Medio (3) <input type="checkbox"/> Bajo o Nulo (1)</p>		
<p>5) Grado de conocimiento de las nuevas tecnologías de aplicación para lograr la eficiencia energética y la reducción de costes energéticos.</p> <p><input type="checkbox"/> Alto (5) <input type="checkbox"/> Medio (3) <input type="checkbox"/> Bajo o Nulo (1)</p>		

PUNTUACIONES Y COMENTARIOS

PUNTUACIÓN	A						B					C						
	3 a 8 puntos						9 a 13 puntos					14 a 20 puntos						
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

A (Puntuación 3 – 8). Desinformada

Empresa con poco o nulo conocimiento de las tecnologías de aplicación para lograr la eficiencia y la reducción de costes energéticos y que no sabe o no tiene clara la necesidad de incorporar una nueva tecnología a su proceso. De manera general, este perfil de empresas tiene mucho potencial de ahorro y mejora de sus procesos productivos y requieren de un análisis de su estructura de consumo, por lo que se recomienda evaluar la posibilidad de desarrollar un diagnóstico energético (auditoría) con un especialista.

B (Puntuación 9 – 13). Intermedia

Empresa con conocimientos de tecnologías innovadoras aplicables en materia de eficiencia energética, con preocupación por la misma y que a tenido algún contacto con fuentes de información de manera que, normalmente, tiene una idea de la tecnología que quiere incorporar. A priori, este perfil de empresas tiene un amplio potencial de mejora de sus procesos productivos y de ahorro energético, por ello, se recomienda analizar la estructura de consumo de su empresa y evaluar la posibilidad de desarrollar un diagnóstico energético (auditoría) con un especialista.

C (Puntuación 14 – 20). Aventajada

Empresa conocedora de las tecnologías de aplicación para lograr la eficiencia y la reducción de costes energéticos y que a tenido contactos con alguna/s fuentes de información (centros tecnológicos, universidades o proveedores tecnológicos). A priori, en este perfil de empresa existe conciencia sobre el tema de eficiencia energética y se han tomado medidas para alcanzar importantes niveles de ahorro energético.

FORMULARIO							Nº: 03
LISTA DE EQUIPOS PODIBLES A DESCONECTAR PARA EXCESO DE POTENCIA CONTRATADA							Planilla Nº:.....
Técnico :				Fecha: .../.../.....			
Código	Lista de equipos a desconectar	Potencia instalada (kW)	Potencia a desconectar (kW)	Hora de desconexión	Hora de conexión	total horas	Energía (kWh)
Sistema de conservación cámaras frío							
MEL001	(Moto compresor y resistencias) cámara 1	31,97					
MEL002	(Moto compresor y resistencias) cámara 2	31,97					
MEL003	(Moto compresor y resistencias) cámara 3	31,97					
MEL004	(Moto compresor y resistencias) cámara 4	31,97					
MEL005	(Moto compresor y resistencias) cámara 5	31,97					
MEL006	(Moto compresor ayuda) cámara 4 y 5	31,97					
MEL007	(Moto compresor y resistencias) cámara 6	31,97					
MEL008	(Moto compresor 1) cámara 7	31,97					
MEL009	(Moto compresor 2) cámara 7	31,97					
MEL010	(Moto compresor y resistencias) cámara 8	31,97					
MC001	Moto compresor cámara 9	31,97					
MC002	Moto compresor cámara 9	31,97					
MC003	(Moto compresor) cámara 10 y 11	31,97					
Sistema de desverdización							
BRE001	Cámara 1(Resistencia eléctrica ; Pot:2x18KW ;)	36					
BRE002	Cámara 2(Resistencia eléctrica ; Pot:2x18KW ;)	36					
BRE003	Cámara 3(Resistencia eléctrica ; Pot:2x18KW ;)	36					
BRE004	Cámara 4(Resistencia eléctrica ; Pot:3x18KW ;)	54					
BRE005	Cámara 5(Resistencia eléctrica ; Pot:3x18KW ;)	54					
BRE006	Cámara 6(Resistencia eléctrica ; Pot:2x18KW ;)	36					
A3-LUZ00 luminarias							
LUZ001	Luminaria nave Línea 1 y Línea 4 (2x65 W x 67 u)	8,71					
LUZ002	Luminaria nave Línea 2 y Línea 3 (2x65 W x 56 u)	7,28					
LUZ003	Luminaria nave intermedia L1-L4 y L2-L3 (2x65 W x 56 u)	7,28					
LUZ006	Luminaria galpón sala Mtto. (2x65 W x 20 u)	2,6					
LUZ005	Luminaria galpón transportador de palets 1 (2x65 W x 18 u)	2,34					
LUZ004	Luminaria nave destrio (2x65 W x 26 u)	3,38					
LUZ006	Luminaria nave Línea ramo (2x65 W x 35 u)	4,55					
LUZ007	Luminaria galpón recepción (2x65 W x 24 u)	3,12					
LUZ008	Luminaria perímetro exterior (1x1000 W x 23 u)	23					
A3-SDB00 Cargadores de baterías (carretillas y tranpaletas)							
CAA001	Calentador de agua, aseo camioneros	1,5					
CAA002	Calentador de agua, recepción fruta	1,5					
CAA003	Calentador de agua, aseo frente volcador 3	1,5					
CAA004	Calentador de agua, taller Mtto.	1,5					
CAA005	Calentador de agua, vestidores	1,5					
A3-SAA00 Sistema Aire Acondicionado oficinas 8 x 2 kW							
ASC001	Ascensor eléctrico oficinas	17,5					
A3-SHA00 Sistema Herramientas de Mantenimiento							
		3					
		Total	1027,9 kW				
				Ahorro de energía P1			
				Ahorro de potencia P1			
				Total ahorro			
..... Firma: Técnico que realiza desconexión			 Firma: Jefe de producción			

Listado de comercializadores públicos de energía eléctrica



Listado de comercializadores publicado por la CNE en virtud de lo dispuesto en la Disposición Transitoria Primera del Real Decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de energía eléctrica y
Datos de contacto para la recepción de consultas, así como para la recepción de solicitudes de otorgamiento del bono social, publicado por la CNE en virtud de la resolución de 26 de junio de 2009, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se determina el procedimiento de puesta en marcha del bono social.

Comercializadora ÚLTIMO RECURSO	Teléfono de atención al cliente	Dirección de la página web	Dirección postal para SOLICITUD DE BONO SOCIAL	Fax para SOLICITUD DE BONO SOCIAL	Correo Electrónico para solicitud de BONO SOCIAL
Endesa Energía XXI, S.L.U.	902 508 850	www.endesaonline.com	Aptdo. Correos 1.167, 41080 Sevilla	935 077 646	Cefaco_Contratacion_Social@endesa.es
Iberdrola Comercialización de Último Recurso, S.A.U.	902 201 520	www.iberdrola.com	Aptdo. Correos 61.017, 28080 Madrid	944 664 903	bonosocial@iberdrola.es
Gas Natural S.U.R., SDG, S.A.	901 404 040	www.gasnaturalfenosa.es	Aptdo. Correos 61.084, 28080 Madrid	902 050 734	bonosocial@gasnatural.com
HC-Naturgás Comercializadora Último Recurso, S.A.	902 860 860	www.hcenergia.com	Aptdo. Correos 191, 33080 Oviedo	985 253 787	bonosocial@hcenergia.com
E.ON Comercializadora de Último Recurso, S.L.	902 222 838	www.eon-espana.com	Aptdo. Correos 460, 39080 Santander	942 360 693	bono_social@eon.com



Comercializadora MERCADO LIBRE	Teléfono de atención al cliente	Dirección de la página web
Aduriz Energía SLU	902 106 199	www.adurizenergia.es
Bassols Energía Comercial S.L.	972 260 082	www.bassolsenergia.com
Cide Hcenergia, S.A.	902 02 22 92	www.chcenergia.es
Comercializadora Eléctrica de Cádiz, S.A.U.	956 071 100	www.electricadecadiz.es
Comercializadora Lersa, S.L.	972 700 094	www.lersaenergia.com
Comercializadora Suministros Especiales Algetenses, S.L.	961 751 134	www.electricadealgetnet.com
Compañía Escandinava de Electricidad de España, S.L.	963 512 338	www.companiadeenergia.es
Derivados Energéticos para el Transporte y la Industria, S.A. (DETISA)	913 376 000	www.cepsa.com
Electra Caldense Energía, S.A.	938 650 585	www.electracaldense.com
Electra del Cardener Energía, S.A.	973 480 000	www.ecardener.com
Electra Energía, S.A.U.	964 160 250	www.electraenergia.es
Electracomercial Centelles, S.L.U.	938 810 931	www.electradis.cat
Eléctrica Serosense, S.L.	973 238 187	www.serosense.com
Eléctrica Sollerense, S.A.U.	971 638 145	www.electricasollerense.es
Elektrizitäts-Gesellschaft Laufenburg España, S.L.	915 947 170	www.egl-espana.com
Empresa de Alumbrado Eléctrico de Ceuta, S.A.	956 511 901	www.electricadecceuta.com
Endesa Energía, S.A.U.	902 530 053	www.endesaonline.com
Enerco Cuellar, S.L.	921 144 871	www.enercocuellar.com
ENERGYA VM Energías Especiales, S.L.U.	902 306 130	www.energavm.es
ENERGYA VM Generación, S.L.U.	902 306 130	www.energavm.es
ENERGYA VM Gestión de Energía, S.L.U.	902 306 130	www.energavm.es
Eon Energía, S.L.	902 902 323	www.eon-espana.com
Estabanell y Pahisa Mercator, S.A.	902 472 247	www.estabanell.com
Factor Energía, S.A.	902 501 124	www.factorenergia.com
Gas Natural Servicios SDG, S.A.	902 200 850	www.gasnaturalfenosa.es
Gesternova, S.A.	902 431 703	www.gesternova.com
Hidrocantábrico Energía, S.A.U.	902 860 860	www.hcenergia.com
Hidroeléctrica del Cantábrico, S.A.	902 860 860	www.hcenergia.com
Hidroeléctrica del Valra, S.L.	973 350 044	www.peusa.es
Iberdrola Generación, S.A.U.	902 201 520	www.iberdrola.com
Naturgas Energía Comercializadora, S.A.U.	902 123 456	www.naturgasenergia.com
Nexus Energía, S.A.	902 023 024	www.nexusenergia.com
Orus Energía, S.L.	902 026 285	www.orusenergia.com
Unión Fenosa Comercial, S.L.	901 380 220	www.unionfenosa.es

6. CASO PRÁCTICO: AUDITORÍA ENERGÉTICA DE “AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS S.A.”

6.1. Introducción

Durante los últimos años, la empresa ha visto como la energía a pasado de representar un factor importante en su estructura, es por ello que se traza como reto el disminuir los costes de energía en la producción optando por la búsqueda de la eficiencia energética. Para ello, es preciso conocer claramente el tipo y la cantidad de energía que se utiliza en cada uno de los procesos que conforman la operación industrial y determinar las acciones pertinentes para abaratar los gastos de producción por concepto de energía, sin afectar la calidad ni la cantidad de producción.

En la difícil época que vivimos actualmente, liberar recursos económicos procedentes del ahorro y uso eficiente de la energía, hace que el presente estudio energético en la Empresa AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCOS Y ZUMOS S.A. Carcer, sea el eje central de la estrategia de los programas de calidad y medio ambiente, haciendo a nuestra empresa más competitiva.

La experiencia en la aplicación de los programas de ahorro de energía ha demostrado que con el incremento en la eficiencia energética se obtienen beneficios económicos adicionales a la reducción en el coste de la energía, junto con la posibilidad de incrementar la producción y la reducción de emisiones contaminantes.

“Ahorro de la energía = Activos disponibles para inversiones de la empresa”

Para desarrollar eficientemente y con éxito el *Programa de Ahorro de Energía* la empresa debe cumplir las siguientes condiciones:

- Compromiso en recursos y tiempo, tanto de la gerencia como del personal de la empresa para implementar y desarrollar un programa energético con esfuerzo permanente.
- Debe existir una base de datos consistente, sobre consumos energéticos de la empresa.
- Los proyectos viables deben ser evaluados de acuerdo con las normas y técnicas financieras de la compañía.

6.2. Descripción de la empresa

AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS S.A. Fundado en 1932, hoy es una de las principales empresas Españolas en la producción y exportación de cítricos y frutas de verano (Nectarina, naranja etc.). Personal de la empresa realiza, controla y dirige el corte de la fruta, cuando esta se encuentra en el momento óptimo de maduración para su consumo.

Los productos se envasan en centros de confección situados en Espinardo (Murcia), La pobla llarga y Carcer (Valencia), Para luego ser exportados hacia los principales mercados mundiales a través de nuestras filiales extranjeras, Aunque España es el principal origen de los cítricos en AMC, para garantizar un servicio permanente y de calidad durante todo el año, también en “contra – estación” AMC ha sabido desarrollar en todos los continentes alianzas estratégicas con productores locales, por lo que importa cítricos de empresas de 19 países para completar la oferta Española.

De esta forma AMC ofrece a sus clientes internacionales y locales la mejor gama de cítricos posibles las 52 semanas del año, de calidad homogénea y a los mejores precios competitivos del mercado.

6.3. Área de estudio

Este proyecto se delimita solo para el Centro de Confección, AMC GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. de Carcer – Valencia.

La empresa se dedica básicamente al procesado de la mandarina, como producto base, a un que también se confecciona la naranja en menor cantidad, cumpliendo en el proceso la normativa de calidad, seguridad y teniendo un crecimiento sostenible, rentable respetando el medioambiente. Teniendo como finalidad en ofrecer a los clientes un producto de buena calidad y buen precio de compra.

6.4. Datos históricos

El cultivo del Mandarino en España se inicio a mediados del siglo XIX en la provincia de Castellón donde se hicieron las primeras plantaciones de Mandarino Común, del cual aunque no se conoce con exactitud su origen, se cree que procede del mandarino Cantón que se cultivo en algunas provincias chinas.

Diversos tipos de mandarino se citan en China desde hace muchos siglos y sin duda debió originarse en algunas zonas del sudeste de Asia y Filipinas. A pesar de su antigüedad y de su confirmada presencia en oriente desde tiempo inmemorial, sorprendentemente no fue conocido en Europa hasta 1805, cuando fue llevado junto con otros mandarinos desde China a Inglaterra. Llegaría a Inglaterra como producto exótico y quizá para cultivarlo en invernaderos aunque pronto fue llevado a Malta y desde allí a Sicilia e Italia. Hacia 1840 se cultivaba comercialmente en Palermo y unos 10 años más tarde en Niza y Génova.

En cuanto a nuestro país, las primeras referencias indican que en 1845 el conde de Ripalda envió a Valencia a través de la Real Sociedad Económica de Amigos del País unos injertos con el objeto de estudiar su comportamiento, pero fue hacia 1856 cuando, gracias al tesón de Polo de Bernabé, su cultivo comenzó a extenderse en la provincia de Castellón, llegando a significar una parte importante de la producción total citrícola.

Desde finales del s. XIX hasta principios del s. XX la única especie cultivada era el Mandarino Común, y es entre 1920 y 1930 cuando empiezan a aparecer las variedades de Satsuma (originaria del mandarino Tsao Chieh) y Clementina (procedente del mandarino Cantón). El Mandarino Común siguió siendo la variedad más importante hasta la década de los sesenta, en la que fue superada por las dos anteriores, sobre todo por la Satsuma, que desde entonces y hasta la campaña de 1981-82 fue la variedad más cultivada, siendo superada a partir de la campaña siguiente por la Clementina. Más concretamente por la Clementina Fina, que también era conocida con los nombres de "clementina sin hueso" y "clementina del terreno", destacando por la elevada cantidad de azúcares que poseía que le daban un extraordinario sabor dulce. Así como una piel que se separaba con gran facilidad y muy fina, de ahí su nombre. Aunque poco a poco fue siendo sustituida por las variedades de Clementina actuales debido a que era muy sensible a la climatología y requería un especial cuidado en el árbol.

A mediados del s. XX se empezaron a cultivar una serie de variedades que permitieron prolongar el periodo de recolección de naranjas y mandarinas, y en la actualidad dicho periodo se ha ampliado significativamente con la utilización de variedades que de forma escalonada nos permite disponer de ellas desde finales de *octubre* hasta *Mayo*.

6.5 Materias primas

Las principales variedades de mandarina y naranja que se confeccionan en AMC Carcer, son las que detallaremos en el siguiente cuadro.

Variedad de materia prima	
1º CLEMENPONS	15º ORONULES
2º CLEMENTINA HOJA	16º ORONULES HOJA
3º CLEMENVILLA	17º ORRI
4º FORTUNA	18º ORRI HOJA
5º FORTUNA HOJA	19º ORTANIQUE
6º KUMQUAT	20º ORUNULES HOJA
7º MARISOL	21º SALUSTIANA
8º NADORCOTT	22º SANGUINELLI
9º NADORCOTT HOJA	23º SATSUMA
10º NARANJA HOJA	24º SPRING SUNSHINE
11º NAVELLATE	25º SPRING SUNSHINE HOJA
12º NAVELINA	26º VALENCIA LATE
13º NULERA	27º VALENCIA URUGUAY
14º NAVELARGENTINA	28º VALENCIA ARGENTINA

Tabla (5) Variedades de mandarina y naranjas

6.6. Auditoría energética de “AMC GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. CARCER [A3]”

Cuando se plantea el problema de ahorrar energía en la industria, suele ocurrir que no se sabe como actuar, ni se suele disponer de los datos necesarios para obtener unos resultados y unas conclusiones que en definitiva son la base de un posterior plan que conducirá al ahorro energético.

AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer, Buscando la eficiencia energética en sus instalaciones, ha optado por realizar una auditoría energética en la empresa. Para la ejecución se seguirá los pasos explicado en punto 3.8. pag. 27.

No es labor de la auditoría el proyectar la acción que conduce al ahorro, si detectar y cuantificar dentro de lo posible, los ahorros potenciales.

6.6.1. Objetivos y alcance de la auditoria energética.

Debido a que el primer estudio energético que se realizará en la empresa, los objetivos se direccionaran en:

- Que de una visión global del uso de la energía
- Que tenga profundidad suficiente para poder cuantificar los ahorros
- Que permita la posibilidad de realizar un plan de acción de ahorro.
- Que permita detectar la necesidad de profundizar más en un determinado punto.
- Que tenga la base técnica necesaria para que sus conclusiones sean reales y realizables.

Realizando un análisis de estas características se pretende obtener una visión global del uso de la energía que permitiera hacer un estudio de las distintas fuentes y si esta se puede utilizar mejor o recuperarlas.

El alcance se fija para toda el área industrial de la empresa AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.

En capítulo anterior ver Fig. (6) pag.12, se ha detallado las etapas para el desarrollo de la auditoría, en la aplicación también seguiremos los mismos puntos. Que constara de las siguientes etapas.

- Etapa 1: Planificación de la auditoría energética.
- Etapa 2: Recogida de información básica.
- Etapa 3: Trabajo de campo.
- Etapa 4: Análisis de datos.
- Etapa 5: Planteamiento de mejoras.
- Etapa 6: Valoración económica.
- Etapa 7: Propuestas de mejora e informe definitivo.

6.6.2. Planificación de la auditoría energética.

El objetivo de la planificación del diagnóstico es aprovechar el tiempo que se invierte en la realización de la Auditoría, la planificación esta a cargo del comité energético de la empresa y el auditor de energía.

Para ello se revisan los antecedentes y se une la información disponible sobre la instalación para poder hacer una planificación adecuado fijando los siguientes puntos:

- Fecha de inicio, ejecución y conclusión de la auditoría
- Metodología a emplear
- Alcance técnico
- Solicitud de documentación
- Recogida de datos y mediciones

6.6.3. Información general sobre la instalación.

En el formulario N°1 Pag. (68), se muestra los datos de la empresa.

FORMULARIO

Nº 1

DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA EMPRESA: AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS S.A.

DOMICILIO SOCIAL: Ctra. Madrid a Cartagena Km.390

POBLACIÓN ESPIRNARDO **CÓDIGO POSTAL** 30100

CÓDIGO POBLACIÓN ---- **PROVINCIA** MURCIA **CÓDIGO** -----

DIRECCIÓN DE LA FACTORÍA Ctra. Llosa de Ranes S/N **Nº FACT.** "A3"

POBLACIÓN CARCER **CÓDIGO POSTAL** 46294

CÓDIGO POBLACIÓN ----- **PROVINCIA** VALENCIA **CÓDIGO** -----

AGRUPACIÓN Industria HORTOFRUTÍCOLA

GRUPO ----- **CIF.** A-30.009.146

PERSONA DE CONTACTO
NOMBRE Y APELLIDO AMPARO MARTI

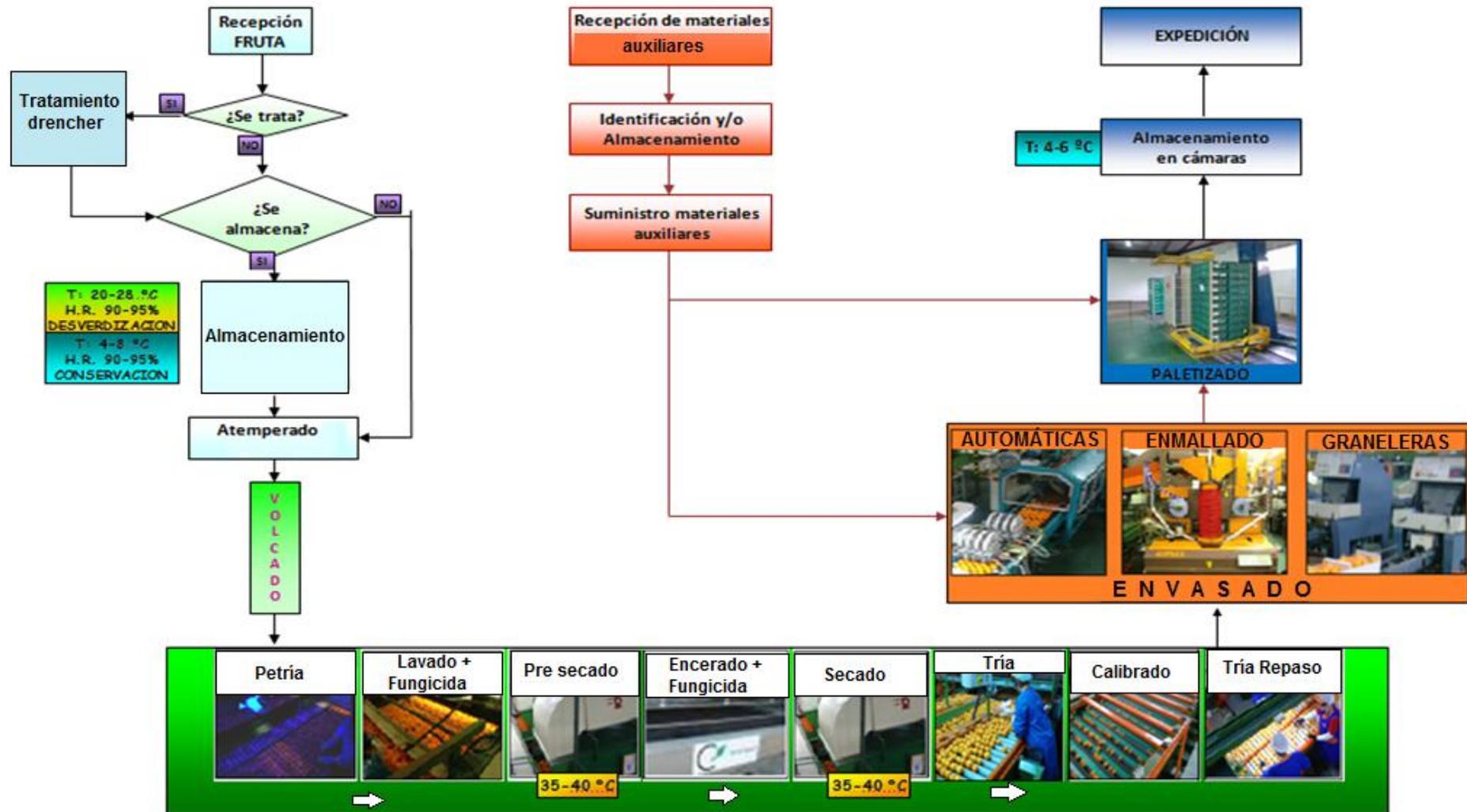
CARGO TÉCNICO DE CALIDAD Y MEDIOAMBIENTE **TELÉFONO** 962580000

CORREO ELECTRÓNICO: amarti@amuñoz.com **FAX:** 962580143

PÁGINA WEB: www.amcgrupo.eu

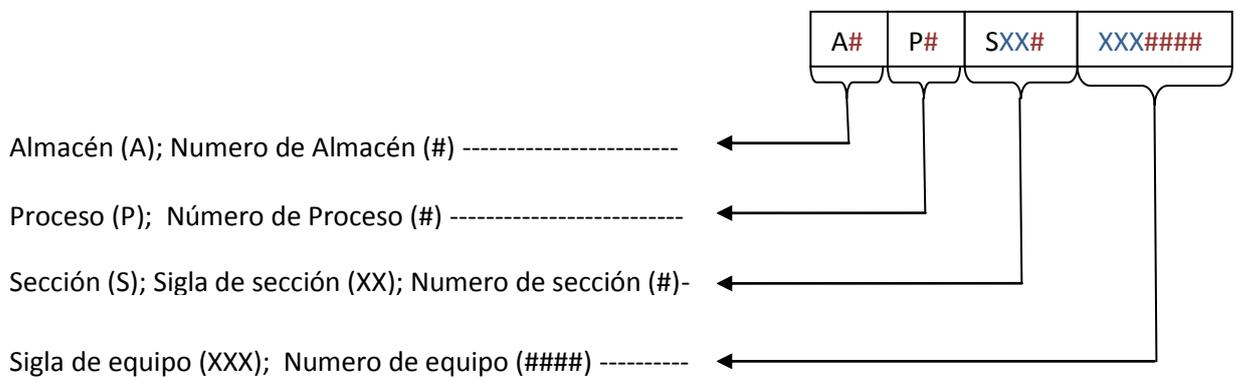
FECHA 08/11/2011

6.6.3.1 Proceso de producción



Para poder explicar mejor cada uno de los procesos de producción realizamos la siguiente codificación. El centro de procesado **AMC. Grupo Alimentación Fresco y Zumos S.A. de Carcer**, tiene como **código (A3)**. El almacén de Carcer, esta dividido por procesos, cada proceso a su vez se divide en secciones, cada sección consta de uno o varios sistemas, y a su vez cada sistema consta de varios equipos físicos.

Sistema de Codificación



1) Recepción (A3-P1)

Código	Equipo
A3	AMC. Almacén Carcer
A3-P1	Proceso de recepción
A3-P1-S1	Recepción
A3-P1-S2	Pesaje
A3-P1-S3	Descarga
A3-P1-S4	Control de calidad
A3-P1-S4/PR	Sistema Pre calibrado

a) Recepción (A3-P1-S1)

- Descripción técnica

La recepción se produce tanto de frutas para el proceso de producción como de materias auxiliares tales como embalajes y etiquetas para el producto acabado, productos fitosanitarios, productos de mantenimiento y limpieza, etc.

b) Pesaje (A3-P1-S2)

- Descripción técnica

Los camiones que llegan a la empresa cargados con palets de cajones de 20-25 kg. de mandarinas pasan por una báscula antes de proceder a la descarga de su contenido

c) Descarga (A3-P1-S3)

- Descripción técnica

Los palets con cajones de naranjas apilados se descargan depositándose en las zonas adyacentes de la zona de descarga. De aquí, se transportan al drencher y luego pasan a cámaras de desverdización o de enfriamiento o a los despaletizadores, según sea las características de la partida y del destino final que tengan.

d) Control de calidad (A3-P1-S3)

- Descripción técnica

Este control se realiza durante la descarga de la fruta que llega a la empresa. Sus objetivos son:

- Detectar fallos cometidos en procesos anteriores (recolección, gestión de compra, etc.) parámetros que se manifiestan en la calidad del fruto.
- Identificar las partidas que ingresan en el almacén determinando la calidad por sus características cualitativas.

e) Sistema pre-calibrado en recepción (A3-P1-S4/PR)

Calibrado en recepción, Al azar se selecciona un palets de frutas de la partida que se está descargando, y se pasa al sistema de calibración automático que se encuentra en recepción. Esto se realiza para registrar la calidad de la fruta en cuanto al tamaño de la fruta, de dicha partida.

- Determinación, para cada partida, del tratamiento post-recolección más adecuado.
- Toma de registros de:

Datos de la partida

Características cualitativas y cuantitativas de la misma.

Información de su manipulación post-recolección.

2) Almacenamiento y operaciones pre-confección (PP- S2)

Código	Equipo
A3-P2	Proceso de almacenaje
A3-P2-S1	Tratamiento en Drencher
A3-P2-S2	Stock pre almacenamiento
A3-P2-S3	Desverdización
A3-P2-S4	Conservación

a) Tratamiento en drencher (A3-P2-S1)

Descripción técnica, Este tratamiento tiene por objeto detener o retrasar el crecimiento de parásitos en heridas en la piel de la fruta. Suele llevarse a cabo sobre partidas que vayan a desverdización o que se conserven en cámara, aunque según la calidad de la partida entrante y su destino final, este paso puede eliminarse y llevar la partida inmediatamente al proceso de confección tras su descarga. Así, se realizará este tratamiento, en función de la humedad con que llegue la fruta y las clases de hongos en la misma. Se omite este tratamiento siempre que la partida vaya a pasar por el pre calibrado.

El tratamiento consiste en aplicar una ducha de agua sobre los palets tras su descarga. Al agua se le adiciona algún fungicida, eligiéndose el tipo y la dosis según el parásito a tratar o prevenir. Los productos más empleados son:

PRODUCTO DOSIS T de aplicación

GUAZATEC PLUS

20% guazatina

33 % tiabendazol 3-4 L / 1000 L de agua 25-30 segundos

Una disolución de 1000 L se utiliza para tratar hasta 60 T de cítricos.

Tras este tratamiento, fundamentalmente preventivo, los palets con las cajas llenas de fruta pueden tener distintos destinos:

- Conservación en cámara de refrigeración.
- Cámara de desverdización.
- A línea de confección.

b) Stock pre almacenamiento (A3-P2-S2)

Descripción técnica, Alrededor de la zona de descarga se mantiene cierta cantidad no muy elevada de palets cargados cubrir aumentos puntuales de demanda o retrasos en la llegada de fruta.

c) Desverdización (A3-P2-S3)

Descripción técnica, La pigmentación en los frutos se da por conversión de los cloroplastos del epicarpio en cromoplastos que acumulan carotenoides amarillos y naranjas. La aplicación de etileno provoca la degradación de los cloroplastos en cromoplastos, con ello ocurre la degradación de la clorofila y la síntesis de nuevos cloroplastos característicos del fruto maduro.

El proceso se lleva a cabo en cámaras con renovación del aire cada cierto tiempo o en cámaras con flujo continuo de aire. En las de flujo continuo el etileno se inyecta de forma continua al aire que entra desde el exterior y circula a través de la cámara con un caudal tal que no se acumula CO₂ ni disminuya la concentración de CO₂, saliendo del recinto en la misma proporción que entra. La concentración de etileno en aire para desarrollar el proceso correctamente está entre 1 ppm y 8 ppm según la variedad a tratar. El tiempo de tratamiento varía entre 24 y 120 horas dependiendo de la variedad y del estado inicial del fruto.

Por otra parte, el aire es humidificado, puesto que la HR dentro de la cámara debe mantenerse en torno al 95%. La temperatura a que se desarrolla el proceso debe mantenerse entre 17 y 26 °C por medio de radiadores o refrigeradores según sea necesario. El control de estos parámetros se realiza mediante termostatos e higrómetros instalados en la cámara. En cámaras sin circulación continua se recomienda 1 renovación del volumen de la cámara por hora.

Se aplica la desverdización siempre que la fruta no tenga color suficiente para su comercialización. Se realiza tras tratamiento en drencher o tras pre calibrado.

d) Conservación (A3-P2-S4)

Descripción técnica, La aplicación del frío es la principal técnica de conservación de los cítricos. La conservación en frío permite alargar, en los cítricos, su oferta y organizar mejor su comercialización.

Se fundamenta en el hecho de que el frío ralentiza la actividad enzimática disminuyendo la respiración de los frutos y frenando así su deterioro.

Se debe realizar una selección de los frutos antes de entrar en las cámaras con el fin de evitar la entrada en ellas de frutos magullados, golpeados o con podredumbre. Dicha selección se lleva a cabo en el primer control de calidad con las siguientes posibilidades:

- Al entrar en el almacén, sobre una muestra o sobre el total de la partida en líneas de preclasificación, aprovechando esta operación para calibrar y tratar con fungicida en ducha.
- Realizar el control de calidad sobre una muestra y tratar los frutos en drencher antes de ingresarlos en cámaras.
- Pasar los frutos por la línea normal de confección y efectuar en este paso la selección, calibrado y tratamiento fungicida (sólo o con encerado espacial).

El proceso se lleva a cabo en cámaras cerradas manteniéndose las condiciones ambientales por medio de evaporadores. Tales evaporadores se diseñan con 0.5 m² de superficie por cada m³ de cámara. El evaporador debe asegurar un continuo aporte de frío para evitar condensación de vapor de agua al reducir la HR del ambiente. Su

capacidad debe ser suficiente para transferir al ambiente 120 frigorías por cada m² de su superficie para una diferencia de temperatura menor a 5 °C.

El compresor tiene una potencia en función de la carga frigorífica total, condiciones de seguridad y tiempo de funcionamiento.

Los ventiladores deben aportar de 20 a 30 m³ de aire por m³ de cámara.

El aire de la cámara será renovado con periodicidad durante el día. La velocidad de circulación será menor de 20 m/min.

La temperatura a que debe mantenerse el ambiente varía según variedad, en general en torno a los 3 °C, la HR debe ser entre el 85% y 90%.

La medición y control de los parámetros se realiza de la misma forma que en las cámaras de desverdización.

3) Proceso con tratamientos (PP-S3)

El proceso de confección esta distribuido por distintas líneas de producción

Código	Equipo
A3-P3	Proceso de confección
A3-P3-SLR	Confección línea ramo
A3-P3-SLR1	Sistema despaletizador línea ramo
A3-P3-SLR2	Pre-tría línea ramo
A3-P3-SLR3	Lavado línea ramo
A3-P3-SLR4	Aplicación fungicida línea ramo
A3-P3-SLR5	Pre-secado línea ramo
A3-P3-SLR6	Encerado línea ramo
A3-P3-SLR7	Secado línea ramo
A3-P3-SLR8	Tría línea ramo
A3-P3-SLR9	Calibrado línea ramo
A3-P3-SLR10	Distribución línea ramo
A3-P3-SLR12	Envasado manual línea ramo
A3-P3-SLR13	Envasado automático línea ramo

A3-SAC001	Sistema aéreo
A3-P3-SL1	Confección línea 1
A3-P3-SL1/1	Sistema despaletizador L1
A3-P3-SL1/2	Pre-tria L1
A3-P3-SL1/3	Lavado L1
A3-P3-SL1/4	Aplicación fungicida L1
A3-P3-SL1/5	Pre-secado L1
A3-P3-SL1/6	Encerado L1
A3-P3-SL1/7	Secado L1
A3-P3-SL1/8	Tría L1
A3-P3-SL1/9	Calibrado L1
A3-P3-SL1/10	Distribución L1
A3-P3-SL1/11	Tria-repaso L1
A3-P3-SL1/12	Envasado manual L1
A3-P3-SL1/13	Envasado automático L1
A3-P3-SL4	Confección línea 4
A3-P3-SL4/1	Sistema despaletizador L4
A3-P3-SL4/2	Pre-tria L4
A3-P3-SL4/3	Lavado L4
A3-P3-SL4/4	Aplicación fungicida L4
A3-P3-SL4/5	Pre-secado L4
A3-P3-SL4/6	Encerado L4
A3-P3-SL4/7	Secado L4
A3-P3-SL4/8	Tría L4
A3-P3-SL4/9	Calibrado L4
A3-P3-SL4/10	Distribución L4
A3-P3-SL4/11	Tria-repaso L4
A3-P3-SL4/12	Envasado manual L1 y L4
A3-P3-SL4/13	Envasado automático L1 y L4
A3-P3-SL2	Confección línea 2
A3-P3-SL2/1	Sistema despaletizador L2
A3-P3-SL2/2	Pre-tria L2
A3-P3-SL2/3	Lavado L2
A3-P3-SL2/4	Aplicación fungicida L2
A3-P3-SL2/5	Pre-secado L2
A3-P3-SL2/6	Encerado L2
A3-P3-SL2/7	Secado L2
A3-P3-SL2/8	Tría L2
A3-P3-SL2/9	Calibrado L2
A3-P3-SL2/10	Distribución L2
A3-P3-SL2/11	Tria-repaso L2
A3-P3-SL2/12	Envasado manual L2

A3-P3-SL2/13	Envasado automático L2
A3-P3-SL3	Confección línea 3
A3-P3-SL3/1	Sistema despaletizador L3
A3-P3-SL3/2	Pre-tria L3
A3-P3-SL3/3	Lavado L3
A3-P3-SL3/4	Aplicación fungicida L3
A3-P3-SL3/5	Pre-secado L3
A3-P3-SL3/6	Encerado L3
A3-P3-SL3/7	Secado L3
A3-P3-SL3/8	Tría L3
A3-P3-SL3/9	Calibrado L3
A3-P3-SL3/10	Distribución L3
A3-P3-SL3/12	Envasado manual L3
A3-P3-SL3/13	Envasado automático L3
A3-P3-SD	Confección destrío
A3-P3-SD/1	Calibrado L. Destrío
A3-P3-SD/2	Distribución L. Destrío
A3-P3-SD/4	Envasado automático L. Destrío
A3-BINS	Llenado de cajas BINS

a) Despaletizador (A3-P3-SXX1)

Descripción técnica, Consiste en el volcado de la fruta al mismo tiempo que se procede al control y registro de cada uno de los palets que llega a la línea de confección. La empresa dispone de tres máquinas de despaletizado - volcado. Esta máquinas funcionan de forma automática de forma que despaletizan las cajas, vuelcan su contenido sobre rodillos que la conducen al proceso de confección y paletizan las cajas vacías.

b) Pre-tria (A3-P3-SXX2)

Descripción técnica, Esta operación consiste en una selección manual de la fruta que pasa a lo largo de la mesa de pre-tria sobre unos rodillos que la conducen hacia operaciones posteriores. La selección consiste en separar de la línea de confección todas las piezas de fruta que presenten podredumbres o cualquier tipo de defecto visible sobre la piel del fruto.

c) Lavado (A3-P3-SXX3)

Descripción técnica, El lavado de la fruta se lleva a cabo por medio de una ducha que se aplica sobre la misma a medida que avanzan sobre unos rodillos de transporte. Durante el lavado se usa una pequeña cantidad de detergente el tiempo de lavado es de 20 segundos. El lavado se aplica sobre toda la fruta. La disolución de lavado es de 1 L de detergente por cada 1000 L de agua. Cada 1000 L de esta disolución sirven para 7000 kg de fruta.

d) Aplicación de fungicida (A3-P3-SXX4)

Descripción técnica, Tras el lavado se aplica sobre la fruta fungicida en spray durante 1-2 min. La aplicación de fungicida se elimina cuando así lo especifica el cliente o cuando la fruta presenta condiciones de calidad muy buenas. Esta operación se efectúa tras el lavado. La disolución fungicida se prepara en depósitos de unos 250 L de capacidad adyacentes a cada una de las tres máquinas donde se realiza el tratamiento. La disolución consta de 200 L de agua a la que se le añade 1,5 L de Tiabendazol al 60 %.

e) Pre-Secado (A3-P3-SXX5)

Descripción técnica, Tras la aplicación del tratamiento fungicida la fruta pasa por un túnel de secado por aire caliente.

f) Encerado (A3-P3-SXX6)

- Descripción técnica

Consiste en la aplicación de cera sobre la fruta por medio de una ducha a través de la cual va pasando lentamente. Se aplica sobre toda la fruta excepto cuando el cliente así lo pida. Se aplica unos 140 mg de cera por cada kilo de fruta.

g) Secado (A3-P3-SXX7)

Descripción técnica, tras la aplicación del encerado la fruta pasa por un túnel térmico de secado por aire caliente.

h) Segunda selección (A3-P3-SXX8)

Descripción técnica, esta operación consiste en una selección manual de la fruta que pasa a lo largo de la mesa de selección sobre unos rodillos que la conducen hacia operaciones posteriores. La selección consiste en separar de la línea de confección todas las piezas de fruta que presenten podredumbres o cualquier tipo de defecto visible sobre la piel del fruto. La selección se realiza dentro de una cabina de luz ultravioleta, lo cual facilita la identificación de piezas con podredumbre, ya que éstas presentan superficies de color amarillo bajo la luz ultravioleta.

i) Calibrado (A3-P3-SX9) y distribución (A3-P3-SX10)

Descripción técnica, las piezas de fruta son transportadas por rodillos hasta una máquina que automáticamente clasifica la fruta que le llega por tamaños y las distribuye hacia los puntos de envasado según el tipo de envase ha utilizar para el pedido.

j) Tría repaso (A3-P3-SX11)

Descripción técnica, esta operación tiene como finalidad asegurar que ninguna fruta defectuosa llega a ser envasada. Consiste en una selección manual de la fruta que pasa a lo largo de la mesa de repaso sobre unos rodillos que la conducen hacia operaciones de etiquetado y envasado. La selección consiste en separar de la línea de confección todas las piezas de fruta que presenten cualquier tipo de defecto visible sobre la piel del fruto.

k) Envasado etiquetado.

Las operaciones de envasado se realizan de forma automática o manual según las características del embalaje requerido.

(A3-P3-SX12) Envasado manual

(A3-P3-SX13) Envasado automático

Descripción técnica, el etiquetado, envasado y empaquetado tiene por objeto acondicionar las frutas para que puedan ser manejadas, transportadas, distribuidas y presentadas al consumidor, de forma que no se dañen, se ensucien o contaminen, presenten un aspecto atractivo y respondan con la exigencias de mercado así como las especificaciones impuestas por clientes.

En AMC-Carcer se emplean envases de material plástico, de cartón y de madera, según características del pedido y/o especificaciones del cliente.

4) Operaciones finales y expedición (A3-P4)

Código	Equipo
A3-P4	Proceso de expedición
A3-P4-S1	Paletizado/flejado/transfer
A3-P4-S2	Pesaje pallets
A3-P4-S3	Pre-enfriamiento
A3-P4-S4	Expedición

a) Paletizado-flejado (A3-P4-S1)

Descripción técnica, consiste en paletizar las cajas con envases con fruta confeccionada lista para llevar al cliente. Los palets son transportados por un transfer hasta la zona de flejado.

b) Pesaje (A3-P4-S2)

Descripción técnica, una vez cargado el palet es pesado y etiquetado.

c) Pre-enfriamiento (A3-P4-S3)

Descripción técnica, consiste en dejar enfriar en la cámara las fruta lista para la expedición antes de cargarla en camiones frigoríficos.

d) Expedición (A3-P4-S4)

Descripción técnica, los lotes pedidos son cargados en las condiciones necesarias en los transportes adecuados para cada pedido. Al final el camión se pesa en una báscula dispuesta a tal efecto en un patio exterior, estos datos son registrados en fichas de expedición y archivados en registros electrónicos.

5) Sistemas auxiliares

Código	Equipo
A3-AG00	Almacenamiento de gasoil
A3-SEE00	Sistema energía eléctrica
A3-CTF00	Centros de transformación
A3-BCO00	Banco de condensadores
A3-CBT00	Cuadro eléctrico
A3-LUZ00	Iluminación
A3-SDB00	Sistema de baterías
A3-SDA00	Sistema de agua
A3-SAP00	Sistema de agua potable
A3-APZ00	Sistema agua de pozo
A3-DES00	Sistema descalcificación
A3-UCA00	Sistema compresión de aire
A3-SCI00	Sistema contra incendio
A3-FAX00	Sistema de fax y video
A3-EDC00	Equipo de computación
A3-SEL00	Sistema equipos de elevación
A3-SHA00	Sistema herramientas de almacén
A3-SPE00	Sistema de emergencia
A3-PDA00	Sistema pulmón de aire
A3-SAA00	Sistema aire acondicionado
A3-SEX00	Sistema de extinguidores
A3-SDH00	Sistema de detección de humo/gas/fuego
A3-WTA00	Walkie talkies almacén
A3-BOT00	Botellas refrigerantes
A3-TFE00	Sistemas teléfono fijo
A3-COM00	Computador
A3-COD00	Codificación (Impresora, scanner)
A3-SIA00	Sistema instrumentos de almacén
A3-SMA00	Sistema manómetros y termómetros almacén
A3-SRG00	Sistema registradores de almacén
A3-MNV00	Sistema medidores de nivel de almacén
A3-SCA00	Sistema controladores de almacén
A3-SSN00	Sistema sensores de almacén
A3-STA00	Sistema transmisores de almacén
A3-STR00	Sistema transductores de almacén
A3-MESC00	Electrodomésticos

6) Siglas y unidades de equipos

EQUIPO	SIGLA	UNIDADES
Aire acondicionado	AAC	8
Ascensor eléctrico	ASC	1
Banco de condensadores	BDC	12
Baratía de resistencias	BRE	6
Bomba centrífuga	BC	11
Bomba de aspiración aire	BA	9
Bomba dosificadora digital	BD	23
Bomba sumergible	BC	1
Calentador de agua	CAA	5
Calibrador automático	CAN	6
Cámara de frío	CDF	12
Cargador de batería	CB	41
Cargadora de malla tubular	CMT	9
Compresor de aire	COA	5
Compresor refrigerante	COR	13
Condensador	CON	9
Despaletizador automático de cajas	DAU	7
Drencher	SD	2
Encajadora automática Pitufu	EAP	13
Encoladora	ENC	5
Enfardadora de cajas automática	ENF	3
Envasadora a granel	GRA	23
Envasadora automática GB	EAGB	9
Envasadora automática GIRPLUS	EAG	28
Envasadora automática GRANEL	EGR	18
Envasadora automática SORMA	EAS	1
Envasadora automática XARPA	EAX	15
Etiquetadora	ET	56
Evaporador	EV	31
Flejadora automática	FLA	3
Grapadora automática	GAT	4
Grúa plegable	GRP	1
Grupo Electrónico	UGE	1
Impresora	IMP	7
Impresora de etiquetas	IET	5
Máquina malla	MLL	27
Medidor de potencia	MP	1
Mesa de encajado	MES	14
Mesa de encerado	MCE	5
Mesa ducha fungicida	MDF	5

Mesa pre tría	MPT	5
Mesa pre tría rodillo	MPT	1
Mesa repartidora	MER	2
Mesa tría	MT	5
Modem	MOD	1
Monitor PC	MON	15
Monta cajas automática	MCA	1
Moto bomba	MB	15
Moto bomba de aceite	MB	4
Moto bomba de aire	MB	1
Moto compresor	MC	3
Motoreductor	MR	1627
Motor de combustión Interna	MCI	1
Motor eléctrico	MEL	30
Ordenador portátil	PC	16
Paletizador automático	PAA	39
Pesadora automática	PES	28
Plastificadora automática	PLA	4
Plastificadora de cestas	PLA	2
Plataforma de pesaje	PLP	1
Pozo de agua	PAG	1
Quemador de gasoil	QGA	10
Quemador de gasoil calentador	QGA	3
Secador de aire	SA	3
Sensor de temperatura	SRT	3
Servo motor	MSE	5
Sistema automático pitufo	AUT	11
Torre condensador por evaporación	TCE	1
Transformador eléctrico	TEA	3
Túnel de secado	TSE	5
Túnel presecado	TSE	5
Unidad central de proceso CPU	CPU	63
Unidad compresora de tornillo	UCT	2
Unidad de bombeo de glicol	UBG	2
Unidad de bombeo de NH4	UBA	2
Pozo Aljibe	PAL	2
Amoladora de banco	AMO	1
Amoladora manual	AMO	1
Amplificador de voz	AMV	1
Armario eléctrico de control	AEC	13
Arrancador electrónico	ARE	2
Balanza de pesaje	BAL	2
Balanza digital	BAL	7
Botella nitro etileno	BNE	21

Botella nitrógeno	BNI	2
Botella refrigerante	BRF	20
Calderin recipiente frigorífico	CRF	13
Carretilla elevadora	CE	1
Centralita hidráulica	CEH	5
Cilindro hidráulico	CH	6
Cilindro neumático	CN	442
Contador de agua	CA	2
Controlador electrónico de temperatura	CET	4
Cuadro eléctrico de control	CEC	172
Cuadro toma corriente	CEC	5
Depósito de agua a presión	DAP	4
Depósito de expansión	DPE	1
Detector de etileno	IDE	1
Detector de gas alarma	GD	4
Detector infrarrojo	GD	1
Etiquetadora de fruta	ETF	19
Extintor	EXT	57
Extintor móvil	EXT	4
Filtro de aspiración	FA	2
Filtro deshidratador	FD	16
Filtro separador de aceite	FSA	7
Interruptor magnético de nivel	IMN	1
Interruptor nivel de aceite	IMN	1
Llenado de cajas granel	LLCG	1
Manguera reserva SCI	MSIR	2
Manguera SCI	MSI	21
Manómetro	IIP	10
Medidor regulador de MV	MMV	1
Medidor regulador de PH	MPH	1
Panel de control	PCE	14
Panel de control eléctrico	PCE	16
Polipasto	POL	1
Polipasto eléctrico	POL	1
Presostato	IPR	43
Presostato diferencial de aceite	IPR	11
Puente grúa	PGR	1
Puerta automática	PA	4
Puerta neumática	PA	8
Pulmón acumulador	PUL	51
Rampa nitro etileno	RNE	4
Recipiente separador liquido	RSL	1
Regulador nivel de aceite	RNA	4
Soldadora de Arco	SOL	3

Soldadora de oxígeno	SOL	1
Sonda de temperatura	IST	6
Sonda detector de gas	ISG	4
Taladro	TAL	2
Tanque depósito cera	TDC	5
Tanque depósito de agua	TDA	3
Tanque depósito fungicida	TDF	5
Tanque depósito gasóleo	TDG	1
Tanque enfriador de aceite	TAE	2
Tanque presurizado agua	TPA	1
Tanque pulmón etilenglicol	TET	1
Tanque separador de aceite	TS	4
Tanque separador de NH	TS	1
Teclado PC	TEC	63
Torno	TOR	1
Transmisor de presión	TRP	10
Variador de frecuencia	VAF	2
Ventilador de condensador	MVE	31
Ventilador de evaporador	MVE	12
Ventilador helicoidal	MVE	16
Ventilador humectador	MVE	11

6.6.3 Recopilación y revisión de datos

- c) Kilos vendidos
- d) Jornada laboral
- e) Inventario de equipos consumidores de energía
 - Instalación consumidores de energía eléctrica
 - Instalación consumidores de gasoil

a) Kilos vendidos

Producción año 2010. Como referencia a la producción, las ventas realizadas durante el año en estudio nos darán una imagen más cercana a la realidad, ya que en las diferentes líneas de producción también existe lo que es la fruta en mal estado (podrida), que es captada y separada en contenedores. El año 2010 las ventas en kilos ha sido de veintinueve millones novecientos sesenta y ocho mil quinientos ocho kilos vendidos (**29.968.508,72 kilos**).

Ventas por mes Año 2010

Meses de 2010	Ventas (Kilos)
ENERO	3.400.596,50
FEBRERO	3.129.362,00
MARZO	2.897.179,80
ABRIL	1.712.111,90
MAYO	1.658.055,00
JUNIO	117.075,00
JULIO	183.729,00
AGOSTO	0,00
SEPTIEMBRE	196.949,00
OCTUBRE	3.642.399,56
NOVIEMBRE	5.889.696,26
DICIEMBRE	7.141.354,70
Total año	29.968.508,72

Tabla (6) Ventas por mes año 2010

En esta curva de ventas podemos representar la producción de la empresa, vemos que el alza de producción comienza a mediados de septiembre hasta llegar a un punto máximo de producción entre los meses de Noviembre, diciembre, a finales de enero la producción empieza a descender hasta llegar los meses de baja producción que son los meses de Junio, Julio, Agosto.



Fig. (9) Curva de ventas en kilos, año 2010

Nuestros mayores clientes se encuentran en Francia, Gran Bretaña y Alemania. También proveemos al mercado interior una cantidad considerable durante el transcurso del año.

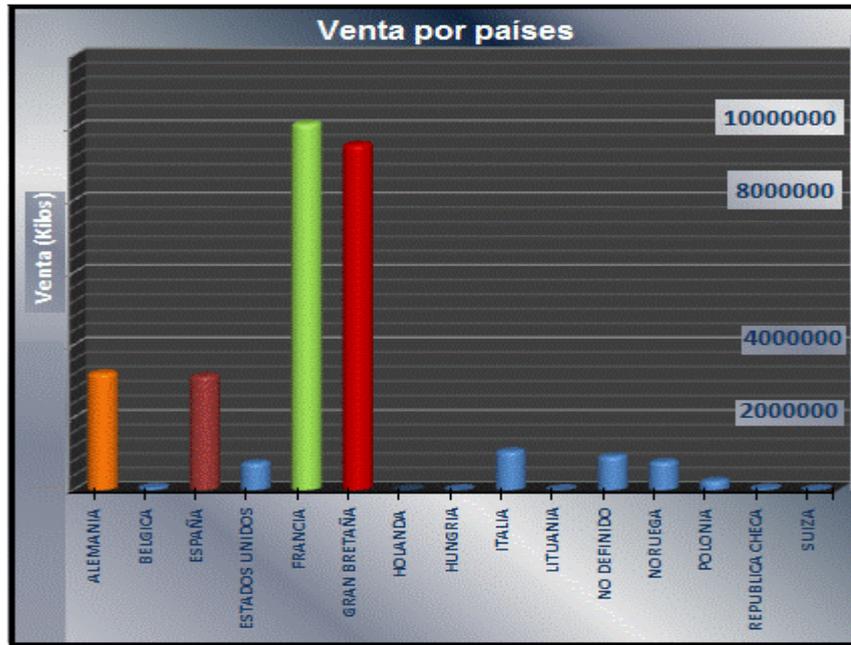


Fig. (10) Ventas por países en kilos año 2010.

b) Jornadas laborales

La jornada laboral es la que se muestra en la tabla (7), la empresa trabaja a dos turnos de mañana y de tarde, con interrupción de producción en los horarios de almuerzo, de comer y durante la noche hay un equipo de vigilancia que no se muestra en la tabla.

EMPLEADOS	MAÑANA		TARDE	Horas / Día Laborales	Horas / Mes Laborales
Recolectores	7:30 a 9:00	9:30 a 13:00	14:00 a 17:30	8 Hrs Prom.	40 Hrs Prom.
Producción	7:30 a 9:00	9:30 a 13:00	14:30 a 18:00	8 Hrs Prom.	40 Hrs Prom.
Mantenimiento	8:00 a 9:30	10:00 a 13:00	14:30 a 18:00	8 Hrs Fijo	40 Hrs Fijo
Administración	9:00 a 10:30	11:00 a 13:30	15:00 a 18:30	8 Hrs Fijo	40 Hrs Fijo

Tabla (7) Jornadas de trabajo por departamentos

c) Inventario de equipos consumidores de energía

Para la realización del proyecto es imprescindible conocer los distintos tipos de equipos que tiene la empresa detallando el tipo y la cantidad de energía que consume para su funcionamiento. En AMC GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS de Carcer, se realizó un inventario de todos los equipos consumidores de energía detallando todas sus características técnicas necesarias para el trabajo y ubicación, al presente trabajo se adjunta dicha planilla en formato Excel @.

Remarcamos después de la toma de datos, dos fuentes principales de energía, las cuales son:

- Electricidad
- Gasoil

6.6.5. Completar el trabajo preparatorio

El objetivo de este apartado es preparar todo lo necesario para recoger los datos sobre la operación de la instalación a través de las mediciones pertinentes.

- ¿Qué mediremos?
- ¿Qué equipos utilizaremos para las mediciones?
- ¿Cuándo se va realizar las mediciones y durante que tiempo?
- ¿Debemos crear una planilla para la recopilación de datos?

En la planificación se determinó que se realizará una medición de Intensidad de corriente a todos los equipos consumidores de energía más relevantes de la empresa. Y para ello se utilizará el instrumento de medida que se describe a continuación.

El equipo que se utilizara será una pinza amperimétrica, con las siguientes características.

Pinza Amperimétrica Fluke-381	
Medida de corriente CA	999,9 A
Medida de corriente CA tecnología iFlex	2.500 A
Medida de tensión CA	1000,0 V
Medida de continuidad	$\leq 30 \Omega$
Medida de corriente CC	999,9 A
Medida de tensión CC	1000,0 V
Medida de resistencia	60k Ω
Medida de frecuencia	500 Hz
Medida de corriente de arranque	100 ms
Trabajo con iluminación deficiente	Retro iluminación
Medida de cargas no lineales	Verdadero valor eficaz

Tabla (8) Características del Instrumento de medición

Las mediciones se realizaron después de concluir el trabajo de inventario de equipos consumidores de energía.

6.6.6. Trabajo de campo y mediciones

- a) Entrevistas y auto diagnóstico energético
- b) Postura de la empresa hacia el ahorro de energía
- c) Inspección de planta
- d) Mediciones

a) Entrevistas y auto diagnóstico energético

El objetivo de las entrevistas en la empresa es conocer:

- ¿Se ha realizado alguna auditoría energética?
- ¿Cuándo?
- ¿Existe una base de datos relativa a la energía?
- ¿Qué oportunidades de ahorro de energía se han identificado?
- ¿Existen procedimientos adecuados de seguimiento, evaluación y de control?
- ¿El personal tiene buena cultura hacia el ahorro de energía?

B (Puntuación: 9,796). Intermedia Según formulario Nº 2

Es una empresa con conocimientos de tecnologías innovadoras aplicables en materia de eficiencia energética, con preocupación por la misma y que ha tenido algún contacto con fuentes de información de manera que, normalmente, tiene una idea de la tecnología que quiere incorporar. A priori, este perfil de empresas tiene un amplio potencial de mejora de sus procesos productivos y de ahorro energético, por ello, se recomienda analizar la estructura de consumo de su empresa y evaluar la posibilidad de desarrollar un diagnóstico energético (auditoría) con un especialista.

También se realizó entrevistas particulares a : Gerente de la empresa, Jefe de Mantenimiento, Jefe de producción, operadores y confeccionadoras de fruta.

De estas entrevistas hemos llegado a las conclusiones siguientes:

- Hasta el momento no se ha realizado ninguna Auditoría energética
- A lo largo del tiempo se habían ido implantado medidas de ahorro energético en las instalaciones, pese a no existir programa de ahorro energético establecido.
- El personal no ha tenido una capacitación sobre el ahorro eficiente de la energía en la empresa.
- Se tuvo un conocimiento general de aspectos que servirán en la auditoría

b) Postura de la empresa hacia el ahorro de energía

AMC GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS DE CARCER, Tiene una postura abierta y de compromiso hacia el ahorro energético y esto contribuirá a:

- Reducción de costes de producción
- Mejora de competitividad
- Mejora servicio a clientes
- Compromiso medioambiental y social

c) Inspección de planta

El personal auditor debe inspeccionar la planta industrial acompañado de una persona especialista conocedora del área a inspeccionar que es de la empresa. En el presente trabajo la inspección que se realizó en la empresa fue muy detallada, ya que se realizó en el proceso de inventariado de los equipos, el auditor fue acompañado por el gerente de la empresa para realizar una inspección general de la empresa, posteriormente se procedió al inventariado de todos los equipos consumidores de energía térmica y eléctrica de forma paralela al inventario de equipos, se tomaba nota en una planilla de observaciones de anomalías o fuentes de despilfarro de energía. El auditor fue acompañado por un encargado de mantenimiento del área a inspeccionar.

- El inventariado dio como resultado una planilla Excel. Que se adjunta al proyecto.
- Las planillas de observaciones que se registraron se utilizaron para el análisis de los focos de despilfarro de energía y para el análisis de los posibles cambios de mejora.

d) Mediciones

Durante la primera inspección se determinó el tipo de medición a realizar, así como los equipos y sectores a ser medidos. Se decidió por realizar una medición de referencia, utilizando como equipo de medición una pinza amperimétrica que se describe en el apartado 5.6.4. Esto debido a que la empresa tiene una producción estacional ver Fig. (9) Pag. (88).

La medición se realizó durante el mes de Junio del 2011, en esta fecha la mayoría de las líneas de producción están paradas, es por ello que se realizó una medida de muestra en la LÍNEA 1, y los equipos de mayor potencia que tiene la empresa, en equipos que son gemelos, solo se realizaron medidas a uno de ellos, para ahorrar tiempo en el proceso de medición.

A continuación presentamos algunas planillas resúmenes de resultados que hemos obtenido después de realizar la toma de datos de placas características de los distintos equipos que consumidores de energía.

- Potencia Mecánica (extraída de placas de características)
- Potencia Eléctrica (Extraída de formulas con los datos obtenidos en las placas de características)
- Potencia Medida (Resultados de las mediciones obtenidas con el instrumento de medición)

Código	Equipo	Potencia mecánica instalada (kW)	Potencia eléctrica instalada (kW)	Potencia eléctrica medida (kW)
A3	Almacén Carcer	2509,20	2875,80	1825,92
A3-P1	Proceso de recepción	13,66	18,56	8,33
A3-P1-PR1	Despaletizador Pre calibrado	13,62	18,52	8,31
A3-P2	Proceso de almacenaje	727,82	757,85	651,50
A3-P2-S1	Sistema Drenchers	8,78	10,12	7,02
A3-P2-S3	Desverdización	252,00	252,00	153,72
A3-P2-S4	Conservación	464,40	493,58	378,98
A3-P3	Proceso de confección	794,38	1107,66	505,66
A3-P3-SLR	Confección Línea ramo	79,21	107,89	49,68
A3-SAC001	Sistema aéreo	6,30	8,58	3,84
A3-P3-SL1	Confección L1	41,26	58,71	26,18
A3-P3-SL4	Confección L4	64,63	89,00	41,36
A3-P3-SL2	Confección L2	56,38	78,73	36,08
A3-P3-SL3	Confección L3	62,10	86,38	39,74
A3-P3-SD	Confección Destrio	46,20	66,16	29,56
A3-P4	Proceso de expedición	35,40	45,87	23,12
A3-P4-S1	Paletizado/flejado	7,70	8,36	5,39
A3-P4-S3	Pre-enfriamiento	193,25	194,36	194,36
A3-UCA00	Unidades de compresión de NH3	193,25	194,36	123,68
A3-AG00	Almacenamiento de gasoil	0,74	1,18	0,47
A3-CTF00	Centros de Transformación	2430 kVA		
A3-BCO00	Banco de condensadores			
A3-LUZ00	Iluminación	104,93	104,93	64,00
A3-SDB00	Sistema de Baterías	254,15	254,15	177,91
A3-SDA00	Sistema de Agua	37,15	41,00	23,77
A3-SAP00	Sistema de Agua Potable	9,03	9,03	5,78
A3-APZ00	Sistema agua de pozo	28,12	31,97	18,00
A3-SCI00	Sistema contra incendio	2,80	2,93	1,79
A3-UCA00	Sistema Compresión de Aire	305,50	305,50	204,52
A3-SEL00	Sistema Equipos de Elevación	19,55	20,07	12,51
A3-SHA00	Sistema Herramientas de Almacén	15,80	16,67	10,11
A3-MUE00	Muebles en General	1,86	2,42	1,19

Tabla (10) Resultado de las mediciones eléctricas en los distintos sistemas

6.6.7. Revisión y análisis de datos

6.6.7.1. Sistemas consumidores de energía eléctrica

Con la potencia eléctrica instalada y la potencia eléctrica medida podemos calcular el factor de carga que tiene nuestra empresa a nivel general.

$$\text{Factor de carga} = \frac{\text{Potencia eléctrica medida (kW)}}{\text{Potencia eléctrica instalada (kW)}} = 0,64$$

La empresa tiene un factor de carga de 0,64 esto nos lleva a la reflexión y a poder decir que la mayoría de los equipos en la empresa trabajan a cargas parciales esto conlleva a que tengan un menor rendimiento.

a) Análisis eléctrico de la potencia instalada y potencia consumida

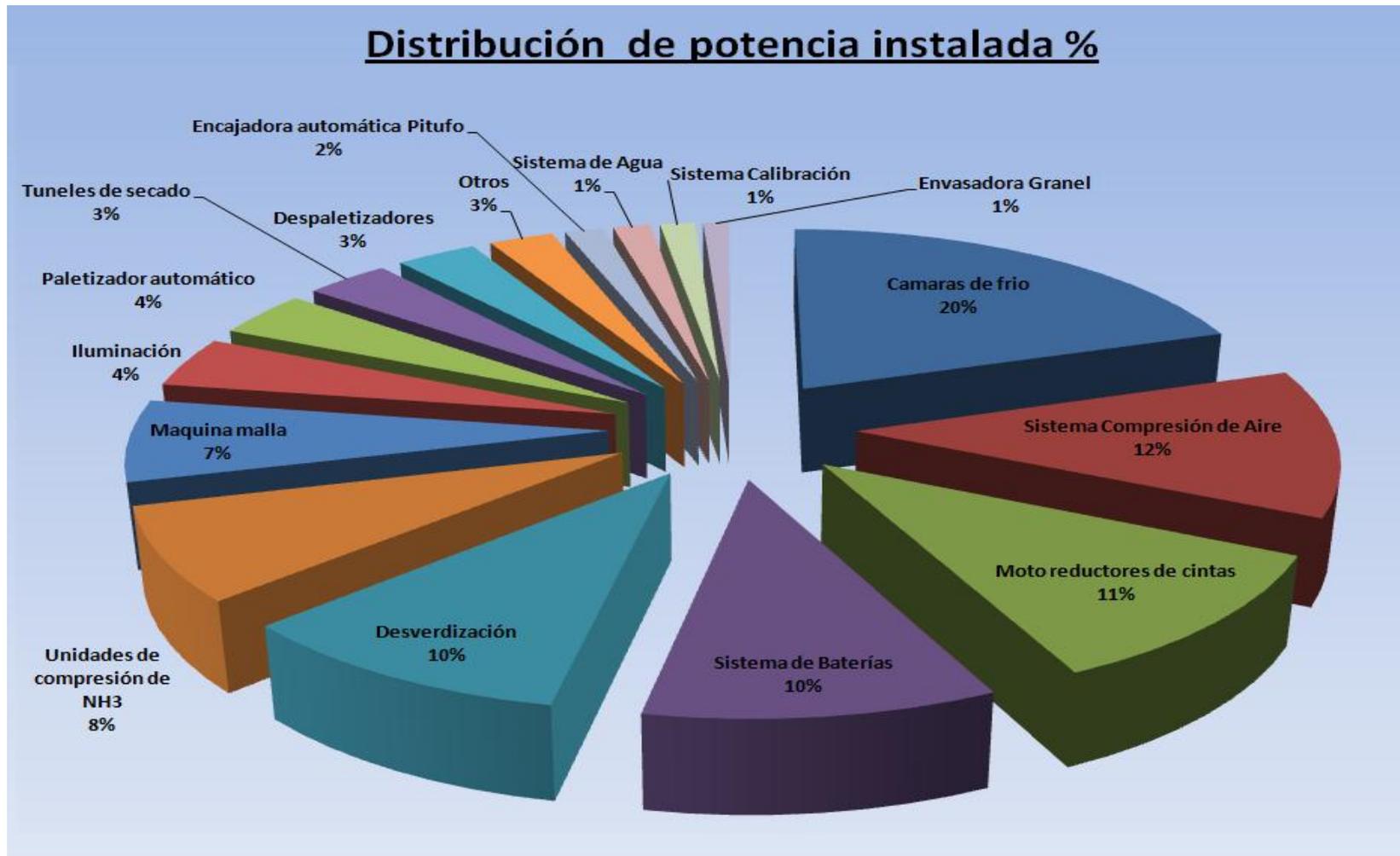


Fig. (11) Distribución porcentual de potencia instalada por sistemas

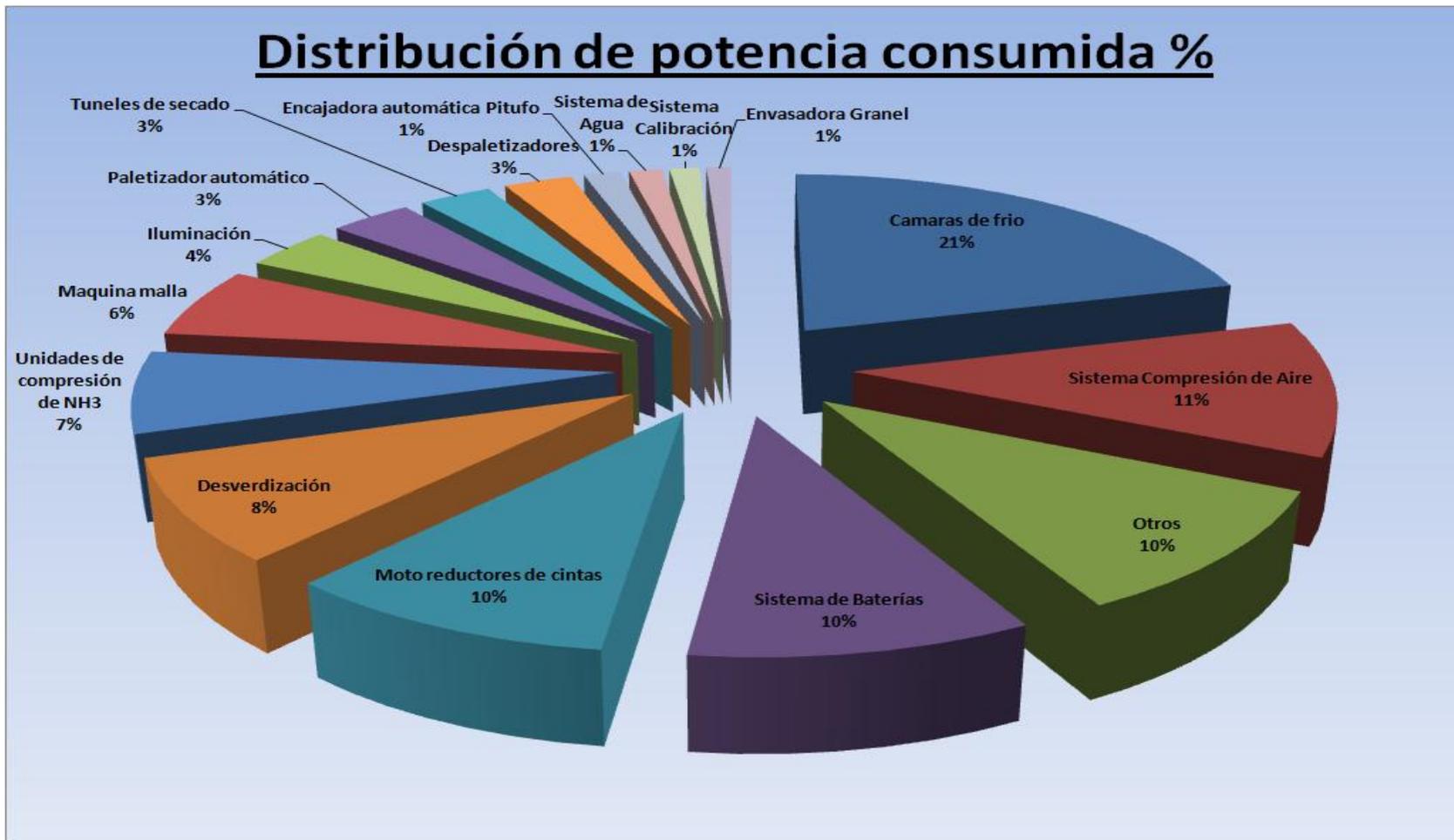


Fig. (12) Distribución porcentual de la potencia consumida por los sistemas

En las tartas de las Fig. (11) y Fig. (12) Pag. 98 y 99, se muestran las distribuciones de potencia instalada y potencia medida o de consumo, que tiene la empresa en sus diferentes sistemas. A continuación realizaremos un análisis de los distintos sistemas y equipos que presentan mayor demanda de potencia ya sea por la gran cantidad de unidades y también por ser equipos que tienen una potencia considerable.

b) Análisis centro de transformación

El centro de confección, cuenta con tres transformadores trifásicos, conectados a la red de distribución eléctrica de alta tensión de 20kV. AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer, cuenta con una potencia total instalada en transformación de 2.430 kVA.

Código	Equipo	Características	Ubicación	Potencia Eléctrica
A3-CTF00	Centro de Transformación	Centro de Transformación de Energía eléctrica	Almacén	2430 kVA
TEA001	Transformador eléctrico	(Marca: CONTRADIS S.L ; Tipo: 630/24/20-B1-0-PA/RU-5201-D ; Pot: 630KVA ; Aislante: Aceite ; Masa: 1740kg ; FabNº: 17315 ; V: 20KV/242V ; I: 18,19/1503Amp ;)	Cuarto transf. 1 y 2	630 kVA
TEA002	Transformador eléctrico	(Marca: CONTRADIS S.L ; Tipo: 800/24/20-B2-0-PA/RU-5201-D ; Pot: 800KVA ; Aislante: Aceite ; Masa: 2010kg ; FabNº: 17316 ; V: 20KV/420V ; I: 23,09/1100Amp ;)	Cuarto transf. 1 y 3	800 kVA
TEA003	Transformador eléctrico	(Marca: MERLIN GERIN ; Ref: JLJ1UN1000GZ ; Baño de aceite: 598Lt ; Pot: 1000KVA ; V: 20KV/400V-230V ; I: 50/2500Amp ; f: 50Hz ;)	Cuarto transf. 3	1000 kVA

Tabla (11) Centro de transformación características

- **TEA001**, Tensión compuesta de 220 V entre fases y de 127 V entre fase y neutro, Potencia de 630 kVA.
- **TEA002**, Tensión compuesta de 380 V entre fases y de 220 V entre fase y neutro, Potencia de 800 kVA.
- **TEA003**, Tensión compuesta de 380 V entre fases y de 220 V entre fase y neutro, Potencia de 1000 kVA.

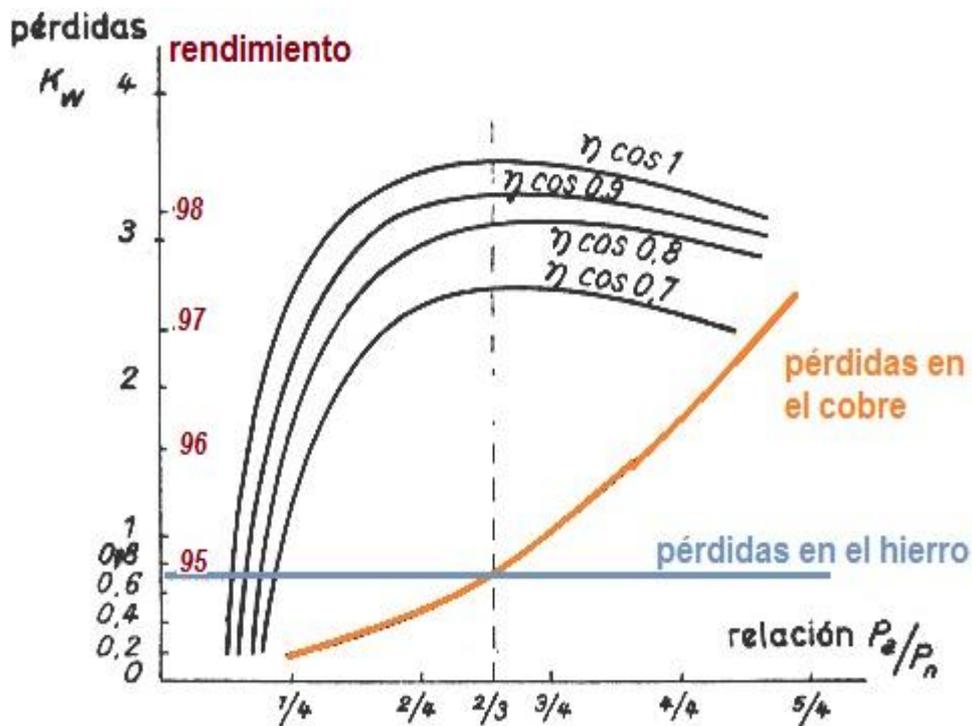


Fig. (13) Curva de pérdidas y rendimiento de transformadores.

Como toda máquina eléctrica un transformador está formado de hierro y cobre. Al ser estático, es decir al no tener órganos que giran no presentan pérdidas mecánicas, esto hace que sea la máquina eléctrica con mayor eficiencia, pese a eso presenta **pérdidas en el hierro** (Histéresis y corrientes de Foucault) son las pérdidas de vacío del transformador estas pérdidas son constantes con carga o sin carga.

Por otra parte las **pérdidas en el cobre** (efecto Joule) representan las pérdidas con el transformador en carga es variable según la carga demanda al transformador.

El rendimiento de un transformador es variable y depende varios factores:

- Del valor de la potencia suministrada
- De la forma del transformador y
- De la calidad de los materiales con los que fue construido (núcleo y bobinados).

$$\text{Rendimiento (\%)} = (P_u \times 100) / P_a$$

En AMC GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a., los transformadores están conectados sin ningún sistema automático de desconexión, como se muestra en la fig.(14).

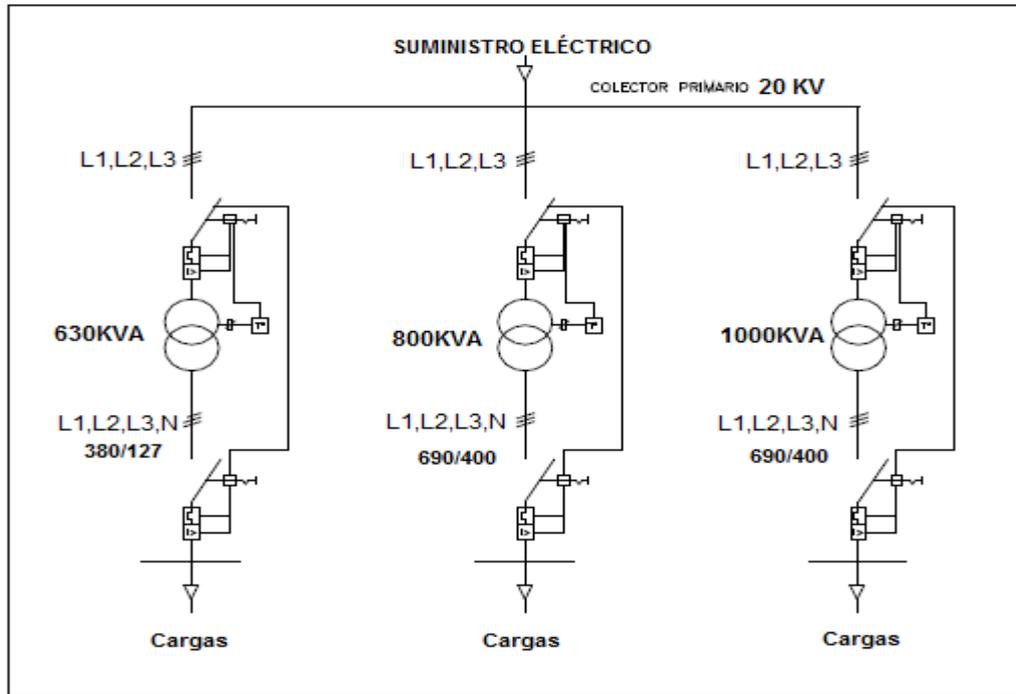


Fig. (14) Conexiones sistema de transformación

Podemos calcular el factor de carga en los transformadores a lo largo del año 2010, a partir de la potencia instalada en transformadores y el consumo de potencia máxima mensual.

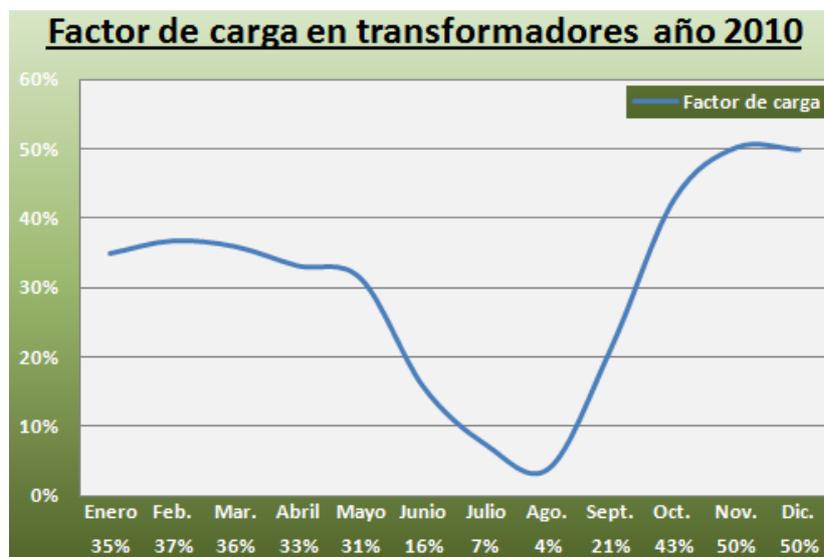


Fig. (15) Curva del factor de carga en transformadores año 2010

La curva mostrada en la fig. (15) Pag. 102, nos ayuda ver que llegamos a trabajar al 50% de la potencia instalada en transformación durante los meses de mayor producción, los meses de menor producción no llegamos ni al 10% de la potencia instalada, estos son los meses en que tenemos mayores perdidas en el cobre, sumando las horas nocturnas de 23:00 hrs a 07:00 de la mañana en los 365 días del año.

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS					
POTENCIA EN kVA *		630*	800	1.000*	
Pérdidas debidas a la carga a 75° C (P_L)		(W)	6.860	8.100	9.790
Pérdidas debidas a la carga a 120° C (P_L)		(W)	7.800	9.300	11.000
Pérdidas en vacío 100% U_r (P_0)		(W)	1.650	2.000	2.300
Nivel de potencia acústica (L_{wa})		dB(A)	70	71	73
Impedancia de cortocircuito a 75° C		(%)	6	6	6
RENDIMIENTO (%) a 120° C	CARGA 100%	COS φ = 1	98,52	98,61	98,68
		COS φ = 0,8	98,16	98,26	98,36
	CARGA 75%	COS φ = 1	98,74	98,81	98,88
		COS φ = 0,8	98,43	98,52	98,60
	CARGA 50%	COS φ = 1	98,87	98,93	99,00
		COS φ = 0,8	98,59	98,66	98,75
CAÍDA DE TENSION % a 120° C	CARGA 100%	COS φ = 1	1,41	1,34	1,27
		COS φ = 0,8	4,59	4,54	4,50

Tabla (12) Características técnicas de los transformadores

Recomendaciones.

- Conocer la carga asociada al transformador para no sobrecargarlo, y así reducir las pérdidas en el Cobre.
- Evita operar transformadores a baja carga (menor al 20%) , si posible redistribuye las cargas.
- Revisa el nivel y rigidez dieléctrica del aceite cada 6 meses, con el fin de controlar la capacidad aislante y refrigerante del mismo.
- Realiza una limpieza periódica del transformador es decir superficie del tanque, aletas disipadoras de calor, bornes, etc.
- Mide con frecuencia la temperatura superficial del transformador, ella no debe ser superior a 55°C, de ser así, debe revisarse el aceite dieléctrico.

d) Análisis sistemas despaletizadores

Código	Equipo	Características	Unidad	Potencia Mecánica Instalada	Potencia eléctrica Instalada	Potencia eléctrica Medida
	Despaletizadores		7	79,58 kW	107,94 kW	49,96 kW
A3-P1-PR1	Despaletizador Pre calibrado	(Marca:IPLA)	1	13,62 kW	18,52 kW	8,31 kW
A3-P3-SL1/1	Sistema Despaletizador L1	(Marca:TECNO PAMIC)	1	7,40 kW	10,08 kW	4,51 kW
A3-P3-SL2/1	Sistema Despaletizador L2	(Marca:P. TECNOPAMIC S.A.)	1	9,69 kW	13,55 kW	6,21 kW
A3-P3-SL3/1	Sistema Despaletizador L3	(Marca:IPLA; SerieNº:4688; Año:5/9/07)	2	19,30 kW	26,63 kW	12,35 kW
A3-P3-SL4/1	Sistema Despaletizador L4	(Marca:TECNO PAMIC)	1	14,66 kW	19,09 kW	9,38 kW
A3-P3-SLR1	Sistema Despaletizador Línea Ramo	(Marca:FOMESA)	1	14,91 kW	20,07 kW	9,20 kW

Tabla (13) Mediciones eléctricas en despaletizadores

Los distintos despaletizadores en la empresa son sistemas automatizados, ello hace que todos sus componentes motrices como son los motoredutores, se apaguen y enciendan automáticamente, se ha observado que existe una gran cantidad de motores de potencias menores a 2 kW. Los fabricantes de equipos han estandarizado la utilización de los motores, sin realizar el estudio de carga que llevarían los mismos.

Observación

- Motoredutores sobredimensionados para las tareas que realizan problema de fabricación

e) Análisis túneles de secado y presecado

Código	Equipo	Características	Unidad	Potencia Mecánica Instalada	Potencia eléctrica Instalada	Potencia eléctrica Medida
	Tuneles de secado		10	83,51 kW	114,43 kW	52,95 kW
A3-P3-SLR5	Pre-secado Linea ramo	(Marca:MAF RODA ; SerieNº:017181004 ; AñoFab:2008 ; 13X0,37kw Vent ; Mot:1,5kw)	1	8,88 kW	11,73 kW	5,42 kW
A3-P3-SLR7	Secado Linea Ramo	(Marca:MAF RODA ; SerieNº:017181004 ; AñoFab:2008 ; 14X0,25kw Vent ; Mot:1,5kw)	1	7,57 kW	9,75 kW	4,62 kW
A3-P3-SL1/5	Pre-secado L1	(Marca:MONFRIMod:DC-175H ; SerieNº:06/100-0819 ; Pn=230KW ; Q:32000m3/H ; Pot:240W ; Trif:380/660AC ; 15,1/8,5Amp ; 13X0,22kw Vent ; Mot:1,5kw)	1	4,78 kW	7,02 kW	3,06 kW
A3-P3-SL1/7	Secado L1	(Marca:MONFRI ; Mod:DC-175H ; SerieNº:06/100-0819 ; Pn=230KW ; Q:32000m3/H ; Trif:380/660AC ; 15,1/8,5Amp ; 14X0,25kw Vent ; Mot:1,1kw)	1	5,02 kW	7,09 kW	3,21 kW
A3-P3-SL4/5	Pre-secado L4	(Marca:MONFRI ; Mod:DC-175H ; SerieNº:06/100-0819 ; Pn=230KW ; Q:32000m3/H ; Trif:380/660AC ; 15,1/8,5Amp ; 13X0,22kw Vent ; Mot:1,5kw)	1	4,60 kW	6,72 kW	2,94 kW
A3-P3-SL4/7	Secado L4	(Marca:MONFRI ; Mod:DC-175H ; SerieNº:06/100-0819 ; Pn=230KW ; Q:32000m3/H ; Trif:380/660AC ; 15,1/8,5Amp ; 13X0,22kw Vent ; Mot:1,5kw)	1	6,06 kW	8,30 kW	3,88 kW
A3-P3-SL2/5	Pre-secado L2	(Marca:MET MANN ; Mod:160H ; Nº:329 ; Pot:60000KCal/H ; Pot:4CV ; V:380AC ; SerieNº:3087)	1	11,65 kW	16,07 kW	7,46 kW
A3-P3-SL2/7	Secado L2	(Marca:MET MANN ; Mod:160H ; Nº:328 ; Pot:160000KCal/H ; PotVent:4CV ; V:380AC ; SerieNº:3087)	1	11,65 kW	15,64 kW	7,46 kW
A3-P3-SL3/5	Pre-secado L3	(Marca:MET MANN ; Nº:354 ; Mod:160 ; Pot:160000kCAL/h ; Pvent:12x0,75KW ; V:380AC ; SerieNº:3188)	1	11,65 kW	16,07 kW	7,46 kW
A3-P3-SL3/7	Secado L3	(Marca:MET MANN ; Mod:160H ; Nº:328 ; Pot:160000KCal/H ; PotVent:4CV ; V:380AC ; SerieNº:3087)	1	11,65 kW	16,04 kW	7,46 kW

Tabla (14) Mediciones eléctricas en túneles de secado y presecado

En los procesos de presecado y secado de la fruta se utiliza como fuente de energía térmica el gasoil, que es quemado por quemadores automáticos manteniendo una temperatura fijada entre los 35° y 40° Centígrados. Para la circulación del aire caliente hacia los rodillos transportadores de frutas, se utilizan un conjunto ventiladores helicoidales eléctricos. Las mediciones eléctricas

mostradas en la tabla (14) Pag.(105), son del conjunto de los ventiladores, como el motoreductor que genera el movimiento del rodillo.

Observación

- El sistema de secado y presecado, así como funciona en ON/OFF automáticamente, para mantener una temperatura fijada, también deberían pararse (OFF) automáticamente todos sus equipos a la no presencia de fruta en los rodillos después de un tiempo fijado, y mantenerse encendido ON a la presencia de fruta. (Automatizar el sistema a la presencia de fruta)

e) Análisis sistema de calibración

Código	Equipo	Unidad	Potencia Mecánica Instalada	Potencia eléctrica Instalada	Potencia eléctrica Medida
	Sistema Calibración	7	34,6 kW	49,6 kW	21,9 kW
A3-P1-S4/PR	Sistema Pre calibrado	1	2,4 kW	3,4 kW	1,5 kW
A3-P3-SLR9	Calibrado Línea ramo	1	5,5 kW	7,3 kW	3,4 kW
A3-P3-SL1/9	Calibrado L1	1	5,1 kW	7,7 kW	3,3 kW
A3-P3-SL4/9	Calibrado L4	1	5,5 kW	8,3 kW	3,5 kW
A3-P3-SL2/9	Calibrado L2	1	5,5 kW	8,1 kW	3,5 kW
A3-P3-SL3/9	Calibrado L3	1	5,8 kW	8,2 kW	3,7 kW
A3-P3-SD/1	Calibrado L. Destrio	1	4,9 kW	6,5 kW	3,1 kW

Tabla (15) Mediciones eléctricas en sistemas de calibración

En la empresa existen dos sistemas automáticos distintos para la calibración de la fruta, el primero utiliza como principio de medición el peso de la fruta, este método es utilizado en el sistema de Pre calibrado (A3-P1-S4/PR) y en la Línea ramo (A3-P3-SLR9), El segundo método también es automático utilizando como principio de medición el diámetro de la fruta, este método se encuentra en los demás sistemas de calibración. Para el movimiento de ambos sistemas se usan motoreductores.

Observación.

- Estos sistemas tienen interruptores eléctricos de apagado manual, debería considerarse el apagado automático del sistema a la no presencia de frutas, debido que se ha observado que por olvido de los operarios, funcionan sin motivo justificado, esto pasa mayormente en

las épocas de baja producción ya que existen líneas de producción que trabajan esporádicamente de acuerdo a los pedidos de frutas que se necesitan confeccionar.

f) Análisis máquinas de enmallado

Código	Equipo	Características	Unidad	Potencia Mecánica Instalada	Potencia eléctrica Instalada	Potencia eléctrica Medida
MLL	Maquina malla	(Sistema de envase malla de fruta)	27	169,38 kW	234,26 kW	106,71 kW
PUL	Pulmón Acumulador	(Marca:DAUMAR ;)	51	0,37 kW	0,50 kW	0,23 kW
PES	Pesadora automática	(Marca:DAUMAR S.A. ; Mod:CITROPES-PA10 ; N°:091059 ;)	27	1,80 kW	2,65 kW	1,13 kW
EAX	Envasadora automática XARPA	(Marca:DAUMAR S.A. ; Mod:XARPAMATIC ; N°:120736 ;)	15	0,20 kW	0,20 kW	0,13 kW
EAG	Envasadora automática GIRPLUS	(Marca:EMPAC SA. ; Mod:GIRPLUS ; N°:414564 ; Pot:2KW ; V:220/380AC ;)	28	2,00 kW	2,00 kW	1,26 kW
EAGB	Envasadora automática GB	(Marca:GIRO ; Mod:GB/UB ; Año:2010 ; Pot:3,5KW ; f:50Hz ; V:400AC ;)	9	3,50 kW	3,50 kW	2,21 kW
EAS	Envasadora automática SORMA	(Marca:SORMA ; Mod:BSK143 ; Año:2001)	1	1,95 kW	2,97 kW	1,23 kW

Tabla (16) Medición en máquinas de enmallado de frutas

Las distintas máquinas de enmallado de frutas son sistemas automatizados. Para aumentar el rendimiento de la máquina, las pesadoras pueden llevar una o dos envasadoras del modelo que deseemos dependiendo del tipo de malla que deseemos confeccionar, así se aumenta la cantidad de envases a realizar en menor tiempo.

Observación

- Se ha notado que debido a que a las máquinas se le debe cargar los distintos tipos de materiales auxiliares para el enmallado, como ser (Grapas, Mallas, cintas de códigos de barra, sticket), existe paros innecesarios o reparaciones a pequeños problemas en mayor tiempo, esto debido a que los operadores de las máquinas no tienen el conocimiento necesario para remediar los pequeños problemas que se presentan y continuamente piden ayuda al personal de mantenimiento, llegando al extremo que el personal de mantenimiento es esclavo del

lugar en épocas de mayor producción. Aunque en ese instante en que ocurre el problemas, la máquina envasadora permanece apagada, el despilfarro de energía es debido a que los motoreductores de cintas transportadoras aguas arriba y aguas abajo siguen funcionando sin necesidad.

g) Análisis envasadoras a granel

Código	Equipo	Características	Unidad	Potencia Mecánica Instalada	Potencia eléctrica Instalada	Potencia eléctrica Medida
EGR	Envasadora Granel	(Marca:MP ; Tipo:M66PE ; SerieNº:9002023 ; Peso:480Kg ; Pot:1,85KW ; V:380/990AC)	18	25,88 kW	41,34 kW	18,12 kW

Tabla (17) Mediciones eléctricas en envasadoras a granel

Las envasadoras automáticas en su mayoría son las máquinas más antiguas de encaje de frutas utilizadas en la empresa, debido a esto el sistema de automatización que presentan no es eficiente.

Observación

- Cuando la máquina está parada los motoreductores de las cintas cadenas siguen funcionando, esto hace que el roce de la cadena con las cajas vacías, produzca un ruido incomodo en el área y sumado a eso el derroche de energía eléctrica. (Actualizar el sistema de automatización)

h) Análisis encajadoras automáticas pitufo

Código	Equipo	Características	Unidad	Potencia Mecánica Instalada	Potencia eléctrica Instalada	Potencia eléctrica Medida
EAP	Encajadora automática Pitufo	(Marca:AMC ; Diseño propio de la empresa)	18	38,43 kW	52,06 kW	26,90 kW

Tabla (18) Mediciones eléctricas en encajadoras automáticas (Pitufo)

Estas máquinas son de diseño propio de la empresa y hechas a medida de nuestros requerimientos, de esta manera podemos brindar a nuestros clientes nuestros productos con distintos tipos de envases.

Observación

- Se ha observado que en algunas máquinas hay motoredutores sobredimensionados, para la tarea que realizan.

i) Análisis paletizadores automáticos

Código	Equipo	Características	Unidad	Potencia Mecánica Instalada	Potencia eléctrica Instalada	Potencia eléctrica Medida
	Paletizador		39	94,9 kW	139,6 kW	59,8 kW
PAA	Paletizador automático	(Marca:BERSTRON ; Mod:PAL2003 ; SerieNº:03034 ; Pot:1,5KW ; V:380AC ; P:6Bar ;)	17	25,2 kW	35,2 kW	15,9 kW
PAA	Paletizador automático	(Marca:IPLA ; Mod:AN291021 ; Afab:2007 ; SerieNº:4678 ; Pot:1,97KW)	18	33,5 kW	46,1 kW	21,1 kW
PAA	Paletizador automático	(Marca:TECNOPAMIC S.A. ; Mod:PIP96 ; N°fab:047 ; Pot:2,2KW ; V:380AC ; I:5Amp ; P:6bar ; I:5Amp ; f:50Hz ; Fecha:1997 ;)	4	36,2 kW	58,3 kW	22,8 kW

Tabla (19) Mediciones eléctricas paletizadores automáticos

Las cajas son paletizadas por sistemas automáticos. En la empresa existen tres modelos de paletizadores, de los cuales los de la marca TECNOPAMIC son los más antiguos, y utilizan motoredutores de mayor potencia.

Observación.

- En las unidades de paletizadores de marca Tecnopamic, utilizan motoredutores de mayor potencia y tienen un mayor consumo de energía eléctrica para realizar el mismo trabajo en comparación a los otros dos modelos de paletizadores. (Debería considerarse la sustitución de dichos despaletizadores por otros de mayor eficiencia).

Otros Sistemas

Código	Sistemas	Características	Potencia Mecánica Instalada	Potencia eléctrica Instalada	Potencia eléctrica Medida
A3-P2-S3	Desverdización	(Sistema para desverdización ; resistencias eléctricas)	252,00 kW	252,00 kW	153,70 kW
A3-P2-S4	Conservación	(Sistemas de cámaras de frío para la conservación de fruta)	498,20 kW	529,84 kW	378,98 kW
A3-LUZ00	Iluminación	Iluminación Interna y Externa Almacén	104,93 kW	104,93 kW	64,00 kW
A3-SDB00	Sistema de Baterías	Sistema de Baterías	254,15 kW	254,15 kW	177,91 kW
A3-SDA00	Sistema de Agua	Sistema de agua potable y agua de pozo	37,15 kW	41,00 kW	23,77 kW
A3-UCA00	Sistema Compresión de Aire	Unidades de Compresión de Aire a sistemas neumáticos	305,50 kW	305,50 kW	204,52 kW
A3-UCA00	Unidades de compresión de NH3	(Sistema de enfriamiento NH3)	193,25 kW	194,36 kW	123,68 kW

Tabla (20) Mediciones eléctricas en otros sistemas

j) Análisis desverdización y conservación

En el proceso de desverdización se utiliza resistencias eléctricas para calentar las cámaras y el sistema de refrigeración para enfriarlas, la temperatura a la que se debe mantener las cámaras en la desverdización esta entre 17° C como mínimo y de 26°C como máximo, Para el proceso de conservación de debe mantener la temperatura a unos 8°C, el sistema está automatizado para conservar estas temperaturas, y mantener el nivel de oxígeno adecuado en las cámaras realizando la renovación de aire.

Observación

- En el momento de cargar las cámaras con producto, se suele dejar las puertas abiertas de las cámaras a la hora de cargar o descargar, esto hace que se pierda energía térmica por fuga a travez de las puertas. El tiempo en que las puertas están abiertas depende del volumen a cargar promedio 1 hora.

Debería considerarse en colocar en las puertas cortinas de PVC de apertura rápida.

k) Análisis iluminación

Inventario de pantallas de tubos fluorescentes

Tubos Fluorescentes	Unidades	Potencia	Tubos/balastro	Potencia total (W)
1x18Wx600mm	17	18	1	306
4x18Wx600mm (panel)	168	18	4	12096
1x36Wx1200mm	25	36	1	900
2x36Wx1200mm	28	36	2	2016
1x58Wx1500mm	6	58	1	348
2x58Wx1500mm	375	58	2	43500
2x65Wx1500mm	352	65	2	45760
				104.926 W

Tabla (21) Inventario de pantallas fluorescentes

OTROS TIPOS DE LÁMPARAS			
Lámparas	Potencia (W)	Unidades	Pot.Total (W)
Farola Esferica			600,0 W
Esferica	150	4	600,0
Farola Exterior de Calle			6000,0 W
Duna Senior ILND20	1500	4	6000,0
Lámparas Halogeno			1800,0 W
N/Visible	50	36	1800,0
Lámparas reflectoras dicroicas			800,0 W
Halogenas dicroicas	50	16	800,0
Pantalla Reflectora Perimetro Exterior			36500,0 W
Cuarzo-yodo 1500W	1500	23	34500,0
PR 4 DIFU. C/EQ. INTEMPERIE	2000	2	2000,0
Pantalla Reflectora campana			3200,0 W
Halogenuros metálicos	400	8	3200,0
Total general		93	48900,0 W

Tabla (22) Otros tipos de Lámparas

POTENCIA TOTAL EMPLEADA EN LUMINARIAS

LUMINARIAS	POTENCIA (W)2
Otras Lámparas	48.900 W
Pantallas Fluorescentes	104.926 W
TOTAL	153.826 W

Tabla (23) Potencia total instalada en iluminación

Observación

- A la hora de almuerzo y hora de comida, se quedan las luces encendidas en Zonas de pre tría, segunda tría.
- Cuando existe movimiento de personal en las zonas de segunda tría regularmente siempre se quedan encendidas las luminarias.
- En general debería considerarse la sustitución de tubos fluorescentes por lámparas de mayor eficiencia.

I) Análisis sistemas cargadores de baterías

Las baterías de tracción para carretillas elevadoras y transpaletas. Hay que recargarlas, durante 6 a 8 horas cada día.

Las baterías para carretillas elevadoras tienen diferentes medidas y capacidad. La capacidad apropiada para cada carretilla dependerá del trabajo a realizar y su tipología: Trabajo pesado o más ligero, entorno limpio o sucio, temperatura ambiente, distancia de conducción y elevación. Dependiendo de las circunstancias, se necesita un tipo de batería de tracción específica.

Tanto las carretillas elevadoras y transpaletas, como el sistemas de cargadores de baterías de tracción, no es propio de la empresa, y esta alquilado a una empresa subcontratada, La alimentación eléctrica a estos cargadores de batería va por cuenta de la empresa AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS S.A. Carcer. Es por ello que la empresa debe de llevar un control de carga del sistema de baterías, y realizarlas en periodos horarios convenientes para la empresa. También se debe hacer control de la calidad en las carretillas y sus accesorios (cargadores y baterías).

Observación

- La carga de las baterías de carretillas elevadoras y de transpaletas, se realiza en horarios no adecuados (periodos de elevado costo de la energía eléctrica).

m) Análisis motores eléctricos

Sumando potencias mecánica instaladas de los sistemas que utilizan como equipo motriz los motores eléctricos, en el panel de la Fig. (11), alrededor del 70% de la potencia instalada en nuestra empresa, se debe al funcionamiento de los motores eléctricos. Es significativo el hecho de que los motores eléctricos, suministran en su mayor parte, la energía que mueve los accionamientos industriales, por lo que la operación y conservación de los motores en la industria, representa uno de los campos más fértiles de oportunidades en el ahorro de energía, que se traducen en una reducción en los costos de producción y en una mayor competitividad.

Es por ello que en el presente trabajo daremos un amplio espacio en la explicación de ahorro energético en los motores eléctricos. El ahorro de energía comienza desde la selección apropiada de los motores. Siempre hay uno adecuado a las necesidades que se tienen, tanto en lo que respecta a su tipo por condiciones ambientales de operación, por condiciones de arranque o regulación de velocidad, así como por su tamaño o potencia. Los mayores ahorros de energía eléctrica se obtienen cuando el motor y su carga operan a su máxima eficiencia.

¿Qué es la eficiencia en un motor?

La eficiencia o rendimiento de un motor eléctrico es una medida de su habilidad para convertir la potencia eléctrica que toma de la línea en potencia mecánica útil. Se expresa usualmente en porcentaje de la relación de la potencia mecánica entre la potencia eléctrica, esto es:

$$\text{rendimiento} = \frac{\text{Potencia mecánica (kW)}}{\text{Potencia eléctrica (kW)}} \times 100$$

No toda la energía eléctrica que un motor recibe, se convierte en energía mecánica. En el proceso de conversión, se presentan pérdidas, por lo que la eficiencia nunca será del 100%. Si las condiciones de operación de un motor son incorrectas o este tiene algún desperfecto, la magnitud de las pérdidas, puede

superar con mucho las de diseño, con la consecuente disminución de la eficiencia.

Para calcular la eficiencia, las unidades de las potencias deben ser iguales. Como la potencia eléctrica se expresa usualmente en kilowatts (kW) en tanto que la potencia mecánica en caballos de potencia (CP o HP), las siguientes equivalencias son útiles para la conversión de unidades:

Ejemplo en los motores que tenemos en los sistemas de enfriamiento de las cámaras con las siguientes características:

$$U_F = 380 \text{ V}$$

$$I_F = 33 \text{ Amp}$$

$$\cos(\varphi) = 0,85$$

Obtenemos los siguientes resultados que se muestran en la siguiente tabla.

Frecuencia	f	50 Hz
Velocidad nominal (r.p.m)	n	1470 r.p.m
Velocidad angular (rad/seg)	$\Omega = n \cdot (2 \cdot \pi / 60)$	154 rad/seg
Potencia mecánica (W)	P_{mec}	30000 W
Par nominal (N·m)	$T = P_{mec} / \Omega$	195 N·m
Potencia eléctrica (W)	$P_{elec} = 3 \cdot U_F \cdot I_F \cdot \cos(\varphi)$ $= \sqrt{3} \cdot U_L \cdot I_L \cdot \cos(\varphi)$	31977 W
Rendimiento	$\eta = P_{mec} / P_{elec}$	93,8 %
Pérdidas (W)	$P_{pérdidas} = P_{elec} - P_{mec}$	1977 W

Tabla (24) Características técnicas de un motor de 30 kW de P_{mec} .

El motor convierte el 93,8% de su energía eléctrica en mecánica, perdiendo el 6,2% en el proceso de conversión. En términos prácticos, se consume (y se paga) inútilmente la energía utilizada para hacer funcionar al motor. Emplear motores de mayor eficiencia, reduce las pérdidas y los costos de operación.

Por ejemplo si:

El motor anterior se sustituyera por otro con una eficiencia del 95%, la potencia ahorrada (PA) se puede calcular aplicando la siguiente ecuación:

$$PA = P_{mec} (kW) [100/E_1 - 100/E_2]$$

Donde:

E1 = Eficiencia del motor de rendimiento menor

E2 = Eficiencia del motor de rendimiento mayor

PA= Potencia a ahorrar (kW)

$$PA = 30kW * [100/93,8 - 100/95] = 0.404 kW$$

Suponga que ambos motores trabajarán 6 horas diarias, 5 días de la semana y 50 semanas por año, que equivalen a 1500 horas al año. La energía ahorrada anualmente equivale a:

$$1500 \text{ horas} \times 0,404 = 606 \text{ kWh}$$

Como ejercicio multiplíquese esta cantidad de kWh por el costo de la tarifa Fig. (20) que corresponda al Periodo horario P2 = 0,1283 €/kWh

$$\text{Ahorro anual} = 606 \text{ kWh} * 0,1283 \text{ €/kWh} = 78 \text{ €}$$

Un motor bien diseñado puede tener un precio de compra elevado, pero generalmente tendrá una mayor eficiencia que la de motores de procedencia desconocida. Los fabricantes de motores han creado motores de alta eficiencia, con rendimientos de hasta un 96% y cuyo costo adicional sobre los convencionales se pueden pagar rápidamente con los ahorros que se tienen en el consumo. Vale la pena considerar su utilización.

Motores eléctricos y el factor de potencia

Los motores de inducción por su simplicidad de construcción, su velocidad prácticamente constante, su robustez y su costo relativamente bajo, son los motores más utilizados en la industria. Sin embargo, tienen el inconveniente de que aún en óptimas condiciones, consumen potencia reactiva (kVAR) por lo que son una de las causas principales del bajo factor de potencia en las instalaciones industriales.

El factor de potencia es indicativo de la eficiencia con que se está utilizando la energía eléctrica para producir un trabajo útil. Se puede definir como la relación de la potencia activa (kW) y la potencia aparente o total (kVA) en %.

$$\text{Factor de potencia (FP)} = kW/kVA * 100 [\%]$$

Un bajo factor de potencia significa energía desperdiciada y afecta a la adecuada utilización del sistema eléctrico. Por esta razón en las tarifas eléctricas, se ofrece una reducción en las facturas de electricidad en instalaciones con un factor de potencia mayor del 90% y también se imponen cuotas a manera de multas si el factor de potencia es menor que la cifra señalada.

Un usuario operando con un factor de potencia de 80%, valor que se encuentra con frecuencia en instalaciones industriales, tiene que pagar un recargo del 7.5% sobre el monto de su cuenta de electricidad, recargo que puede alcanzar la cantidad de 120%, en el caso extremo de tener un factor de potencia del 30%.

Ya que los motores de inducción son una de las causas principales del bajo factor de potencia se pueden tomar las siguientes medidas con respecto a éstos para corregirlo:

- Selección adecuada del tipo, potencia y velocidad de los motores que se instalan
- Empleo de motores trifásicos en lugar de monofásicos
- Aumento de la carga de los motores a su potencia nominal (evitar sobredimensionamiento del motor)
- Evitar el trabajo prolongado en vacío de los motores
- Reparación correcta y de alta calidad de los motores
- Instalación de condensadores en los circuitos con mayor número de motores o en los motores de mayor capacidad.

Corregir el bajo FP en una instalación es una decisión conveniente, no sólo porque se evitarán los cargos en la facturación que esto origina sino porque los equipos operan más eficientemente, reduciendo los costos por consumo de energía.

Recomendaciones generales para el ahorro de energía en motores

Eléctricos

Estas recomendaciones son aplicables para los distintos motores eléctricos utilizados en bombas, compresores de equipos frigoríficos, compresores de aire, reductores, ventiladores helicoidales, etc.

1. Elegir correctamente la potencia del motor. El rendimiento máximo se obtiene cuando éste opera entre el 75% y el 95% de su potencia nominal y cae

bruscamente para cargas reducidas o cuando trabaja sobrecargado. Adicionalmente los motores de inducción a cargas bajas o en vacío tienen un factor de potencia muy bajo.

2. Seleccionar el motor de acuerdo con su ciclo de trabajo. Operar un motor para servicio continuo, en accionamientos de operación intermitente, con frecuentes arranques y paros, ocasiona una depreciación de sus características de operación y eficiencia. Además de que se puede dañar el aislamiento de los devanados por la elevación de la temperatura.

3. Seleccionar motores con carcasas adecuadas al ambiente de trabajo. Los motores abiertos son más sencillos y por lo tanto menos costosos, además de operar con mayor factor de potencia. Sin embargo, en condiciones adversas del medio, los motores cerrados serán los indicados.

4. Seleccionar correctamente la velocidad del motor. Si la carga lo permite prefiera motores de alta velocidad, son más eficientes y si se trata de motores de corriente alterna, trabajan con un mejor factor de potencia.

5. Utilizar motores de inducción trifásicos en lugar de monofásicos. En motores de potencia equivalente, su eficiencia es de 3 a 5% mayor y su factor de potencia mejora notablemente.

6. Utilizar motores síncronos en lugar de motores de inducción. Cuando se requieren motores de gran potencia y baja velocidad la elección de un motor síncrono debe ser considerada.

7. Sustituir los motores antiguos o de uso intenso. Los costos de operación y mantenimiento de motores viejos o de motores que por su uso han depreciado sus características de operación, pueden justificar su sustitución por motores normalizados y de alta eficiencia.

8. Efectuar correctamente la instalación eléctrica y el montaje de los motores y su carga. Las Normas Técnicas de Instalaciones Eléctricas en su capítulo referente a motores, y las recomendaciones de los fabricantes son consulta obligada para asegurar el funcionamiento adecuado de los equipos.

9. Realizar en forma correcta la conexión a tierra de los motores. Una conexión defectuosa o la ausencia de ésta, puede poner en peligro la vida de los operarios si se presenta una falla a tierra. Además de ocasionar corrientes de fuga que no son liberadas por el equipo de protección con un dispendio de energía.

10. Evitar concentrar motores en locales reducidos o en lugares que puedan dificultar su ventilación. Un sobrecalentamiento del motor se traduce en una disminución de su eficiencia.
11. Balancear la tensión de alimentación en los motores trifásicos de corriente alterna. El desequilibrio entre fases no debe excederse en ningún caso del 5%, pero mientras menor sea el desbalance, los motores operan con mayor eficiencia.
12. Compensar la energía reactiva demandada por los motores de corriente alterna más importantes o con mayor número de horas de funcionamiento, mejorando el factor de potencia de la instalación, con lo que se reducen las pérdidas de la potencia y de la tensión en los conductores.
13. Evitar hasta donde sea posible el arranque y la operación simultánea de motores, sobre todo los de mediana y gran capacidad, para disminuir el valor máximo de la demanda.
14. Utilizar arrancadores a tensión reducida, en aquellos motores que realicen un número elevado de arranques. Con esto se evita un calentamiento excesivo en los conductores y se logra disminuir las pérdidas durante la aceleración.
15. Instalar sistemas de regulación de velocidad a motores, en donde la carga sea variable y se pueda controlar ajustando la velocidad. Por ejemplo en sistemas de bombeo o compresión que deben suministrar caudales variables y que para hacerlo utilicen válvulas u otros dispositivos de control. La eficiencia total del motor y su carga se eleva notablemente con ahorros importantes de energía.
16. Preferir el acoplamiento individual, en accionamientos con un grupo de motores, así se consigue mejor que cada motor trabaje lo más cerca posible de su máxima carga.
17. Instalar equipos de control de la temperatura del aceite de lubricación de cojinetes de motores de gran capacidad a fin de minimizar las pérdidas por fricción y elevar la eficiencia.
18. Mantener en buen estado y correctamente ajustados los equipos de protección contra sobrecalentamientos o sobrecargas en los motores. Los protegen de daños mayores y evitan que operen con baja eficiencia.
19. Verificar periódicamente la alineación del motor con la carga impulsada. Una alineación defectuosa puede incrementar las pérdidas por rozamiento y en caso extremo ocasionar daños mayores en el motor y en la carga.

20. Mantener en buen estado los medios de transmisión entre el motor y la carga, tales como: poleas, engranajes, bandas y cadenas. Si estos no se encuentran en condiciones apropiadas o su instalación es incorrecta, pueden ocasionar daños importantes, además de representar una carga inútil para el motor.
21. Realizar la inspección periódica del motor, incluyendo lecturas de corriente, potencia (kW), velocidad (rpm), resistencia de aislamiento, etc., con objeto de verificar si se mantienen en condiciones apropiadas de funcionamiento y eficiencia, y poder tomar acciones correctivas, cuando se requieran.
22. Colocar carteles con instrucciones concretas para los operarios, con la finalidad de que los motores operen con la mayor seguridad y eficiencia.

Motores eléctricos en AMC.

Motor eléctrico [MEL]	Unidades	Potencia (kW)
30,00 kW	13	390,00 kW
90,00 kW	1	90,00 kW
75,00 kW	1	75,00 kW
4,00 kW	4	16,00 kW
3,60 kW	2	7,20 kW
3,00 kW	2	6,00 kW
0,75 kW	3	2,25 kW
0,55 kW	4	2,20 kW
1,10 kW	2	2,20 kW
1,50 kW	1	1,50 kW
0,74 kW	1	0,74 kW
Total	34 Und.	593,09 kW

Tabla (25) Unidades de Motores eléctricos y sus potencias mecánicas.

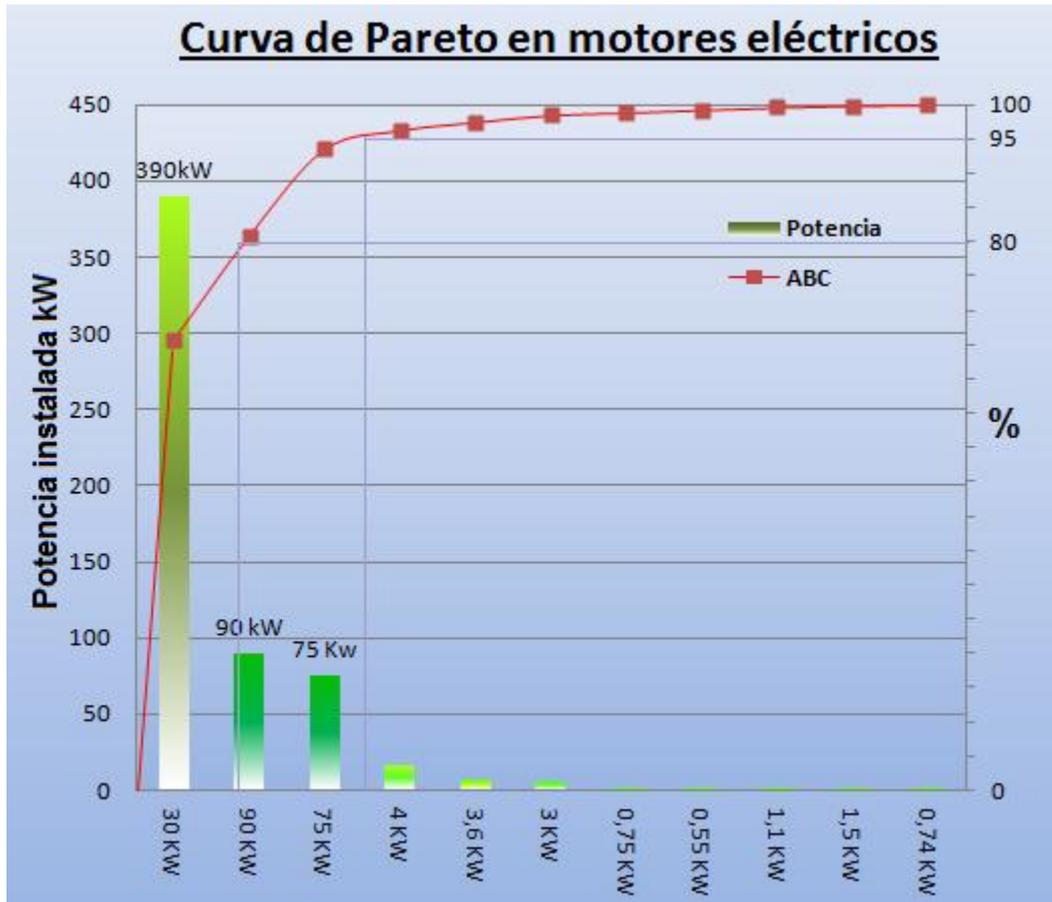


Fig. (16) Curva de Pareto según potencia mecánica instalada en motores eléctricos

Los motores eléctricos que hay en la empresa, todos son motores asíncronos trifásicos, los hay de distintas potencias como se muestran en la tabla (25) Pag. (119). Realizando acciones prioritarias según potencia instalada mediante el método de análisis ABC o de Pareto, Fig. (16), vemos que los motores de:

Tipo A. Son los motores de 30 kW de potencia, estos motores son utilizados para accionar los compresores de tornillo en los sistemas de refrigeración de las cámaras de frío, en la mayoría llevan una conexión estrella triángulo, para el arranque.

Tipo B. Son los dos motores eléctricos de 90 kW y 75 kW, utilizados en la compresión de amoníaco para el sistema de frío de la cámara pulmón. Este sistema cuenta con variadores de frecuencia, esto hace los motores tengan un arranque y parada suave.

Tipo C. Comprende el conjunto de motores de menor potencia, que están operando en distintos sistemas como ser: torre de enfriamiento, bombas de agua, y otros. Todos estos motores llevan un conexionado trifásico estrella triangulo.

Observación.

- En los motores de tipo A, debe considerarse el cambiar el tipo de arranque Y/ Δ , por arrancadores electrónicos.

n) Análisis motoredutores

Motoredutores eléctricos en AMC.

Moto reductores [MR]	Unidades	Potencia (kW)
0,37 kW	701	259,37 kW
0,18 kW	218	39,24 kW
0,75 kW	208	156,00 kW
0,25 kW	147	36,75 kW
0,55 kW	75	41,25 kW
0,23 kW	68	15,64 kW
1,1 kW	60	66,00 kW
0,09 kW	49	4,41 kW
0,06 kW	42	2,52 kW
1,5 kW	40	60,00 kW
0,063 kW	15	0,95 kW
0,29 kW	7	2,03 kW
2,2 kW	6	13,20 kW
0,45 kW	3	1,35 kW
3 kW	2	6,00 kW
0,12 kW	1	0,12 kW
0,8 kW	1	0,80 kW
0,9 kW	1	0,90 kW
1,18 kW	1	1,18 kW
1,4 kW	1	1,40 kW
1,8 kW	1	1,80 kW
1,85 kW	1	1,85 kW
4 kW	1	4,00 kW
Total	1649 Und.	716,76 kW

Tabla (26) Unidades de motoredutores y sus potencias mecánicas

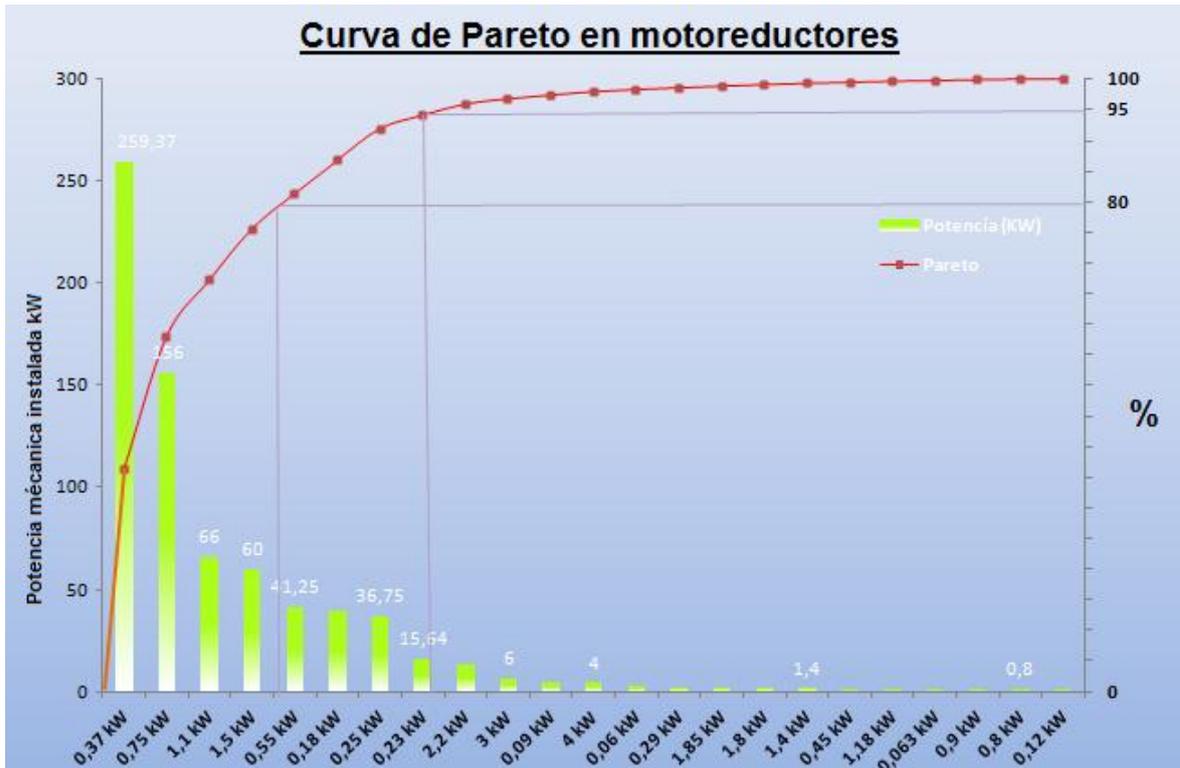


Fig. (17) Curva de Pareto según potencia mecánica instalada en motoredutores eléctricos

En la Tabla (26). Pag. (121), presenta un total de 1.649 unidades de motoredutores que fueron inventariados en la auditoría, la cantidad de los motoredutores es sin contar las unidades que se encontraban en almacén, solo se inventario las unidades que estaban en servicio. Existen un mayor número de motoredutores de 0,37 kW de potencia. Realizando acciones prioritarias según potencia instalada mediante el método de análisis ABC o de Pareto, Fig. (17), vemos que los motoredutores de:

Tipo A. Son los motoredutores de 0,37 kW; 0,75 kW; 1,1 kW y 1,5 kW de potencia.

Tipo B. Son los motoredutores de 0,55 kW; 0,18 kW; 0,25 kW y 0,23 kW de potencia,

Tipo C. Son los motoredutores que hay en menor cantidad de unidades en por ello que no cuentan como significativos en el cuadro.

Observación.

- Existe un gran número de motoredutores sobredimensionados
- Quedan un gran número de motoredutores encendidos en horas de descanso.

ó) Análisis sistema de compresión de aire

El sistema de compresión de aire en el panel de la Fig. (11) Pag. (98), representa el 12 % de la potencia instalada, este aire comprimido para todo el sistema neumático de la empresa están producidos por 4 unidades compresores de aire con las siguientes características.

Marca: BETICO

Modelo: ER-75VF ; AñoFab:2005

Potencia mecánica: 75kW

Masa: 1640kg

n: 3000rpm

V: 380AC

Pmax: 7,5 bar

El sistema cuenta con un variador de frecuencia que esta conectado con el compresor de aire maestro que hace de regulador de carga, los demás compresores entran en cascada según la demanda de carga que se necesite. Además de ellos el sistema neumático cuenta con los distintos equipos auxiliares como ser (secadores de aire, filtros deshidratadores y otros) esto para tener aire de mayor calidad y que sea adecuado para los equipos por donde pasa el flujo de aire a presión.

Un ejemplo que presenta buenas oportunidades de ahorro, se tiene en los equipos de aire comprimido o sistemas neumáticos. Las fugas de aire en uniones de tuberías y mangueras, válvulas de seguridad de los depósitos acumuladores, válvulas de corte (que hacen mal cierre) herramientas neumáticas y otros equipos, representan pérdidas de hasta un 50% en instalaciones descuidadas; constituyen una carga inútil del motor y un desperdicio de energía, que puede reducirse notoriamente, mediante la corrección y sellado sistemático de los puntos de escape. Es primordial que la potencia del motor acoplado al equipo de

compresión de aire corresponda a la potencia requerida por éste. La eficiencia cae bruscamente para cargas reducidas o cuando trabaja sobrecargado. Además un motor de inducción sobredimensionado, demandará una mayor potencia reactiva con la consiguiente disminución del factor de potencia.

Observación

- Se ha detectado en distintos puntos del sistema neumático pequeñas fugas de aire.

p) Análisis en sistema equipo de computación.

El inventario dio como resultado las siguientes unidades en el sistema de computadores, se muestra en la tabla (27).

SISTEMA DE COMPUTADORES	unidades
Computador portátil	16
Unidad central de proceso CPU	63
Monitor	63

Tabla (27) Unidades del sistema de computadores

En AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS S.A. Carcer, existe una gran variedad de computadores de diferentes marcas y modelos, que llevan instalados distintos equipos auxiliares diferentes (Fuentes de alimentación, Memoria RAM, Disco duro, etc.). Para el análisis se midieron un computador de mesa y un computador portátil, medidas que se utilizarán como referencia.

Medición en computador portátil, Marca ACER, Modelo 1690, Monitor 17” .

MEDICIÓN EN COMPUTADOR PORTÁTIL	Potencia
Batería llena modo hibernación	25 W
Batería llena modo al máximo	40 W
Batería cargando modo hibernación	27 W
Batería cargando modo al máximo	55 W
Potencia usual	45 W

Tabla (28) Mediciones eléctricas en computador portátil

Medición de unidad central de proceso CPU, tipo torre, Celeron 800 MHz, 256 Mb de RAM, dos ventiladores de 8 cm, disco duro 80 Gb, disquetera, CD, grabadora CD, tarjetas: gráfica 32 Mb, red, sonido, En las mediciones no incluyo el monitor.

MEDICIONES	Potencia
Apagado por el interruptor de la fuente	0 W
Apagado normal (con el botón de delante)	3 W
Encendido, modo hibernación	66 W
Encendido, usando toda la CPU	69 W
Encendido, usando CPU y disco duro: muy variable	79 W
Encendido, grabando CD a 24x	75 W
Encendido, leyendo CD a 52x	85 W
Potencia de funcionamiento usual	70 W

Tabla (29) Mediciones eléctricas de una unidad central de proceso CPU.

Medición en monitor de mesa de 17": Marca PHILIPS, Modelo CRT 17.

MEDICION EN MONITOR DE 17"	Potencia
Apagado: 3 W	3 W
En modo hibernación	25 W
En modo texto (25x80, 70 Hz), todo en negro	47 W
En modo gráfico (800x600, 85 Hz), todo en negro	52 W
Igual, pero todo en blanco (con el brillo al máximo)	61 W
Mostrando una foto	58 W
Potencia de funcionamiento usual	55 W
Monitor de 15" potencia usual	50 W

Tabla (30) Mediciones eléctricas de un monitor de mesa de 17"

Como modo de ejemplo, realizaremos un análisis de coste anual, del consumo de eléctrico de los equipos que hemos medido, para ello utilizaremos una tarifa del periodo horario P1 para las 8 horas de trabajo normal, y una tarifa en P3 para las horas en que se dejan los equipos funcionando de modo hibernación. Ver Fig. (20), ello para darle mayor significancia al ejercicio.

	Tarifa P1 = 0,16334 €/kWh Tiempo de trabajo = 8horas/día 5días/semana 50semanas/año = 2000hrs/año				Tarifa P3 = 0,1062 €/kWh Tiempo funcionamiento en hibernación = 16 horas/día 5 días/sem. 50 sem./año = 4000 hrs/año				Total (€/año)
	TRABAJO NORMAL 8 hr/día				FUNCIONAMIENTO EN HIBERNACIÓN 16 hr/día				
	Potencia	hrs/año	kW/h	coste (€/año)	Potencia	hrs/año	kW/h	coste hib. (€/año)	
Ordenador portátil	45 W	2000	90	14,7	25 W	4000	100	10,62	25
CPU + Monitor 17"	120 W	2000	240	39,2	90 W	4000	360	38,232	77

Tabla (31) Coste anual, de la energía eléctrica consumida por un computador portátil y un computador de mesa.

En el ejemplo de la tabla (31). Vemos que el coste de energía eléctrica, en modo de hibernación de los equipos, es casi el mismo coste que se paga por el uso de los equipos en las 8 horas/día de trabajo normal. Resumiendo casi se duplica el coste de la energía eléctrica, si no apagamos correctamente los computadores al finalizar el día laboral.

Al mismo ejercicio, si multiplicáramos el coste de hibernación, por todos los ordenadores que se dejan funcionando a diario en modo hibernación en la empresa, anualmente es un gasto económico considerable e innecesario.

Observación

- Durante el periodo en observación se ha visto que existe la costumbre de los empleados en dejar el ordenador encendido de modo hibernación de un día para otro.

Recomendaciones

- Ajustar los monitores, CPU, impresoras a modos economizadores de energía.
- En horario de almuerzo y comida dejar los equipos funcionando en modo hibernación y apagar el monitor del ordenador en computadores de mesa (tipo torre).
- Siempre apagar los computadores al finalizar el día laboral.

q) Análisis en sistema de ascensor.

En la empresa AMC. Hay un ascensor, utilizado en edificio de oficinas, para subir o bajar hasta dos pisos de nivel.

El ascensor no lleva las señales de presencia. Es por ello que en las propuestas de ahorro de energía se plantea, la instalación de la señal de presencia del ascensor, así minimizar su uso y reducir gasto de energía sin ocupantes en ascensor.

Usos/día de ascensor	Potencia en carga	horas/día	kWh/mes	kWh/año	Gasto €/mes	Gasto €/año
45	17,5 kW	0,6	210	2520	34 €	412 €
30	17,5 kW	0,4	140	1680	23 €	274 €
15	17,5 kW	0,2	70	840	11 €	137 €

Tarifa P1 = 0,16334

Tabla (32) Gasto por mes y año, de usos por día de ascensor a la 2da. planta

El análisis de la Tabla (32), se realizó con la finalidad de tener una idea de gastos por el uso de ascensor. Y buscar posibilidades de minimizar su uso. Para calcular estos gastos se ha cronometrado el tiempo de uso de bajada y de subida del ascensor con una persona dentro, siendo el recorrido a la segunda planta. La suma del tiempo de bajada y de subida dio 45 segundos. Al observar los resultados obtenidos nos damos cuenta que es un punto donde podemos concienciar al personal de oficina, en el ahorro de energía.



Fig. (18) Concienciar al ahorro energético en las oficinas

6.6.7.2. Sistemas consumidores de gasoil

Quemadores de gasoil

Código	Equipo	Características	Ubicación	Potencia Térmica instalada		Potencia Térmica Medida
QGA001	Quemador de gasoil	(Marca:MET MANN ; Mod:MM-120-HR ; SerieNº:MM-HR ; Q:12000m3/h ; Pot:2,2KW ; V:220/380AC ; I:8,82/4,9Amp ; Consumo Nominal 139KW)	L.Ramo Túnel Pre secado	139,00 KW	119.540,00 kCal/h	87,57 kW
QGA002	Quemador de gasoil	(Marca:MET MANN ; Mod:MM-120-HR ; SerieNº:14401 ; Q:12000m3/h ; Pot:2,2KW ; V:220/380AC ; I:8,82/4,9Amp ; Consumo Nominal 139KW)	L.Ramo Túnel secado	139,00 KW	119.540,00 kCal/h	87,57 kW
QGA003	Quemador de gasoil	(Marca:LAMBORGHINI ; Tipo:ECO22/2 ; f:50Hz ; Pot:600W ; V:230AC ; Comb:GASOLIO ; Pot:118,6/272,8KW ; Ref:90840654)	L1 Túnel Pre secado	186,00 KW	160.000,00 kCal/h	117,18 kW
QGA004	Quemador de gasoil	(Marca:LAMBORGHINI ; Tipo:ECO22/2 ; f:50Hz ; Pot:600W ; V:230AC ; Comb:GASOLIO ; Pot:118,6/272,8KW ; Ref:90840654)	L1 túnel de secado	186,00 KW	160.000,00 kCal/h	117,18 kW
QGA005	Quemador de gasoil	(Marca:LAMBORGHINI ; Tipo:ECO22/2 ; f:50Hz ; Pot:600W ; V:230AC ; Comb:GASOLIO ; Pot:118,6/272,8KW ; Ref:90840654)	L4 Túnel pre secado	186,00 KW	160.000,00 kCal/h	117,18 kW
QGA006	Quemador de gasoil	(Marca:LAMBORGHINI ; Tipo:ECO22/2 ; f:50Hz ; Pot:600W ; V:230AC ; Comb:GASOLIO ; Pot:118,6/272,8KW ; Ref:90840654)	L4 túnel secado	186,00 KW	160.000,00 kCal/h	117,18 kW
QGA007	Quemador de gasoil	(Marca:LAMBORGHINI ; Tipo:ECO22/2 ; f:50Hz ; Pot:600W ; V:230AC ; Comb:GASOLIO ; Pot:118,6/272,8KW ; Ref:90840654)	L2 túnel de Pre secado	186,00 KW	160.000,00 kCal/h	117,18 kW
QGA008	Quemador de gasoil	(Marca:LAMBORGHINI ; Tipo:ECO22/2 ; f:50Hz ; Pot:600W ; V:230AC ; Comb:GASOLIO ; Pot:118,6/272,8KW ; Ref:90840654 ; Matricula:IEA00947)	L2 Túnel de Secado	186,00 KW	160.000,00 kCal/h	117,18 kW
QGA009	Quemador de gasoil	(Marca:LAMBORGHINI ; Tipo:ECO22/2 ; f:50Hz ; Pot:600W ; V:230AC ; Comb:GASOLIO ; Pot:118,6/272,8KW ; Ref:90840654)	L3 Túnel Pre secado	186,00 KW	160.000,00 kCal/h	117,18 kW
QGA010	Quemador de gasoil	(Marca:LAMBORGHINI ; Tipo:ECO22/2 ; f:50Hz ; Pot:600W ; V:230AC ; Comb:GASOLIO ; Pot:118,6/272,8KW ; Ref:90840654 ; Matricula:IEA00947)	L3 Túnel de Secado	186,00 KW	160.000,00 kCal/h	117,18 kW
QGA011	Quemador de gasoil calentador	(Marca:HELYO ; Tipo:D60S ; V:220AC ; f:50Hz ; Pot:0,5KW ; Q:3000m3/H ; P:76KW/h ; Pcal:65000KCal/h)	L1 bajo Calibrador	75,60 KW	65.000,00 kCal/h	47,63 kW
QGA012	Quemador de gasoil calentador	(Marca:HELYO ; Tipo:D60S ; V:220AC ; f:50Hz ; Pot:0,5KW ; Q:3000m3/H ; P:76KW/h ; Pcal:65000KCal/h)	L2 Bajo Calibrador	75,60 KW	65.000,00 kCal/h	47,63 kW
QGA013	Quemador de gasoil calentador	(Marca:HELYO ; Tipo:D60S ; V:220AC ; f:50Hz ; Pot:0,5KW ; Q:3000m3/H ; P:76KW/h ; Pcal:65000KCal/h)	L3 Bajo Calibrador	75,60 KW	65.000,00 kCal/h	47,63 kW
MCI001	Motor de Combustión Interna	(Marca:LOMBARDINI ; Tipo:12LD477-2B1 ; SerieNº:5837533 ; n:3000rpm ; K6C2710-2 ; Diesel)	Sistema Contra Incendio	139,00 KW	119.540,00 kCal/h	41,70 kW
TOTAL				2.131,80 kW	1.833.620,00 kCal/h	1.297,16 kW

Tabla (33) Potencia térmica instalada quemadores de gasoil en la empresa AMC.

Prácticamente todo el gasoil es consumido por los quemadores que se muestran en la tabla (33), teniendo una potencia térmica instalada de 2131 kW, y una potencia térmica medida de 1297,16 kW.

Potencia total de energía instalada

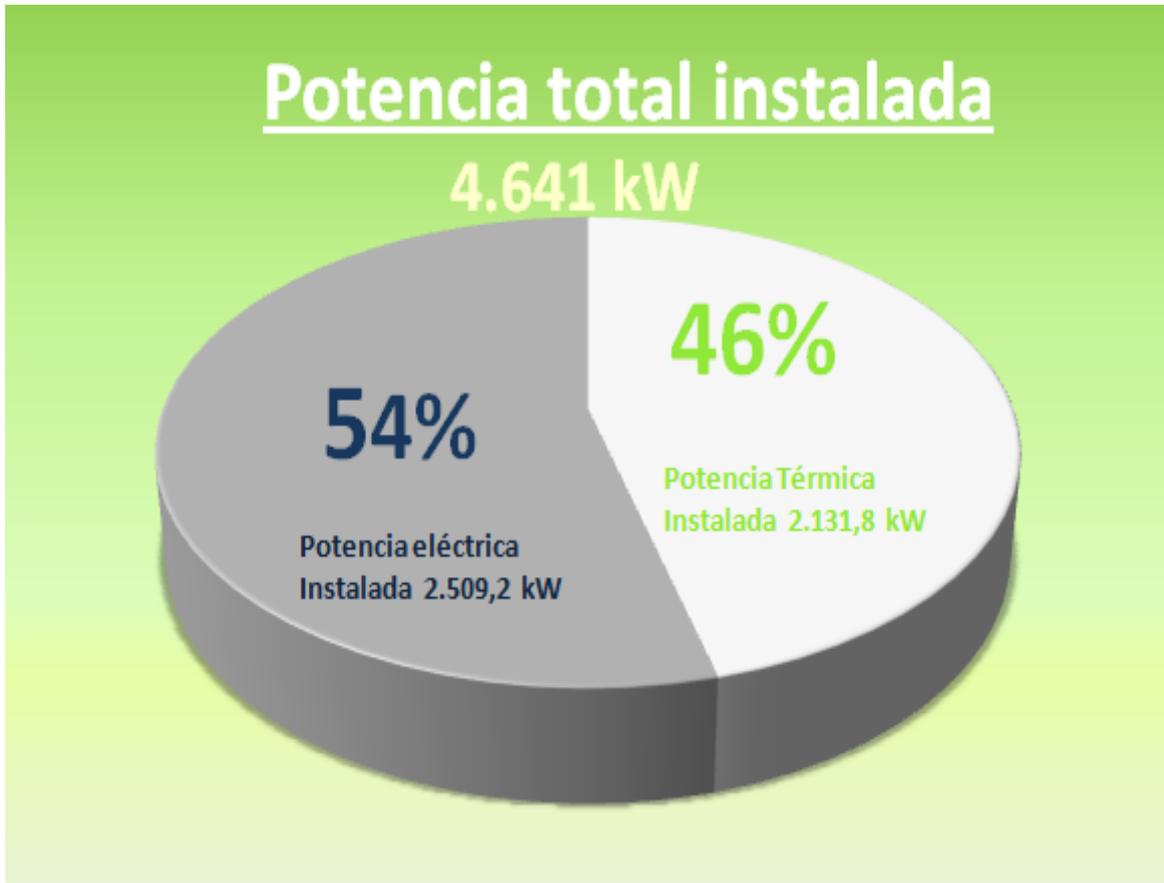


Fig. (19) Representación porcentual de la potencia instalada de fuentes de energía.

Potencia total de energía consumida

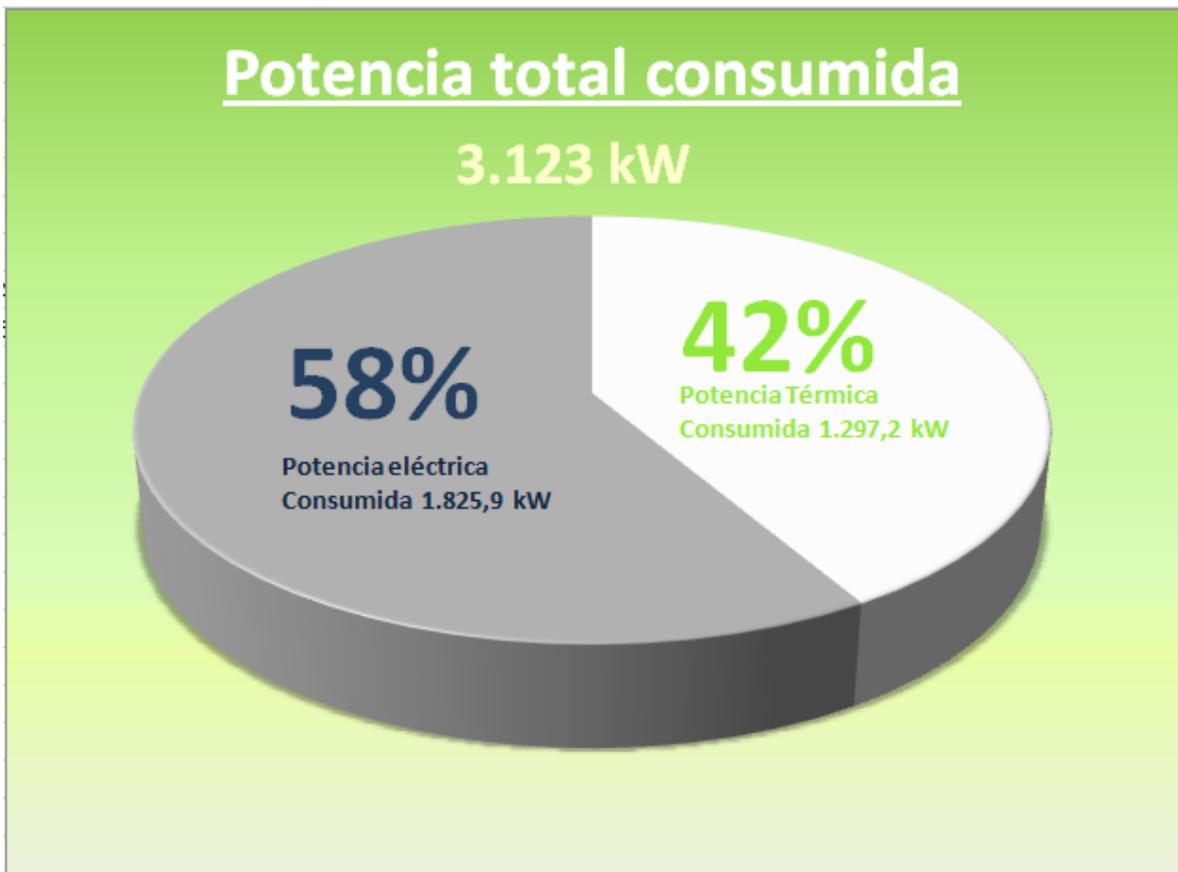


Fig. (20) Representación porcentual de la potencia medida de fuentes de energía en kW

6.6.7.3. Análisis de contratos y facturaciones

- a) Facturas de consumo electricidad
 - Análisis contrato eléctrico
 - Análisis del consumo de energía reactiva [kVarh]
 - Análisis del consumo de energía activa [kWh]
 - Análisis de la demanda de potencia [kW]
- b) Facturas de consumo de gasóleo

a) Facturas de consumo electricidad

Para el análisis real de consumo eléctrico lo que se hizo fue la revisión de los últimos tres años de las facturas eléctricas y ver el tipo de contrato. En el trabajo

mostraremos las curvas de consumo de año de referencia 2009, 2010 y los meses del presente año 2011. Para mejor comprensión detallaremos lo siguiente:

- **Análisis de Contrato eléctrico**

A continuación mostraremos las principales cláusulas del contrato.

RESUMEN DE CONTRATO ELÉCTRICO						
Empresa comercializadora	Endesa Energía S.A.					
Dirección	C/Ribera del Loira 60	CIF: A-81948077				
Empresa Distribuidora	IBERDROLA S.A.					
Ley reguladora : Ley 54/97 de 27 Noviembre						
Duración de Contrato	1 enero del 2010		al	31 Marzo del 2011		
PRECIO						Tarifa de acceso
Término de potencia	Potencia Contratada 850 KW en los 6 periodos					6.1
Periodo Horario	1	2	3	4	5	6
Precio (Euros/KW y año)	16,2869	8,14139	5,958142	5,958142	5,958142	2,718489
El Comprador pagara un termino fijo por potencia de 3350,69€/mensuales						
Termino de energía Activa						
Periodo Horario	1	2	3	4	5	6
Precio (Euros/KWh)	0,16334	0,1284	0,106195	0,086069	0,077462	0,05494
Excesos de Potencia	Regida por el Artículo 9 del R.D. 1164/2001 del 26 de Octubre Punto 1					
Termino de energía Reactiva	Regida por el Artículo 9 del R.D. 1164/2001 del 26 de Octubre Punto 3					
Tensión nominal	20000 VAC					
Consumo Anual estimado	2,447 GWh					
Calidad de suministro	El suministro de energía eléctrica se efectuara con los niveles mínimos de calidad Continuidad del suministro y calidad de onda, comprometiéndose el comercializador a promover la incorporación de tecnología avanzadas en la medición y para el control de calidad de suministro.					
Gestor	Asignado por ambas partes como interventor entre comprador y comercializador					
Nombre	INGACIO MOLTO CARBONEL	Telf:	965146673			
Dirección	AVD. MAISONNAVE 7, 7ª PL	Fax:	965146675			
	03003- ALICANTE					

TARIFA POR PERIODOS DE ACCESO 2011 EN LA PENINSULA																								
Meses	Horas del día																							
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Enero	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Febrero	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Marzo	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4
Abril	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Mayo	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Junio	6	6	6	6	6	6	6	6	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Julio	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Agosto	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Septiembre	6	6	6	6	6	6	6	6	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Octubre	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Noviembre	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4
Diciembre	6	6	6	6	6	6	6	6	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2
Sábados	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Domingos	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

P	€/kWh	Análisis de precio de la energía eléctrica	
1	0,16334	CARA	Enero ; Febrero ; Julio ; Diciembre
2	0,128395		
3	0,106195	MEDIA	Marzo; Junio; Septiembre; Noviembre
4	0,086069		
5	0,077462	BARATA	Abril; Mayo; Agosto; Octubre; Sábados y Domingos
6	0,05494		

Fig. (21) Tarifa eléctrica por periodos horarios en la Península año 2011

En la Fig. (21) podemos observar gráficamente la tarifación por periodos horarios de la península para el año en gestión, están detallados en: Precio caro, precio medio, y precio bajo o barato. También podemos resaltar que los precios más bajos de la energía eléctrica esta entre las 0:00 hrs a 07:00 de la mañana más los fines de semana en los 365 días del año. A la vez podemos observar que los meses de mayor producción en nuestra empresa son prácticamente los meses que la energía es más cara.

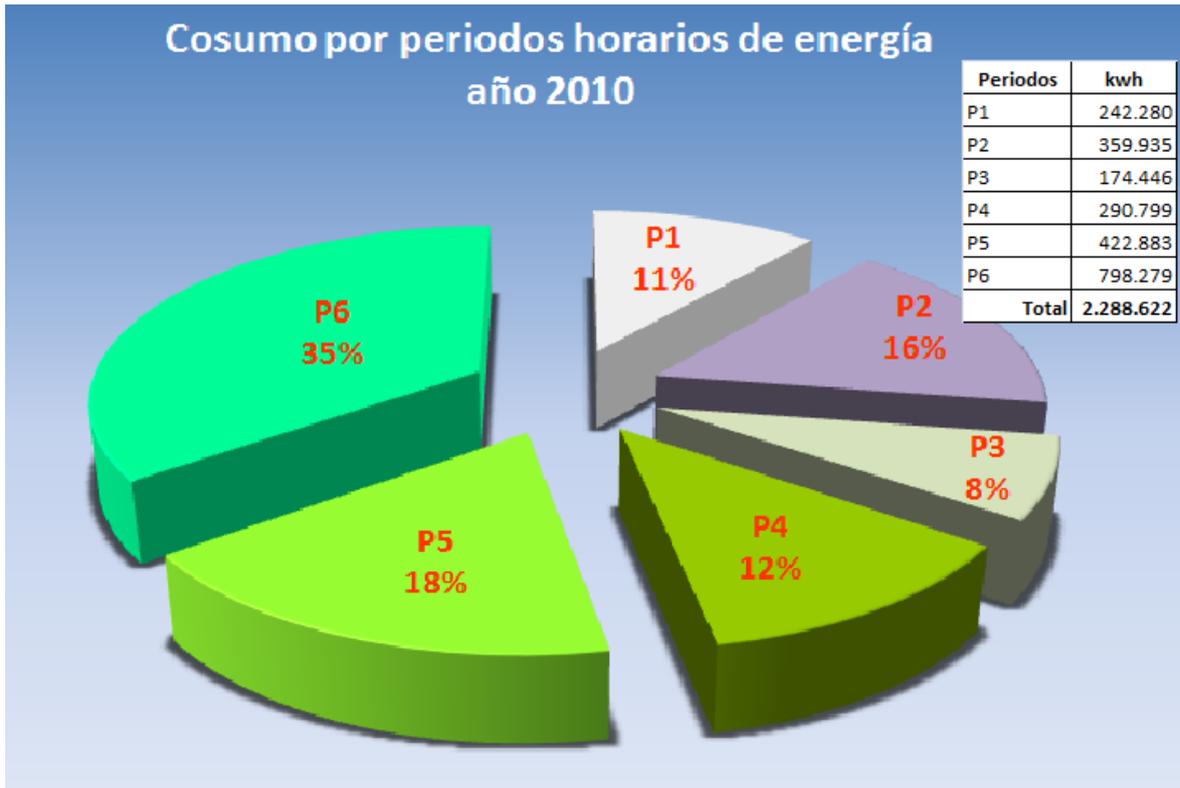


Fig. (22) Consumo de energía por periodos horarios año 2010

A lo largo del año consumimos un 53% que de energía que comprende los periodos P6 y P5, que es una energía baja en precio. El resto que es el 47% que es una energía en precio elevado, debemos de considerarlo y realizar un análisis de buscar la manera de que estos consumos de energía sean en los periodos de bajo costo, como por ejemplo lo siguientes:

- Cambiar horario de consumo de energía en equipos que puedan realizarlo: ejemplo carga de baterías en carretillas
- Analizar posibilidad en que el proceso de desverdización se realice la mayor parte en horarios de noche.
- Analizar posibilidad en que la producción pueda realizarse los fines de semana en los meses de mayor producción meses en que la energía es cara.

Para la mejor comprensión del consumo de energía debemos describir las diferentes potencias que se muestran a continuación.

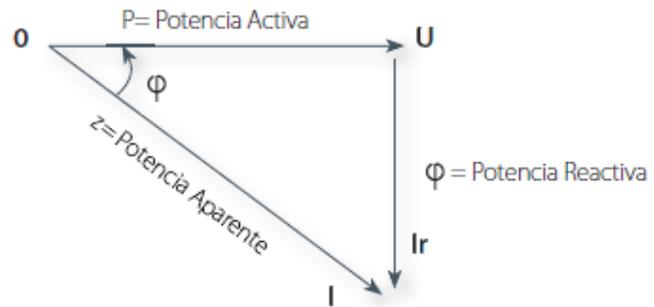
DESCRIPCIÓN DE LAS DIFERENTES POTENCIAS

La potencia eléctrica es el resultado de multiplicar la tensión U por la corriente I que le corresponde, por lo tanto hay que distinguir entre:

Potencia aparente $P = U \cdot I$

Potencia activa $P = U \cdot I_a = U \cdot I_a \cdot \cos \varphi$

Potencia reactiva $P = U \cdot I_r = U \cdot I_r \cdot \sin \varphi$



- **Análisis del consumo de energía reactiva [kVarh]**

La energía reactiva es la demanda extra de energía que algunos equipos necesitan para crear el flujo electromagnético, de carácter inductivo como motores, transformadores, luminarias, necesitan para su funcionamiento.

Esta energía "extra" puede descompensar su instalación eléctrica.

La mayor parte de las cargas industriales producen este tipo de energía, conjuntamente con la energía activa.

Efectos negativos de la energía reactiva

Existen algunos efectos negativos que se derivan del consumo de este tipo de energía:

- Costes económicos reflejados en las facturas eléctricas.
- Pérdida de potencia de sus instalaciones.
- Caídas de tensión que perjudiquen sus procesos.
- Transformadores más recargados.

Además, esta energía provoca sobrecarga en las líneas transformadoras y generadoras sin producir un trabajo útil, y por lo tanto es necesario compensarla para optimizar sus instalaciones eléctricas.

Ventajas de la compensación de energía reactiva

Esta compensación ayuda a obtener ventajas económicas y técnicas:

- Aumenta la capacidad de las líneas y transformadores instalados.
- Mejora la tensión de la red.
- Disminuyen las pérdidas de energía.
- Consigue una reducción en el coste global de la energía.

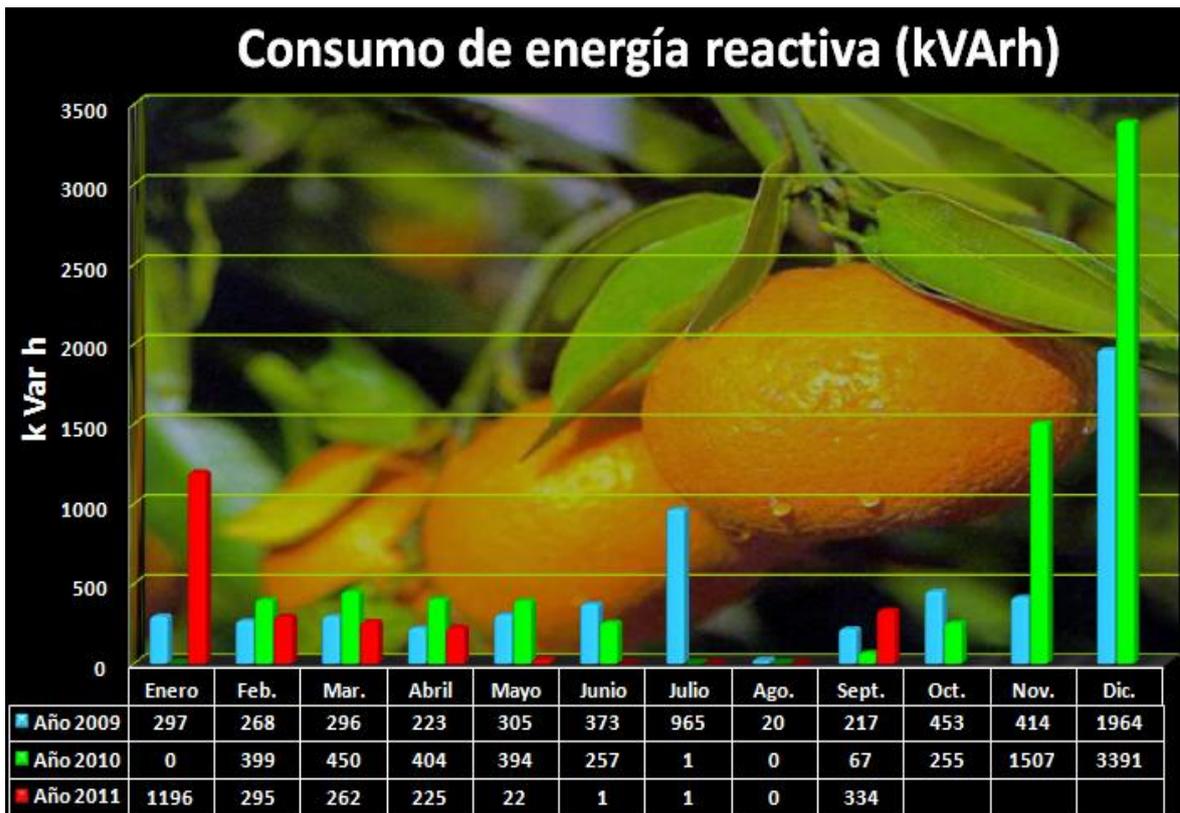


Fig. (23) Consumo de energía reactiva años 2009, 2010 y parte del 2011

En la empresa AMC GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS de Carcer, a pesar de que más de 90 % de los equipos son de carácter inductivos como ser (Transformadores, motores eléctricos, motores reductores eléctricos, moto bombas, lámparas fluorescentes etc.). Se tiene compensado el factor de potencia ($\cos\phi$), por bancos de condensadores ubicados lo más cercano posible a las cargas, esto se ve reflejado en las facturas teniendo un coste de cero a lo largo de todos los meses del año.

En la Fig. (23), Podemos observar que los meses que generamos mayor consumo de energía reactiva son los meses de mayor producción Noviembre, Diciembre y Enero. Para buscar que nuestra instalación sea más eficiente debemos analizar las posibles causas que la provocan como ser:

- Nivel de tensión de instalación por encima del nominal.
 - Motores trabajando en vacío durante la mayor parte del tiempo
 - Motores sobredimensionados para las respectivas cargas.
 - Grandes transformadores alimentando pequeñas cargas durante mucho tiempo.
 - Lámparas de vapor de mercurio, fluorescentes, etc., sin corrección individual del Factor de Potencia.
-
- **Análisis del consumo de energía activa [kWh]**

La energía activa en la energía generada por la potencia activa en (kW) integrada a lo largo del tiempo de uso.

En la Fig. (24) vemos que los consumos de energía activa en los años 2009, 2010 y los meses de presente años son regularmente estables a lo largo de los meses, podemos notar que la los dos últimos años en los meses de junio, Julio y agosto hubo menos consumo de energía esto debido a la baja demanda de producción en estos meses también observamos que existe este año un realce en el consumo de energía en el mes de septiembre, esto nos da una idea de que hay un realce en la producción a partir de este mes.

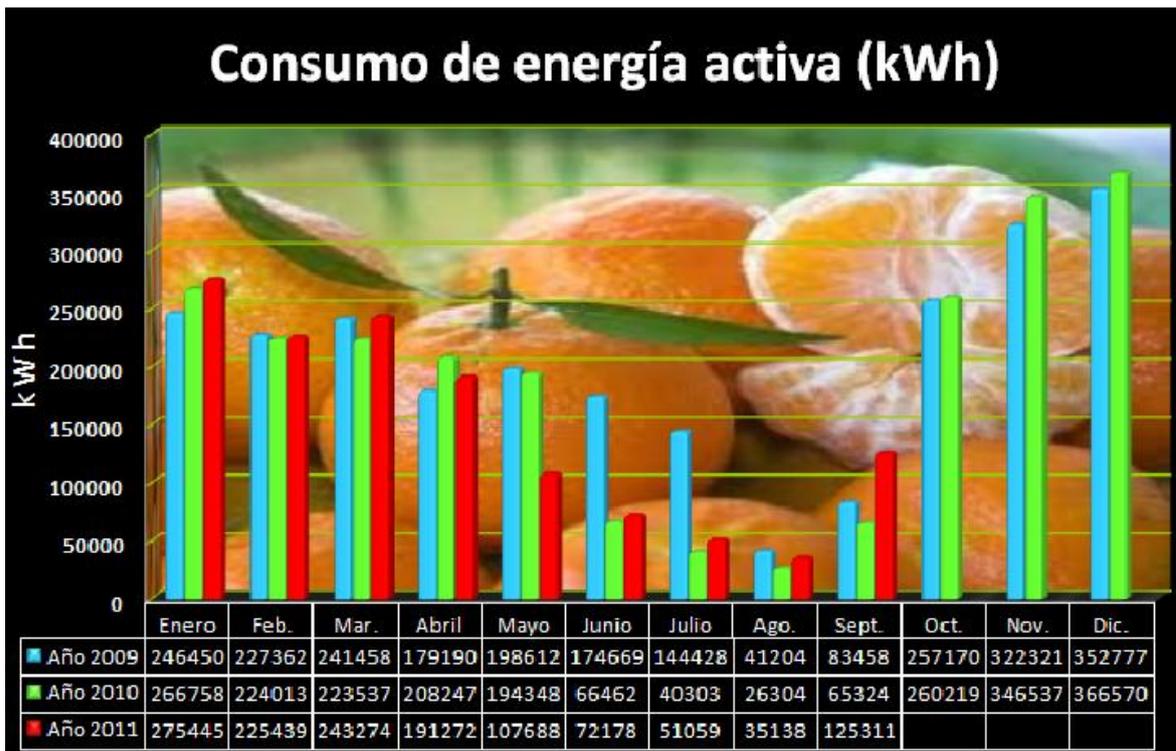


Fig. (24) Curva de consumo de energía activa en los años 2009, 2010 y 2011.

Para tener una mejor idea de cómo se consume la energía eléctrica a lo largo de las 24 horas del día mostramos en la Fig. (25) y la Fig. (26) Pag. (138), los consumos de los siguientes días de pasado año 2010.

- Día 20 de Diciembre (producción alta)
- Día 25 de Marzo (Producción media)
- Día 25 de Agosto (Sin Producción)

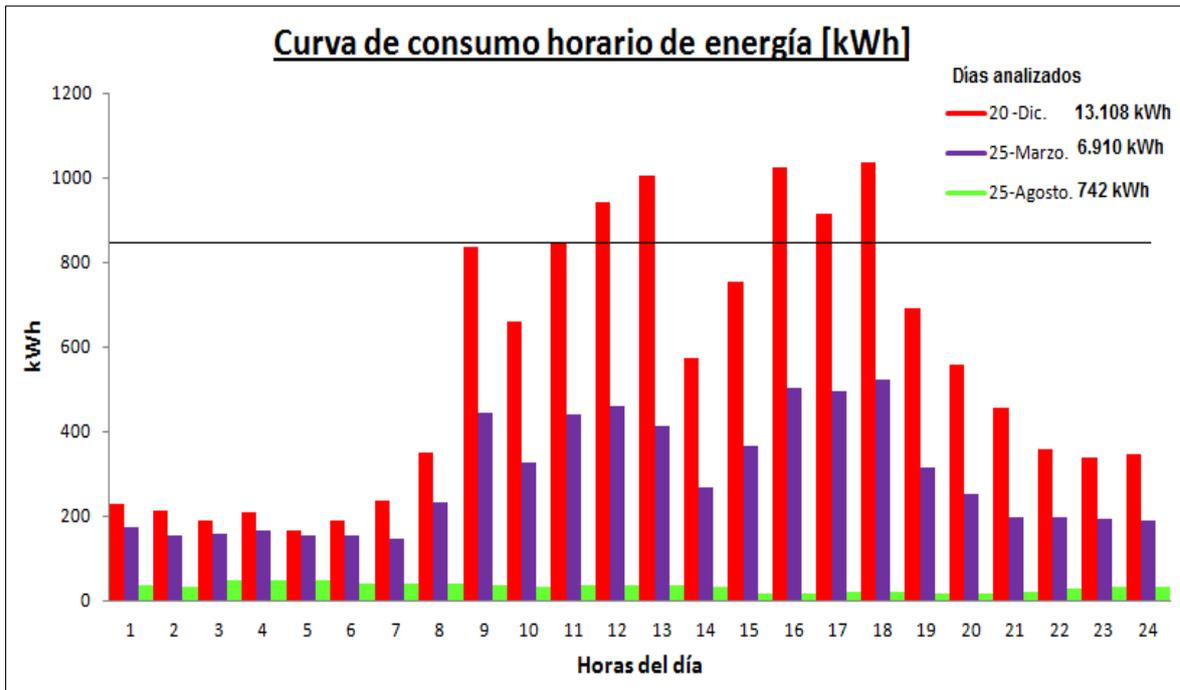


Fig. (25) Curva de consumo horario de energía en los días analizados

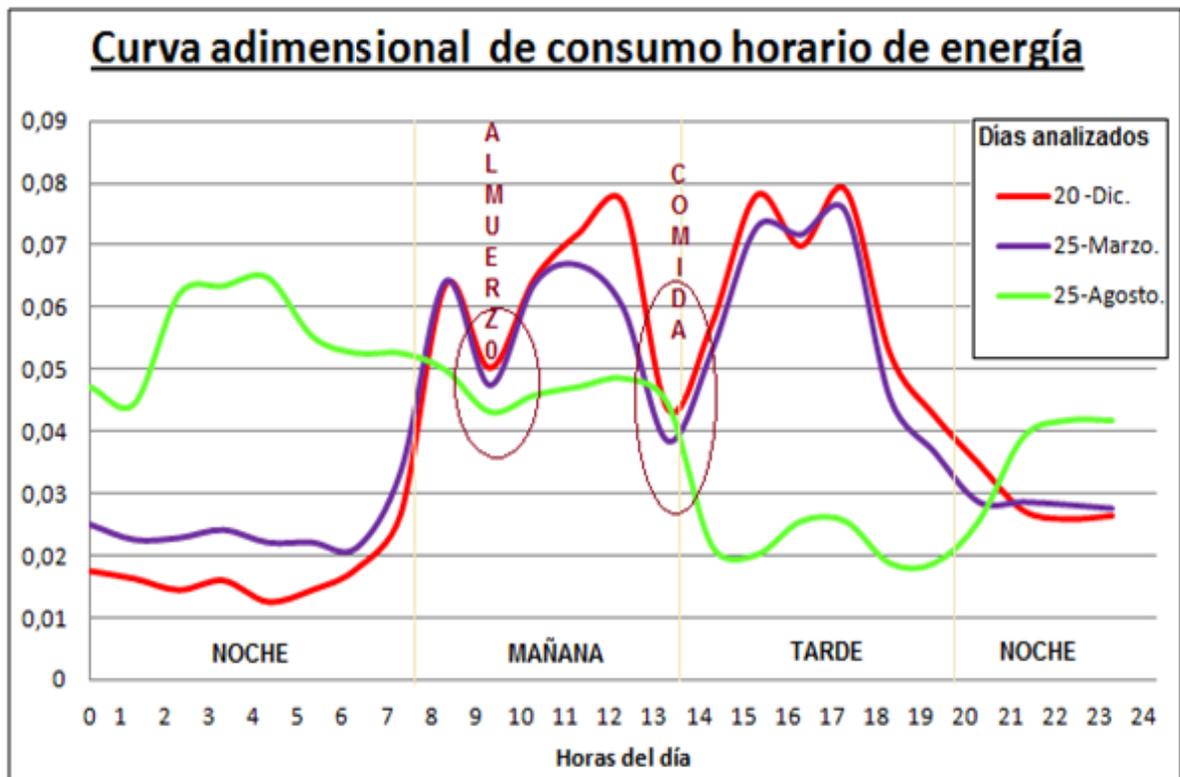


Fig. (26) Curva adimensional del consumo horario en los días analizados

Para tener una mejor claridad al observar el consumo diario realizamos el siguiente ejercicio:

$$\text{Factor de consumo por hora} = \frac{\text{Consumo hora kWh}}{\text{Consumo total día kWh}}$$

Con este factor adimensional de consumo por hora graficamos la curva que se muestran en la Fig. (26).

Curva roja: Consumo del día 20 de Diciembre 2010, nos da una muestra del consumo de energía de los días, en los cuatro meses que tenemos producción elevada, notamos que tenemos picos que sobrepasan la potencia contratada que es de 850 kW, en las horas de trabajo en las industria. El coste de esta energía a partir de las 7:00 de la mañana es caro.

Curva Violeta: Consumo del día 25 de Marzo del 2010, nos da una muestra en los días que tenemos producción intermedia, podemos observar que en estos días tenemos un exceso en potencia contratada.

Curva Verde: Consumo del día 25 de Agosto, vemos que este mes en concreto es el mes que no hay producción en la empresa, también notamos que el consumo de energía por la noche es más elevado que el consumo durante el día, esto se debe al consumo por iluminación exterior que hay en la empresa.

- **Análisis de la demanda de potencia [kW]**

En el resumen del contrato detallamos la potencia contratada en la empresa que es de 850 KW para todo el año. En la fig. (27) Podemos observar y volver a remarcar que nos excedemos de la potencia contratada en los meses de producción alta, y también podemos ver que pagamos por una potencia contratada elevada en los meses de baja producción, eso nos hace notar que debemos de analizar nuestro contrato por potencia viendo posibilidades de mejorar el contrato, o buscar alternativas que nos permitan de bajar la potencia de consumo y así poder minimizar los costes por exceso de potencia.

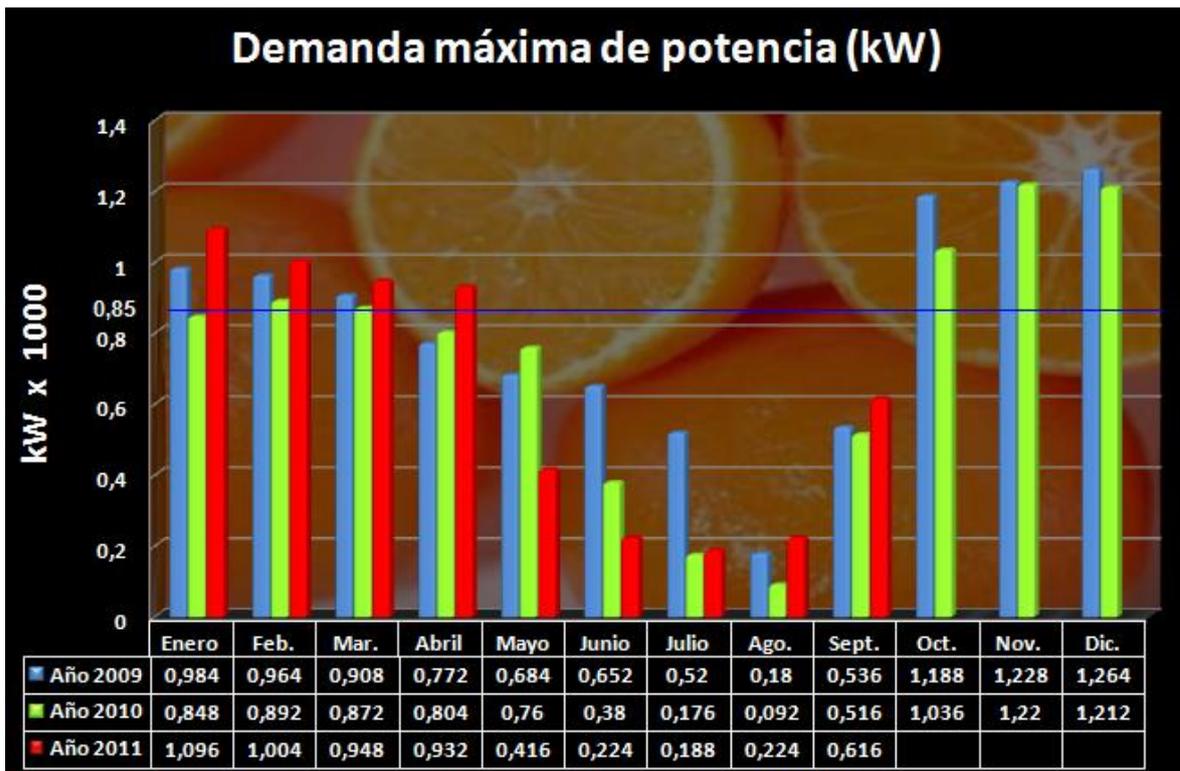


Fig. (27) Curva de demanda máxima de potencia en los años 2009,2010 y 2011

El año 2010 se ha pagado por exceso de potencia la cantidad de 11.252 Euros, es una muestra que los últimos años se ha estado pagando una cantidad parecida, es un gasto que se puede direccionar en beneficio de minimizar el pago por sobre carga de potencia.

Esto nos hace reflexionar y buscar medidas que sean eficaces en la consecuencia que buscamos que es el de minimizar gastos.

Estudio de posible cambio de potencia contratada.

Se ha realizado una optimización de la potencia contratada para ver si es factible el subir o bajar potencia, el análisis se realizo tomando en cuenta los últimos tres años de consumo.

Analís de potencia optima a contratar en (KW)

	POTENCIA EN ESTUDIO	COSTE POR EXCESOS	COSTE FIJO	TOTAL (€)	AHORRO (€)
ACTUAL	850	9.001	38.253	47.254	0
	900	6.673	40.503	47.175	-78
	800	11.608	36.002	47.611	357
	820	10.513	36.902	47.415	161
	700	17.918	31.502	49.420	2.166
	950	4.645	42.753	47.398	144
	1.000	2.958	45.003	47.961	707
	920	5.823	41.403	47.226	-28
	870	8.037	39.153	47.190	-64

OPTIMA

Tabla. (34) Análisis de la potencia optima a contratar

El análisis nos dio como resultado que la potencia optima es la de 900 KW.

Teniendo un ahorro de 78 Euros, el ahorro por tener menos excesos es muy inferior al incremento por pagar más fijo, de igual manera si se baja la potencia, el ahorro por menos fijo e inferior al coste de los excesos de potencia estimados.

Por otra parte para contratar más de 850 kW hay que solicitarlo a la distribuidora Iberdrola, y ella indicará si tenemos esos derechos para poder contratarlos, o hay que hacer expediente de ampliación el coste para realizar esto es mucho mayor a la cantidad ahorrada por cambio de potencia al punto optimo.

Resumiendo conviene quedarnos con los 850 KW de potencia contratada, aun que se tenga la penalización por exceso de potencia.

Otras alternativas.

Debemos de ver otras medidas para regular la demanda buscando reducir la potencia de exceso.

- Discriminación horaria o desplazamiento voluntario de demanda a otras horas
- Desconectar cargas que no sean imprescindibles, interruptores de exceso de potencia en cargas.
- Promover o disuadir el consumo en función de los costes de producción en cada momento.
- Uso temporal de autogeneración
- Monitorización de consumos, regulación de (Potencia; Tensión; Temperatura; Presión; Resistencia etc.)

b) Facturas de consumo de gasóleo

El consumo de gasoil es expresamente utilizado en los quemadores ubicados en los túneles de secado y presecado, en épocas de duro invierno también es utilizado cierto tiempo en calentadores direccionados a los rodillos de los calibradores.

El año en 2010 se consumió un total de 55.263 Litros, teniendo un coste de 39.162 Euros en total.



Fig. (28) Curva de consumo de gasoil año 2010.

Observación

La empresa cuenta con 10 quemadores de gasoil, los quemadores funcionan (ON/OFF) automáticamente manteniendo una temperatura fijada. Se debería también ajustar el apagado de los quemadores a la no presencia de fruta por un tiempo, colocando sensores de presencia, con esto no habrá derroche de energía térmica.

También se debe buscar alternativas de sustituir los quemadores de gasoil por quemadores de gas, debido a que el gas es una energía más limpia y de coste más barato que el gasoil.

Análisis de utilizar como fuente de energía el gas natural en quemadores.

Para este análisis nos basaremos en los litros consumidos de gasóleo a lo largo del año 2010. Utilizando datos de la Fig. (28) y Tabla. (35) tarifas de gas natural.

TARIFA DE GAS NATURAL PARA EL AÑO 2011

Tarifa		Término	
		Fijo (€/cliente)/mes	Variable cent/kWh
TUR.1	Consumo inferior o igual a 5.000 kWh/año	4,09	5,105351
TUR.2	Consumo superior a 5.000 kWh/año e inferior o igual a 50.000 kWh/año	8,33	4,498251

Segundo.–Los precios sin impuestos a aplicar a los consumidores de gases manufacturados por canalización situados en territorios insulares, son los que se indican a continuación:

Tarifa		Término	
		Fijo (€/cliente)/mes	Variable cent/kWh
T.1	Consumo inferior o igual a 5.000 kWh/año	4,09	5,105351
T.2	Consumo superior a 5.000 kWh/año e inferior o igual a 50.000 kWh/año	8,33	4,498251
T.3	Consumo superior a 50.000 kWh/año e inferior o igual a 100.000 kWh/año	53,51	3,950114
T.4	Consumo superior a 100.000 kWh/año	160,69	3,675814

Tabla (35) Tarifa par el gas natural fijado para el año 2011

En el análisis nos ajustaremos a la tarifa T.3, debido a que tenemos un consumo promedio anual de 572.903 kWh. Ver tabla (33) Pag. (128).

<http://www.boe.es/boe/dias/2011/03/31/pdfs/BOE-A-2011-5759.pdf>

FUENTE	DENSIDAD	PODER CALORIFICO INFERIOR		PODER CALORIFICO SUPERIOR		FACTOR DE CONVERSION A kep (sobre PCI)		
		Kg/lt	kcal/lt	kcal/kg	kcal/lt	kcal/kg	lt a kep	kg a kep
Gas Oil	0,845	8.619	10.200	9.211	10.900	0,8619	1,02	
Diesel Oil	0,88	8.800	10.000	9.416	10.700	0,88	1	
Fuel Oil	0,945	9.261	9.800	9.923	10.500	0,9261	0,98	
Gas Natural	-	8.300/m ³	-	9.300/m ³	-	0,8300 de m ³		
Electricidad	-	-	860 kcal/kWh	-	-	-	-	0,086

1 kep = kilo equivalente de petróleo = 10.000 kcal

Tabla (36) Unidades de poder calorífico de distintas fuentes de energía

En el cuadro siguiente queda demostrado que es factible el remplazar la fuente de energía de gasóleo a gas natural, se tiene un promedio de ahorro de 16.532 euros anuales, esta cantidad de dinero es considerable para la sustitución de quemadores gasóleo a quemadores de gas natural.

GASOLIO				GAS NATURAL		
Litros año (Lts)	Coste año (€)	Consumo prom. (Kcal)	Consumo Prom. (kWh)	Consumo Gas Natural (m ³)	Coste año (€)	ahorro año (€)
55.266	39.162	492.696.390	572.903	59.889	22.630	16.532

Tabla (37) Cuadro de análisis, fuentes de energía gasóleo a gas natural “Año 2010”

Del punto de vista medioambiental, esto nos ayudaría a su contribución ya que el gas natural es una fuente de energía más limpia, emitiendo menos CO₂ a la superficie.

6.6.7.4. Análisis de focos de despilfarro de energía.

ANÁLISIS DE COSTE DE LAS OBSERVACIONES CATALOGADAS COMO DERROCHE DE ENERGÍA											
Obs. Nro.	Fecha de Obs.	Sector	Observación de derroche de energía	Código de equipos	Equipos	Potencia (kW)	Tiempo (hr)	Energía (kWh)	Coste en P1 (€/día)	Coste x mes en P1 (€)	Coste x mes en P6 (€)
1	22/02/2011	Línea Ramo	Mesa tría para, el sistema de calibración y cintas de distribución siguen funcionando sin fruta se observo lo mismo en dos días	A3-P3-SLR8; A3-P3-SLR9; A3-P3-SLR10	Moto reductores	10,4	3	31,2	5 €	102 €	34 €
2	23/02/2011	Línea Ramo	6 Moto reductores de cintas en mesas de confección anteriormente usadas en caqui funcionan sin motivo	MR077;MR082;MR087;MR092;MR097;MR102	Moto reductores	1,3542	8	10,8336	2 €	35 €	12 €
3	01/03/2011	Línea destrio	4 Moto reductores de cintas distribuidoras funcionan sin motivo no hay frutas por esas cintas	MR01524;MR1525;MR1503;MR1504	Moto reductores	0,82	5	4,1	1 €	13 €	5 €
4	17/03/2011	Línea 4	Moto reductor en cinta salida de Malla 22	MR418	Moto reductores	0,24	2	0,48	0 €	2 €	1 €
5	15/03/2011	Línea 2	2 Moto reductores de cintas distribuidoras a Mallas 16 -17 y Malla 18-19, Funcionan sin motivo se observo en 2 días lo mismo	MR1286;MR907	Moto reductores	0,48	4	1,92	0 €	6 €	2 €
6	28/03/2011	Línea 2	Cintas blancas en puente de distribución funcionan sin motivo	MR823;MR824;MR825;MR826;MR827	Moto reductores	3,34	5	16,7	3 €	55 €	18 €
7	29/03/2011	Línea 2	Después de terminar el trabajo en la Aut. 10, las operadoras se marchan dejando las máquinas funcionando.	AUT10	Sistema Automático Pitufo 10	3,44	3	10,32	2 €	34 €	11 €
8	01/04/2011	Línea 2	Hora del almuerzo y comida se dejan encendido los motores en cintas salida malla 9	MR1136, MRE1137, MR1138, MR1139, MR1140	Moto reductores	2,4	2	4,8	1 €	16 €	5 €
9	01/04/2011	Línea 2	Motores de pulmón de malla 19, se dejan olvidado a la hora de almuerzo y comida	PUL039	Moto reductores	0,9	2	1,8	0,3 €	6 €	2 €
10	06/04/2011	Línea 2	Motores de cintas a salidas de malla 8 y 9 se dejan olvidado a horas de almuerzo	MR1136, MR1137, MR1118, MR1119	Moto reductores	0,91	0,5	0,455	0 €	1 €	0 €
11	08/04/2011	Línea 2	Motor cinta reparto a pulmón malla 14 y 15 se dejan olvidado a hora del almuerzo	MR901	Moto reductores	0,37	0,5	0,185	0 €	1 €	0,2 €
12	08/04/2011	Línea 2	Todos los motores de cintas rodillos de 2da tría, trabajaron sin motivo ya que en esa zona no se trabajo ese día	Moto reductores	Moto reductores	10,5	7	73,5	12 €	240 €	81 €

13	09/04/2011	Línea 3	Motores de cintas en mesa 2 y 3, trabajaron todo el día sin motivo, a primera hora encendieron las maquinas y despues el personal fue llevado a otro punto de trabajo y se dejaron los motores encendidos	MR916, MR917,MR918, MES013, MES014	Moto reductores	9,8	8	78,4	13 €	256 €	86 €
14	12/04/2011	Línea 3	Motores de cintas a pulmón se dejaron encendidos a la hora del almuerzo	MR951, MR952, MR964,MR1426,MR1415	Moto reductores	2,22	0,5	1,11	0 €	4 €	1 €
15	12/04/2011	Transpalet 1	Los motores del sistema de transporte de palets Nº1 trabajan sin motivo	TPAL001 Transportador de palets	Moto reductores	27,7	2	55,4	9 €	181 €	61 €
16	a menudo	Mesas Pre Tría	Se dejan olvidado la iluminación a la hora de almuerzo y la hora de comida esto se observo regularmente	Iluminación (36W x 2 x 4)	Pantallas fluorecentes	0,288	2	0,576	0 €	2 €	1 €
17	a menudo	Rodillos de repaso tría	No apagan las iluminación cuando el personal es trasladado a otro punto de trabajo	Iluminación (18W x 2)	Pantallas fluorecentes	0,036	2	0,072	0,01 €	0,24 €	0,1 €
18	periodicamente	Camara 2	Se dejan la puerta abierta hora del almuerzo	CDF002 , MEL002	Camara de frío	31,4	0,5	15,7	3 €	51 €	17 €
19	Ctte.	Camaras	Durante el proceso de carga y descarga a camaras de frio las puertas permanecen abiertas	realizaremos el ejercicio suponiendo: tiempo de carga = 45mit. Por 12 camaras	Camara de frío	31,4	9	282,6	46 €	923 €	311 €
20	Ctte.	oficinas	Se dejan ordenadores encendidos depues del horas laborales, de un día a otro.	Computador de mesa CPU + monitor 17"	Oficinas	0,09	16	1,44	0 €	5 €	2 €
21	Agosto	Transformadores	Transformadores trabajando en vacio ver tabla(12), Perdidas en vacio	TEA002 = 2kW y TEA003=2,3kW	transformador	4,3	24	103,2	17 €	337 €	113 €
22	Ctte.	Cargadores de batería	Carga de batería en periodo horario P1	realizaremos el ejercicio suponiendo: 10 carretillas *7 hras de carga y 10KW por carretilla	Baterías	100	7	700	114 €	2287 €	769 €
										4557 €	1533 €
		Días/mes	Tarifas	P1 (€/kWeh)	P6 (€/kWh)						
		20		0,16334	0,05494						

Tabla (38). Análisis de gasto en un día y mensual de focos de despilfarro de energía.

Para el análisis de gastos, de los focos de despilfarro de energía, se utilizaron como base las planillas de observaciones que se tomaron en la fase de toma de datos en campo. El objetivo de la realización de la tabla (38), es para tener una idea de referencia de apoyo, a las decisiones que debemos tomar a la hora de definir las propuestas de mejora a realizarse en la empresa.

Al analizar la tabla (38) focos de despilfarro de energía, sacamos las siguientes conclusiones:

- Existe un gran número de observaciones de despilfarro de energía que son debido a falta de concientización del personal hacia el ahorro energético. Aun existe en algunos trabajadores la costumbre de decir.

“¡Si tú no pagas la energía por que te preocupas!”

Esté tipo de manifiestos se debe cambiar aplicando métodos de formación al personal con temas orientados al ahorro energético en la empresa y el buen uso de los equipos de trabajo.

- Realizar procedimientos de apagados de máquinas y sistemas para que no funcionen innecesariamente.
- En todas las máquinas envasadoras que necesitan cargar material auxiliar (mallas, grapas, etc.). Se debería considerar capacitar al personal en el uso de la máquina esto para que la acción de cargado se realice con la menor perdida de tiempo así se minimizara el tiempo de trabajo sin carga de los motores que funcionan en ese proceso y sus conexiones.
- La observación numero 18 y 19 de la tabla (38) Pag. (146), nos muestras el mayor foco de despilfarro de energía por puertas abiertas en carga y descarga en cámaras, debe considerarse el colocado de cortinas de apertura rápida en las cámaras de frio y desverdización, sabiendo que la potencia instalada en cámaras es la más significativa representando el 20% de la energía eléctrica en la empresa ver Fig. (11).

- La observación numero 21, de la tabla (38) muestra que el mes de agosto es el mes en que presenta mayor perdidas de energía en transformadores debido a que trabajan con poca carga. Ver Fig. (15) Pag.(102), factor de carga en transformadores. En solo agosto se paga 113 euros aproximadamente por perdidas de energía en vacio en los transformadores 2 y 3. Pues viendo la curva de factor de carga debería considerarse en realizar un estudio de movimiento de cargas en los transformadores para que cuando tengamos menos consumo de energía se descuenten parte de los transformadores y así no pagar pérdidas de energía sin motivo, a la vez se aumentaría el rendimiento del transformador que este funcionando. Ver Fig. (13) y tabla (12) Pag. (103)
- En oficinas concienciar al personal, que acostumbre apagar el computador después de sus labores de trabajo, realizar buen uso de los equipos de aire acondicionado e iluminación (abrir cortinas), minimizar el uso de ascensor, ver Tabla (31) Pag. (126) y Tabla (32). Pag. (127).
- La observación numero 22, de la tabla (38), muestra claramente que el pago por energía de carga de baterías de carretillas, en el periodo horario P6 es más barato, nos ahorraríamos casi 1500 euros mensuales si tuviéramos que cargar 10 carretillas cada mes. Debemos programar la carga de las baterías en horarios P6 ver Fig. (21) Pag.(132)

6.6.8. Planteamiento o propuestas de mejoras

Dentro las propuestas de mejoras las clasificaremos en:

- a) Propuestas que no precisen inversiones económicas
- b) Propuestas que requieran inversiones económicas

a) Propuestas que no precisen inversiones económicas

Propuesta 1.- Elaborar Instrucción de Trabajo en almacenaje de frutas en cámaras.

Propuesta 2.- Elaborar Instrucción de Trabajo para carga de baterías de carretillas elevadoras y transpaletas.

Propuesta 3.- Elaborar Instrucción de Trabajo para el encendido y apagado de las máquinas y luminarias.

Propuesta 4.- Elaborar Instrucción de Trabajo para el cargado de materiales auxiliares en máquinas: Enmalladoras, graneleras y automáticas pitufo.

Propuesta 5.- Elaborar Instrucción de Trabajo cargado de palets a camiones expedición.

Propuesta 6.- Programación de horarios para el proceso de desverdización

Propuesta 7.- Programación de producción en Discriminación horaria o desplazamiento voluntario de demanda a otras horas, (elegir preferentemente periodos horarios P6). Fig. (21) Pag. (132).

Propuesta 8.- Programación de desconexiones cargas que no sean imprescindibles en horarios punta.

Propuesta 9.- Desconexión de transformadores que trabajan en vacío.

Propuesta 10.- Instrucción de trabajo, Ajuste de los equipos al uso eficiente de la energía (Impresoras, Ordenadores, acondicionadores de aire, Calentadores)

b) Propuestas que requieran inversiones económicas

Propuesta 11.- Realización anual de formación al personal, con temas de concientización al ahorro energético en la empresa (buen uso de la energía en “AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS S.A.”)

Propuesta 12.- Implementación de un sistema de monitorización automático de producción y energía eléctrica.

Propuesta 13.- Sustituir sistema de arranque Y/ Δ en motores de compresores de frío, por otro sistema de mayor eficiencia.

Propuesta 14.- Ordenar cargas en transformadores “No es necesario que permanezcan encendidos todos los transformadores en los meses de bajo consumo.

Propuesta 15.- Automatizar el apagado de los túneles de secado y presecado a la no presencia de frutas por un tiempo temporizado

Propuesta 16.- Automatizar el apagado de los sistemas de calibración a la no presencia de frutas por un tiempo temporizado

Propuesta 17.- Ajustar o sustituir automatización en envasadoras a granel

Propuesta 18.- Instalación de cortinas de apertura rápida (Alto tráfico) en puertas de cámaras de frío.

Propuesta 19.- Sustitución de luminarias actuales por otras de mayor eficiencia (led).

Propuesta 20.- Colocar visor de presencia en sistema ascensor.

Propuesta 21.- Automatizar sistema de transportador de palets (TPAL001).

Propuesta 22.- Centralizar en panel de control pulsadores de apagados de motores de cintas distribuidoras a pulmón en línea 2.

Propuesta 23.- Sustituir fuente de energía de gasoil a gas natural en quemadores.

6.6.9. Valoración económica o viabilidad de las propuestas.

Para la mejor comprensión del análisis de las propuestas se ha trabajado realizando modelos de.

- a) Instrucciones de trabajos para las propuestas que no requieren inversión económica
- b) Presupuestos de posibles proyectos para propuestas que requieren inversión económica

a) Instrucciones de trabajos para las propuestas que no requieren inversión

Propuesta 1.- Instrucción de Trabajo en almacenaje de frutas en cámaras.

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		IT :001		
<u>ALMACENAJE DE FRUTA EN CÁMARAS</u>				
Revisado por : David Mendizabal	Edición Nº: 0	Fecha Ed: 17-10-11	Código: IT 001	Página 1 de 1
<p>1. OBJETO: Definir y establecer las operaciones que permitan realizar la Carga y Descarga de Productos en cámaras buscando minimizar pérdidas de energía en la operación, en AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.</p> <p>2. ALCANCE: Esta Instrucción de trabajo, es aplicable a las áreas de trabajo, operadores o auxiliares relacionadas con estas labores, sean de la empresa o de empresas contratistas.</p> <p>3. DOCUMENTOS RELACIONADOS Plan de emergencias OHSAS 18001</p> <p>4. OPERACIÓN</p> <p>4.1. RESPONSABILIDAD El responsable, son todas las personas que vincula el proceso de carga a cámaras de frío y cámaras de desverdización.</p> <p>4.2. PRECAUCIONES GENERALES Al efectuar la labor de Carga y Descarga es necesario ante todo la seguridad y después realizar las labores buscando la eficiencia en la labor. * Todo derroche de energía eléctrica o térmica puede minimizarse * Todo el personal de la empresa o de empresa contratista tiene la responsabilidad de trabajar buscando la eficiencia energética (ahorro de energía) * Cada persona debe trabajar ordenadamente, tomando precauciones necesarias para evitar funcionamiento innecesarios de equipos * Se debe almacenar los palets en recepción de forma ordenada, priorizando el menor recorrido de carretillas a la hora de traslado. * El personal que desarrolle esta labor, debe estar capacitado para el trabajo * Debe usar los elementos de protección personal * Respetar las señale tica existente en el área de trabajo * No se permita distracciones mientras efectúa la carga o descarga en cámaras * No intervenir, ni operar equipos sin la autorización respectiva. * No debe Comer, Beber o Fumar, mientras realiza la carga o descarga en cámaras * Avise con anterioridad de cualquier desperfecto o falla en su área y equipo de trabajo, al supervisor.</p> <p>4.4. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO. En la Carga y descarga presentan pérdidas de energía, por ello es necesario que se adopten precauciones para minimizarlas. Para ello debemos cumplir las siguientes etapas: a) Prepárese antes de ejecutar el trabajo * Mantenga cerrada la puerta de cámara de carga, hasta que todo este correctamente preparado para la carga o descarga, espere autorización de supervisores. * Operador de carga debe tener ubicado los productos (palets) que serán cargados con anterioridad. * Comprobar que el equipo de trabajo este en buenas condiciones antes de su uso. b) Realice el trabajo de carga y descarga * El trabajo de carga y descarga en cámaras deberá ser realizado con el conocimiento ahorrar energía térmica y eléctrica. * No se debe abrir puertas de cámaras de manera injustificada. * Es obligación del operador de carretilla el tener que abrir y cerrar puertas de cámara por cada palet que almacena o saca de cámaras, esto en caso de que sea uno o dos operarios de carretilla los que realizan el proceso en dicha cámara. * Para el caso de que exista demasiado flujo de carga y descarga en cámaras el supervisor de área deberá asignar un trabajador distinto a los operadores de carretilla para que realice el trabajo de apertura y cierre de cámaras por cada palet que se ingrese a las distintas cámaras. c) Concluya el trabajo de carga * Los operadores de carretillas que realizan el trabajo en cámaras deben dejar las puertas completamente cerradas en horas que realicen el almuerzo, comida y finalización de labores del día. * Al finalizar el día laborar deberán dejar el equipo de trabajo (carretilla) en lugar específico para su carga de baterías sin realizar la conexión eléctrica del equipo. * Verifique que todo queda ordenado para la próxima operación d) trabajo terminado</p>				

Nota: Esta Instrucción es un modelo y no podrá aplicarse sin autorización de la gerencia de la empresa AMC.

Propuesta 2.- Instrucción de Trabajo, para carga de baterías de carretillas elevadoras y transpaletas.

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		IT :002		
<u>CARGA DE BATERÍAS DE CARRETILLAS ELEVADORAS Y TRANSPALETAS</u>				
Revisado por : David Mendizabal	Edición Nº: 0	Fecha Ed: 17-10-11	Código: IT 002	Página: 1 de 2
<p>1. OBJETO:</p> <p>Definir y establecer las operaciones para la carga de baterías de las carretillas y transpaletas en periodo horario P6, buscando minimizar el gasto por energía eléctrica, en AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.</p> <p>2. ALCANCE:</p> <p>Esta Instrucción de trabajo, es aplicable a las áreas de trabajo, operadores o auxiliares relacionadas con estas labores, sean de la empresa o de empresas contratistas.</p> <p>3. DOCUMENTOS RELACIONADOS</p> <p>Plan de emergencias OHSAS 18001</p> <p>4. OPERACIÓN</p> <p>4.1. RESPONSABILIDAD</p> <p>El responsable son, el supervisor, todas los trabajadores que tienen asignado carretillas elevadoras o transpaletas y el trabajador encargado de realizar la conexión de las baterías, también es responsabilidad de empresa contratista de las carretillas y transpaletas.</p> <p>4.2. PRECAUCIONES GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> * Todo el personal de la empresa o de empresa contratista tiene la responsabilidad de trabajar buscando la eficiencia energética (ahorro de energía) * Del operario de carretilla, terminantemente prohibido que realice la conexión de las carretillas elevadoras y transpaletas a la red eléctrica, si tiene que realizarlo tiene que ser con previa autorización del supervisor. * Del operario de carretilla, informar al supervisor cualquier anomalía que tubiera el equipo a su cargo. (Ejemp. No dura como antes la carga de baterías, etc.) * Del operario de carretillas, ubicar la carretilla elevadora o transpaleta en zona específica de carga de baterías, y dejar el equipo listo para su conexión eléctrico, pero sin conectarlo al cargador de batería. * Del trabajador encargado de realizar la conexión de las baterías, deberá realizar la conexión de todas las carretillas elevadoras y transpaletas en la hora establecida en la IT:002 * Debe usar los elementos de protección personal y ser capacitado para realizar las conexiones * Respetar las señale tica existente en el área de trabajo * No se permita distracciones mientras efectúa el encendido de los equipos a su cargo * No debe Comer, beber o Fumar, mientras realiza operaciones con maquinas a su cargo * Avise inmediatamente de cualquier desperfecto o falla en su área y equipo de trabajo, al supervisor. * De la Empresa Contratista, el mantener las carretillas elevadoras, transpaletas, Cargadores de baterías y Baterías en perfecto estado para el funcionamiento eficiente de sistema. 				

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO

IT :002

CARGA DE BATERÍAS DE CARRETILLAS ELEVADORAS Y TRANSPALETAS

Revisado por : David Mendizabal	Edición Nº: 0	Fecha Ed: 17-10-11	Código: IT 002	Página: 2 de 2
---------------------------------	---------------	--------------------	----------------	----------------

4.4. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.

Se busca reducir gastos por consumo eléctrico de las baterías de carretillas elevadoras, transpaletas y cargadores de batería en de AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.

Las conexiones de baterías se realizarán en el periodo horario eléctrico P6 que es de:

<u>Hora de conexión entre</u>	<u>Tiempo de carga</u>	<u>Días laborales</u>
00:00 Hrs a 00:15 Hrs	00:00 Hrs a 08:00Hrs	de lunes a viernes
00:00 Hrs a 00:15 Hrs	00:00 Hrs a 24:00Hrs	Sábados y Domingos

a) Prepárese antes de ejecutar el trabajo (personal encargado de realizar la conexión)

- * Encienda luminarias de zona que realizará las conexiones de baterías
- * No debe tener las manos mojadas, y debe llevar el equipo de protección personal puesto.
- * Cerciorece que sea la hora indicada para realizar las conexiones.
- * Cerciorece con anticipación que todos los equipos a conectar estén bien ubicados y listos para la conexión

b) Realice el trabajo de encendido y conexión de equipos

Conexión de equipos (personal encargado de realizar la conexión)

- * No debe exeder en conectar todos los equipos de baterías en mas de 15minutos.
- * Asegurarse que la conexión (Anclado de conectores) ha sido correcta y el cargador de batería este en funcionamiento
- * Las conexiones de las baterías fuera de los horarios fijados deben tener autorización por el supervisor
- * Los equipos que se conecten serán únicamente los que justifiquen su trabajo o uso.

Desconexión de equipos y apagado de cargadores de batería (Personal operador de carretilla)

- * La desconexión de equipo y apagado de cargadores deberá ser realizado por operador de la carretilla o transpaleta

c) Concluya el trabajo de apagado y desconexión de batería

- * Los conectores de cargadores de baterías colocarlos de forma ordenada despues de la desconexión
- * Verifique que todo queda ordenado para la próxima operación

d) trabajo terminado

Nota: Esta Instrucción es un modelo y no podrá aplicarse sin autorización de la gerencia de la empresa AMC.

Propuesta 3.- Instrucción de Trabajo, para el encendido y apagado de las máquinas y luminarias

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO		IT :003		
<u>ENCENDIDO Y APAGADO DE LAS MAQUINARIAS Y LUMINARIAS</u>				
Revisado por : David Mendizabal	Edición Nº: 0	Fecha Ed:17-10-11	Código: IT 003	Página: 1 de 2
<p>1. OBJETO: Definir y establecer las operaciones que permitan realizar el apagado de las maquinas y luminarias buscando minimizar perdidas de energía en la operación, en AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.</p> <p>2. ALCANCE: Esta Instrucción de trabajo, es aplicable a las áreas de trabajo, operadores o auxiliares relacionadas con estas labores, sean de la empresa o de empresas contratistas.</p> <p>3. DOCUMENTOS RELACIONADOS Plan de emergencias OHSAS 18001</p> <p>4. OPERACIÓN</p> <p>4.1. RESPONSABILIDAD El responsable, son todas las personas que tienen asignado un equipo, sistema de equipos, que tienen a su cargo mientras realizan sus labores de trabajo.</p> <p>4.2. PRECAUCIONES GENERALES</p> <p>Encendido de equipos, al inicio del día y después de realizar el descanso laboral (almuerzo y comida)</p> <p>Apagado de equipos, antes de iniciar un descanso laboral (almuerzo y comida) y al finalizar labores del día</p> <ul style="list-style-type: none"> * Todo derroche de energía eléctrica o térmica puede minimizarse * Todo el personal de la empresa o de empresa contratista tiene la responsabilidad de trabajar buscando la eficiencia energética (ahorro de energía) * Cada persona debe trabajar ordenadamente, tomando precauciones necesarias para evitar funcionamiento innecesarios de equipos * El personal que desarrolle labores con equipos, debe estar capacitado para el trabajo * Debe usar los elementos de protección personal * Respetar las señale tica existente en el área de trabajo * No se permita distracciones mientras efectúa el encendido de los equipos a su cargo * No intervenir, ni operar equipos sin la autorización respectiva. * No debe Comer, beber o Fumar, mientras realiza operaciones con maquinas a su cargo * Comuníquese inmediatamente de cualquier desperfecto o falla en su área y equipo de trabajo, al supervisor. 				

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO

IT :003

ENCENDIDO Y APAGADO DE LAS MAQUINARIAS Y LUMINARIAS

Revisado por : David

Mendizabal

Edición Nº: 0

Fecha Ed: 17-10-11

Código: IT 003

Página: 2 de 2

4.4. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.

Debido a funcionamiento innecesarios de equipos, existe perdidas de energía eléctrica y térmica, minimizarlos es responsabilidad de todos los trabajadores de AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.

a) Prepárese antes de ejecutar el trabajo

* Antes de encender un equipo de trabajo debemos cerciorarnos que se trabajara en con la maquina o sistema a encender.

* Comprobar que el equipo de trabajo este en buenas condiciones antes de su uso.

b) Realice el trabajo de encendido o apagado

Encendido de equipos

* Es obligación del operador encargado, encender su equipo de trabajo al inicio del día y después de realizar el descanso laboral (almuerzo y comida)

* Equipos especiales que requieran ser encendidos antes de horarios, (túneles, encoladoras etc.) serán encendidos únicamente por el personal autorizado, el cual deberá ser informado por jefe de producción, las maquinas que se debe de encender.

* Los equipos deben encenderse únicamente cuando se justifique su trabajo

* Las luminarias de las naves serán encendidos por el personal autorizado

* Las luminarias de áreas especificas (Pre tría, tría, segunda tría, Oficinas) serán encendidos por el personal que trabajará en dicha área

Apagado de equipos

* Es obligación del operador encargado, apagar su equipo de trabajo, antes de iniciar un descanso laboral (almuerzo y comida) y al finalizar labores del día

* Equipos especiales que requieran no ser apagados en los horarios de descanso (túneles, encoladoras etc.) funcionaran de modo consumó bajo, que ajustara el personal autorizado.

* Los equipos deben apagarse cuando trabajan innecesariamente por el personal asignado al equipo o sistema.

* Las luminarias de las naves serán apagadas por el personal autorizado al finalizar día laboral, y en horarios especificos en que se tenga buena luz natural

* Las luminarias de áreas especificas (Pre tría, tría, segunda tría, Oficinas) serán apagados por el personal que trabajará en dicha área, al finalizar labores del día y antes de iniciar descansos (almuerzo, comida)

* Antes del cambios de área de trabajo del personal, los trabajadores deben dejar todos equipos apagados (luminarias, equipos y cintas transportadoras)

* Es obligación del personal de distribución de frutas apagar motores de cintas transportadoras que funcionan injustificadamente.

c) Concluya el trabajo de encendido y apagado de equipos

* Cerrar correctamente los cuadros eléctricos

* Verifique que todo queda ordenado para la próxima operación

d) trabajo terminado

Nota: Esta Instrucción es un modelo y no podrá aplicarse sin autorización de la gerencia de la empresa AMC.

Propuesta 4.- Instrucción de Trabajo, para el cargado de materiales auxiliares en máquinas: Enmalladoras y automáticas pitufo.

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO			IT :004	
<u>CARGADO DE MATERIALES AUXILIARES A ENVASADORAS Y AUTOMÁTICAS</u>				
Revisado por : David Mendizabal	Edición Nº: 0	Fecha Ed: 17-10-11	Código: IT 004	Página: 1 de 1
<p>1. OBJETO:</p> <p>Definir y establecer las operaciones que permitan realizar el cargado de materiales auxiliares en envasadoras y automáticas, buscando minimizar perdidas de energía en la operación, en AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.</p> <p>2. ALCANCE:</p> <p>Esta Instrucción de trabajo, es aplicable a las áreas de trabajo, operadores o auxiliares relacionadas con estas labores de la empresa</p> <p>3. DOCUMENTOS RELACIONADOS</p> <p>Plan de emergencias OHSAS 18001 Instrucción de trabajo IT:003</p> <p>4. OPERACIÓN</p> <p>4.1. RESPONSABILIDAD</p> <p>El responsable son, Encargado de área y todos los trabajadores operarios de equipos envasadores de fruta.</p> <p>4.2. PRECAUCIONES GENERALES</p> <p>Encendido de equipos, al inicio del día y después de realizar el descanso laboral (almuerzo y comida) Apagado de equipos, antes de iniciar un descanso laboral (almuerzo y comida) y al finalizar labores del día</p> <ul style="list-style-type: none"> * Todo derroche de energía eléctrica puede minimizarse * Cada persona debe trabajar ordenadamente, tomando precauciones necesarias para evitar funcionamiento innecesarios de equipos * El personal que desarrolle labores con equipos envasadoras de fruta, debe estar capacitado para el trabajo * Debe usar los elementos de protección personal * No se permita distracciones mientras efectúa el cargado de materiales auxiliares a las envasadoras que tiene a su cargo * No debe Comer, beber o Fumar, mientras realiza operaciones de carga de material auxiliar a envasadoras * Avise inmediatamente de cualquier desperfecto o falla en su área y equipo de trabajo, al supervisor o personal de mantenimiento. <p>4.4. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.</p> <p>Debido a funcionamiento innecesarios de equipos, existe perdidas de energía eléctrica, minimizarlos es responsabilidad de todos los trabajadores de AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.</p> <p>a) Prepárese antes de ejecutar el trabajo</p> <ul style="list-style-type: none"> * Importante deberá tener listo los materiales auxiliares con antelación de la operación a realizar. * Comprobar que el equipo de trabajo este funcionando correctamente antes de la operación <p>b) Realice el trabajo de carga de materiales auxiliares</p> <ul style="list-style-type: none"> * Apague la envasadora en la que se realizara la carga de material auxiliar * Realice el colocado de los materiales auxiliares siguiendo instrucciones de colocado de la maquina en concreto. * Una vez ha colocado los materiales auxiliares, debe comprobar que todo esta correctamente colocado. * Vuelva encender la maquina envasadora y compruebe que funciona correctamente <p>* Si no es así apague el equipo y vuelva a revisar que todo esta correctamente colocado y vuelva a encender el equipo</p> <p>* En caso de problemas mayores llamar al encargado de mantenimiento del área en que trabaja. Y apague el equipo en concreto también apague los equipos como ser cintas transportadoras que están conectados al equipo con problemas.</p> <p>c) Concluya el trabajo de carga de materiales auxiliares</p> <ul style="list-style-type: none"> * Una vez que el equipo funciona correctamente deberá tener en cuenta o tomar nota de la próxima carga que debe realizar, así para que tenga todo listo para la próxima operación * Verifique que todo queda ordenado para la próxima operación <p>d) trabajo terminado</p>				

Nota: Esta Instrucción es un modelo y no podrá aplicarse sin autorización de la gerencia de la empresa AMC.

Propuesta 5.- Instrucción de Trabajo cargado de palets a camiones en expedición.

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO			IT :005										
<u>CARGA DE CAMIONES EN EXPEDICIÓN</u>													
Revisado por : David Mendizabal	Edición Nº: 0	Fecha Ed: 17-10-11	Código: IT 005	Página 1 de 1									
<p>1. OBJETO: Definir y establecer las actividades y operaciones que permitan realizar la Carga de Productos desde camiones de manera segura, y buscando minimizar pérdidas de energía en la operación, en AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.</p> <p>2. ALCANCE: Esta Instrucción de trabajo, es aplicable a las áreas de trabajo, operadores o auxiliares relacionadas con estas labores, sean de la empresa o de empresas contratistas.</p> <p>3. DOCUMENTOS RELACIONADOS Reglamento de transporte AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRECO Y ZUMOS s.a. Carcer Plan de emergencias OHSAS 18001 Contrato de mercancía CMR Albarán</p> <p>4. OPERACIÓN</p> <p>4.1. RESPONSABILIDAD El responsable, son todas las personas que vincula el proceso de carga de camiones, desde el mandatario hasta el ejecutor.</p> <p>4.2. PRECAUCIONES GENERALES Al efectuar la labor de Carga y Descarga es necesario ante todo la seguridad y después realizar las labores buscando la eficiencia en la labor. * Todo derroche de energía eléctrica o térmica puede minimizarse * Todo el personal de la empresa o de empresa contratista tiene la responsabilidad de trabajar buscando la eficiencia energética (ahorro de energía) * Cada persona debe trabajar ordenadamente, tomando precauciones necesarias para evitar funcionamiento innecesarios de equipos * Se debe almacenar los palet en cámaras de expedición de forma ordenada y para evitar búsquedas innecesarias, priorizando el menor recorrido de carretillas a la hora de cargar. * El personal que desarrolle esta labor, debe estar capacitado para el trabajo * Debe usar los elementos de protección personal * Respetar las señale tica existente en el área de trabajo * No se permita distracciones mientras efectúa la carga o descarga de camiones * No intervenir, ni operar equipos sin la autorización respectiva. * No debe Comer, Beber o Fumar, mientras realiza la carga o descarga de Camiones * Asegúrese que el producto que esta cargando o descargando es el que corresponde. * Avise con anterioridad de cualquier desperfecto o falla en su área y equipo de trabajo, al supervisor.</p> <p>4.4. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO. En la Carga de camiones se presentan pérdidas de energía, por ello es necesario que se adopten precauciones para minimizarlas. Para ello debemos cumplir las siguientes etapas: a) Prepárese antes de ejecutar el trabajo * Mantenga cerrada la puerta de cámara de carga, hasta que todo este correctamente preparado para la carga, Documentación CMR, Albarán, Designación del muelle donde se debe cargar, etc. * Operador de carga debe tener ubicado los productos (palets) que serán cargados con anterioridad. * Transportista debe esperar en parking hasta que le asignen un muelle de carga b) Realice el trabajo de carga * No se debe abrir puertas de cámaras de expedición hasta que este ubicado el camión en muelle correctamente * Una vez este el camión ubicado, abrir puerta de cámara y colocar rampa de nivelación al camión * Realizar la operación de carga de palets al camión de manera segura y sin pérdidas de tiempo</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Camión</th> <th style="text-align: center;">Tiempo de carga</th> <th style="text-align: center;">Carretillas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">26 Palets</td> <td style="text-align: center;">20 a 30 Minutos</td> <td style="text-align: center;">1 a 2 max.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">33 Palets</td> <td style="text-align: center;">30 a 45 Minutos</td> <td style="text-align: center;">1 a 2 max.</td> </tr> </tbody> </table> <p>c) Concluya el trabajo de carga * Cerrar puertas de cámaras inmediatamente tras terminar de cargar el último palet. * El Transportista debe pasar por el departamento de exportación a que le den la documentación respectiva * Al finalizar el día laborar deberán dejar el equipo de trabajo (carretilla) en lugar específico para su carga de baterías sin realizar la conexión eléctrica del equipo. * Verifique que todo queda ordenado para la próxima operación</p> <p>d) trabajo terminado</p>					Camión	Tiempo de carga	Carretillas	26 Palets	20 a 30 Minutos	1 a 2 max.	33 Palets	30 a 45 Minutos	1 a 2 max.
Camión	Tiempo de carga	Carretillas											
26 Palets	20 a 30 Minutos	1 a 2 max.											
33 Palets	30 a 45 Minutos	1 a 2 max.											

Nota: Esta Instrucción es un modelo y no podrá aplicarse sin autorización de la gerencia de la empresa AMC.

Propuesta 6.- Programación de horarios en los procesos de desverdización.

El llevar a cabo esta propuesta por el momento es inviable, debido a que exististe muchos factores en el proceso de desverdización.

- Tipo de fruta
- Estado de madurez en la que se encuentra
- Grado de humedad a la que se encuentra
- Temperatura inicial a la que se encuentra
- Tiempo que debe durar la desverdización (entre 1 y 5 días)
- Temperatura de desverdización entre 18 a 20 °C.

Para programar la desverdización en periodos horarios económicos P6 que comprende entre las (0:00 a 8:00 hrs), consistiría en interrumpir el proceso durante parte el día y aun no se han realizado experimentos para ver si esto es viable.

Propuesta 7.- Programación de producción en Discriminación horaria o desplazamiento voluntario de demanda a otras horas,

Análisis de desplazamiento de un día laboral entre semana a un día sábado

El la tabla (39), mostramos el ahorro económico para días de producción elevado, para producción media y para la baja producción. Notamos que en meses de producción elevada tenemos un ahorro económico de casi 1000 € por trabajar un día sábado.

Análisis de coste real a cambio de horario P6				
Días en análisis año 2010	Consumo kWh	Coste real	Coste en P6	Ahorro
Día Lunes 20 –Dic.	13.108kWh	1.710 €	720 €	989 €
Día Jueves 25-Marzo.	6.910kWh	593 €	380 €	213 €
Día Miércoles 25-Agosto.	742kWh	41 €	41 €	0

Tabla (39) Desplazamiento de un día laboral normal a día sábado P6

Análisis programación de horarios de descanso (almuerzo y comida).

Se puede realizar esta programación del personal manteniendo estos grupos de trabajo.

Grupos de trabajo		Pot. (kW)	Mañana (hr)		Tarde (hr)
Grupo 1	Línea Ramo	67 kW	7:30 a 9:00	9:30 a 13:00	14:30 a 17:30
Grupo 2	Línea1, Línea 4, Línea 2, Línea 3 y Destrio	630 kW	8:00 a 9:30	10:00 a 13:30	15:00 a 18:00
Grupo 3	Operadores de carretilla (recepción a Cámaras)	96 kW	8:30 a 10:30	11:00 a 14:00	15:30 a 19:00

Tabla (40) Desplazamiento horario de grupos de trabajo

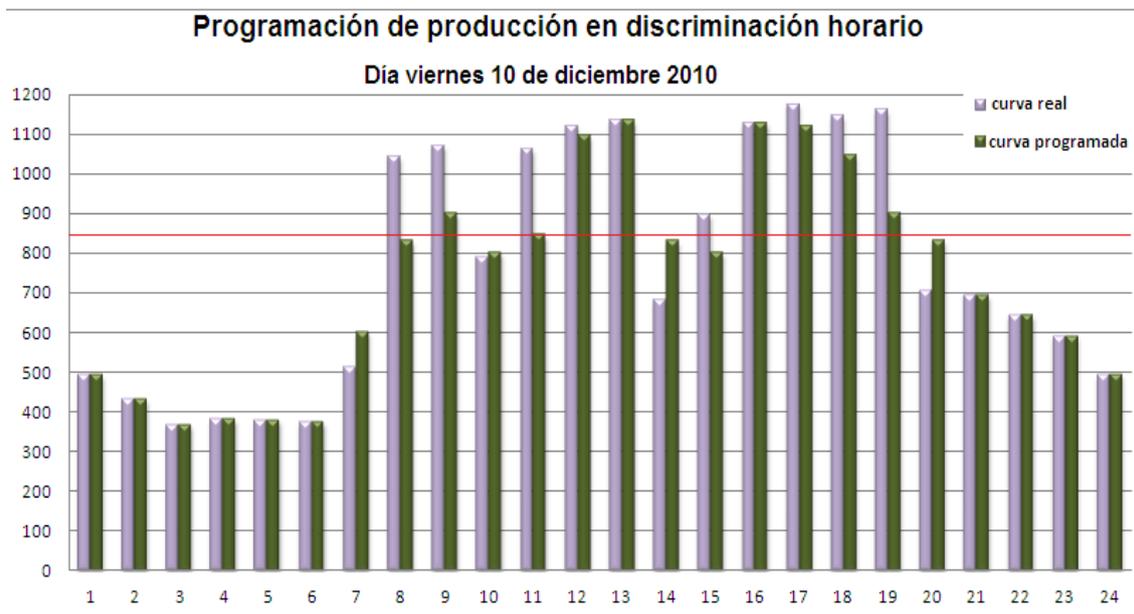


Fig. (29) Curva de programada de desplazamiento horarios 10 Dic. 2010, de trabajos según tabla (40)

Observando la fig. (29) Curva programada, vemos que realizando desplazamiento de producción de acuerdo a la tabla (40), podemos hacer que nuestro consumo de energía sea más eficiente, se nota que en existe menos exceso de potencion en horarios puntuales.

Podemos considerar que esta propuesta puede ser considerable para los meses de elevada producción que es donde nos excedemos de la potencia contratada. Para su aplicación debemos de realizar pruebas y ajustar los horarios de trabajos de cada grupo.

Propuesta 8.- Instrucción de Trabajo, Programación de desconexiones de cargas que en horas punta (exceso de potencia)

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO				IT :008
<u>DESCONEXIÓN DE CARGA INNECESARIA EN HORAS PUNTA</u>				
Revisado por : David Mendizabal	Edición Nº: 0	Fecha Ed:17-10-11	Código: IT 008	Página: 1 de 2
<p>1. OBJETO: Definir y establecer las operaciones de desconexión de cargas que no sean prescindibles en la producción buscando minimizar gastos por exceso de potencia, en AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.</p> <p>2. ALCANCE: Esta Instrucción de trabajo, es aplicable a las áreas de trabajo, operadores o auxiliares relacionadas con estas labores, sean de la empresa o de empresas contratistas.</p> <p>3. DOCUMENTOS RELACIONADOS Plan de emergencias OHSAS 18001 Instrucción de trabajo IT: 003</p> <p>4. OPERACIÓN</p> <p>4.1. RESPONSABILIDAD El responsable son, El supervisor, trabajadores técnicos capacitados para realizar el análisis y desconexión de cargas.</p> <p>4.2. PRECAUCIONES GENERALES * Está instrucción de trabajo es para desconexión de cargas, fuera de horarios que se detallan en la instrucción IT:003 * Está instrucción solo podrá ser llevada a cabo por personal capacitado, que asigne la gerencia de la empresa. * Debe usar los elementos de protección personal * No se permita distracciones mientras efectúa la desconexión de cargas. * No intervenir, ni operar equipos sin la autorización respectiva. * No debe Comer, beber o Fumar, mientras realiza el trabajo de desconexión de carga. * Comuniqué inmediatamente de cualquier desperfecto o falla, al supervisor.</p> <p>4.4. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO. Existe pagos por excesos de potencia en horarios punta de producción, el minimizarlos es responsabilidad de los trabajadores de AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.</p> <p>a) Prepárese antes de ejecutar el trabajo * Analizar y tomar notas de los posibles equipos que serán desconectados en los horarios punta. * Los equipos a desconectar no deben afectar a la producción. * Los equipos a desconectar no deben poner en riesgo la salud y seguridad del trabajador. * Una vez analizado, se anotará en documento específico los equipos que se desconectarán FORMULARIO Nº:03 * Se comunicará haciendo conocer a supervisores, jefe de producción etc. los equipos a desconectar</p> <p>b) Realice el trabajo de desconexión de carga. * El técnico encargado de realizar las operaciones de desconexión se basará en el FORMULARIO Nº:03, de desconexión de equipos, donde detallará la fecha y hora de desconexión de equipos. * Todos los equipos a desconectar estarán nombrados en el FORMULARIO Nº:03 de equipos posibles a desconectar</p> <p>c) Concluya el trabajo de encendido y apagado de equipos * Cerrar correctamente los cuadros eléctricos * Verifique que todo queda ordenado para la próxima operación</p> <p>d) trabajo terminado</p>				

Nota: Esta Instrucción es un modelo y no podrá aplicarse sin autorización de la gerencia de la empresa AMC.

FORMULARIO							Nº:03	
							Planilla Nº:.....	
<u>LISTA DE EQUIPOS PODIBLES A DESCONECTAR PARA EXCESO DE POTENCIA CONTRATADA</u>								
Técnico :							Fecha: .../.../....	
Código	Lista de equipos a desconectar	Potencia instalada (kW)	Potencia a desconectar (kW)	Hora de desconexión	Hora de conexión	total horas	Energía (kWh)	
Sistema de conservación cámaras frío								
MEL001	(Moto compresor y resistencias) cámara 1	31,97						
MEL002	(Moto compresor y resistencias) cámara 2	31,97						
MEL003	(Moto compresor y resistencias) cámara 3	31,97						
MEL004	(Moto compresor y resistencias) cámara 4	31,97	31,97	9:00	16:30	6	191,82	
MEL005	(Moto compresor y resistencias) cámara 5	31,97						
MEL006	(Moto compresor ayuda) cámara 4 y 5	31,97						
MEL007	(Moto compresor y resistencias) cámara 6	31,97						
MEL008	(Moto compresor 1) cámara 7	31,97						
MEL009	(Moto compresor 2) cámara 7	31,97						
MEL010	(Moto compresor y resistencias) cámara 8	31,97						
MC001	Moto compresor cámara 9	31,97						
MC002	Moto compresor cámara 9	31,97						
MC003	(Moto compresor) cámara 10 y 11	31,97						
Sistema de desverdización								
BRE001	Cámara 1(Resistencia eléctrica ; Pot:2x18KW ;)	36	36	9:00	16:30	6	216	
BRE002	Cámara 2(Resistencia eléctrica ; Pot:2x18KW ;)	36						
BRE003	Cámara 3(Resistencia eléctrica ; Pot:2x18KW ;)	36						
BRE004	Cámara 4(Resistencia eléctrica ; Pot:3x18KW ;)	54						
BRE005	Cámara 5(Resistencia eléctrica ; Pot:3x18KW ;)	54						
BRE006	Cámara 6(Resistencia eléctrica ; Pot:2x18KW ;)	36						
A3-LUZ00 luminarias								
LUZ001	Luminaria nave Línea 1 y Línea 4 (2x65 W x 67 u)	8,71	8,71	9:00	16:30	6	52,26	
LUZ002	Luminaria nave Línea 2 y Línea 3 (2x65 W x 56 u)	7,28	7,28	9:00	16:30	6	43,68	
LUZ003	Luminaria nave intermedia L1-L4 y L2-L3 (2x65 W x 56 u)	7,28	7,28	9:00	16:30	6	43,68	
LUZ006	Luminaria galpón sala Mito. (2x65 W x 20 u)	2,6	2,6	9:00	16:30	6	15,6	
LUZ005	Luminaria galpón transportador de palets 1 (2x65 W x 18 u)	2,34						
LUZ004	Luminaria nave destrío (2x65 W x 26 u)	3,38						
LUZ006	Luminaria nave Línea ramo (2x65 W x 35 u)	4,55						
LUZ007	Luminaria galpón recepción (2x65 W x 24 u)	3,12						
LUZ008	Luminaria perímetro exterior (1x1000 W x 23 u)	23						
A3-SDB00 Cargadores de baterías (carretillas y transpaletas)								
CAA001	Calentador de agua, aseo camioneros	1,5						
CAA002	Calentador de agua, recepción fruta	1,5						
CAA003	Calentador de agua, aseo frente volcador 3	1,5						
CAA004	Calentador de agua, taller Mito.	1,5						
CAA005	Calentador de agua, vestidores	1,5						
A3-SAA00 Sistema Aire Acondicionado oficinas 8 x 2 kW								
ASC001	Ascensor eléctrico oficinas	17,5						
A3-SHA00 Sistema Herramientas de Mantenimiento								
		3						
Total		1027,9 kW	93,8 kW					563,0 kWh
							Ahorro de energía P1	90,1 €
							Ahorro de potencia P1	135,0 €
							Total ahorro día	225,1 €
.....							
Firma: Técnico que realiza desconexión				Firma: Jefe de producción				

Propuesta 9.- Elaborar Programa, de desconexión de transformadores que trabajan en vacío.

En la empresa contamos con tres transformadores trifásicos, cada uno de diferente potencia ver Tabla (11) Pag. (100), los cuales están conectados a la red eléctrica individualmente ver Fig. (14) Pag. (102).

En el presente trabajo no se ha realizado mediciones eléctricas para el estudio de pérdidas en transformadores, (pérdidas en hierro y pérdidas en vacío, tampoco se midió armónicos). Si observamos la Fig. (15) Pag. (102), demostramos que realizamos un análisis de factor de carga de toda la potencia instalada en transformadores donde demostramos que existe pérdidas económicas en los meses de baja producción debido a tenemos un consumo del 10% de potencia en transformadores, ver Tabla (38) Pag. (146), observación número 21, pérdidas económicas en transformador 2 y 3 por pérdidas en vacío.

Esta propuesta debe ser analizada en la próxima auditoría energética que realice en la empresa, donde se recomienda utilizar equipos de medición especiales (analizadores de red eléctrica), tomando mediciones en épocas de bajo consumo para analizar pérdidas en vacío, y mediciones en época de máxima producción para analizar pérdidas en el hierro.

Propuesta 10.- Instrucción de Trabajo, equipos informáticos, acondicionadores de aire, calentadores ajustar de modo ahorrativo de la energía.

INSTRUCCIÓN DE TRABAJO			IT :010									
<u>EQUIPOS INFORMÁTICOS, ACONDICIONADORES DE AIRE, CALENTADORES</u>												
Revisado por : David Mendizabal	Edición Nº: 0	Fecha Ed:17-10-11	Código: IT 010	Página: 1 de 1								
<p>1. OBJETO: Definir y establecer las operaciones que permitan realizar el funcionamiento de los equipos informáticos, acondicionadores de aire, calentadores, de manera que consuman razonablemente la energía eléctrica, en la empresa AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.</p> <p>2. ALCANCE: Esta Instrucción de trabajo, es aplicable a las áreas de trabajo, operadores o auxiliares relacionadas con estas labores, sean de la empresa o de empresas contratistas.</p> <p>3. DOCUMENTOS RELACIONADOS Plan de emergencias OHSAS 18001 Instrucción de trabajo IT:003 El Real Decreto 486/1997</p> <p>4. OPERACIÓN</p> <p>4.1. RESPONSABILIDAD El responsable son, el técnico informático, todo personal que tienen asignado un equipo de computación, usuarios de equipos de aire acondicionado y calentadores.</p> <p>4.2. PRECAUCIONES GENERALES * El encendido y apagado de los equipos se regirá de acuerdo a la instrucción de trabajo IT:03 * Todo derroche de energía eléctrica o térmica puede minimizarse ajustando bien los equipos * Cada persona debe trabajar ordenadamente, tomando precauciones necesarias para evitar funcionamiento innecesarios de equipos * Comunicaré inmediatamente de cualquier desperfecto o falla en su área y equipo de trabajo, a la persona correspondiente. * Los futuros equipos a adquirir por la empresa deberán llevar el sello de eficiencia energética * En trabajos sedentarios a temperaturas de 10° C o superior a 27, existe un riesgo de estrés térmico.</p> <p>4.4. APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO. Existe pérdidas de energía eléctrica y térmica, debido a un mal ajuste en el uso de los equipos, minimizarlos es responsabilidad de todos los trabajadores de AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer.</p> <p>a) Prepárese antes de ejecutar el trabajo * Compruebe que su equipo de trabajo este ajustado de manera encender. * Comprobar que el equipo de trabajo este en buenas condiciones antes de su uso.</p> <p>b) Realice el encendido y luego ajuste el equipo</p> <p>CPU Unidad Central de proceso, Impresoras, Fotocopadoras, Fax * Ajuste estos equipos de modo económico o ahorrativo (pida ayuda al técnico informático)</p> <p>Monitor de ordenador * Ajuste el brillo, colores y pixeles del monitor o pantalla (pida ayuda al técnico informático)</p> <p>Aire Acondicionado Según normativa la temperatura, donde se realice trabajos sedentarios, no debe pasar de estas temperaturas: 17 °C a 27 °C. (oficinas, comedor)</p> <p style="text-align: center;"><u>Ajustar acondicionadores de aire entre estas temperaturas</u></p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Invierno</td> <td>17 °C a 24 °C</td> </tr> <tr> <td>Verano</td> <td>23 °C a 27 °C</td> </tr> </table> <p>Calentador de agua</p> <p style="text-align: center;"><u>Ajustar calentador de agua</u></p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Invierno</td> <td>Usar el termino medio</td> </tr> <tr> <td>Verano</td> <td>Desconectarlos</td> </tr> </table> <p>c) Concluya el trabajo de ajuste de equipos * Verifique que todo funciona de modo correcto.</p> <p>d) trabajo terminado</p>					Invierno	17 °C a 24 °C	Verano	23 °C a 27 °C	Invierno	Usar el termino medio	Verano	Desconectarlos
Invierno	17 °C a 24 °C											
Verano	23 °C a 27 °C											
Invierno	Usar el termino medio											
Verano	Desconectarlos											
Nota: Esta Instrucción es un modelo y no podrá aplicarse sin autorización de la gerencia de la empresa AMC.												

a) Presupuestos para propuestas que requieran inversiones económicas

Propuesta 11.- Realización periódica de formación al personal, con temas de concientización al ahorro energético en la empresa (buen uso de la energía en “AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS S.A.”)

En la realización de trabajo de campo, se observó que el personal de la empresa no tiene una cultura de buen uso de los equipos de trabajo y ello conlleva a que exista un gran derroche de energía, por equipos que funcionan innecesariamente, ver tabla (38). Pag. (146). En esta tabla se demostró que la empresa paga por energía derrochada entre 1500 a 4550 euros mensuales, donde el foco de mayor despilfarro de energía eléctrica se debe a que no tenemos la costumbre de cerrar las puertas de cámaras a la hora de carga y descarga de frutas.

En la tabla. (43) Pag. (179) demostramos que el realizar formación al personal con temas de buen uso de los equipos de trabajo y temas de ahorro de energía en la empresa, es una propuesta viable y que se debería realizar.

Propuesta 12.- Implementación de un sistema de monitorización automático de producción y energía eléctrica.

Debido a que la mayoría del conjunto de los equipos en la empresa no tiene tecnología adecuada para la aplicación de un sistema de monitorización automático de la producción, esta propuesta por el momento no es viable.

Solo podemos recomendar, que a medida que se sustituyan los equipos debe considerarse que estos cuenten con la tecnología adecuada, para una futura implantación de monitorización de la producción.

Ejemplo. Calibrador electrónico, nos ayudaría a saber cuanta producción se tiene en el instante, de cada calibre y de cada variedad de fruta etc.

Propuesta 13.- Sustituir sistema de arranque Y/Δ en motores de compresores de frío, por otro sistema de mayor eficiencia.

Logo de la Empresa emisora del presupuesto
Datos completos: dirección, teléfono, fax, e-mail, fax,
IMPORTANTE: N.I.F. o C.I.F.

Nº de Referencia: PROPUESTA 13

PRESUPUESTO

Varios: INSTALACIÓN ARRANCADOR ELECTRONICO EN MOTOR DE CAMARAS DE FRIO
Cliente: AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. "Carcer"
Nombre: David Mendizabal
Dirección: Ctra. Llosa de Ranes S/N
C.P. 46294 Población: Carcer Provincia: Valencia
Teléfono: 962580000 Fax: 962580143
Fecha de emisión: 01/11/2011
Este presupuesto tendrá una validez de: "30" días
N.I.F. o C.I.F. A-30.009.146

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
1	ARRANCADOR ELECTRONICO G3J-S405BL (OMRON)	390,00	390,00 €
1	RELE TERMICO (FANOX GL 16)	130,00	130,00 €
3	NUCLEO TOROIDAL	15,00	45,00 €
30	INSTALACION Y MODIFICACION (hr)	40,00	1.200,00 €
			0,00 €
			0,00 €

Subtotal:
(o Base Imponible) 1.765,00 €

Medio y forma de pago:
 Efectivo
 Cheque (indicar a 30/60/90 días)
 Transferencia (indicar fecha máxima de pago)
 T/crédito (incluir los datos que nos hubiera facilitado el cliente: tipo de tarjeta, número, fecha de vencimiento y nombre del propietario)

Impuestos:
(ejemplo: 18% IVA) 317,70 €

TOTAL: 2.082,70 €

Datos bancarios de la empresa emisora de la factura para que el cliente pueda efectuar el pago en caso de transferencias.

FIRMA ACEPTACIÓN DEL PRESUPUESTO

(A rellenar por el cliente)

Nombre y apellidos de la persona que confecciona el presupuesto:

Departamento:
Firma:

Rogamos nos envíen este presupuesto firmado y sellado.
No se comenzará trabajo alguno sin la aceptación previa de este presupuesto. Muchas gracias.

Propuesta 14.- Ordenar cargas en transformadores “No es necesario que permanezcan encendidos todos los transformadores en los meses de bajo consumo.

En la empresa existen circuitos eléctricos que funcionan a 220 Volt, que son alimentados del transformador 1, y circuitos eléctricos a 380 Volt, que son alimentados de los transformadores 2 y 3, a la hora ordenar cargas existe la problemática que no se puedes disgregar los circuitos de 220 Volt por que estás forman parte de las líneas de producción.

En el presente trabajo debemos de considerar que esta propuesta no es viable, debido a que no contamos con una información adecuada para realizar el estudio de viabilidad. Solo podemos realizar recomendaciones, basándonos en la curva de carga de los transformadores fig. (15) Pag. (102)

- Realizar un estudio de cargas eléctricas de cada uno de los transformadores, y buscar opciones de ordenarlas.
- Ver posibilidades de cambiar la instalación eléctrica de 220 Volt a 380 Volt. Y utilizar solamente los transformadores de 1000 kVA (380AC) y transformador de 800 (380AC) kVA. Quitando el transformador de 630 kVA (220AC).

Nuestra demanda máxima de potencia ha sido los últimos 3 años de 1200 kW.

Sumando potencias de los dos transformadores tendríamos 1800 kVA. Podemos ver que se abastece la demanda de potencia que necesita la empresa por el momento.

Propuesta 15.- Automatizar el apagado de los túneles de secado y presecado a la no presencia de frutas por un tiempo temporizado de ¿analizar?

Logo de la Empresa emisora del presupuesto
Datos completos: dirección, teléfono, fax, e-mail, fax,
IMPORTANTE: N.I.F. o C.I.F.

Nº de Referencia: PORPUESTA 15

PRESUPUESTO

Varios: AUTOMATIZAR APAGADO TUNEL SE SECADO	Fecha de emisión: 01/11/2011
Cliente: AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. "Carcer"	Este presupuesto tendrá una validez de: "30" días
Nombre: David Mendizabal	
Dirección: Ctra. Llosa de Ranos S/N	
C.P. 46294 Población: Carcer Provincia: Valencia	N.I.F. o C.I.F. A-30.009.146
Teléfono: 962580000 Fax: 962580143	

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
1	PLC OMRON CP 1E	570,1	570,10 €
5	BASE RELE S-10 (RELECO)	2,75	13,75 €
5	MINI RELE C-10 (RELECO)	5,11	25,55 €
5	PUNTES POTENCIA (RELECO)	1,40 €	7,00 €
1	HMI PANTALLA TACTIL WEINTEK 7"	414,00	414,00 €
2	FOTOCELULAS REFLEXIVAS E3F2-R4C4-P1 OMRON	50,00 €	100,00 €
1	CABLES, PULSADORES Y VARIOS	200	200,00 €
16	MONTAJE DEL SISTEMA (hrs)	50	800,00 €
			0,00 €
			0,00 €

Subtotal:
(o Base Imponible) **2.130,40 €**

Medio y forma de pago:

Efectivo

Cheque (indicar a 30/60/90 días)

Transferencia (indicar fecha máxima de pago)

T/crédito (incluir los datos que nos hubiera facilitado el cliente: tipo de tarjeta, número, fecha de vencimiento y nombre del propietario)

Impuestos:
(ejemplo: 18% IVA) **383,47 €**

TOTAL: 2.513,87 €

Datos bancarios de la empresa emisora de la factura para que el cliente pueda efectuar el pago en caso de transferencias.

FIRMA ACEPTACIÓN DEL PRESUPUESTO

(A rellenar por el cliente)

Nombre y apellidos de la persona que confecciona el presupuesto:

Departamento:

Firma:

Rogamos nos envíen este presupuesto firmado y sellado.
No se comenzará trabajo alguno sin la aceptación previa de este presupuesto. Muchas gracias.

Propuesta 16.- Automatizar el apagado de los sistemas de calibración a la no presencia de frutas.

Logo de la Empresa emisora del presupuesto Datos completos: dirección, teléfono, fax, e-mail, fax, IMPORTANTE: N.I.F. o C.I.F.	Nº de Referencia: PROPUESTA 16
---	---------------------------------------

PRESUPUESTO

Varios: AUTOMATIZAR SISTEMA DE CALIBRADO	Fecha de emisión: 01/11/2011
Cliente: AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. "Carcer" Nombre: David Mendizabal Dirección: Ctra. Llosa de Ranes S/N C.P. 46294 Población: Carcer Provincia: Valencia Teléfono: 962580000 Fax: 962580143	Este presupuesto tendrá una validez de: "30" días N.I.F. o C.I.F. A-30.009.146

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
1	PLC OMRON CP 1E	570,1 €	570,10 €
5	BASE RELE S-10 (RELECO)	2,8 €	13,75 €
5	MINI RELE C-10 (RELECO)	5,1 €	25,55 €
5	PUNTES POTENCIA (RELECO)	1,4 €	7,00 €
1	PANTALLA TACTIL NQ 5,7" OMRON A COLOR	620,0 €	620,00 €
2	FOTOCELULAS REFLEXIVAS E3F2-R4C4-P1 OMRON	50,0 €	100,00 €
1	CABLES, PULSADORES Y VARIOS	300,0 €	300,00 €
16	MONTAJE DEL SISTEMA (hrs)	50,0 €	800,00 €
			0,00 €
			0,00 €

Subtotal: (o Base Imponible)	2.436,40 €
--	-------------------

Medio y forma de pago:

Efectivo

Cheque (indicar a 30/60/90 días)

Transferencia (indicar fecha máxima de pago)

T/crédito (incluir los datos que nos hubiera facilitado el cliente: tipo de tarjeta, número, fecha de vencimiento y nombre del propietario)

Impuestos: (ejemplo: 18% IVA)	438,55 €
---	-----------------

TOTAL:	2.874,95 €
---------------	-------------------

Datos bancarios de la empresa emisora de la factura para que el cliente pueda efectuar el pago en caso de transferencias.

FIRMA ACEPTACIÓN DEL PRESUPUESTO

(A rellenar por el cliente)

Nombre y apellidos de la persona que confecciona el presupuesto:

Departamento:

Firma:

Rogamos nos envíen este presupuesto firmado y sellado.
No se comenzará trabajo alguno sin la aceptación previa de este presupuesto. Muchas gracias.

Propuesta 17.- Ajustar o sustituir automatización en envasadoras a granel

Logo de la Empresa emisora del presupuesto Datos completos: dirección, teléfono, fax, e-mail, fax, IMPORTANTE: N.I.F. o C.I.F.	Nº de Referencia: PROPUESTA 17
---	---------------------------------------

PRESUPUESTO

Varios: AUTOMATIZAR SISTEMA ENVASADORAS A GRANEL	
Cliente: AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. "Carcer" Nombre: David Mendizabal Dirección: Ctra. Llosa de Ranos S/N C.P. 46294 Población: Carcer Provincia: Valencia Teléfono: 962580000 Fax: 962580143	Fecha de emisión: 01/11/2011 Este presupuesto tendrá una validez de: "30" días N.I.F. o C.I.F. A-30.009.146

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
1	PLC OMRON CP 1L	570	570,00 €
8	BASE RELE S-10 (RELECO)	2,75	22,00 €
8	MINI RELE C-10 (RELECO)	5,11	40,88 €
8	PUNTES POTENCIA (RELECO)	1,40 €	11,20 €
1	PANTALLA TACTIL NQ 5,5" OMRON A COLOR	505,00 €	505,00 €
1	CABLES, PULSADORES Y VARIOS	300	300,00 €
1	CPM1A-MAD01 MODULO DE ENTRADA ANALOGICA	230	230,00 €
12	MONTAJE DEL SISTEMA Y PROGRAMACIÓN (hrs)	50	600,00 €
			0,00 €
			0,00 €

Subtotal: (o Base Imponible)	2.279,08 €
--	-------------------

Medio y forma de pago:

Efectivo

Cheque (indicar a 30/60/90 días)

Transferencia (indicar fecha máxima de pago)

T/crédito (incluir los datos que nos hubiera facilitado el cliente: tipo de tarjeta, número, fecha de vencimiento y nombre del propietario)

Impuestos: (ejemplo: 18% IVA)	410,23 €
---	-----------------

TOTAL:	2.689,31 €
---------------	-------------------

Datos bancarios de la empresa emisora de la factura para que el cliente pueda efectuar el pago en caso de transferencias.

FIRMA ACEPTACIÓN DEL PRESUPUESTO

(A rellenar por el cliente)

Nombre y apellidos de la persona que confecciona el presupuesto:

Departamento:

Firma:

Rogamos nos envíen este presupuesto firmado y sellado.
No se comenzará trabajo alguno sin la aceptación previa de este presupuesto. Muchas gracias.

Propuesta 18.- Instalación de cortinas de apertura rápida (Alto tráfico) en puertas de cámaras de frío.

Logo de la Empresa emisora del presupuesto
Datos completos: dirección, teléfono, fax, e-mail, fax,
IMPORTANTE: N.I.F. o C.I.F.

Nº de Referencia: PROPUESTA 18

PRESUPUESTO

Varios: INSTALACIÓN DE CORTINAS APERTURA RAPIDA EN CÁMARA FRIO
Cliente: AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. "Carcer"
Nombre: David Mendizabal
Dirección: Ctra. Llosa de Ranes S/N
C.P. 46294 Población: Carcer Provincia: Valencia
Teléfono: 962580000 Fax: 962580143
Fecha de emisión: 01/11/2011
Este presupuesto tendrá una validez de: "30" días
N.I.F. o C.I.F. A-30.009.146

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
1	MOTOREDUCTOR III 1500-150	849,70	849,70 €
1	JUEGO DE MICROS	274,00	274,00 €
1	FOTOCELULA REFLEX	108,60	108,60 €
2	BOLARDO CON CAPILLA 800	130,67	261,34 €
1	CUADRO DE MANIOBRA	245,00	245,00 €
2	CONTACTOR	73,50	147,00 €
1	CABLEADO, PULSADORES, Y MATERIAL VARIO	125,00	125,00 €
1	TRABAJOS EN TALLER	137,00	137,00 €
1	PUERTA RAPIDA PLEGABLE	400,00	400,00 €
36	MANO DE OBRA Y DESPLAZAMIENTO DE 2 OPERARIOS (hrs)	31,70	1.141,20 €
208	KILOMETRAJE	0,34	70,72 €
			0,00 €
			0,00 €

Subtotal:
(o Base Imponible) 3.759,56 €

Medio y forma de pago:
 Efectivo
 Cheque (indicar a 30/60/90 días)
 Transferencia (indicar fecha máxima de pago)
 T/crédito (incluir los datos que nos hubiera facilitado el cliente: tipo de tarjeta, número, fecha de vencimiento y nombre del propietario)

Impuestos:
(ejemplo: 18% IVA) 676,72 €

TOTAL: 4.436,28 €

Datos bancarios de la empresa emisora de la factura para que el cliente pueda efectuar el pago en caso de transferencias.

FIRMA ACEPTACIÓN DEL PRESUPUESTO
(A rellenar por el cliente)

Nombre y apellidos de la persona que confecciona el presupuesto:
Departamento:
Firma:

Rogamos nos envíen este presupuesto firmado y sellado.
No se comenzará trabajo alguno sin la aceptación previa de este presupuesto. Muchas gracias.

Propuesta 19.- Sustitución de luminarias actuales por otras de mayor eficiencia (LED).

Logo de la Empresa emisora del presupuesto Datos completos: dirección, teléfono, fax, e-mail, fax, IMPORTANTE: N.I.F. o C.I.F.	Nº de Referencia: PROPUESTA 19
---	---------------------------------------

PRESUPUESTO

Varios: INSTALACIÓN LÁMPARAS DE TIPO LED	Fecha de emisión 01/11/2011
Cliente: AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. "Carcer"	Este presupuesto tendrá una validez de: "30" días
Nombre: David Mendizabal	
Dirección: Ctra. Llosa de Ranes S/N	
C.P. 46294 Población: Carcer Provincia: Valencia	N.I.F. o C.I.F. A-30.009.146
Teléfono: 962580000 Fax: 962580143	

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total con IVA 18%
168	Panel LED 36W 600x600mm + Instalación	386,00	64.848,00 €
352	Tubo T8 30Wx2 1500mm + Instalación	159,20	56.038,40 €
375	Tubo T8 30Wx2 1500mm + Instalación	161,35	60.506,25 €
23	Pantalla LED 150W FL100WB + Instalación	700,80	16.118,40 €
			0,00 €
			0,00 €
Subtotal:			197.511,05 €

Medio y forma de pago:

Efectivo

Cheque (indicar a 30/60/90 días)

Transferencia (indicar fecha máxima de pago)

T/crédito (incluir los datos que nos hubiera facilitado el cliente: tipo de tarjeta, número, fecha de vencimiento y nombre del propietario)

TOTAL: 197.511,05 €

Datos bancarios de la empresa emisora de la factura para que el cliente pueda efectuar el pago en caso de transferencias.

FIRMA ACEPTACIÓN DEL PRESUPUESTO

(A rellenar por el cliente)

Nombre y apellidos de la persona que confecciona el presupuesto:

Departamento:

Firma:

Rogamos nos envíen este presupuesto firmado y sellado.
No se comensará trabajo alguno sin la aceptación previa de este presupuesto. Muchas gracias.

Análisis de ahorro económico mensual de consumo de energía eléctrica por la sustitución de las luminarias actuales por las de tipo LED.

Tarifa P5 (€/kWh)	0,077462
Tarifa P2 (€/kWh)	0,128395
Funcionamiento (hr/día)	8
Días x mes	20

ZONAS DE ILUMINACIÓN	Número de Luminarias	Equivalencias		Consumo eléctrico		Precio por mes		Ahorro mensual de consumo	Ahorro Mes
		Convencional	LED	Convencional (kWh)	LED (kWh)	Convencional (€)	LED (€)		
Oficinas y despachos	168	Fluorescente panel 18Wx4	Panel LED 36W 600x600mm	1935,4	967,7	248 €	124 €	967,7 kWh	124 €
Zonas de almacenamiento cámaras	352	Fluorescente 65Wx2	Tubo T8 30W 1500mm	7321,6	3379,2	940 €	434 €	3942,4 kWh	506 €
Naves y zonas de almacenamiento	375	Fluorescente 58Wx2	Tubo T8 30W 1500mm	6960,0	3.600 €	894 €	462 €	3360,0 kWh	431 €
Parking y perímetro exterior en (P5)	23	Reflector de Cuarzo-yodo 1000W	Pantalla LED 150W FL100WB	12880,0	1.932 €	998 €	150 €	10948,0 kWh	848 €
AHORRO Total al mes								1.910 €	
AHORRO Total al año								22.919 €	

Tabla (41). Ahorro económico por sustitución de luminarias actuales a tipo LED

Propuesta 20.- Colocar visor de presencia en sistema ascensor.

Logo de la Empresa emisora del presupuesto Datos completos: dirección, teléfono, fax, e-mail, fax, IMPORTANTE: N.I.F. o C.I.F.	Nº de Referencia: PROPUESTA 20
---	---------------------------------------

PRESUPUESTO

Varios: INSTALACIÓN DE VISOR DE PRESENCIA EN SISTEMA DE ASCENSOR	
Cliente: AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. "Carcer"	Fecha de emisión: 01/11/2011
Nombre: David Mendizabal	Este presupuesto tendrá una validez de: "30" días
Dirección: Ctra. Llosa de Ranos S/N	
C.P. 46294 Población: Carcer Provincia: Valencia	N.I.F. o C.I.F.: A-30.009.146
Teléfono: 962580000 Fax: 962580143	

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
3	PILOTO LUMINOSO XB4 BVM3	23,88	71,64 €
3	BOMBILLAS LED ZBV M3	15,02	45,06 €
3	INTERRRUPTOR DE POSICIÓN XCKD2139P16	41,88	125,64 €
1	CABLEADO	100,00	100,00 €
8	INSTALACIÓN	35,00	280,00 €
			0,00 €
			0,00 €
			0,00 €

Subtotal: (o Base Imponible)	622,34 €
--	-----------------

Medio y forma de pago:

Efectivo

Cheque (indicar a 30/60/90 días)

Transferencia (indicar fecha máxima de pago)

T/crédito (incluir los datos que nos hubiera facilitado el cliente: tipo de tarjeta, número, fecha de vencimiento y nombre del propietario)

Impuestos: (ejemplo: 18% IVA)	112,02 €
---	-----------------

TOTAL:	734,36 €
---------------	-----------------

Datos bancarios de la empresa emisora de la factura para que el cliente pueda efectuar el pago en caso de transferencias.

FIRMA ACEPTACIÓN DEL PRESUPUESTO

(A rellenar por el cliente)

Nombre y apellidos de la persona que confecciona el presupuesto:

Departamento:

Firma:

Rogamos nos envíen este presupuesto firmado y sellado.
No se comenzará trabajo alguno sin la aceptación previa de este presupuesto. Muchas gracias.

Propuesta 21.- Automatizar sistema de transportador de palets (TPAL001).

Logo de la Empresa emisora del presupuesto Datos completos: dirección, teléfono, fax, e-mail, fax, IMPORTANTE: N.I.F. o C.I.F.	Nº de Referencia: PROPUESTA 21
---	---------------------------------------

PRESUPUESTO

Varios: AUTOMATIZAR SISTEMA TRANSPORTADOR DE PALETS (TPAL001)	
Cliente: AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. "Carcer"	Fecha de emisión 01/11/2011
Nombre: David Mendizabal	Este presupuesto tendrá una validez de: "30" días
Dirección: Ctra. Llosa de Ranos S/N	
C.P. 46294 Población: Carcer Provincia: Valencia	
Teléfono: 962580000 Fax: 962580143	N.I.F. o C.I.F. A-30.009.146

Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
22	MOTOR ELÉCTRICO E#2 0,37kW	138,12	3.038,64 €
22	REDUCTOR E#2 0,37kW	200,60	4.413,20 €
3	INTERRUPTOR DE POSICIÓN XCKD2139P16	41,88	125,64 €
2	AMPLIACIÓN PLC, CQM1-OD211	189,00	378,00 €
1	HMI PANTALLA TÁCTIL WEINTEK 7"	414,00	414,00 €
1	MODIFICACIÓN MÉCANICA Y ELECTRÓNICA	7.000,00	7.000,00 €
1	AMPLIACIÓN DE CUADRO ELÉCTRICO	200,00	200,00 €
1	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	971,00	971,00 €
22	ARRANCADOR ELECTRONICO G3J-S405BL (OMRON)	115,00	2.530,00 €
22	FOTOCELULA REFLEX	108,60	2.389,20 €
1	SOPORTACIÓN Y VARIOS	150,00	150,00 €
			0,00 €
			0,00 €
			0,00 €

Subtotal: (o Base Imponible)	21.609,68 €
--	--------------------

Medio y forma de pago:

Efectivo

Cheque (indicar a 30/60/90 días)

Transferencia (indicar fecha máxima de pago)

T/crédito (incluir los datos que nos hubiera facilitado el cliente: tipo de tarjeta, número, fecha de vencimiento y nombre del propietario)

Impuestos: (ejemplo: 18% IVA)	3.889,74 €
---	-------------------

TOTAL:	25.499,42 €
---------------	--------------------

Datos bancarios de la empresa emisora de la factura para que el cliente pueda efectuar el pago en caso de transferencias.

FIRMA ACEPTACIÓN DEL PRESUPUESTO

(A rellenar por el cliente)

Nombre y apellidos de la persona que confecciona el presupuesto:

Departamento:

Firma:

Rogamos nos envíen este presupuesto firmado y sellado.
No se comenzará trabajo alguno sin la aceptación previa de este presupuesto. Muchas gracias.

Propuesta 22.- Centralizar en panel de control pulsadores de apagados de motores de cintas distribuidoras a pulmón en línea 2.

Logo de la Empresa emisora del presupuesto Datos completos: dirección, teléfono, fax, e-mail, fax, IMPORTANTE: N.I.F. o C.I.F.		Nº de Referencia: PROPUESTA 22	
PRESUPUESTO			
Varios: CENTRALIZAR PULSADORES DE OFF/ON DE MOTORES DE CINTAS A PULMÓN LÍNEA 2			
Cliente: AMC GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. "Carcer"		Fecha de emisión: 01/11/2011	
Nombre: David Mendizabal		Este presupuesto tendrá una validez de: "30" días	
Dirección: Ctra. Llosa de Ranos S/N			
C.P. 46294 Población: Carcer Provincia: Valencia			
Teléfono: 962580000 Fax: 962580143		N.I.F. o C.I.F.: A-30.009.146	
Cantidad	Descripción	Precio unitario	Total
20	Mandos de control	3,40	68,00 €
150	Cableado eléctrico	1,20	180,00 €
24	Mano de obra	50,00	1.200,00 €
			0,00 €
			0,00 €
			0,00 €
Subtotal: (o Base Imponible)			1.448,00 €
Medio y forma de pago:		Impuestos: (ejemplo: 18% IVA)	
<input type="checkbox"/>	Efectivo	260,64 €	
<input type="checkbox"/>	Cheque (indicar a 30/60/90 días)		
<input type="checkbox"/>	Transferencia (indicar fecha máxima de pago)		
<input type="checkbox"/>	T/crédito (incluir los datos que nos hubiera facilitado el cliente: tipo de tarjeta, número, fecha de vencimiento y nombre del propietario)		
TOTAL:			1.708,64 €
Datos bancarios de la empresa emisora de la factura para que el cliente pueda efectuar el pago en caso de transferencias.			
FIRMA ACEPTACIÓN DEL PRESUPUESTO		Nombre y apellidos de la persona que confecciona el presupuesto:	
(A rellenar por el cliente)		Departamento:	
		Firma:	
Rogamos nos envíen este presupuesto firmado y sellado. No se comenzará trabajo alguno sin la aceptación previa de este presupuesto. Muchas gracias.			

Propuesta 23.- Sustituir fuente de energía de gasoil a gas natural en quemadores.

Esta propuesta por el momento es inviable debido a que no llega la red de gas natural a la población de Carcer – Valencia, y por tanto la empresa por el momento no puede utilizar esta fuente de energía.

Solo podemos recomendar que la fuente de gas natural es más económico, que el gasoil como se demostró en la tabla (37) Pag. (144). Implementarla en la actualidad tendría un ahorro de más de 16.500 € anuales.

Análisis de las propuestas que no requieren inversión económica

PROPUESTAS	DESCRIPCIÓN DE PROPUESTA	OBSERVACIÓN	AHORRO POR MES (€)
Propuesta 1	Instrucción de Trabajo, en almacenaje de frutas en cámaras.	Ver Tabla (38) N°:18 y 19	974,0 mes
Propuesta 2	Instrucción de Trabajo para carga de baterías de carretillas elevadoras y transpaletas.	Ver Tabla (38) N°:22 diferencia entre P1 y P6	1518,0 mes
Propuesta 3	Instrucción de Trabajo para el encendido y apagado de las maquinas e luminarias.	Ver Tabla (38) N°:1 a 17	685,0 mes
Propuesta 4	Instrucción de Trabajo para el cargado de materiales auxiliares en maquinas: Enmalladoras, graneleras y automáticas	Se estima	100,0 mes
Propuesta 5	Instrucción de Trabajo cargado de palets a camiones expedición	Se estima	120,0 mes
Propuesta 6	Programación de horarios en los procesos de desverdización	No es aplicable	
Propuesta 7	Programación de producción en Discriminación horaria o desplazamiento voluntario de demanda a otras horas	Se necesita hacer pruebas	
Propuesta 8	Programación de desconexiones cargas que no sean imprescindibles en horarios punta.	Ejem. formulario 3, el 40% ahorro día	1800,0 mes
Propuesta 9	Desconexión de transformadores que trabajan en vacio	No es aplicable	
Propuesta 10	Instrucción de trabajo, Ajuste de los equipos al uso eficiente de la energía (Impresoras, Ordenadores, acondicionadores de aire, Calentadores)	Ver tabla (31 y 32)	45,0 mes
Posible ahorro por meses en tarifa P1			5.242 €

Tabla (42) Análisis de estimación de ahorro económico aplicando las propuestas que no requieren inversión.



Fig. (30) Cuadro de priorización de propuestas que no requieren inversión, en función al ahorro estimado en P1

Análisis de las propuestas que requieren inversión económica

Nro: PROPUESTA	DESCRIPCIÓN DE PROPUESTA	OBSERVACIÓN	INVERSIÓN	Potencia Eléctrica (kW)	Tiempo (hr)	Energía (kWh)	Coste en P2 (€/día)	AHORRO (mes) en P2	RETORNO DE INVERSIÓN (meses)	RETORNO DE INVERSIÓN (año)
Propuesta 11	Formación al personal, con temas de concientización al ahorro energético en la empresa	Se pretende disminuir un 50% del despilfarro de energía mensual P2= 4.176 €/mes	3000					2392,0 €	1,3 mes	0,10 año
Propuesta 13	Sustituir sistema de arranque Y/Δ en motores de compresores de frío, por otro sistema de mayor eficiencia		2082,7	32	1	32	4,1 €	104,5 €	19,9 mes	1,7 año
Propuesta 15	Automatizar el apagado de los túneles de secado y pre secado a la no presencia de frutas	Suma de energía eléctrica + energía térmica = 36 € + 472,2 € = 508,2 €/mes	2513,9	7	2	14	1,8 €	508,2 €	4,9 mes	0,4 año
Propuesta 16	Automatizar el apagado de los sistemas de calibración a la no presencia de frutas		2875,0	8	2	16	2,1 €	52,3 €	55,0 mes	4,6 año
Propuesta 17	Actualizar automatización en envasadoras a granel		2689,3	2,67	4	10,68	1,4 €	34,9 €	77,1 mes	6,4 año
Propuesta 18	Instalación de cortinas de apertura rápida (Alto tráfico) en puertas de cámaras de frío.		4436,3	31,4	2	62,8	8,1 €	205,2 €	21,6 mes	1,8 año
Propuesta 19	Cambio de luminarias en Oficinas y despachos	Panel LED 36W 600x600mm	64848,0					124,2 €	521,9 mes	43,5 año
	Cambio de luminarias Zonas de almacenamiento cámaras	Tubo T8 30Wx2 1500mm	56038,4					506,2 €	110,7 mes	9,2 año
	Cambio de luminarias Naves y zonas de almacenamiento	Tubo T8 30Wx2 1500mm	60506,3					431,4 €	140,3 mes	11,7 año
	Cambio de luminarias Parking y perímetro exterior	Pantalla LED 150W FL100WB	16118,4					848,0 €	19,0 mes	1,6 año
Propuesta 20	Colocar visor de presencia en sistema ascensor.	Ver Tabla (32) Pag. 127	734,4	17,5	0,35	6,125	0,8 €	20,0 €	36,7 mes	3,1 año
Propuesta 21	Automatizar sistema de transportador de palets (TPAL001).		25499,4	37,51	4	150,04	19,3 €	490,2 €	52,0 mes	4,3 año
Propuesta 22	Centralizar en panel de control pulsadores de apagados de motores de cintas distribuidoras a pulmón en línea 2		1708,6	3,2	3	9,6	1,2 €	31,4 €	54,5 mes	4,5 año
AHORRO MENSUAL								5.748 €		

Tabla (43) Análisis de estimación de ahorro económico aplicando las propuestas que requieren inversión.



Fig. (31) Cuadro de priorización de propuestas que requieren inversión, en función al retorno de inversión

6.6.10. Elaboración del informe definitivo.

El presente estudio energético en la empresa AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCOS Y ZUMOS S.A. Carcer, se ha desarrollado satisfactoriamente, en cada una de las etapas de trabajo, obteniendo resultados mayores a los esperados en alcance y objetivos trazados.

Objeto

Podemos afirmar con los resultados obtenidos, en la auditoría energética, realizada en la empresa AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCOS Y ZUMOS S.A. Carcer. Que se cumplió con los objetivos trazados en el punto 6.6.1. Esto demuestra que el método de diagnóstico y evaluación energética, propuesto en el proyecto es positivo, para su aplicación en la industria hortifrutícola.

Metodología

El método empleado ha sido minucioso, en la aplicación del trabajo elaborado, en cada etapa, no se ha escatimado en cuanto a tiempo de trabajo, debido a que en la empresa AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCOS Y ZUMOS S.A. Carcer, es el primer diagnóstico energético que se realiza. Se ha obtenido:

- Conocimiento del nivel energético de la empresa
- Información para futuras aplicaciones de proyectos.
- Inventario de todos los equipos consumidores de energía
- Datos de medición eléctrica de cada uno de los equipos industriales
- Estimaciones de ahorro de energía de cada uno de los sistemas
- Lista de fuentes de despilfarro de energía
- Instrucciones de trabajos, aplicados al ahorro de energía en la empresa.
- Estimación de presupuestos para posibles proyectos
- Estudio técnico de ahorro energético y valoración económica

Análisis de propuestas

Resumiendo los análisis de las diferentes propuestas que se realizaron en el estudio energético en la empresa AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCOS Y ZUMOS S.A. Carcer. Mostramos los siguientes datos finales en fig. (32)



Fig. (32) Datos finales obtenidos en diagnostico de ahorro energético.

En el mismo se debe mencionar que los datos mostrados en la fig. (32), son datos obtenidos para periodos horarios de P1 y P2, periodos considerados de alta producción en la empresa.

Recomendaciones finales.

- Utilizar este proyecto como base, para el próximo diagnóstico energético en AMC. GRUPO ALIMENTACIÓN FRESCO Y ZUMOS s.a. Carcer
- Se deberá realizar mediciones eléctricas con equipos especiales (Analizadores de red), en auditoría energética posterior.
- Para adquisiciones futuras de equipos, considerar que sean equipos catalogados como eficientes energéticamente.
- Todos los presupuestos, instrucciones de trabajos y formularios, de las propuestas, solo sirven de modelo, se deberán ajustar para su aplicación en la empresa.

7. Legislación

Sector de la Edificación.

Directiva Europea de Eficiencia Energética en la Edificación, 2001/91/CE

Su traslado a la legislación española está haciendo aparecer nuevos requerimientos dentro del sector.

- Código Técnico de la Edificación (CTE), Real Decreto 314/2006, 17 de marzo:
 - HE1: Limitación de la demanda energética.
 - HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE).
 - HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.
 - HE4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
 - HE5: Contribución fotovoltaica mínima de la energía eléctrica.
- Reglamento de instalaciones térmicas en Edificios (RITE), Real decreto 1027/2007, de 20 de Junio.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, procedimiento básico para la certificación energética de edificios.

Sector eléctrico y gas

- Ley 54/1997, Sector eléctrico.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- RD 1578/2008, de 26 de Septiembre, retribución de la actividad de producción de electricidad mediante tecnología solar fotovoltaica.
- RD 1578/2008, Facturación mensual llevándose a cabo con base en la lectura bimensual.
- ITC-3801-2008, de 26 de diciembre, tarifa eléctrica 2009
- RD 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica.
- Orden ITC/3519/2009, de 28 de diciembre, tarifa eléctrica a partir de 2010 modificado por orden ITC/3353/2010 de 28 de diciembre.
- Ley 34/1998, Sector de los hidrocarburos.
- Orden ITC/1659/2009, de 22 de junio, por la que se establece el mecanismo de traspaso de clientes del mercado a tarifa al suministro de último recurso.
- Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, quedan determinados los peajes a aplicar a partir des 1 de julio de 2009 a los consumidores conectados en baja tensión y con potencia contratada menos o igual a 10kW.
- Resolución de 29 de diciembre de 2009, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se establece el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar en el primer semestre de 2010.
- RD 949/2001 donde se definen las diferentes tarifas de gas, actualizando los precios en la Orden ITC/3354/2010, de 28 d diciembre.

Otras Directivas Europeas

Relacionadas con la eficiencia en el uso de la energía:

- Directiva Europea 2001/77/CE, sobre promoción de fuentes de energía renovables.
- Directiva Europea 2003/30/CE, relativa al fomento de usos de biocarburantes.
- Directiva Europea 2004/8/CE, sobre fomento de la cogeneración

- AVEN, Agencia Valenciana de la energía
<http://www.aven.es/>

- Consejo mundial de la energía
<http://www.Worldenergy.org>

- CDTI, Centro para el Desarrollo tecnológico industrial.
<http://www.cdti.es>

- www.agenciaandaluzadelaenergia.es
- www.api.org
- www.biotechenergia.com/hidraulica.pdf
- www.bp.com/genericarticle.do
- www.censolar.es
- www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/index.html
- www.circuloastronomico.cl/energia/carbon.html
- www.combustible.es
- www.eia.doe.gov
- www.empresaeficiente.com
- www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=243
- www.energiageotermica.es