

UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS “CARLOS RAFAEL RODRÍGUEZ”.

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**TITULO: MEJORA DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO DE LA FÁBRICA DE BALDOSAS DE LA UEB
COMBINADO HORMIGÓN, EMPRESA MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN ,CIENFUEGOS**

TESIS EN OPCIÓN AL GRADO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autor: Javier E Bermúdez Guardarrama

Tutores: MSc. Jenny Correa Soto

Ing. Roxana González Álvarez

Pensamiento

“No es en balde que decimos que la solución de los problemas del país en este momento tan difícil se apoya, fundamentalmente, en la inversión que la Revolución ha hecho en la inteligencia del pueblo....”

Fidel Castro Ruz

Agradecimientos

A mi familia, por hacerme saber que siempre están ahí para ayudarme.

A mi novia por siempre poder contar con ella.

A mis amigos de la Universidad por haberme aguantado en estos 5 años de estudio.

A mi tutora Jenny, que aunque con desavenencias, logramos la meta.

A Nicolás, un amigo que me atendió siempre que lo necesite.

Dedicado:

A mí mamá, que es la persona que mas importante en mi vida.

A mis sobrinos, que sin saberlo son parte esencial de este trabajo, porque son esenciales para mí.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objeto de estudio diseñar las etapas de la planificación energética en correspondencia con la NC-ISO 50001:2011 para la fabricación de Baldosa de la UEB Hormigón, Cienfuegos.

El trabajo se estructura en 3 capítulos. En el primer capítulo se abordan los temas relacionados con el Sistema de Gestión de la Calidad, el Sistema de Gestión de la Energía y con ello la Planificación de la Producción y la Planificación Energética. En el segundo capítulo se realiza la caracterización energética de la organización y se muestran las etapas para la planificación energética. En el tercer capítulo se realiza la planificación de la energía para la fabricación de Baldosa de la UEB Hormigón, Cienfuegos. En correspondencia con la NC-ISO 50001:2011, haciendo uso a herramientas y técnicas como: trabajo con expertos, trabajo de Grupos, tormenta de ideas, las herramientas de la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía (TGTEE) y de calidad, la aplicación Excel sobre Windows, Microsoft Office Visio 2007 y el software estadístico Statgraphics Centurión XV versión 15.2.06.

Abstract

Abstract

The present investigation work has like study object to design the stages of the energy planning in correspondence with the NC-ISO 50001:2011 for the production of Tile of the UEB Homogony, Cienfuegos.

The work is structured in 3 chapters. In the first chapter the topics related with the System of Administration of the Quality are approached, the System of Administration of the Energy and with it the Planning of the Production and the Energy Planning. In the second chapter he/she is carried out the energy characterization of the organization and the stages are designed for the energy planning. In the third chapter he/she is carried out the planning of the energy for the production of Tile of the UEB Concrete, Cienfuegos. In correspondence with the NC-ISO 50001:2011, making use to tools and technical as: I work with experts, work of Groups, storm of ideas, the tools of the Technology of Efficient Total Administration of the Energy (TGTEE) and of quality, the application Excel Windows, Microsoft has more than enough Office Visio 2007 and the statistical software Statgraphics Centurion XV version 15.2.06.

ÍNDICE:

CONTENIDO

Introducción.....	1
Capitulo I: Planificación energética	5
1.1 – Introducción:	5
1.2 – Sistema de Gestión de la Calidad.....	5
1.2.1 Principios de gestión de la calidad.....	5
1.2.2 Política de la calidad	8
1.2.3 Objetivos de la calidad	8
1.2.4 Sistema de gestión de la calidad y otros sistemas de gestión.	8
1.3 Sistema de Gestión Energética	9
1.3.1. La gestión de la energía.	9
1.3.2 Indicadores de Gestión Energética.	10
1.3.3. Importancia de implantar y certificar el Sistema de Gestión Energética	12
1.3.4. Consumo y energía	12
1.3.5. Uso eficiente de la energía.....	13
1.3.6. La situación energética mundial	13
1.3.7. Conciencia mundial sobre eficiencia energética en la construcción de edificios.	13
1.3.8. Eficiencia energética en Cuba	15
1.4. Normas internacionales sobre gestión de la energía.....	16
1.4.1. La norma UNE 216301:2007:	16
1.4.2 La Norma UNE 216501:2010	16
1.4.3. ISO 26000:2010 Responsabilidad social de la empresa	17
1.4.4 Norma de ISO 50001: 2011	18
1.5 Proceso de Planificación y Control de la producción	19
1.5.1 Planificación	19

1.5.2 Control	20
1.6 Planificación Agregada.....	23
1.6.1 Métodos de la planificación agregada	23
1.7 Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP)	25
1.7.1 Evolución de la planeación de requerimientos de materiales	25
1.7.2 Estructura de la Planeación de los Requerimientos Materiales (MRP).....	26
1.8 Planificación Energética	28
1.8.1 Planificación Energética Regional Integrada - Conceptos y enfoque.....	30
1.8.2 Planificación Energética en la Comunidad	33
Conclusiones parciales del Capítulo	34
Capítulo II: Etapas de la planificación energética en la producción de Baldosas de la UEB Combinado Hormigón Cienfuegos	35
2.1 Introducción	35
2.2. Caracterización general de la Empresa Materiales de la Construcción.	35
2.2.1. Reseña histórica de la Empresa Materiales de la Construcción.....	35
2.2.2. Objeto social.....	35
2.2.3. Planeación estratégica de la Empresa Materiales de la Construcción.....	36
2.2.4. Estructura organizativa de la Empresa Materiales de la Construcción	36
2.3. Caracterización de la gestión energética en la empresa.....	38
2.3.1 Caracterización Energética de la Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos.....	38
2.3.2 Acciones realizadas por la empresa en función de la eficiencia energética	39
Fuentes de suministro energético.....	39
2.3.3 Impacto de los portadores energéticos en los gastos totales de la Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos en el periodo (2010-2012)	40
2.3.4. Orden de prioridad a los potadores energéticos según su gasto y consumo	41
2.3.5. Definición de la empresa de estudio.....	42
2.4.2 Índices de consumo	46
2.4.3. Análisis económico del comportamiento del consumo del agua por UEB.	47
2.4.4. Comportamiento del consumo de los portadores energético en la UEB Combinado de Hormigón Cienfuegos.....	47
2.4.4.1- Análisis del consumo de agua en la UEB hormigón	47
2.4.5. Posibles causas del alto por ciento del consumo de portadores energéticos no asociados directamente a la producción.	48
2.5.- Identificación del problema	48
2.5.2. Preparación del Diagrama Causa-Efecto.....	48
2.5.3. Elaboración del plan de oportunidades y mejoras en la Empresa Materiales de la Construcción.	49

2.6 .Procedimiento para la planificación energética	49
2.6.1. Etapas del procedimiento de planificación energética	49
2.6.1.1. Etapa I: revisión del proceso de planeación energética	50
2.6.1.3. Etapa III: Revisión energética	53
2.6. Conclusiones del capítulo.....	60
Capítulo III: Aplicación del procedimiento para la planificación energética en la producción de Baldosas en la UEB Combinado Hormigón, Cienfuegos.....	61
3.1. Introducción.....	61
3.2. Procedimiento para la planificación energética en la producción de Baldosas en la UEB Combinado Hormigón, Cienfuegos.	61
3.2.1 Etapa I: Revisión del Proceso Planeación energética.....	61
3.2.2 Etapa II: Establecimiento de requisitos legales y otros requisitos.....	63
3.2.3 Etapa III: Revisión energética	64
3.2.3.1 Analizar el uso y consumo de energía en la organización	64
3.2.4 Etapa IV: Resultado del proceso de la planificación energética	71
3.2.5. Etapa V: Planes de acción y control de la planificación energética	80
3.3. Conclusiones parciales del capítulo	81
Conclusiones generales	82
Recomendaciones	83
Bibliografía.....	84
Anexos:	87

Introducción

INTRODUCCIÓN

El consumo energético a lo largo de los años mediante la utilización de los combustibles fósiles ha traído consigo el agotamiento de los mismos, ha incidido en el cambio climático y las lluvias ácidas, es por ello que las grandes industrias ven la gestión energética como una alternativa para reducir su consumo energético.

En la actualidad una de las tareas más importante dentro de las organizaciones, es la eficiencia energética debido al aumento del precio de los hidrocarburos, también por la necesidad de disminuir los costos de producción y poder ser competitiva en un mundo cada vez más cambiante e inestable.

Es por lo que se puede definir la eficiencia energética como la reducción del consumo de energía, manteniendo los mismos servicios energéticos, sin disminuir el confort y la calidad de vida, protegiendo el medio ambiente, asegurando el abastecimiento y fomentando un comportamiento sostenible en su uso. (Borroto, A. 2006) Revolución

De ahí que a partir del 2000, países líderes en la gestión de la energía tales como Dinamarca, Noruega, España, EEUU, China instituyeran guías y normas para la gestión energética las cuales contribuyeron a que en el año 2011 se aprobara por la *Internacional Standardization Organization (ISO)*, la norma internacional ISO 50001:2011 “*Energy management systems – Requirements with guidance for use*”, la cual posee alineación con las normas *ISO 9001:2008*, *ISO14000:2004* e *ISO 22000:2005*.

Esta norma de la ISO trae implícita la planificación de la energía, la cual permite contar con un plan minuciosamente diseñado que sirve de guía durante un periodo de tiempo determinado. Es una herramienta muy útil para cualquier organización que decida mejorar su modelo de consumo energético y que desee hacerlo conforme a un plan correctamente elaborado.

Cuba como miembro de la ISO, incorpora las normativas dictadas por este organismo internacional, llevándola a sus instituciones sean de producción o de servicio a través de las universidades y ministerios. En enero del 2012 Cuba adopta como Norma Nacional idéntica con la referencia NC-ISO 50001:2011.

En Cuba los principales esfuerzos se han centrado en el Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba (PAEC), y en los diagnósticos energéticos en algunas organizaciones con la utilización de la tecnología de la gestión de la eficiencia total de la energía (TGTEE) desarrollada por el (CEEMA) de la UCF.

La Empresa Materiales de la Construcción de Cienfuegos se dedica a la producción y comercialización de materiales de la construcción y acabados, así como brinda servicios relacionados con su actividad fundamental; en transportación, servicios constructivos y de postventa. Cuenta con 5 unidades de base y

51 producciones, en la misma se han realizado estudios sobre Producciones más Limpias y la determinación de los costos energéticos en el proceso de producción de arena en la UEB Arimao.

Por estudios anteriores realizados de forma global a la empresa se tienen los siguientes resultados como punto de partida para la mejora de la eficiencia energética en cada uno de sus centros:

Los portadores energéticos de mayor consumo en la Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos son: diesel, energía eléctrica, fuel oil y agua, El alto por ciento de portadores energéticos no asociados a la producción en las UEB productivas de la empresa, están dados por las siguientes causas: deterioro de la tecnología, la existencia de un solo metro contador por centro en las áreas de producción y servicios, falta de bancos de capacitores y la no realización del mantenimiento preventivo planificado, así como los análisis de correlación en gran parte son medios y bajos debido a: En el caso de la energía por la nomenclatura de los datos, el deterioro de la tecnología, el reproceso, el diesel que se utiliza en el transporte de la materia prima, el fuel oil incurre en mermas y derrames.

El Ministerio de la Construcción de la República de Cuba, está conformado por Grupos Empresariales, entre los que se encuentra el Grupo Empresarial de Industrias de la Construcción (GEICON). Este grupo cuenta con empresas de materiales que están conformadas por Unidades Estatal de Base

El estudio se realiza en la UEB Hormigón, particularmente en la fabricación de Baldosas bicapa de dos formatos 25x25 cm y 35x35 cm. Este estudio se realiza en este tipo de fabricación dado que es la que mas incurre en consumo de electricidad en toda la UEB, llegando a ser de hasta 152000 KWh en el 2011 y 14652 KWh en el 2012. Por consiguiente fue la que mas pago por este concepto \$62017,52 en el 2011 y \$68805,52 en el 2012. También se incumplió con el factor de potencia y se llegaron a perder hasta 22964 KWh, representando \$13579,81 en el 2011 y 22997 KWh siendo \$12879,44 en el 2012.

Problema de Investigación:

¿Cómo determinar las oportunidades de mejora del desempeño energético en la fabricación de Baldosas de la UEB Combinado Hormigón, Cienfuegos.

Objetivo general.

Determinar las oportunidades de mejora del desempeño energético en la fabricación de Baldosas de la UEB Combinado Hormigón, Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos

Objetivos específicos.

Caracterizar la situación energética en la fabricación de Baldosas de la UEB Combinado Hormigón, Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos

Aplicar el procedimiento para la planificación energética en la fabricación de Baldosas de la UEB Combinado Hormigón, Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos

Determinar las oportunidades de mejora del desempeño energético en la fabricación de Baldosas de la UEB Combinado Hormigón, Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos

Justificación de la investigación.

Dada a que la gestión de la Energía en la actualidad es un tema de importancia debido a la aprobación por la *International Standart Organization* (ISO) en junio 2011, de la norma internacional ISO 50001:2011. "Gestión de la Energía", norma adoptada por Cuba en enero 2012, además de los temas de importancia definidas por el CITMA tales como la reducción de contaminantes y la eficiencia energética. Que la entidad Materiales de Construcción Cienfuegos perteneciente al Ministerio de la Construcción grupo GEICOM , se enfascado en gestionar el uso y consumo de los portadores energéticos , en las diferentes UEB productivas que la integran siendo de la UEB Combinado Hormigón, Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos

Tipos de investigación.

La investigación se clasifica como **Descriptiva.**

Hipótesis de Investigación.

La aplicación del procedimiento para la planificación energética, permitirá determinar las oportunidades de mejora del desempeño energético de la UEB Combinado Hormigón, Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos

Definición de variables.

Variable independiente: Procedimiento para la planificación energética

Variable dependiente: Desempeño energético

Definición conceptual:

Procedimiento para la planificación energética: Forma especificada para llevar a cabo el proceso de planificación energética, a través de las etapas de revisión del proceso de planeación energética, establecimiento de requisitos legales y otros requisitos, **REVISIÓN ENERGÉTICA**, resultados del proceso de planeación energética y planes de acción y de control de la planificación energética.

Desempeño energético. Resultados medibles relacionados con la capacidad que tiene la fabricación de Baldosas en la UEB Combinado Hormigón, Cienfuegos de producir bienes a partir de la energía eléctrica .

Estructura de la investigación

La investigación está estructurada en introducción, capítulo1, capítulo2, capítulo3, conclusiones, recomendaciones y anexos, donde en:

Capítulo1: Para el desarrollo del marco teórico de la investigación, se abordan los temas relacionados con el Sistema de Gestión de la Calidad, el Sistema de Gestión Energética, aspectos energéticos referentes a empresas constructivas y con ello la planificación de la producción y la planificación energética.

Capítulo2: Se realiza la caracterización energética de la Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos y se definen flujos y metodologías de la fabricación de Baldosas en la UEB Combinado Hormigón, Cienfuegos, también se exponen las etapas para la planificación energética.

Capítulo3: Se aplica parcialmente el procedimiento diseñado para la planeación energética según la NC- ISO 50001:2011 en la fabricación de Baldosas en la UEB Combinado Hormigón, Cienfuegos. Se hace uso de herramientas y técnicas como el Diagrama de Pareto, Gráficos de Control, Diagramas de Dispersión, las 5Ws y las 2Hs, Trabajo de Grupo, unido a la aplicación de paquetes de software como el Gestor Estadístico Statgraphic, Microsoft Office Visio y la aplicación del Microsoft Excel

Capítulo I

CAPITULO L: PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

1.1 – INTRODUCCIÓN:

Para el desarrollo del marco teórico de la investigación, se abordan los temas relacionados con el Sistema de Gestión de la Calidad, el Sistema de Gestión Energética y con ello la planificación de la producción y la planificación energética. Lo cual se ilustra en la figura 1.1.

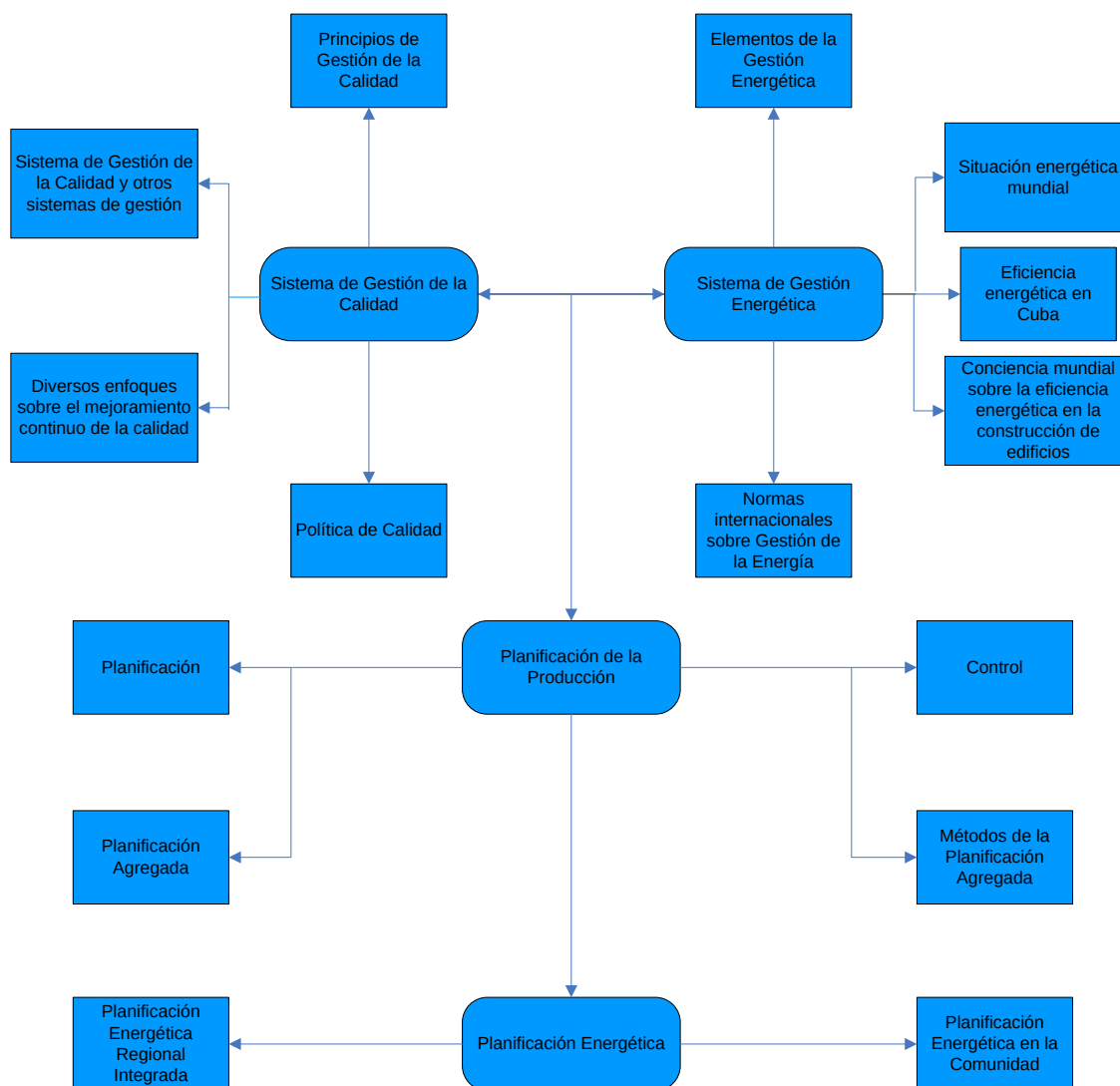


Figura 1.1: Hilo conductor en la elaboración del marco teórico.

Fuente: Elaboración propia.

1.2 – SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.

1.2.1 PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Para conducir y operar una organización en forma exitosa se requiere que ésta se dirija y controle en forma sistemática y transparente. Se puede lograr el éxito implementando y manteniendo un sistema de gestión que esté diseñado para mejorar continuamente su desempeño mediante la consideración de las necesidades de todas las partes interesadas. La gestión de una organización comprende la gestión de la calidad entre otras disciplinas de gestión.

Se han identificado ocho principios de gestión de la calidad que pueden ser utilizados por la alta dirección con el fin de conducir a la organización hacia una mejora en el desempeño.

- **Enfoque al cliente:** Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberían comprender las necesidades actuales y futuras de los clientes, satisfacer los requisitos de los clientes y esforzarse en exceder las expectativas de los clientes.
- **Liderazgo:** Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización.
- **Participación del personal:** El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización, y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización.
- **Enfoque basado en procesos:** Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.
- **Enfoque de sistema para la gestión:** Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos.
- **Mejora continua:** La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta.
- **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información.
- **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor.NC: (ISO: 9000: 2005)

El modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos que se muestra en la figura 1.2 ilustra los vínculos entre los procesos. Esta figura muestra que los clientes juegan

un papel significativo para definir los requisitos como elementos de entrada. El seguimiento de la satisfacción del cliente requiere la evaluación de la información relativa a la percepción del cliente acerca de si la organización ha cumplido sus requisitos.

El modelo mostrado en la figura 1.2 cubre todos los requisitos de esta Norma Internacional, pero no refleja los procesos de una forma detallada. De manera adicional, la norma ISO 9000: 2005 propone aplicar a todos los procesos la metodología conocida como "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar" (PHVA) que fue desarrollada inicialmente en la década de los 20 por Walter Shewhart, y fue popularizada luego por W. Edwards Deming. Por esa razón, es frecuentemente conocido como (PDCA, ciclo Deming). El ciclo Deming puede describirse brevemente como:

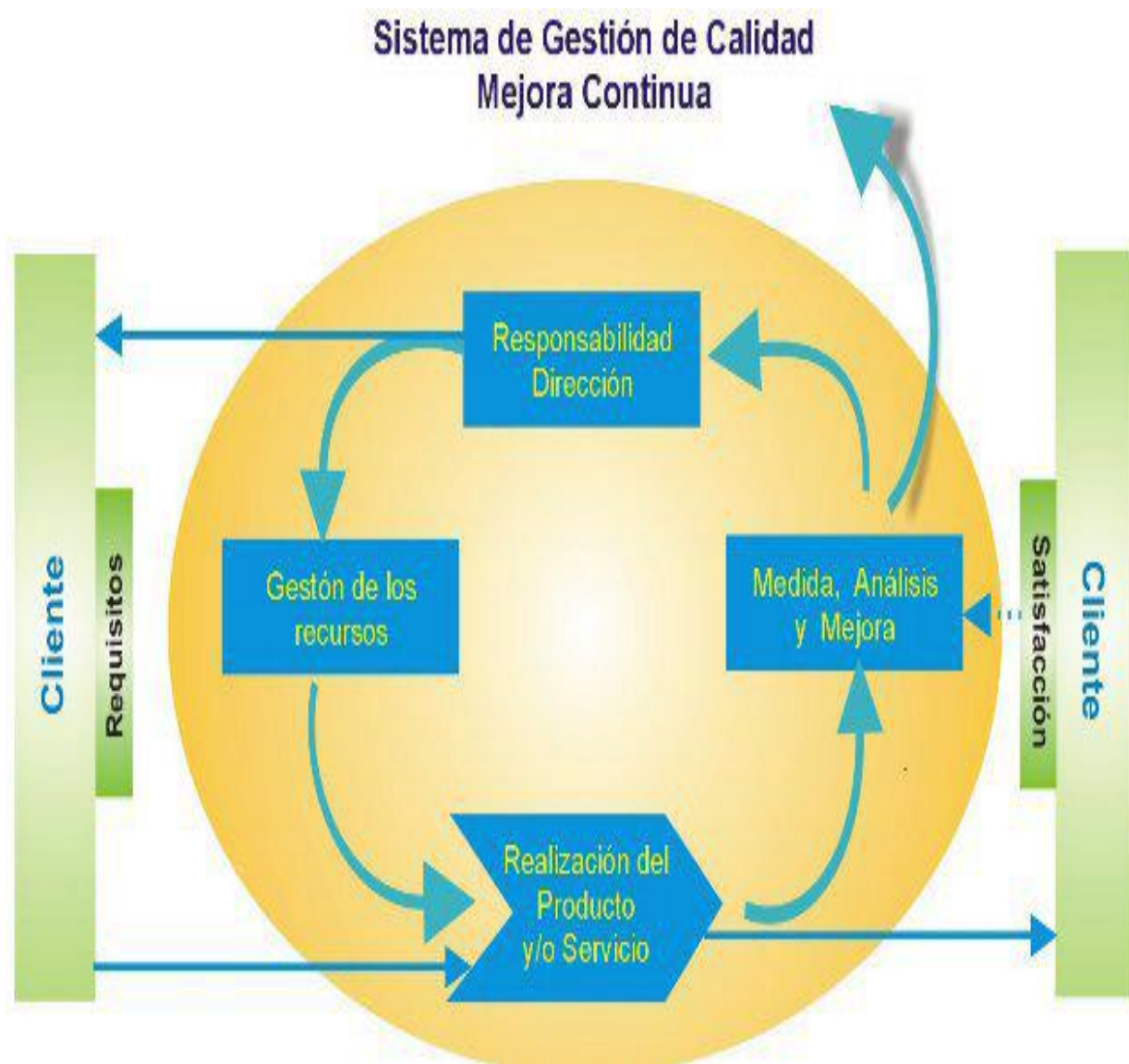


Figura 1.2: Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos

Fuente: NC: ISO 9001: 2008

Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

Hacer: implementar los procesos.

Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto, e informar sobre los resultados.

Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño energético. (NC: ISO 9001: 2008)

Las normas ISO 9001 e ISO 9004 forman un par coherente de normas sobre la gestión de la calidad. La norma ISO 9001 está orientada al aseguramiento de la calidad del producto y a aumentar la satisfacción del cliente, mientras que la norma ISO 9004 tiene una perspectiva más amplia sobre la gestión de la calidad brindando orientaciones sobre la mejora del desempeño. El estándar internacional de ISO 9001:2008 exige realizar el principio de “enfoque de procesos” que incluye el estudio de la organización como el sistema de procesos, descripción de procesos como por separado, tanto en su interacción, comprobación de sistema de proceso con el fin de asegurar la gestión de proceso eficaz.

1.2.2 POLÍTICA DE LA CALIDAD

La política de la calidad y los objetivos de la calidad se establecen para proporcionar un punto de referencia para dirigir la organización. Ambos determinan los resultados deseados y ayudan a la organización a aplicar sus recursos para alcanzar dichos resultados. La política de la calidad proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad. (NC: ISO 9000: 2005)

1.2.3 OBJETIVOS DE LA CALIDAD

Los objetivos de la calidad tienen que ser coherentes con la política de la calidad y el compromiso de mejora continua, y su logro debe poder medirse. El logro de los objetivos de la calidad puede tener un impacto positivo sobre la calidad del producto, la eficacia operativa y el desempeño financiero y, en consecuencia, sobre la satisfacción y la confianza de las partes interesadas. (NC: ISO 9000: 2005)

1.2.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y OTROS SISTEMAS DE GESTIÓN.

El sistema de gestión de la calidad es aquella parte del sistema de gestión de la organización enfocada en el logro de resultados, en relación con los objetivos de la calidad, para satisfacer las necesidades, expectativas y requisitos de las partes interesadas, según corresponda. Los objetivos de la calidad complementan otros objetivos de la organización, tales como aquellos relacionados con el crecimiento, los recursos financieros, la rentabilidad, el medio ambiente y la seguridad y salud ocupacional.

Las diferentes partes del sistema de gestión de una organización pueden integrarse conjuntamente con el sistema de gestión de la calidad, dentro de un sistema de gestión único, utilizando elementos comunes. Esto puede facilitar la planificación, la asignación de recursos, el establecimiento de objetivos complementarios y la evaluación de la eficacia global de la organización. El sistema de gestión de la organización puede evaluarse comparándolo con los requisitos del sistema de gestión de la organización. (NC: ISO 9000: 2005).

1.2.4.1 DIVERSOS ENFOQUES SOBRE EL MEJORAMIENTO CONTINUO DE LA CALIDAD

El desarrollo de procedimientos y métodos que sean específicos para el proceso analizado, con el fin de darle solución a los problemas que surjan y por ende, elevar su eficiencia, sólo es posible lograrlo teniendo en consideración el proceso de mejoramiento.

Juran & Gryna [1993, 1998] definen el mejoramiento continuo como el logro de un nuevo nivel de rendimiento superior al nivel anterior, esta superioridad se consigue con la aplicación del concepto del salto adelante a los problemas de calidad. La mejora de la calidad abarca tanto la mejora de la aptitud de uso, como la reducción del nivel de defectos y errores. Ambas actividades se aplican a todos los consumidores internos o externos.

El Dr. Deming en 1986 realiza una contribución excepcional en el área de mejoramiento de la calidad destacándose los siguientes aspectos positivos: 1) vivió la evolución de la calidad en Japón, y de esta experiencia desarrolló sus famosos 14 puntos para que la administración lleve a la empresa a una posición de productividad y competitividad; 2) la calidad está orientada a las necesidades de los clientes, que se encuentran en continuo cambio, por lo que es necesario realizar el trabajo según el ciclo de mejora PDCA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar); 3) la participación de todos en la empresa en la responsabilidad por la calidad, comenzando por la alta gerencia ; 4) la mejora a través de la reducción continua de la variabilidad, utilizando técnicas estadísticas, gerenciales y de producción ; 5) la capacitación de todos, buscando participación total en la mejora y 6) reducción de los costos de calidad.

1.3 SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

1.3.1. LA GESTIÓN DE LA ENERGÍA.

El ámbito energético se enfrenta actualmente a tres grandes retos: la competitividad directamente relacionada con la disminución de la intensidad energética (desacoplamiento del aumento del consumo energético con el desarrollo económico), el cambio climático y la seguridad de suministro. En cualquiera de las soluciones estudiadas para resolver estos desafíos se encuentra la optimización de la demanda, mediante la eficiencia y el ahorro

energético, por ser la más inmediata y barata de aplicar y porque aporta reducciones de costes y ahorro de recursos a corto plazo. Además, la eficiencia energética es la principal opción para alcanzar el objetivo de emisiones de gases de efecto invernadero, pudiendo contribuir a su reducción hasta en un 43% durante los próximos 20 años.

Desde hace una década, diversas organizaciones de normalización vienen trabajando para desarrollar documentos que orienten a las organizaciones sobre cómo gestionar eficazmente la energía. El 15 de junio de 2011 la Organización Internacional de Normalización (ISO) publicó la esperada ISO 50001: 2011, un documento que ayudará a las organizaciones que lo implanten a obtener mejoras significativas en su eficiencia energética, con el consiguiente impacto positivo en su cuenta de resultados.

La Norma ISO 50001 puede ser implantada por cualquier organización, independientemente de su tamaño, sector y ubicación. No establece requisitos absolutos para el desempeño energético más allá de los compromisos incluidos en la política energética, del cumplimiento de los requisitos legales aplicables y de la mejora continua.

Tampoco establece por sí misma criterios de rendimientos con respecto a la energía. Por otra parte, los conceptos de alcance y límites dan flexibilidad a la organización para definir el ámbito de aplicación del sistema de gestión energética. Según la ISO 50001: 2011, el concepto de desempeño energético incluye el uso de la energía, la eficiencia energética y el consumo energético, por lo que la organización puede actuar en un amplio rango de actividades de desempeño energético. (Juan Manuel García Márquez, A. C. P. (2012). Gestión de la Eficiencia Energética: Calculo de consumo e indicadores y mejora. AENOR.)

1.3.2 INDICADORES DE GESTIÓN ENERGÉTICA.

Al establecer criterios o metas de producción, es práctica común plantearse los indicadores económicos que implica establecer un rango para evaluar su cumplimiento. Encerrarse en estos indicadores sin realizar variaciones es absurdo porque la reducción continua de las variables que inciden en los mismos posibilita una disminución de los costos. Los principios de reacción en cadena plantean que una reducción continua de errores es mejoramiento continuo, significa costos cada vez más bajos, disminución del desperdicio de materiales, recursos energéticos y financieros, de tiempo en esfuerzo humano y lógicamente provoca que aumente la productividad. Por lo tanto, un proceso de mejoramiento energético implica hallar las causas potenciales que atentan contra la obtención de un producto o la prestación de un servicio ineficiente energéticamente y eliminarlas, de forma tal que el problema no se repita, con la propuesta de soluciones para contrarrestar la deficiencia o alto consumo de portadores energéticos. (Leiva, 2010).

Para el logro de la eficiencia energética debe contarse con indicadores e índices que permitan el análisis y muestren las desviaciones en los consumos y pueda la dirección en las organizaciones detectar problemas y tomar decisiones. El índice de consumo de energía se define como la cantidad consumida por unidad de producción o servicios medidos en términos físicos (productos o servicios prestados). Este índice relaciona la energía consumida (KWh, litros de combustible, toneladas de fuel oil, toneladas equivalentes de petróleo), con indicadores de la actividad expresados en unidades físicas (toneladas de acero producidas, hectolitros de cerveza producidos, habitaciones-días ocupadas, toneladas-kilómetros transportadas). (Boroto, 2006).

En esta investigación se considera que un indicador de gestión energética es la expresión cuantitativa del comportamiento y el desempeño de un proceso, cuya magnitud, al ser comparada con algún nivel de referencia, puede señalar una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según el caso. Para trabajar con los indicadores debe establecerse todo un sistema que vaya desde la correcta comprensión del hecho o de las características hasta la toma de decisiones acertadas para mantener, mejorar e innovar el proceso.

El concepto de indicadores de gestión remonta su éxito al desarrollo de la filosofía de calidad total creada en Estados Unidos y aplicada acertadamente en Japón. (Índices de eficiencia energética, 2007).

Según la propia fuente las principales características de los indicadores de gestión energética son:

- Simplicidad: puede definirse como la capacidad para definir el evento que se pretende medir de manera poco costosa.
- Adecuación: entendida como la facilidad de la medida para describir por completo el fenómeno o efecto. Debe reflejar la magnitud del hecho analizado y mostrar la desviación real del nivel deseado.
- Validez en el tiempo: puede definirse como la propiedad de ser permanente por un período deseado.
- Participación de los usuarios: es la habilidad para estar involucrados desde el diseño, y debe proporcionárseles los recursos y formación necesarios para su ejecución. Este es quizás el ingrediente fundamental para que el personal se motive en torno al cumplimiento de los indicadores.

- Utilidad: es la posibilidad del indicador para estar siempre orientado a buscar las causas que llevan a alcanzar un valor particular y mejorarlas.
- Oportunidad: entendida como la capacidad para que los datos sean recolectados a tiempo. Igualmente requiere que la información sea analizada oportunamente para poder actuar. (Omar Pérez García, Sonia Elena González Gómez, & Yoel Martínez. (n.d.). La Gestión Energética en el contexto empresarial cubano. Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez”. Retrieved from <http://xn--caribea-9za.eumed.net/gestion-energetica-contexto-empresarial-cubano/>.)

1.3.3. IMPORTANCIA DE IMPLANTAR Y CERTIFICAR EL SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La importancia que tiene implantar y certificar un Sistema de Gestión de la Energía es que:

- Promociona la Política Energética e integra la eficiencia energética en la organización, alineando el Sistema de Gestión Energética con los otros sistemas de gestión existentes.
- Mejora la eficiencia energética de los procesos de forma sistemática, y mejorar los resultados empresariales mediante la identificación de soluciones técnicas precisas
- Proporciona una actitud responsable y económicamente rentable (reducción de costes)
- Da a conocer los objetivos normativos obligatorios actuales y futuros sobre eficiencia energética y reducción de Gas Efecto Invernadero
- Proporciona la voluntad de cumplir con los compromisos del Protocolo de Kioto, reduciendo las emisiones de CO₂.

1.3.4. CONSUMO Y ENERGÍA

El fenómeno de la globalización, la liberalización de los mercados, el aumento de los índices de pobreza y marginalidad, y las guerras movidas por intereses económicos, específicamente por el control de los recursos petroleros, son cuestiones que caracterizan al mundo contemporáneo, exacerbadas por el incremento de la demanda mundial de consumo energético combinada con la disminución a escala global de las reservas de combustible fósil. Así, la demanda de energía no sólo ha tenido que crecer en la industria, sino también en los consumidores de los productos manufacturados, dado que estos precisan mayoritariamente energía para cumplir con su finalidad. Para satisfacer esta demanda, no sólo de bienes, sino de exigencia de nuevas cotas de confort, se hace preciso una mayor generación y oferta de energía. Por ello, se ha hecho necesario dotarse de grandes centros generadores de energía excedentaria, ante la eventualidad de poder satisfacer la demanda que pueda ser requerida.

1.3.5. USO EFICIENTE DE LA ENERGÍA

Es imprescindible reducir la dependencia de nuestra economía del petróleo y los combustibles fósiles. Es una tarea urgente, según muchos de los estudiosos del ambiente, porque la amenaza del cambio climático global y otros problemas ambientales son muy serios y porque, a medio plazo, no podemos seguir basando nuestra forma de vida en una fuente de energía no renovable que se va agotando. Además esto lo debemos hacer compatible, por un deber elemental de justicia, con lograr el acceso a una vida más digna para todos los habitantes del mundo. Para lograr estos objetivos son muy importantes dos cosas:

- Aprender a obtener energía, de forma económica y respetuosa con el ambiente.
- aprender a usar eficientemente la energía.

Usar eficientemente la energía significa no emplearla en actividades innecesarias y conseguir hacer las tareas con el mínimo consumo de energía posible. Desarrollar tecnologías y sistemas de vida y trabajo que ahorren energía es lo más importante para lograr un auténtico desarrollo, que se pueda llamar sostenible. Por ejemplo, se puede ahorrar energía en los automóviles, tanto construyendo motores más eficientes, que empleen menor cantidad de combustible por kilómetro, como con hábitos de conducción más racionales, como conducir a menor velocidad o sin aceleraciones bruscas. (Rosel Reid, 2011)

1.3.6. LA SITUACIÓN ENERGÉTICA MUNDIAL

Los pronósticos más recientes sugieren que la población del mundo crecerá a más de 8.000 millones en el año 2020. Alrededor del 90% de ese crecimiento ocurrirá en los países en desarrollo. En el 2005, aproximadamente el 75% de la población del mundo que vive en países en desarrollo y en los recientemente industrializados, consumieron solamente el 33% del total de la energía global consumida. Para el año 2020 se calcula que cerca del 85% de la población mundial vivirá en estos países y será responsable de aproximadamente el 55% del consumo total de energía. En las dos últimas décadas la demanda de energía en Asia se incrementó en aproximadamente 4,5% por año, en comparación con el 2% experimentado por EEUU y Europa. El aumento del consumo de carbón en Asia ha sido aún más rápido, casi del 5,5% anualmente en los últimos 10 años. (Rudy Márquez, 2011).

1.3.7. CONCIENCIA MUNDIAL SOBRE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS.

El Protocolo de Kioto y la Directiva Europea sobre Eficiencia Energética en los Edificios suponen el punto de partida para conseguir una disminución del consumo energético y de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

En los últimos años se están tomando en España una serie de medidas normativas para la transposición de la normativa europea. Tras la puesta en marcha del Código Técnico de la Edificación (CTE), que incluía disposiciones referentes a la eficiencia energética, en mayo entró en vigor la ley para la Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

Además de una evolución normativa en el campo de la técnica y la adopción de una visión más internacional, el CTE ha legislado por primera vez el uso energético en la construcción. Esta evolución normativa ha asentado unas bases fundamentales para la sostenibilidad en el proceso constructivo que afectan a todos los agentes que intervienen en el mismo e incluso al usuario final (agente responsable del uso y mantenimiento del edificio).

El nuevo enfoque del CTE, basado en prestaciones "establece las exigencias que deben cumplir los edificios en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE)". Uno de sus apartados está dedicado de forma específica al tema energético: el Documento Básico "Ahorro de Energía". Éste establece, por primera vez a nivel nacional, reglas y procedimientos que permiten un uso racional de la energía necesaria utilizada en los edificios, mediante la reducción a límites sostenibles de consumo y logrando que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovables.

Las disposiciones del CTE se han completado recientemente con la aprobación del Real Decreto 47/2007 de 19 de enero, que establece el Procedimiento básico para la Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de Nueva Construcción. El nuevo certificado es de carácter obligatorio desde el 31 de octubre del presente año e incluye información objetiva sobre las características energéticas de los edificios -de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética- favorecerá la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

La calificación de eficiencia energética es el primer paso para conseguir la certificación de eficiencia energética. Dicha calificación es la expresión del consumo de energía que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación. La nueva ley establece el procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, así como las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados.

En sintonía con la concienciación global entorno a la sostenibilidad, la nueva normativa fomenta el uso racional de la energía en el sector de la construcción, limitando las emisiones de CO₂ y

1.3.8. EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CUBA

En el período 80-89 en Cuba se decía que existía un adecuado balance oferta - demanda de portadores energéticos, en esta etapa crecía el consumo de energía a una tasa promedio anual de un 4 %. Quizás no se había tomado conciencia exacta del consumo energético nacional. La etapa 1989-1993 tuvo una tendencia a la reducción de la intensidad energética. La causa fundamental de este comportamiento fue la caída en los niveles de actividad económica, que conllevó a la eliminación y reducción de los consumos energéticos. Al mismo tiempo, se produjo un deterioro en los índices de intensidad energética de las principales ramas industriales (combustible, metalurgia ferrosa y no ferrosa, azúcar, materiales de la construcción, etc.). El ajuste derivó en una estructura de producción de bienes y servicios menos intensiva en el uso de la energía. En el período 90-93, con el derrumbe del campo socialista, el incremento del bloqueo y la crisis económica que comenzó a sufrir el país, la disponibilidad de generación eléctrica decreció desde el 78 % hasta el 53 % y la de combustibles, en prácticamente 2 años, se redujo a menos del 50 %. El consumo promedio de energía eléctrica en este período en el país decreció en más de un 6 % anual.

Por primera vez en la década de los noventa comienza a observarse una disminución de la intensidad energética, a partir de la maduración de una serie de acciones y programas con vistas a disminuir el consumo energético, que por cierto, crece por debajo del incremento del PIB en la etapa analizada, reflejando una mejor eficiencia energética. Durante la etapa 1995-1999 se invirtieron 300 millones de dólares en proyectos de ahorro energético, mientras que en la etapa 1986-1990, con una situación económica más favorable, no se destinaron recursos al uso racional de la energía. A partir de 1998-1999 la intensidad energética comienza a decrecer producto de una serie de acciones y programas desarrollados para disminuir el consumo energético.

Se anuncia un cambio total en la concepción de generar energía eléctrica y se traza como política una serie de programas energéticos que se denominaron Revolución Energética, el cual se define como la puesta en práctica de nuevas concepciones para el desarrollo de un Sistema Electro Energético Nacional más eficiente y seguro. El ahorro total alcanzado con este programa entre el 2006 y el 2007 asciende a 2 795 KWh, equivalente a 961 419 toneladas de combustible convencional.

1.4. NORMAS INTERNACIONALES SOBRE GESTIÓN DE LA ENERGÍA

A veces, en una industria o en cualquier tipo de organización, cuesta ponerse a pensar cómo ahorrar energía, y se toman medidas de forma parcial e incorrecta que muchas veces no consiguen los resultados esperados.

1.4.1. La norma UNE 216301:2007:

Publicada por AENOR, da las herramientas a una organización para crear un auténtico sistema de gestión de la energía, fomentando la eficiencia energética y el ahorro de energía, partiendo del análisis de los distintos procesos para mejorarlos energéticamente de forma individual, y que esto sumado a otras mejoras generales (por ejemplo, incrementar el aprovechamiento de energías renovables o energías excedentes propias o de terceros) consiga los objetivos.

Esta norma tiene una estructura similar a otras normas de gestión (por ejemplo, ISO 14001) con lo que se facilita su integración a sistemas de gestión ya existentes. Se basa, como ISO 14001, en identificar aspectos, pero en este caso aspectos energéticos, en lugar de aspectos ambientales y, posteriormente, evaluarlos para identificar cuáles son los aspectos energéticos significativos, sobre los cuales priorizaremos nuestras actuaciones. Las dificultades que una organización puede encontrarse al inicio de la implantación de un sistema de estas características, son la necesidad de tener datos totalmente actualizados (balances de materia y energía), ver si los equipos de medición disponibles son suficientes y/o adecuados, definir unidades de referencia para comparar datos. También será importante pensar que la eficiencia energética afecta a todas las fases del proceso general, incluso desde la fase de comprar máquinas o equipos (procurar que sean el máximo de eficientes, etc.) o la fase de diseño/modificación de proyectos.

1.4.2 LA NORMA UNE 216501:2010

El objeto de la norma UNE 216501 es describir los requisitos que debe tener una auditoría energética para que pueda ser comparable y describa los puntos clave para la mejora de la eficiencia energética, la promoción del ahorro energético y evitar emisiones de gases de efecto invernadero. Esta norma es de aplicación voluntaria en cualquier tipo de organización y sus objetivos son:

- Obtener un conocimiento fiable del consumo energético y su coste asociado.
- Identificar y caracterizar los factores que afectan al consumo de energía.

- Detectar y evaluar las distintas oportunidades de ahorro y diversificación de energía y su repercusión en coste energético y de mantenimiento, así como otros beneficios y costes asociados.

La Norma UNE 216501:2010 es aplicable a organizaciones que deseen:

- Unificar procesos de auditoría energética
- Obtener seguridad en localidad de los trabajos
- Asegurar su conformidad con su política energética
- Demostrar esta conformidad a otros
- Buscar la verificación de su auditoría energética por una organización externa
- Usar esta herramienta para la implantación de su sistema de gestión energética

1.4.3. ISO 26000:2010 RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LA EMPRESA

Guía ISO 26000 (2010) es una normativa guía para la gestión de responsabilidad social corporativa (empresarial). Guía ISO 26000 se alinea con las normativas internacionales en sistema de gestión ambiental ISO 14001 y calidad ISO 9001, ISO 26000 aplica a cualquier entidad social constituida legalmente, inclusive sector de industria, privado y gobierno. Para demostrar responsabilidad social, la entidad legal requiere identificar, definir, implantar y mantener políticas que atienden, entre otros puntos:

Actividad Laboral, Niños,

Labor Forzada

Higiene y Seguridad

-Libertad de Asociación

-Discriminación

-Acción Disciplinaria

-Horario Laboral

-Remuneración y Compensación

-Iniciativas "Verdes"

-Responsabilidad fiscal financiera

-Obligatoriedad legal y regulatoria

-Requisitos contractuales

Tal que respeto, oportunidad, responsabilidad e integridad sean valores en las operaciones.

Los puntos previos se aplicarían para determinar alcance dentro de las obligaciones de una empresa - corporativo. Igualmente proveen las bases para optar a demostrar responsabilidad

social a clientes o consumidores. Tanto ISO 9001 como ISO 14001 atienden requisitos expresados en ISO 26000 y estos con enfoque a beneficiar las partes interesadas. Hay otros esquemas, entre estos SA8000, ESR y SRA la cual propician certificación. Los organismos internacionales que proveen certificación son SRA, SA y otros.

1.4.4 NORMA DE ISO 50001: 2011

Para la ISO 50001:2011, la gestión energética es uno de los cinco campos principales dignos del desarrollo y la promoción que ofrecen las Norma Internacionales. La gestión eficaz de la energía es una prioridad, ya que cuenta con un potencial significativo en cuanto al ahorro de energía y la reducción de las emisiones de gases invernadero en todo el mundo. La Norma ISO 50001:2011 puede ser implantada por cualquier organización, independientemente de su tamaño, sector y ubicación. No establece requisitos absolutos para el desempeño energético más allá de los compromisos incluidos en la política energética, del cumplimiento de los requisitos legales aplicables y la mejora continua. Tampoco establece por sí misma criterios de rendimientos con respecto a la energía. Por otra parte, los conceptos de alcance y límites dan flexibilidad a la organización para definir lo que está incluido en el Sistema de Gestión Energética. El objetivo de esta Norma Internacional (ISO 50001:2011) es permitir a las organizaciones establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar el desempeño en el uso de la energía, incluyendo la eficiencia energética, uso, consumo e intensidad. La implementación de esta norma debería llevar a reducciones de costo energético, emisiones de gases de efecto invernadero y otros impactos ambientales, por medio de la gestión sistemática de la energía. Es aplicable a todos los tipos y tamaños de organizaciones independientemente de sus condiciones geográficas, culturales o sociales. La implementación acertada depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización, y sobre todo de la alta dirección.

Marco internacional

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un Sistema de Gestión Energético (SGE), para desarrollar e implementar una política energética, establecer objetivos, metas, y planes de acción, teniendo en cuenta los requisitos legales y la información pertinente al uso significativo de energía. Un sistema de gestión energético permite a una organización alcanzar sus compromisos de política, tomar las acciones que sean necesarias para mejorar su desempeño energético y demostrar la conformidad del sistema con los requisitos de esta Norma Internacional. La aplicación de esta Norma Internacional puede ser adaptada para calzar los requisitos de la organización - incluyendo la complejidad del sistema, grado de la documentación, y recursos - y aplica a las actividades bajo control de la organización. Esta

Norma Internacional está basada en el marco del mejoramiento continuo Planear-Hacer-Verificar-Actuar e incorpora la gestión energética en las prácticas organizacionales diarias. Las bases de este enfoque se muestran en la figura 1.3

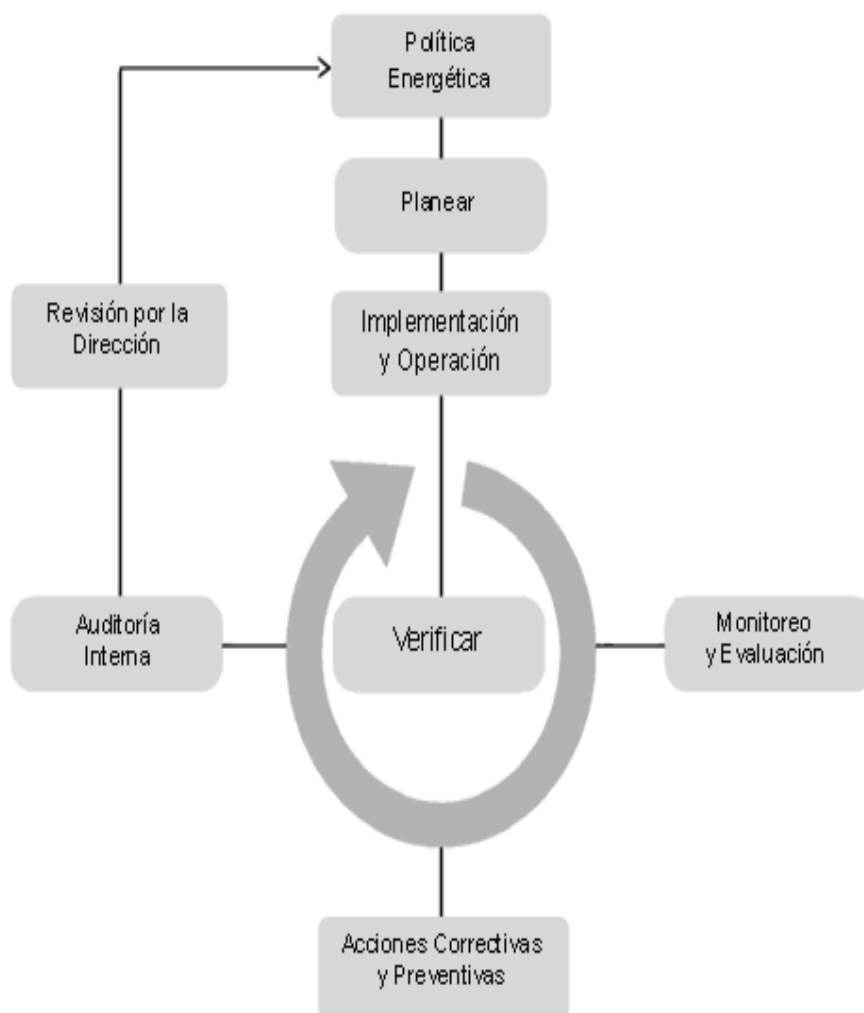


Figura 1.3: Modelo del Sistema de gestión energético para la Norma Internacional ISO 50001: 2011

Fuente: Norma Internacional ISO 50001:2011.

1.5 PROCESO DE PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

1.5.1 PLANIFICACIÓN

La planificación es un proceso continuo que refleja los cambios del ambiente en torno a cada organización y busca adaptarse a ellos. Se ha dicho que la planificación es como una locomotora que arrastra el tren de las actividades de la organización, la dirección y el control. Según (Stoner, n.d.) es el proceso en el que se establecen las metas y directrices apropiadas para el logro de dichas metas. En todas las definiciones es posible hallar algunos elementos

comunes importantes: el establecimiento de objetivos o metas, y la elección de los medios más convenientes para alcanzarlos (planes y programas). Implica además un proceso de toma de decisiones, un proceso de previsión (anticipación), visualización (representación del futuro deseado) y de predeterminación (tomar acciones para lograr el concepto de adivinar el futuro).

1.5.2 CONTROL

El control es una etapa primordial, pues, aunque una empresa cuente con magníficos planes, una estructura organizacional adecuada y una dirección eficiente, el ejecutivo no podrá verificar cuál es la situación real de la organización si no existe un mecanismo que se cerciore e informe si los hechos van de acuerdo con los objetivos. El concepto de control es muy general y puede ser utilizado en el contexto organizacional para evaluar el desempeño general frente a un plan estratégico. El control es un proceso cíclico y repetitivo, que ayuda a crear mejor calidad, las fallas del proceso se detectan y el proceso se corrige para eliminar errores, necesita ser oportuno, es decir, debe aplicarse antes de que se efectúe el error, de tal manera que sea posible tomar medidas correctivas, con anticipación. El control existe en función de los objetivos, es decir, el control no es un fin, sino un medio para alcanzar los objetivos preestablecidos. Ningún control será válido si no se fundamenta en los objetivos y si, a través de él, no se revisa el logro de los mismos. (Veliz, 2009). Luego de un análisis de los conceptos de control y planificación podemos decir que la planificación y el control de la producción se caracterizan por contar con un conjunto de decisiones estructurales interrelacionadas, las cuales permiten definir la actividad productiva de la organización a corto y mediano plazo. La interrelación entre el conjunto de decisiones estructuradas permite que exista una coordinación adecuada entre los objetivos, planes y actividades de los niveles estratégico, táctico y operativo. Según el enfoque holista que caracteriza la teoría General de Sistemas, cada una trabajará sus propias metas, pero persiguiendo el cumplimiento de los objetivos generales. Muchos son los autores que han tratado de definir este tan utilizado término y como resultado de una minuciosa revisión del estado del arte. (Torres, 2001) El proceso conjunto de planeación y control de la producción tiene variados y similares los enfoques que han sido tratados por diversos autores quienes establecen, en términos generales, que este se inicia con las previsiones, de las cuales se desprenden los planes a largo, mediano y corto plazo. Este debe seguir un enfoque jerárquico, en el que se logre una integración vertical entre los objetivos estratégicos, tácticos y operativos y además se establezca su relación horizontal con las otras áreas funcionales de la compañía. Básicamente las cinco fases que componen el proceso de planificación y control de la producción son:

1. Planificación estratégica o a largo plazo.

2. Planificación agregada o a medio plazo.
3. Programación maestra.
4. Programación de componentes.
5. Ejecución y control. (Sachare, 2003)

La primera arranca de los objetivos estratégicos de la empresa, los cuales teniendo en cuenta, entre otros factores, las previsiones de demanda a largo plazo, marcarán el Plan de Ventas para dicho horizonte temporal; aquí se indicarán las cifras de demanda que la empresa debería alcanzar para cumplir las metas de la organización. Este plan, conjuntamente con los citados objetivos, servirá para establecer el plan de producción a largo plazo, que nos indicará las cantidades a producir en cifras trimestrales o anuales muy agregadas (tipo de producto). De dichos planes derivarán las necesidades de recursos para llevarlos a cabo, lo cual generará, junto con los ingresos previstos por ventas, el Plan financiero a largo plazo.

El conjunto de los tres planes mencionados conforma la base del Plan estratégico o Plan de Empresa, que debe tener en cuenta la situación en el sector, consideraciones sobre competitividad y previsiones sobre las condiciones económicas en general. A este nivel, las actividades de planificación de la producción se centrarán en el desarrollo de nuevos productos o modificación de los existentes, en tecnologías y procesos, así como en la valoración de las necesidades de capacidad derivadas del plan a largo plazo; se estudiará la conveniencia o no de crear nuevas instalaciones o modificar las existentes, así como los momentos de tiempo más idóneos para llevar a cabo dichas decisiones.

La siguiente etapa del largo y complejo camino que nos llevará desde el plan de producción a largo plazo a la ejecución es la Planificación agregada. Esta fase consiste en concretar algo más el mencionado plan se trata de establecer, todavía en unidades agregadas, pero para períodos normalmente mensuales, los valores de las principales variables productivas (cantidades de productos, inventarios, nivel de mano de obra, etc.), teniendo en cuenta la capacidad disponible e intentando que permita cumplirse el plan a largo plazo al menor costo posible. Esta etapa, que también se denomina planificación a mediano plazo, finaliza con el establecimiento de dos planes agregados: el de producción y el de capacidad.

El grado de detalle del Plan agregado, que permite la coordinación de la Planificación estratégica y la Operativa, no es suficiente para llevar a cabo esta última, por lo que las distintas familias se descompondrán en productos concretos y los períodos pasarán de meses a semanas. El resultado será el Programa Maestro de Producción, con un horizonte temporal que no suele superar el año. A pesar de que ya se aseguró la factibilidad del Plan agregado en

relación con la capacidad, habrá que hacer lo mismo para el Programa Maestro. Ello es debido, por una parte, a que el nivel de desagregación es mayor y por otra, al hecho de que, aunque la capacidad disponible para períodos mensuales sea suficiente de forma agregada, es decir que no existan desajustes semanales, se deberá realizar un análisis aproximado de capacidad, en el que se tendrán en cuenta las necesidades derivadas de actividades distintas de la elaboración de productos terminados. El Programa Maestro deberá tener la suficiente estabilidad como para que la fabricación pudiese garantizar su ejecución y suficiente flexibilidad como para obtener una respuesta competitiva ante posibles cambios en la demanda. En la cuarta etapa se llevará a cabo la programación detallada (en cantidades y momentos de tiempo) de los componentes que integran los distintos productos y la planificación detallada de la capacidad requerida por los mismos (esto se hará para cada centro de trabajo). Deberá conseguirse que se cumpla el programa maestro de fabricación, el cual, si existen problemas irresolubles de disponibilidad respecto a la capacidad existente, deberá ser ajustado. El resultado de este proceso, por lo que respecta a producción, es la obtención del denominado Plan de materiales. Siguiendo con el proceso de planificación jerárquica, está la última fase, que implicará la ejecución y control del Plan de materiales. Para ello, éste se traducirá, por un lado, en una programación de operaciones en los centros de trabajo que tenga en cuenta las prioridades de fabricación y, por otro, en las acciones de compra de las materias primas y componentes que se adquieren en el exterior. También será necesario realizar aquí un control de la capacidad, pero de tipo detallado, el cual proporcionará retroalimentación a ese nivel y a los niveles superiores.

Las fases anteriormente expuestas se deben llevar a cabo en cualquier empresa manufacturera, independientemente de su tamaño y actividad, aunque, lógicamente, la forma en que éstas se desarrollen dependerá de las características propias de cada sistema productivo. Lo que siempre debería ser un factor común ineludible es el enfoque jerárquico mencionado, de forma que se facilitase la coordinación en el desarrollo de las distintas etapas y, con ello, la consecución de los objetivos de los niveles superiores. La figura 1.4, resume las principales fases mencionadas junto con los planes que de ellos se derivan, relacionando por un lado, los niveles de planificación empresarial y por otro la planificación y gestión de la capacidad.

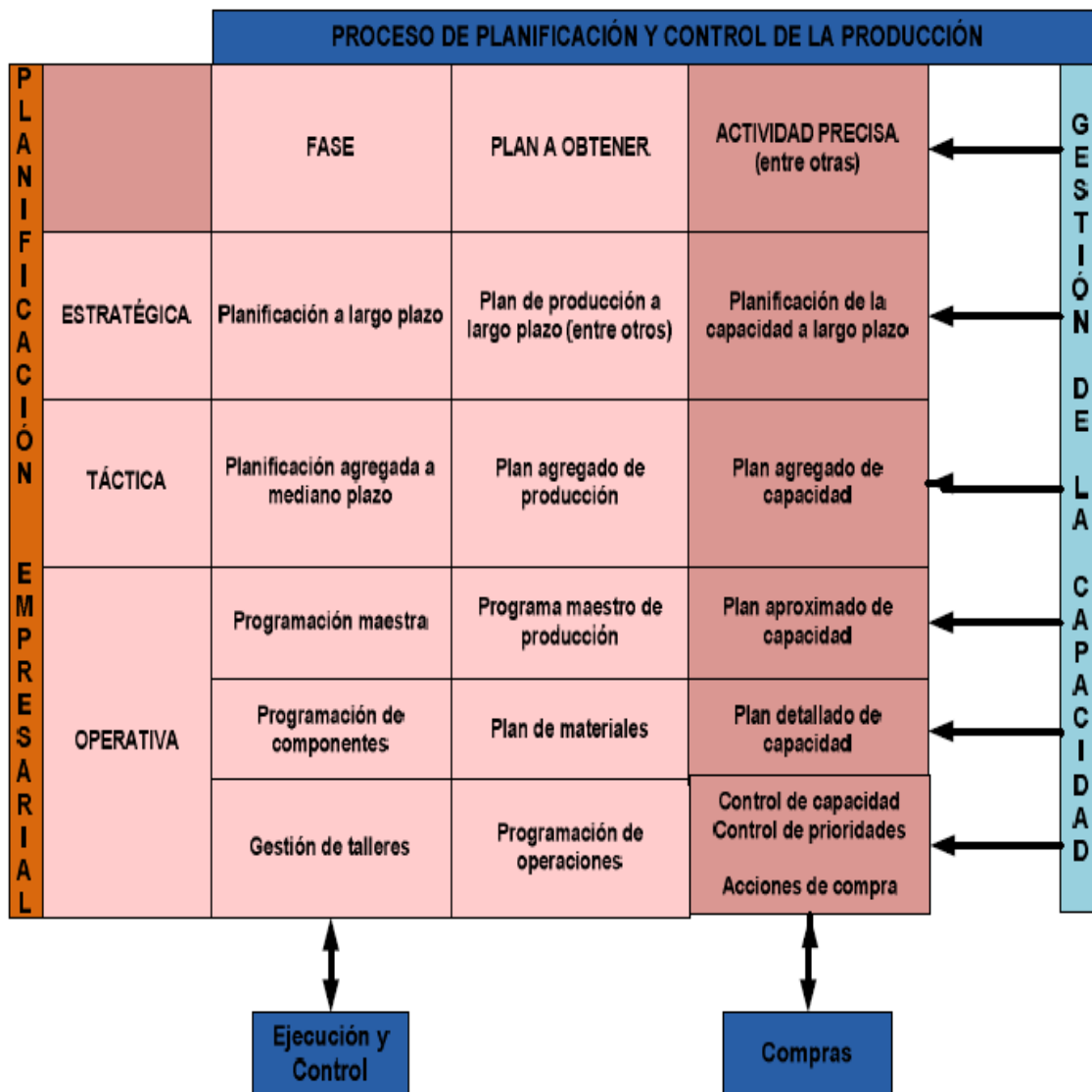


Figura 1.4: Principales fases que componen el proceso de planificación y control de la producción

Fuente: (Sachare, 2003).

1.6 PLANIFICACIÓN AGREGADA

Según (Heizer&Render, 2001) la planificación agregada hace referencia a la determinación de la cantidad y de la programación de producción para un futuro a medio plazo, generalmente entre 3 y 18 meses. El objetivo de la planificación agregada es buscar la combinación óptima de la tasa de producción, el nivel de fuerza de trabajo y el inventario disponible para minimizar los costos durante el período que se planifica.

1.6.1 MÉTODOS DE LA PLANIFICACIÓN AGREGADA

Debido a las diferentes estrategias que se pueden adoptar, se debe obtener un plan que satisfaga las restricciones internas de la organización y a la vez mantenga el costo de utilización

de los recursos lo más bajo posible. En cuanto a los métodos existentes en la elaboración de planes agregados, de acuerdo con los autores consultados, los más renombrados son los siguientes:

- Métodos de gráficos y cuadros: Son muy conocidos, ya que son fáciles de entender y de utilizar. Básicamente, estos planes funcionan con pocas variables al mismo tiempo para permitir a los planificadores comparar la demanda estimada con la capacidad existente. Son planteamientos de ensayo y error que no garantizan un plan de producción óptimo; son muy utilizados, porque requieren pocos cálculos, que pueden ser realizados por el personal de oficina. Los métodos gráficos siguen 5 pasos:

1. Determinar la demanda en cada periodo.
2. Determinar la capacidad en el horario del trabajo regular, con las horas extras y la subcontratación de cada periodo.
3. Hallar los costos de mano de obra, de contratación y de despido; y los costos de almacenamiento.
4. Considerar la política de la empresa que debe aplicarse a los trabajadores o a los niveles de existencias.
5. Desarrollar planes alternativos y examinar sus costos totales.

- Métodos matemáticos: programación lineal (método simplex y método del transporte): Este método proporciona un plan óptimo para minimizar los costos. Es también flexible, ya que puede especificar la producción en horario regular o mediante horas extras de producción en cada periodo de tiempo, el número de unidades que deben ser subcontratadas, los recursos adicionales y el almacenamiento necesario entre periodo y periodo. Pero cuando se introducen factores como contrataciones o los despidos temporales, que son factores no lineales, este método no funciona entonces se debe utilizar el método simple de programación lineal.

- Métodos heurísticos: método de los coeficientes de gestión, reglas lineales de decisión (LDR). El modelo de gestión de Bowman constituye un modelo de decisión explícito basado en las experiencias y en la eficacia de un directivo. El supuesto es que la actuación pasada de un director ha sido bastante buena, de tal modo que puede ser utilizada como base para decisiones futuras. Este método utiliza el análisis de regresión de las decisiones de producción anteriores por los directivos. La línea de regresión proporciona la relación entre las variables (tales como la demanda y mano de obra) para decisiones futuras. Según Bowman, las deficiencias de los directivos se deben principalmente a incoherencias en la toma de decisiones. La regla de decisión lineal trata de especificar una tasa óptima de producción y un nivel de

mano de obra durante un periodo específico. Minimiza los costos totales de nómina, contratación, despidos, horas extras e inventarios mediante series de curvas cuadráticas de costos.(Heizer&Render, 2001)

A continuación la tabla 1.1 nos muestra las principales características de los métodos planteados.

Tabla 1.1: Resumen de los tres métodos de la planificación agregada más importantes.

Fuente: (Heizer&Render, 2001)

Técnica	Método de solución	Aspectos importantes
Métodos de gráficos y cuadros	Ensayo y error	Sencillos de entender y fáciles de utilizar; alguna elección podría no ser la óptima.
Método de transporte de la programación lineal	Optimización	Software de programación lineal disponible; permite el análisis de sensibilidad y de nuevas restricciones; las funciones lineales pueden no ser reales.
Modelos de coeficientes de gestión	Heurístico	Sencillo, fácil de desarrollar; trata de imitar el proceso de decisión del directivo; utiliza la regresión.

1.7 PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (MRP)

1.7.1 EVOLUCIÓN DE LA PLANEACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

Los sistemas MRP aparecen a comienzos de los 70 para dar nuevas respuestas a las preguntas de cuándo y cuánto pedir de los materiales que utiliza una empresa. El éxito inicial de los sistemas MRP puede ser atribuido a una serie de factores como:

- Los trabajos de investigadores como Berry, Plossl, Vollmann, Whybark, Wight,..., para sentar las bases de este sistema.

- La aparición del *software* comercial de IBM COPICS (*Communications Oriented Production Information and Control System*), como soporte para la aplicación de técnicas MRP.
- El lanzamiento por APICS (*American Production and Inventory Control Society*) de la «MRP cruza de», donde se identificaba la implantación de sistemas MRP como principal reto para la modernización empresarial en EEUU.
- La publicación en 1975 del libro *Material Requirements Planning: The New Way of Life in Production and Inventory Management*, de Joseph Orlicky, donde se recogen bases conceptuales, tendencias y problemas de implantación y operación de estos sistemas. Esta obra, a la que el propio autor denomina informalmente «MRP de la A a la Z», supone no solamente una exhaustiva descripción del estado de la cuestión en lo referente a sistemas MRP, sino que anticipa posibilidades y problemas potenciales de este tipo de sistemas, que irán confirmándose a lo largo de lo que resta de siglo. (Delgado & Marín, 2000)

Hoy en día los sistemas de planeación de requerimientos de materiales han sido instalados casi universalmente en las fábricas, incluso en las pequeñas, para resolver el problema de determinar la cantidad de partes, componentes y materiales que se necesita para producir un bien final, también proporciona un programa que especifica cuándo se debe pedir o producir cada uno de estos materiales. (Aquilano et al., 2004)

Mediante este sistema se garantiza la prevención y solución de errores en el aprovisionamiento de materias primas, el control de la producción y la gestión de inventarios.

Los sistemas MRP conllevan una forma de planificar la producción caracterizada por la anticipación, tratándose de establecer qué se quiere hacer en el futuro y con qué materiales se cuenta, o en su caso, se necesitarán para poder realizar todas las tareas de producción.

1.7.2 ESTRUCTURA DE LA PLANEACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS MATERIALES (MRP)

La parte de las actividades de producción de la planeación de requerimientos de materiales interactúa estrechamente con el programa maestro, el archivo de la lista de materiales, el archivo de los registros de inventarios y los informes de producción, como vemos en la figura 1.5. En esencia la figura 1.5 nos muestra cómo funciona la planeación de requerimientos de materiales empezando por usar los pedidos de los productos para crear un programa maestro de producción que establece la cantidad de bienes que produciremos durante períodos específicos, luego el archivo de la lista de materiales identifica los materiales específicos que usaremos para fabricar cada bien, así como las cantidades correctas de cada uno de ellos, mientras que el archivo de registro de inventarios contiene datos como sería la cantidad de unidades en existencias y la de pedidos.

Estas tres fuentes se convierten en la fuente de datos para el programa de requerimientos de materiales, expande el programa de producción a un plan detallado de programación de los pedidos para toda la secuencia de la producción. (Aquilano et al., 2004)

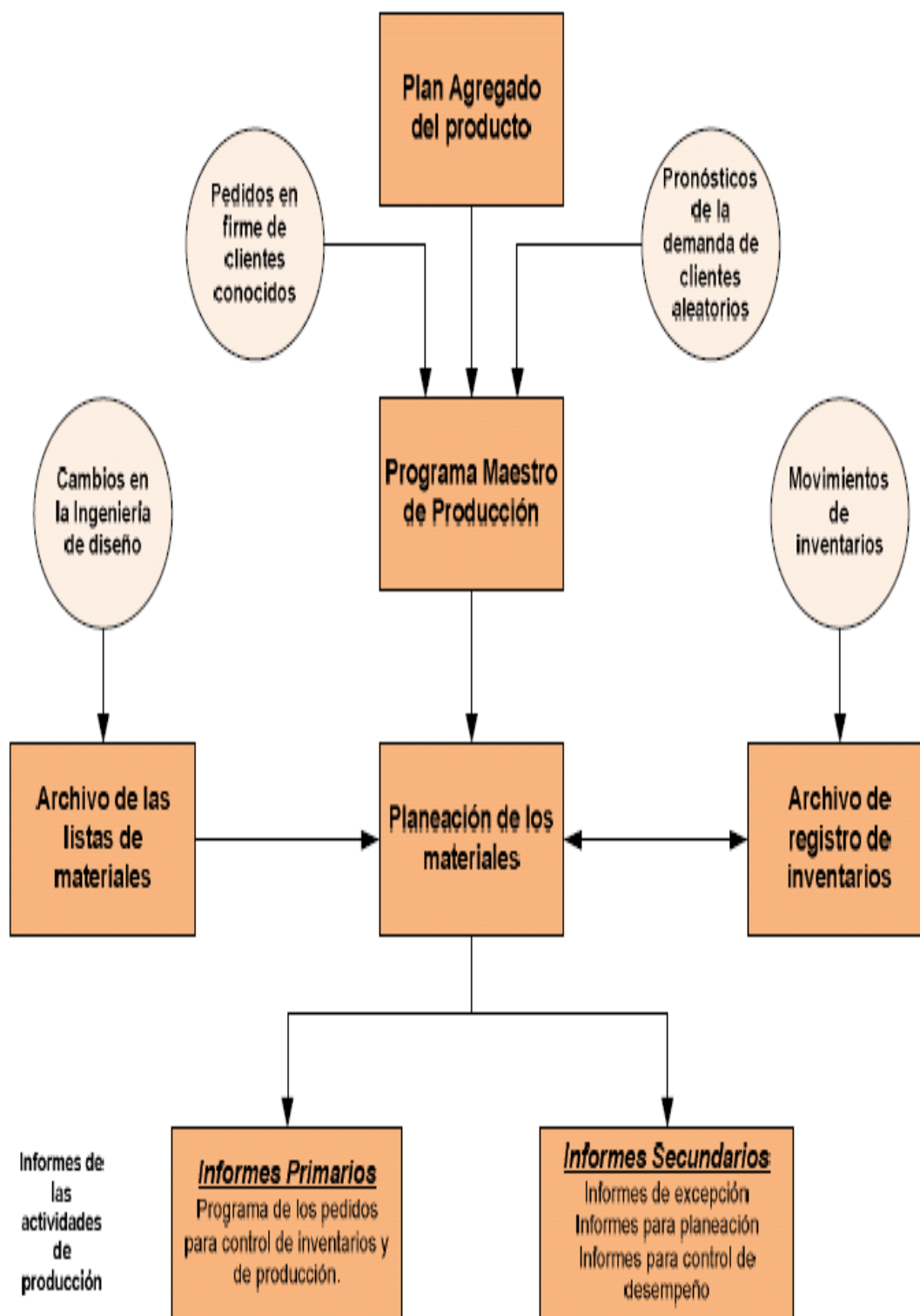


Figura 1.5: Resumen general de la información contenida en un programa estándar de MRP y de los informes generados por el programa.

Fuente: (Aquilano et al., 2004)

1.8 PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

La planificación energética tiene una serie de significados diferentes. Sin embargo, un sentido común del término es el proceso de desarrollo de políticas de largo plazo para ayudar a guiar el futuro de una organización, de un país, región o incluso el sistema energético mundial. La planificación energética a menudo se realiza dentro de las organizaciones gubernamentales, pero también puede ser llevada a cabo por grandes empresas de energía, tales como centrales eléctricas o de petróleo y gas. La planificación energética puede llevarse a cabo con la colaboración de las diferentes partes interesadas procedentes de organismos gubernamentales, empresas de servicios públicos, locales, instituciones académicas y otros grupos de interés. La planificación energética a menudo se lleva a cabo utilizando enfoques integrados que tengan en cuenta tanto la provisión de los suministros de energía y el papel de la eficiencia energética en la reducción de la demanda, además tradicionalmente ha desempeñado un papel importante en establecer el marco de las regulaciones en el sector de la energía. Pero en las últimas dos décadas muchos países han liberalizado sus sistemas de energía de modo que el papel de la planificación energética se ha reducido, y las decisiones han sido cada vez más en manos del mercado. Esto ha llevado, discutiblemente, a una mayor competencia en el sector de la energía, aunque hay poca evidencia de que esto se ha traducido en precios más bajos de energía para los consumidores. De hecho, en algunos casos, la desregulación ha llevado a concentraciones significativas de "poder de mercado" con las grandes empresas muy rentables que tiene una gran influencia, como los fijadores de precios.

Esta tendencia parece estar invirtiéndose en lo que respecta a crecer en los impactos ambientales del consumo de energía y producción, especialmente a la luz de la amenaza del cambio climático global, que es causada en gran medida por las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de los sistemas energéticos del mundo. Muchos países de la OCDE y algunos estados de EE.UU. se están moviendo para regular más de cerca sus sistemas de energía. Por ejemplo, muchos países y estados han adoptado objetivos para las emisiones de gases de efecto invernadero, CO₂ y otros. A la luz de estos acontecimientos, parece probable que la planificación integrada de energía será cada vez más importante.

Tanto si se trata de reducir las emisiones de CO₂ y mitigar el cambio climático, debido a que las reservas de combustibles fósiles de fácil acceso se están reduciendo, o por razones geopolíticas, parece que la economía mundial tendrá que alejarse de los combustibles fósiles en las próximas décadas. Dado el papel masivo de los combustibles fósiles de hoy, este es un

desafío enorme. Garantizar nuestro abastecimiento energético futuro sin combustibles fósiles tendrá una reorientación radical.

Una de las preguntas que se realizan los gobiernos, empresas e instituciones es sobre qué tecnologías tendrán que invertir en el futuro. La transición hacia una economía de combustible no fósil ha comenzado, pero se encuentra todavía en su infancia. Sólo se ha conseguido una pequeña parte de la jornada hasta el momento, y estamos con gran necesidad de una visión integral de cómo proceder.

Es importante reconocer la urgencia de la materia. Se requiere de soluciones que, en la medida de lo posible, basados en los sistemas y tecnologías, teniendo cuidados de no bloquear en soluciones costosas e inadecuadas en última instancia.

Desde una visión clara de los sistemas energéticos del futuro que aún falta, sería bueno que se pudiera iniciar el cambio sin tener que tomar todas las decisiones de inmediato.

Tomando todos estos elementos en cuenta, la única opción que tenemos hoy es ir a la "sociedad eléctrica", como se acaba de describir. Se trata de un sistema que ya está en marcha y funcionando, pero necesita ser adaptada para satisfacer las necesidades adicionales de transporte y la calefacción, y hacer frente a las fuentes de energía renovables y libre de carbono. Aquí es donde debemos invertir la mayor parte de nuestros recursos.

Hay muy pocas alternativas a esta visión. Una gran cantidad de entusiasmo que se expresa de diversas partes del sistema energético, pero muy pocas soluciones integrales para la sociedad de la energía en su conjunto se les presentan.

Esto no significa que la electricidad es el único dominio que debe recibir el apoyo. Rebanadas de la torta proporcional puede ir a otras tecnologías que son útiles como alternativas a nivel local o en aplicaciones específicas.

Una parte menor de los recursos también se puede ir a la investigación sobre tecnologías que podrían ofrecer nuevas soluciones en la energía a largo plazo, como energía desde el espacio o la fusión nuclear.

Una nueva tendencia en la planificación de la energía se conoce como Planificación de la Energía Sostenible que tiene un enfoque más integral al problema de la planificación de las necesidades futuras de energía. Se basa en un proceso de toma de decisión formulado en siete pasos claves, que mostramos a continuación:

1. Exploración del contexto de la situación actual y futura.
2. La formulación de problemas y oportunidades que deben ser abordados como parte del proceso de Planificación Energética Sostenible. Esto podría incluir temas tales como "PeakOil" o "Económico recesión / depresión".

3. Crear una gama de modelos para predecir el posible impacto de diferentes escenarios. Esto tradicionalmente consiste en modelos matemáticos, pero está evolucionando para incluir "Metodologías para Sistemas Blandos", tales como grupos de enfoque, la investigación etnográfica entre pares de escenarios lógicos posibles.
4. Sobre la base de la salida de una amplia gama de ejercicios de modelización, análisis de documentación, foro de discusión abierta, los resultados son analizados y estructurados en un formato fácil de interpretar.
5. Los resultados se interpretan con el fin de determinar el alcance, la escala y los métodos posibles de ejecución que serían necesarios para garantizar una implementación exitosa.
6. Esta etapa es un proceso de garantía de calidad que activa interroga a cada etapa del proceso de Planificación Energética Sostenible y comprueba si se ha llevado a cabo con rigor, sin ningún prejuicio y que avanza las metas de desarrollo sostenible y no actúa en contra de ellos.
7. La última etapa del proceso consiste en tomar medidas. Esto puede consistir en el desarrollo, publicación y aplicación de una serie de políticas, reglamentos, procedimientos o tareas que en conjunto contribuyan a lograr los objetivos del Plan de Energía Sostenible. La planificación energética sostenible es particularmente apropiada para las comunidades que deseen desarrollar su propia seguridad energética, al tiempo que emplean las mejores prácticas disponibles en sus procesos de planificación.

1.8.1 PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA REGIONAL INTEGRADA - CONCEPTOS Y ENFOQUE

El tema central del plan integrado de la energía sería para preparar un área a base de planes descentralizados de energía para satisfacer las necesidades de energía para la subsistencia y el desarrollo de fuentes alternativas de energía al menor costo para la economía y el medio ambiente. Ejercicios de planificación centralizada de la energía no puede prestar atención a las variaciones en los factores socioeconómicos y ecológicos de una región que influyen en el éxito de cualquier intervención. Planificación energética descentralizada es en el interés de la utilización eficiente de los recursos. El mecanismo de planificación regional toma en cuenta los recursos disponibles y la demanda en una región. Esto implica que la evaluación de la oferta y la demanda y la intervención en el sistema de energía que puede parecer deseable, debido a los ejercicios de este tipo debe estar a una escala geográfica similar. Las intervenciones planeadas para reducir la escasez de energía puede tomar diversas formas tales como la conservación de energía a través de la promoción y el uso de estufas eficientes en energía para cocinar y calentar agua, focos fluorescentes compactos en lugar de bombillas

incandescentes ordinarias, la expansión de suministro a través de plantaciones energéticas y de alternativas; fuentes de energía renovables, tales como micro / mini / pequeñas centrales hidroeléctricas, eólicas, solares y sistemas basados en la biomasa. Ecológicamente sano desarrollo de la región es posible cuando las necesidades de energía se integran con las preocupaciones ambientales a nivel local y global. Para este propósito un marco de planificación integrada es necesario. El uso de Decisión Support Systems (DSS) y los Sistemas de Información Geográfica (GIS) para la planificación de la energía en los países en desarrollo no está tan bien establecido en las agencias gubernamentales grandes, sin embargo hay pocos centros de investigación en que las evaluaciones hidrológicas y cuencas hidrográficas están siendo estudiadas. Aparte de estos, la planificación energética en países en desarrollo no es una actividad integrada. Varias agencias gubernamentales que se ocupan de los diferentes recursos, sólo tiene en cuenta la demanda y los proyectos de la demanda de energía durante un período de varios años sin tomar en cuenta la eficiencia de la utilización, el alcance de la conservación con la mejora de la tecnología, la explotación de fuentes renovables.

En esta situación, hay una necesidad de desarrollar un plan integrado de la energía tomando en cuenta la variación espacial y variación estacional en la disponibilidad de recursos, la demanda de energía, etc. Aparte de éstos, se intenta tener en cuenta la estructura de decisión, los niveles de toma de decisiones y estrategias de aplicación en el plan energético regional. Plan regional integrado de la energía (Riep) es una herramienta de contabilidad asistida por computadora y la simulación se está desarrollando con Visual Basic y MS Access para ayudar a los responsables políticos y los planificadores a nivel de distrito en la evaluación de las políticas energéticas y el desarrollo ecológicamente racionales, los planes de energía sostenible. La disponibilidad de energía y la demanda se puede proyectar para varios escenarios (el escenario base, la intensidad energética alta, la transformación, los escenarios de crecimiento de estado) con el fin de obtener una visión de los futuros patrones y evaluar los posibles impactos de las políticas energéticas.

El Plan integral regional de la energía sirve para varios propósitos:

1. Como una base de datos: Demografía (población) de los recursos naturales (uso de la tierra, la cubierta vegetal, los tipos de bosques, páramos, los tipos de cultivos en la agricultura, la producción, el rendimiento, los detalles de riego, tipos de cultivos hortícola, residuos. Plantación de área, tipo (programa de silvicultura social)

2. Mantiene la información de la energía: la entrada de datos, añadir datos, edición, conversión de unidades, consulta, recuperación de datos, generación de informes, generación de gráficos, enlace a mapas espaciales.
3. Previsión de la herramienta: para hacer proyecciones de la oferta y demanda de energía en el intervalo de 5 años
4. Herramienta de análisis de políticas: simula y evalúa los efectos de los programas de energía alternativa (técnico de efectos económicos, ambientales).
5. Bibliografía: (resúmenes de artículos publicados en revistas) y la energía de base de datos de otras regiones.
6. Enlaces a sitios diferentes de energía: (URL de los sitios importantes relacionados con la energía y el medio ambiente).
7. Evaluación del potencial de energía renovable, el estado de suministro de las fuentes comerciales de energía (electricidad, petróleo, kerosén, etc.).
8. Entorno de base de la tecnología: (recursos, tecnología, aspectos ambientales).

Los recursos energéticos de base de datos (renovables y no renovables), base de datos de la demanda de energía (sector de sabio), base de datos del medio ambiente, la agregación de datos, análisis de datos (los escenarios energéticos, el análisis técnico-económicos) y un plan integrado, son los diferentes módulos que se incorporan en el Plan Energético Regional Integrado. El módulo de energía de los escenarios, junto con la demanda de energía, transformación técnico-económicos y el módulo de medio ambiente se utilizan (en el módulo integrado) para llevar a cabo un sistema integrado de energía y medio ambiente ejercicio de planificación para una región. Base de datos de medio ambiente se utiliza automáticamente para calcular los impactos ambientales de los escenarios energéticos.

El escenario da las ayudas en la creación de una imagen de la situación energética actual y los cambios futuros estimados sobre la base de los planes previstos o que los patrones de crecimiento y los análisis. Caso base o de negocios como siempre se basa en el crecimiento de la población actual, la industrialización, la demanda de energía agrícola.

También ayuda en el desarrollo de escenarios de políticas con las hipótesis alternativas, como:

- Transformación mediante la introducción de aparatos de energía eficientes, tales como: alimentar las estufas eficientes, la mejora de hornos, calderas, secadores, lámparas fluorescentes etc.
- Proyección sobre la base de alta intensidad energética (por ejemplo, la rápida industrialización, con un aumento de la demanda de energía del 20%)

- Proyección sobre la base de los promedios estatales (crecimiento en el hogar, la industria, sectores agrícolas y comerciales)
- Introducción de tecnologías de energía renovable (solar, hidroeléctrica, bioenergía, etc.) y la agro-silvicultura.

La agregación de datos permite una planificación coordinada a más de un nivel espacial. Tal como escenario la energía puede ser desarrollada a nivel de aldea y luego se suman para el nivel de distrito.

El análisis Tecno-económico proporciona viabilidad técnica y económica de las alternativas. Estos programas se basa en la metodología de análisis de "ciclo vital" de análisis, no sólo para cada uno de las fuentes de energía y la opción de la tecnología sino que también rastrea los insumos de energía y los impactos ambientales.

El módulo integrado integra el suministro de energía y análisis de la demanda con los programas de los escenarios de energía y proporciona una amplia gama de alternativas de políticas óptimas en un marco común. Esto permite a los responsables políticos de los / tomadores de decisión para examinar las relaciones críticas entre la oferta y la demanda, el uso del suelo, las cuestiones de recursos biológicos, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico.

La base de datos del medio ambiente ofrece un amplio resumen de datos sobre las consecuencias ambientales del uso de la energía y la producción. Esta base de datos estaría vinculada con el programa de escenario energético para proporcionar información sobre los impactos ambientales de las energías alternativas.

1.8.2 PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA EN LA COMUNIDAD

Un Plan Energético de la Comunidad es un medio para revisar y evaluar las opciones de la comunidad de diseño para un uso más eficiente y sostenible de la energía. Dado que el consumo de energía es un componente de cada proyecto comunitario, la planificación para el uso de energía y de recursos puede ayudar a las comunidades lograr la sostenibilidad a largo plazo. La adopción de medidas para ahorrar energía y utilizar la energía más eficientemente, al mismo tiempo el desarrollo de recursos renovables, reducir el impacto medioambiental de nuestro consumo de energía.

Se trata de una herramienta de planificación voluntaria complementaria a las ya en uso en su comunidad. El desarrollo del plan tiene un enfoque a largo plazo. El objetivo de este enfoque es llevar a su comunidad hacia un futuro sostenible. Lo que el futuro parece, y cómo va a ser alcanzado, se decide por su comunidad, durante el proceso de planificación. A través de la planificación y la implementación de la estrategia, las comunidades han demostrado que

pueden motivar y facilitar las tasas aceleradas de conservación de la energía local, la eficiencia y el uso de recursos renovables.

Una "comunidad" puede adoptar muchas formas, pero en general es un área o grupo con intereses comunes que compromete a sus miembros. Para propósitos de planificación que hemos hecho distinciones entre un municipio (es decir, el órgano de gobierno de una comunidad, ciudad o condado) y una comunidad (es decir, los miembros colectivos de la localidad).

CONCLUSIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO

1. Las normas ISO 9001: 2008, la UNE 216301:2007, la ISO 50001: 2011 y la ISO 26000:2010, en su conjunto permiten a las organizaciones establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar el desempeño en el uso de la energía, incluyendo la eficiencia energética, su uso, consumo e intensidad; de conjunto con un compromiso social y empresarial, con un enfoque a procesos.
2. La Norma Internacional ISO 50001:2011 es un instrumento adecuado para el diseño de sistemas de gestión energética ya que propicia la integración de los sistemas de gestión energética con los sistemas de gestión de la calidad, la planificación de la producción y la planificación de la energía.
3. El mundo de la construcción debe empezarse desde los cimientos con todos los requisitos energéticos necesarios para su desarrollo y su uso útil en la sociedad.
4. Lograr una correcta planificación de la energía nos mantendrá en un margen de gastos mínimos que a largo plazo puede traernos beneficios comerciales, sean internos o externos.

Capítulo II

CAPÍTULO II: ETAPAS DE LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA EN LA PRODUCCIÓN DE BALDOSAS DE LA UEB COMBINADO HORMIGÓN CIENFUEGOS

2.1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene como objetivo realizar la caracterización de la empresa, objetivos, misión, visión de la Empresa Materiales de la Construcción a partir de la cual se deriva la estructura organizativa de la UEB Combinado Hormigón de Cienfuegos y descripción de los principales procesos en la misma. Se hace un análisis del comportamiento de los diferentes portadores energéticos utilizados en la UEB Combinado Hormigón de Cienfuegos, mediante el empleo del procedimiento, de la NC ISO 5001 y se diseñan las etapas de la planificación energética para el proceso de fabricación de baldosas de la UEB Combinado Hormigón de Cienfuegos.

2.2. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN.

2.2.1. RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN

En el año 1981 fue creada la Empresa Materiales de Construcción de Cienfuegos, dictada su Resolución por el entonces Ministerio de Industria de Materiales para la Construcción; que posteriormente por decisión del estado cubano para perfeccionar la economía del país se extingue el Ministerio de Industria de Materiales de Construcción y se funda un grupo empresarial denominado: Grupo Empresarial Industrial de la Construcción (GEICON) subordinado al Ministerio de la Construcción (MICONS).

La Empresa de Materiales de Construcción de Cienfuegos sita en calle 63 Km 3, Pueblo Griffó Cienfuegos, es una empresa industrial, su actividad fundamental es producir y comercializar materiales para la construcción de forma mayorista para toda la provincia y alcance a todo el país.

2.2.2. OBJETO SOCIAL

Mediante la Resolución No. 503 de fecha 30 de diciembre del 2004, aprobado por el Ministerio de Economía y Planificación, se modifica el objeto empresarial de la Empresa de Materiales de Construcción de Cienfuegos, quedando de la siguiente forma:

- ✓ Producir, transportar y comercializar de forma mayorista áridos incluyendo la arena sílice y otros materiales provenientes de la cantera, pinturas, yeso, cal y sus derivados, sistemas y productos de arcilla y barro, elementos de hormigón, terrazo, aditivos, repellos texturizados, mono capas, cemento cola, mezcla deshidratada, losetas

hidráulicas, elementos de hierro fundido y bronce, productos para la industria del vidrio y la cerámica, productos refractarios, hormigones hidráulicos, recubrimientos e impermeabilizantes, incluyendo su aplicación, carpintería de madera, incluyendo su montaje y ofrecer servicios de posventa, todos ellos en moneda nacional y divisa.

- ✓ Brindar servicios de mantenimiento y montaje a instalaciones y equipos tecnológicos industriales de producción de materiales de construcción, de laboratorio para ensayos de materiales de construcción, de alquiler de equipos de construcción, complementarios y transporte especializado, de transportación de carga general, de diagnóstico, reparación y mantenimiento.

2.2.3. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA EMPRESA MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN.

Misión:

La Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos, produce y comercializa materiales de la construcción y acabados, así como brinda, servicios relacionados con su actividad fundamental; en transportación, servicios constructivos y de postventa , dirigidos a satisfacer las necesidades de los clientes asegurando calidad, profesionalidad y preservando el medio ambiente.

Visión:

Es la empresa preferida en el territorio central en la producción, comercialización nacional y exportación de materiales de construcción y acabados, así como en la prestación de servicios relacionados con nuestra actividad fundamental en transportación, servicios constructivos y de postventa, con calidad y profesionalidad, orientados al cliente y preservando el medio ambiente.

Política de calidad:

Demostrar nuestra capacidad de producir materiales y prestar servicios para la construcción, que satisfagan los requisitos y expectativas del cliente, mejorándolos continuamente en el marco de un sistema de gestión de la calidad NC ISO 9001, con desempeño ambiental sostenible y en un medio laboral donde se mantenga y modernice la tecnología de producción y en el que prime la competencia del personal, la organización, la seguridad y la salud.

2.2.4. ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN

Esta empresa está conformada por una oficina central, y cinco (5) UEB dedicadas a la producción de materiales de construcción y la prestación de servicios, con un total de 576 trabajadores de ellos 311 operarios, técnicos 121, administrativos 12, dirigentes 37, servicio 95. La oficina central cuenta con 45 trabajadores; 27 son mujeres y 18 hombres, en TRANSTALL

suman 123, de ellos 26 son mujeres y 97 hombres, Arriete tiene 79 trabajadores, 12 mujeres y 67 hombres, en Hormigón hay 114 trabajadores, 23 mujeres y 91 son hombres, Cerámica cuenta con 107 trabajadores, 18 son mujeres y 89 hombres y la Arena tiene 108 trabajadores ,23 mujeres y 85 hombres.

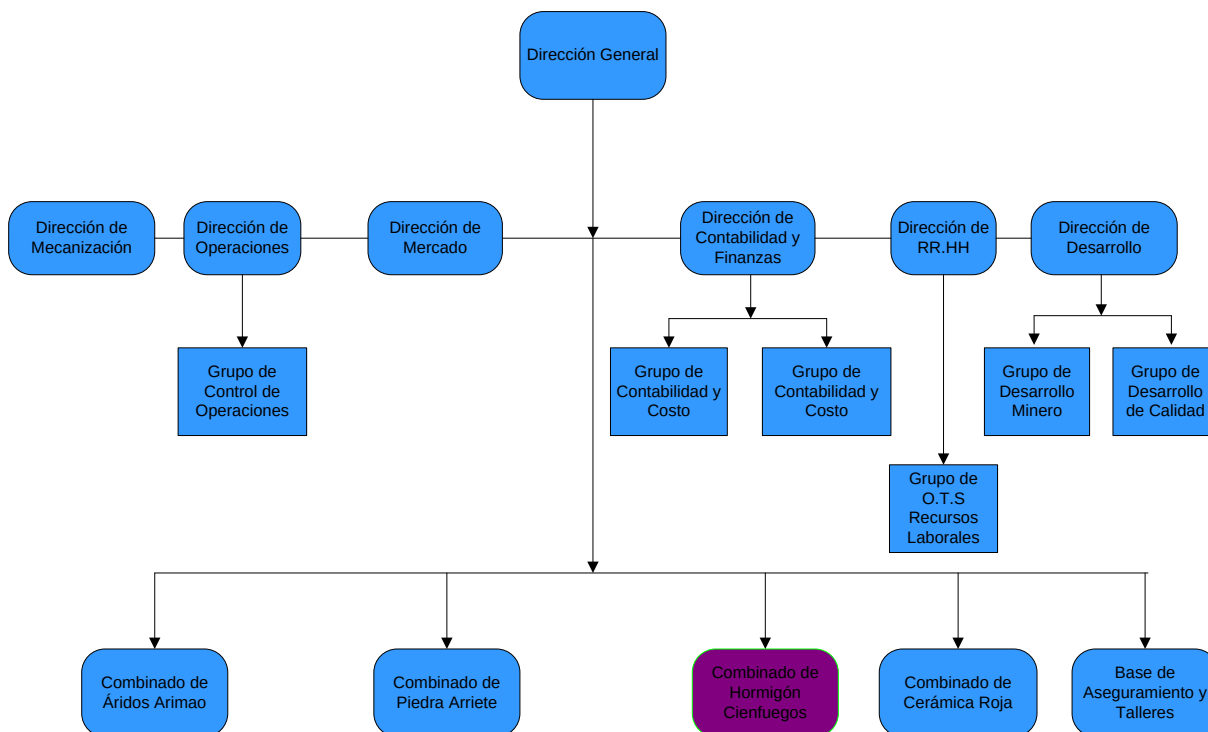


Figura. 2.1 Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia.

La UEB Combinado Hormigón de Cienfuegos que se encuentra ubicada en el municipio de Cienfuegos utiliza como materias primas fundamentales: el cemento, la arena, granito, polvo de piedra, acero y madera. Las tecnologías son tradicionales, obteniéndose los siguientes productos:

- ✓ Losetas hidráulicas de diferentes formatos y tipos
- ✓ Prefabricados de terrazos de diferentes formatos y tipos
- ✓ Baldosas de terrazos
- ✓ Celosías de hormigón
- ✓ Cemento cola

Estos productos se elaboran en diferentes colores y medidas según solicitud del cliente.

La estructura organizativa de la UEB Combinado Hormigón de Cienfuegos es:

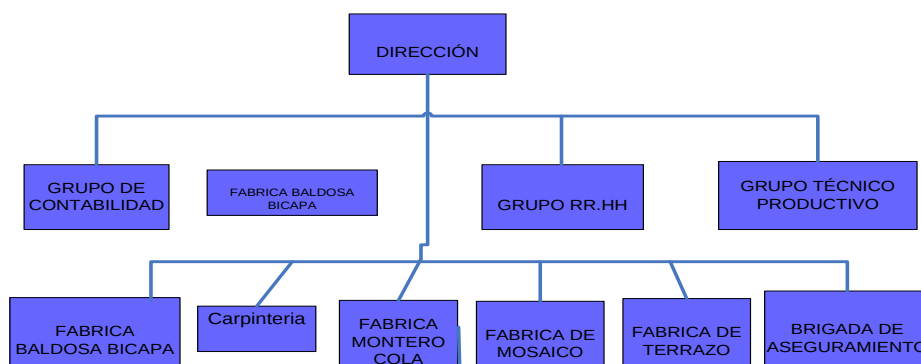


Figura 2.2- Organigrama UEB Hormigón.

Fuente: Elaboración propia.

2.3. CARACTERIZACIÓN DE LA GESTIÓN ENERGÉTICA EN LA EMPRESA.

2.3.1 CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA DE LA EMPRESA MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN CIENFUEGOS.

La Empresa la Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos comenzó a implantar en el 2012 mediante un estudio realizado por (José Pujol ,2012) la Tecnología de la Gestión Total Eficiente de la Energía (TGTEE), desarrollada por el Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente (CEEMA) de la Universidad de Cienfuegos en la cual se realizó una evaluación del suministro eléctrico de la entidad. Detectándose entre los problemas que afectaban la calidad de la energía y la Gestión Energética los siguientes:

- El transformador de entrada está sobredimensionado.
- La existencia de valores considerables de pérdidas por transformación, fundamentalmente de vacío.
- Diecisiete transformadores en el interior de las fábricas, la mayoría subcargados o no se desconectan en horarios de baja demanda por no tener breakers independientes
- La Pizarra General de Distribución (PGD), data de la época de diseño de la

empresa, por lo que no se ha podido independizar la alimentación de los puestos claves.

□ Existencia de máquinas y herramientas en la fábrica de mangueras que pertenecen a la fábrica de cilindros hidráulicos.

2.3.2 ACCIONES REALIZADAS POR LA EMPRESA EN FUNCIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

En los últimos años en la Empresa Materiales de la Construcción se han realizado acciones con el objetivo de disminuir el consumo de los portadores energéticos, en concordancia con la política energética del país, efectuando estudios orientados a determinar los portadores energéticos de mayor consumo. Para ello en la Empresa Materiales de la Construcción se desarrollan los consejos energéticos donde se elaboró y aprobó el plan de ahorro de los portadores energéticos, dentro de las medidas tomadas se encuentran:

- ✓ Realizar el control diario de los consumos de energía eléctrica, diesel y fuel oil, siendo estos los portadores energéticos de mayor consumo en la empresa.
- ✓ En la actualidad existen proyectos de desarrollos tecnológicos consistentes en cambios de tecnología para la UEB Arimao:
 - Cambiar de bomba (subdimensionada) existente, por una electrobomba.
 - Instalación de dos plantas de hidrociclado de 76 T/h.

En el anexo # 1: se muestra el plan de ahorro energético del año 2011, así como en el anexo # 2: se observa el banco de problemas energético del año 2012, así como las medidas y acciones para el ahorro energético.

FUENTES DE SUMINISTRO ENERGÉTICO

La Empresa Materiales de la Construcción tiene como principales fuentes de suministros de los portadores energéticos a las empresas:

- ✓ *Electricidad:* La empresa se alimenta del Sistema Energético Nacional (SEN) desde una línea de 34.05 kv.
- ✓ *Combustibles y Lubricantes (grasas y aceites):* Son suministrados por CUPET mediante contratos con la entidad.
- ✓ *Agua:* Es suministrada por la Empresa de Acueductos y Alcantarillados amparado bajo contrato legal.

2.3.3 IMPACTO DE LOS PORTADORES ENERGÉTICOS EN LOS GASTOS TOTALES DE LA EMPRESA MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN CIENFUEGOS EN EL PERIODO (2010-2012)

En la figura 2.1 se muestra la tabla de la estructura de los gastos por concepto de consumo de los principales portadores energéticos en el periodo 2010-2012.

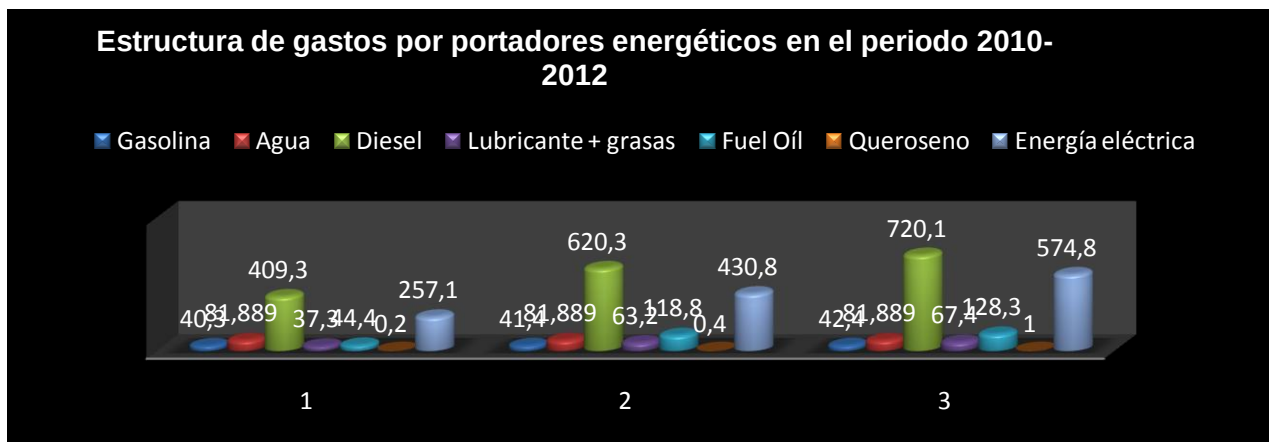


Figura 2.3: Estructura de gastos por portadores energéticos.

Fuente: Pujols, J ,2013

Como se muestra en la tabla 1 del anexo # 3, en el periodo analizado de tres años desde 2010-2012, el portador energético que representa un mayor gasto es el Diesel, seguido por la energía eléctrica y por el fuel oil a continuación se ubica el agua, presentando un comportamiento ascendente en los últimos tres años.

Los gastos por conceptos de consumo de diesel representan el 44.56%, la electricidad el 35,58%, el fuel oil el 7,94% y el agua con 5.06% de los gastos por portadores, en la figura 3.4 se muestran los porcentajes de los gastos por portadores energéticos en el año 2012.

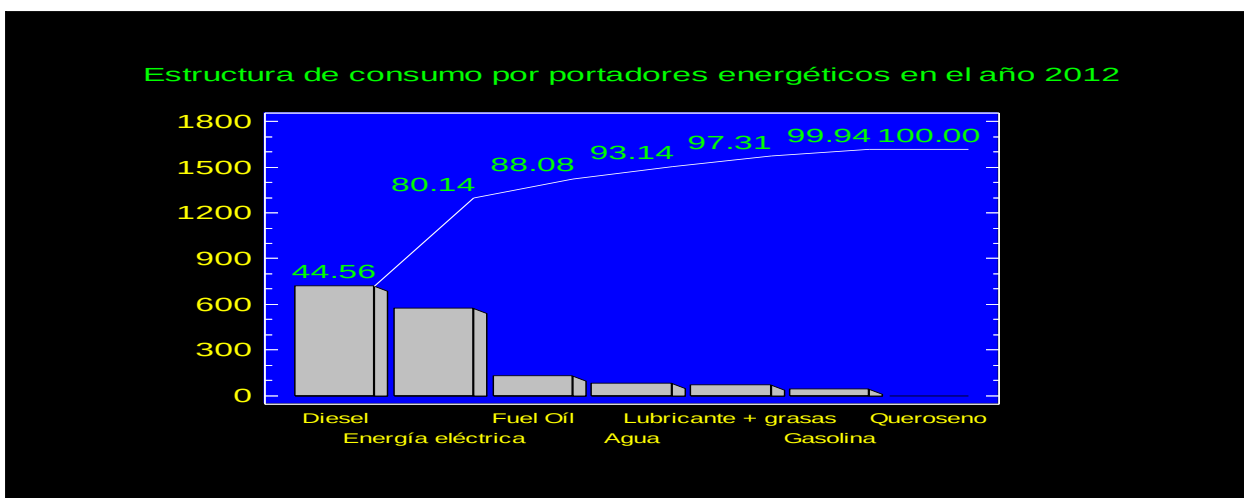


Figura 2.4-Estructura de gastos por portadores energéticos.

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4. ORDEN DE PRIORIDAD A LOS POTADORES ENERGÉTICOS SEGÚN SU GASTO Y CONSUMO.

A partir de los resultados obtenidos del análisis del Impacto de los portadores energéticos en los gastos totales de la Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos en el periodo (2010-2012) se puede inferir un orden de prioridad a los potadores energéticos lo cual se muestran en la tabla 2. Figura 2.4- Orden de prioridad de gastos por portadores energéticos.

Tabla 2.1 Principales portadores energéticos

Fuente: Elaboración propia.

Portadores energéticos	
1	Diesel
2	Energía Eléctrica
3	Fuel oíl
4	Agua
5	Lubricantes y grasas
6	Gasolina
7	Queroseno

El comportamiento y consumo de los portadores energéticos es analizado por los especialistas y los demás miembros de la dirección, los mismos se analizan mediante: Modelos 5073, CD

2.3.5. DEFINICIÓN DE LA EMPRESA DE ESTUDIO.

Para definir de las producciones que forman parte de La UEB Combinado Hormigón de Cienfuegos cual de ella es la más crítica desde el punto de vista de consumo energética se hace de ellas un análisis de los portadores de mayor importancia. El consumo de electricidad en MWh y el Diesel en toneladas.

Año 2011

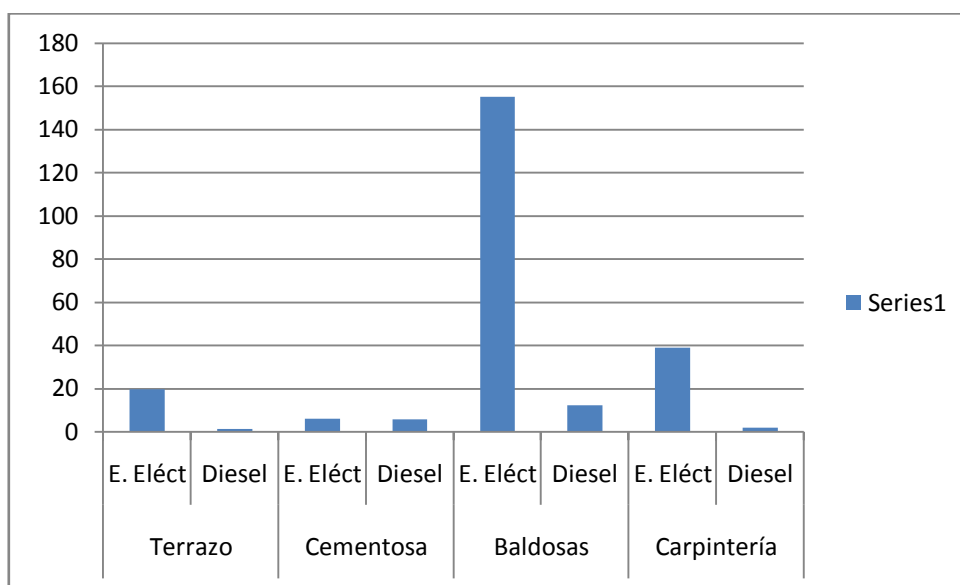


Figura 2.5 Principal proceso

Fuente: Elaboración propia

Año 2012

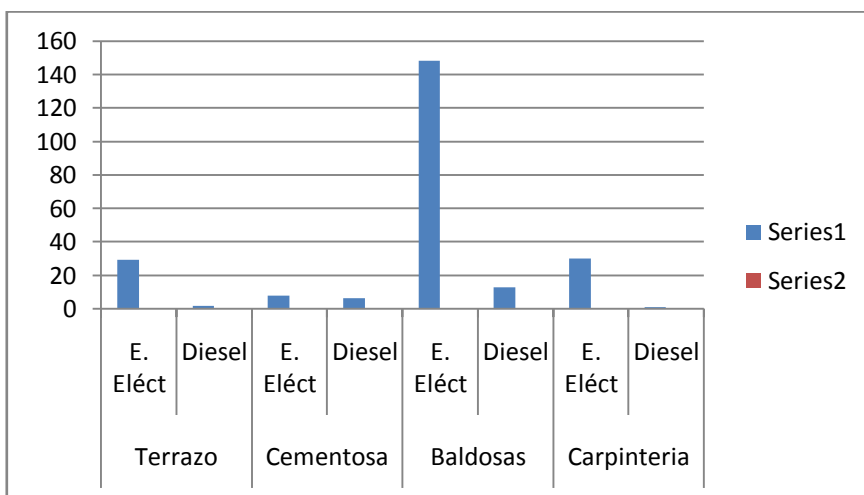


Figura 2.6 Principal proceso

Fuente: Elaboración propia

Comparando ambos gráficos, se puede ver, que la fabricación de baldosas es la que más influye en el consumo de los dos principales portadores energéticos, en la UEB Combinado Hormigón de Cienfuegos, la electricidad y el diesel respectivamente.

También es la que mas incurre en penalizaciones por incumplimiento del factor de potencia, pagos de la tarifa eléctrica y perdida de energía eléctrica

Año	Perdidas KW	Pago \$	Penaliza \$
2011	22964	62017,52	13579,81
2012	22997	68805,52	12879,44

Tabla 2.2

Fuente: Elaboración propia

2.4 Comportamiento energético en La UEB Combinado Hormigón de Cienfuegos

2.4.1 Diagramas tecnológico del flujo energético de producción.

Flujo energético baldosa 250x250x18.

DIAGRAMA DE FLUJO TECNOLÓGICO DE BALDOSA DE 250X250X18.

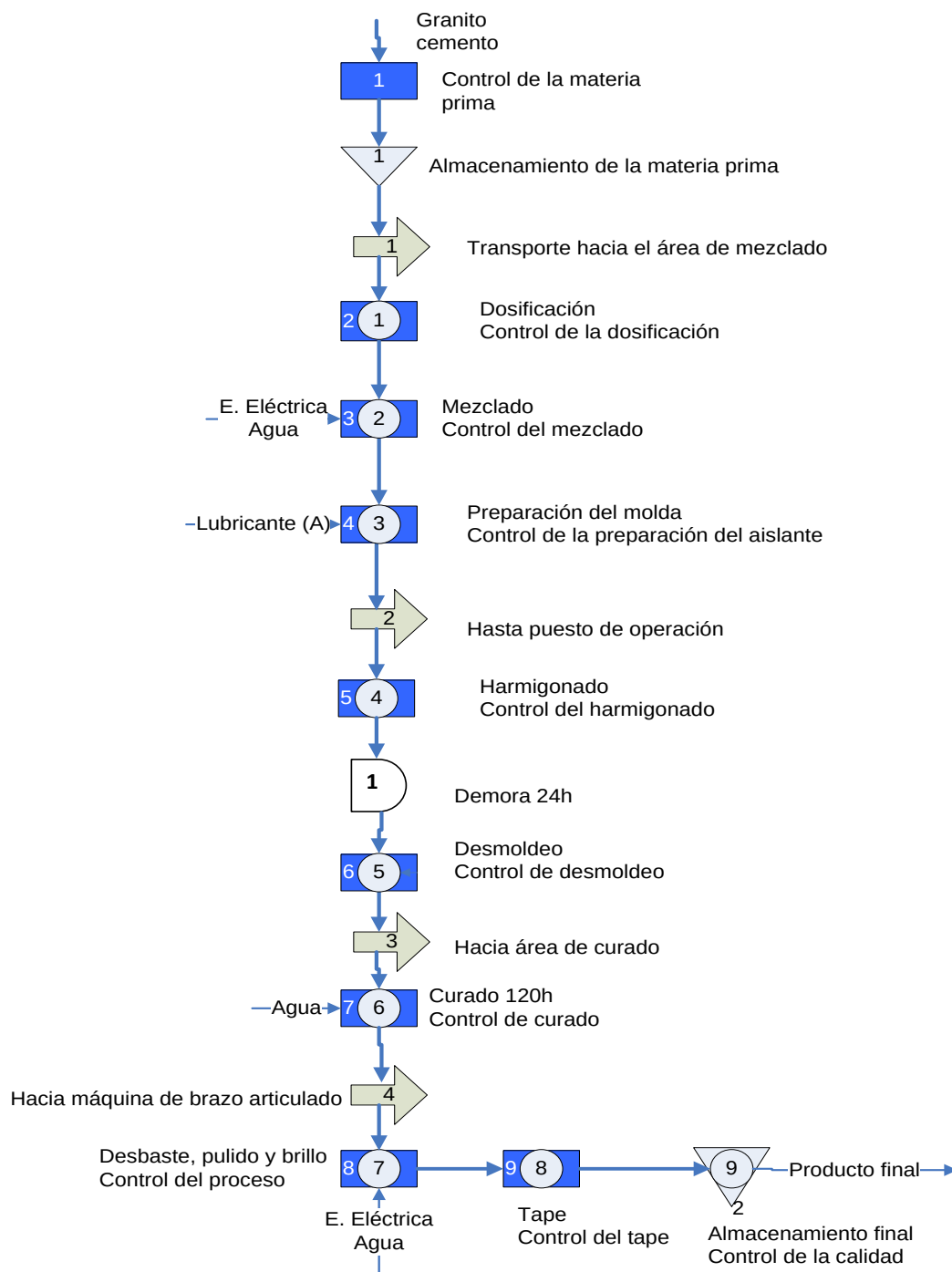


Figura 2.7 Flujo energético de Baldosa 25X25

Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA DE FLUJO TECNOLÓGICO DE BALDOSA DE 33.3X33.3X20.

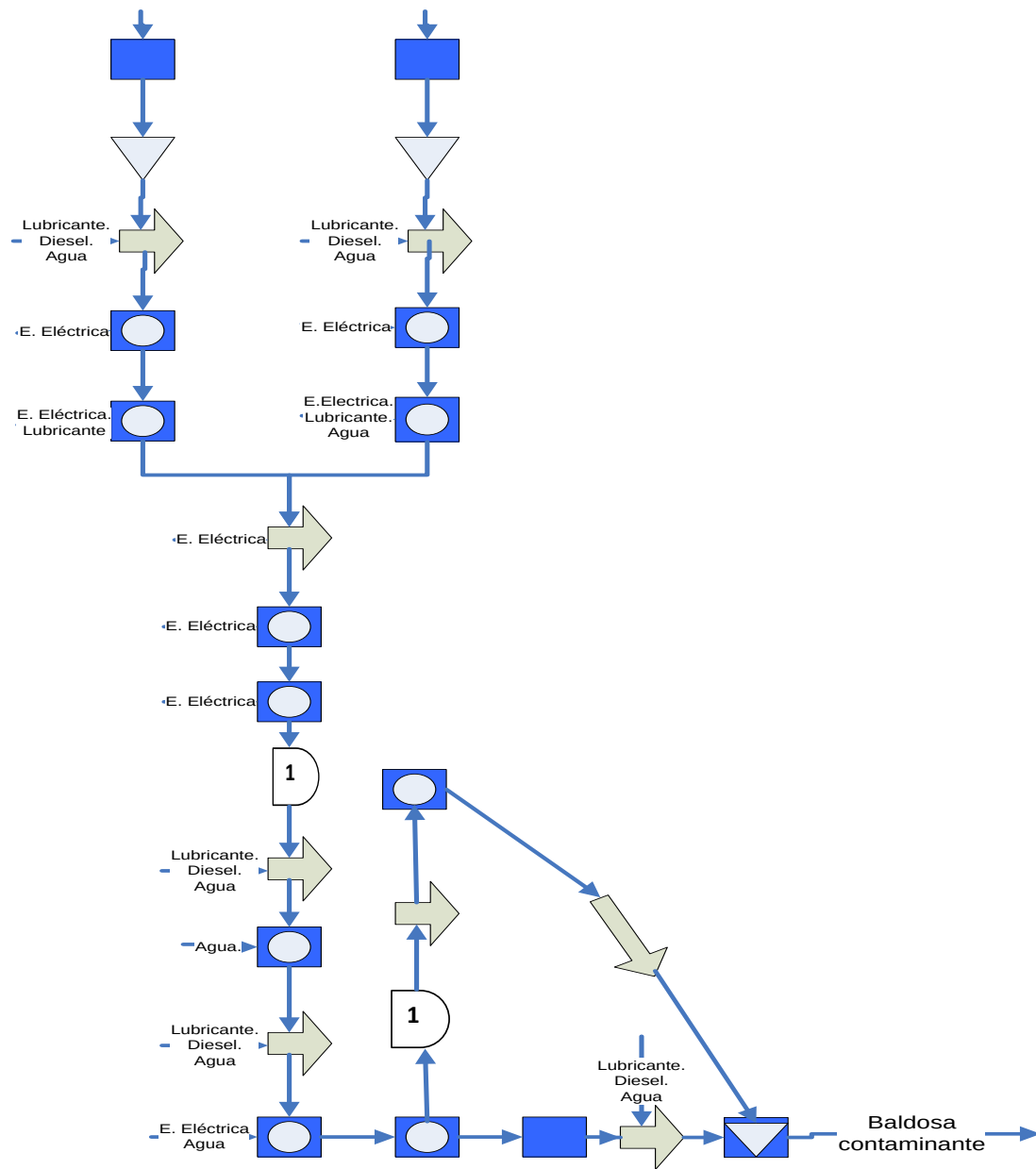


Figura 2.8 Flujo energético de Baldosa 35X35

Fuente: Elaboración propia

2.4.2 ÍNDICES DE CONSUMO

En la Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos se registran los índices energéticos de la siguiente manera para la UEB Combinado de Hormigón Cienfuegos.

Tabla 2.3 Fórmula de cálculo para los índices de consumo

Fuente: Elaboración propia

UEB Combinado de Hormigón Cienfuegos	
Mw-h/mm ²	Mega wat-horas de electricidad consumida / miles de metros cuadrados por losetas hidráulicas producidos
L/mm ²	Litros de diesel consumido /metros cuadrado de losetas producidos
Mw-h/mm ²	Mega wat-horas de electricidad consumida / miles de metros cuadrados por losetas hidráulicas producidos
L/mm ²	Litros diesel consumidos / miles de metros cuadrados de cemento cola producidos
Mw-h/T	Mega Wat- horas consumidas/toneladas
L/Ton	Litros de diesel consumidas/tonelada de diesel
Mw-h/mm ²	Mega Wat horas consumidas/miles de metros cuadrados de baldosas producidos
L/mm ²	Litros de diesel consumidos/miles de metros cuadrados de baldosas producidos
Mw-h/mm ²	Mega wat-horas de energía eléctrica consumida/miles de metros cuadrados de madera procesada
L/mm ²	Litros de diesel consumidos/miles de metros cuadrados de madera procesada
M ³ /h	Metros cúbicos de agua consumida/horas de bombeo

2.4.3. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DEL AGUA POR UEB.

En este epígrafe se hace un análisis de los gastos por el consumo de agua. La Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos en el consumo de agua en sus actividades productivas se rige por la resolución 58-95 del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos donde se establecen los IC de agua para el sector no agrícola de la economía, por organismos y actividad.

En la tabla siguiente se muestran los gastos mensuales por consumo de agua en la UEB Combinado de Hormigón Cienfuegos.

Tabla 2.4

Fuente: Elaboración propia

Hormigón
0.1948809
1004.01
15958.75
3095.63
3095.63
973.72
973.72
973.72
973.72
973.72
973.72
973.72
973.72
973.72
973.72

2.4.4. COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE LOS PORTADORES ENERGÉTICO EN LA UEB COMBINADO DE HORMIGÓN CIENFUEGOS.

2.4.4.1- Análisis del consumo de agua en la UEB hormigón.

En el año 2012 los gastos por concepto de pago de agua en la UEB Hormigón ascendieron a \$ 15958.75 pesos lo que representa un 19.48% de los gastos totales de la empresa por consumo de agua (Ver anexo # 4) en éste se muestran las posibles causa que podrían estar influyendo

en el alto consumo de este recurso, pues no existe metro contador para monitorear su consumo real y el pago es realizado mediante un contrato lineal con el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) mediante la resolución 58/95, que establece el pago por normativas a las instituciones no agrícolas del país.

2.4.5. POSIBLES CAUSAS DEL ALTO POR CIENTO DEL CONSUMO DE PORTADORES ENERGÉTICOS NO ASOCIADOS DIRECTAMENTE A LA PRODUCCIÓN.

En este epígrafe se exponen las posibles causas que provocan el alto por ciento del consumo de portadores no asociados a la producción, las mismas podrían estar dadas por:

- ✓ Iluminación de plantas, electricidad para equipos de oficinas y ventilación.
- ✓ Áreas climatizadas, aire acondicionado.
- ✓ Energía usada en servicio de mantenimiento.
- ✓ Trabajo en vacío de equipos eléctricos o térmicos.
- ✓ Precalentamiento de equipos.
- ✓ Pérdida eléctrica por potencia reactiva.
- ✓ Uso de diesel en vehículos para el transporte del personal.
- ✓ Uso de diesel en vehículos para el aseguramiento logístico.
- ✓ Drenaje de los yacimientos (afectaciones por lluvias).
- ✓ Uso del diesel en mantenimientos, en equipos tecnológicos y no tecnológicos.
- ✓ Mermas en la producción.

2.5.- IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Después de realizar el análisis de la situación energética en las UEB productivas de la Empresa Materiales de la Construcción de Cienfuegos se definieron conjuntamente con el grupo de expertos las posibles causas de los problemas identificados en dichas UEB.

2.5.2. PREPARACIÓN DEL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.

Se realizaron análisis de causa y efecto para determinar las posibles causas teniendo en cuenta el alto por ciento del consumo de portadores energéticos no asociados directamente a la producción de la UEB productiva de la empresa objeto de estudio, así como el alto % del consumo de agua. Los diagramas causa-efecto, que se muestran en los anexos # 4 y figura 3.1

fueron construidos en una sesión de tormenta de ideas por el grupo de expertos, mediante el empleo de Microsoft Office Visio 2003, arrojando el mismo las causas más probables. Ver anexo #5

En el trabajo con expertos, se aprecia concordancia en el criterio de los mismos, por lo que se puede concluir que hay que prestar especial importancia a la realización de un estudio profundo en la UEB Hormigón Cienfuegos y adquirir aquellos equipos que sean de impacto para el desarrollo productivo, así como ejecutar las reparaciones necesarias, teniendo en cuenta que los gastos por el alto por ciento del consumo de portadores energético no asociados a la producción es elevado debido al deterioro de la tecnología, al igual que el tratamiento y reutilización de las aguas residuales. .

2.5.3. ELABORACIÓN DEL PLAN DE OPORTUNIDADES Y MEJORAS EN LA EMPRESA MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN.

Para la elaboración del plan de mejora se hace uso de la técnica de las 5Ws y 2Hs (qué, quién, cómo, por qué, dónde, cuándo y cuánto). A través de estos planes se definieron, en forma ordenada y sistemática, las estrategias, procedimientos y/o actividades que se requieren para lograr las metas propuestas. Debido a que los planes de acción en su mayoría pueden realizarse con el personal de la empresa excepto aquellos que requieren de una inversión, en el anexo # 6 se muestran los planes de acción en función de disminuir el por ciento del consumo de portadores energéticos no asociados a la producción.

2.6 .PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA.

El procedimiento propuesto para la planificación energética consta de cuatro etapas, este procedimiento se diseñó teniendo en cuenta los requerimientos de la NC-ISO 50001:2011 “Gestión de la Energía –Requerimientos con guía para su uso” y del estudio de otras normas a nivel mundial referentes a la gestión de la energía y gestión de la calidad, tales como:

- ✓ UNE216301,Sistema de gestión energética
- ✓ DIN EN 16001: Energy Management Systems in Practice A Guide for Companies and Organizations.
- ✓ ANSI/MSE 2000:2008, management System for Energy
- ✓ ISO 9001:2008, Gestión de la calidad

2.6.1. ETAPAS DEL PROCEDIMIENTO DE PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

En este epígrafe se describe las cuatro etapas que compone el procedimiento de planificación energética, a través de la declaración de objetivos por etapas, la propuesta de técnicas y/o herramientas a emplear y los resultados esperados

2.6.1.1. Etapa I: revisión del proceso de planeación energética.

Objetivos de esta etapa:

- Revisión del Proceso Planeación energética actual en correspondencia con la norma NC- ISO 50001:2011

Técnicas y/o herramientas propuestas:

- ✓ Entrevistas,
- ✓ Aplicación de lista de chequeo
- ✓ Encuestas
- ✓ Revisión de documentos

Resultados esperados de la etapa.

Con estas técnicas y/o herramientas, se puede detallar la planificación de la energía actual y su correspondencia con la NC- ISO 50001:2011.

La etapa I consta de tres pasos para su desarrollo siendo estos, la conformación del equipo de trabajo, la aprobación por la alta dirección de la organización y la revisión del Proceso de Planeación energética, los cuales se detallan a continuación:

Paso 1: Formar el equipo de trabajo.

El equipo de trabajo debe ser integrado por un grupo de expertos conocedores del tema e interesados en el mismo, de forma tal que aporten información precisa, participen en toda las etapas de la investigación, y puedan tomar las decisiones convenientes.

Con el objetivo de formar el equipo de trabajo, se calculará el número de expertos necesarios, según la siguiente expresión:

$$M = \frac{p(1-p)K}{i^2}$$

Dónde:

K: constante que depende del nivel de significación (1 - α).

Tabla 2.4:

Nivel de Confianza (%)	Valor de K
99	6,6564
95	3,8416
90	2,6806

p: proporción de error

l: precisión ($i \leq 12$)

Los datos para los cálculos los fija el investigador.

Además para la definición de los expertos se establecen un grupo de criterios de selección en función de las características que deben poseer los mismos, siendo estos:

1. Conocimiento del tema a tratar.
2. Capacidad para trabajar en equipo y espíritu de colaboración.
3. Años de experiencia en el cargo.
4. Vinculación a la actividad lo más directamente posible.

Paso 2. Aprobación del equipo de trabajo por la alta dirección.

Se presentará ante la alta dirección el grupo de trabajo seleccionado, junto a los criterios de selección, para su aprobación.

Paso 3: Revisión del Proceso de Planeación energética.

Se aplicarán las técnicas y herramientas que determine el grupo de trabajo para la determinación de la planificación de la energía actual de la organización y el análisis de su correspondencia con la NC- ISO 50001:2011.

En este paso se propone una lista de chequeo para la revisión de la planificación energética diseñada a partir de las siguientes referencias, ver anexo 9:

✓ Energy management system checklist.DIN EN 16001: Energy Management Systems in Practice A Guide for Companies and Organizations.

✓ Lista de chequeo ISO 50001. Grupo de Gestión Eficiente de la Energía
Universidad del Atlántico.

2.6.1.2. ETAPA II: ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS

OBJETIVO DE ESTA ETAPA:

Esta etapa tiene como objetivo, recopilación de requisitos internacionales, nacionales, regionales o locales, relacionados con la energía.

Técnicas y/o herramientas propuestas:

Revisión y búsqueda de la documentación relacionada con la gestión energética y el uso de los portadores energéticos.

Resultados esperados:

Creación de una base documental sobre la gestión de la energía y uso de portadores energéticos.

Los requisitos legales aplicables son aquellos requisitos internacionales, nacionales, regionales y locales que se aplican al alcance del sistema de gestión energética relacionados con la energía.

Es conveniente para una organización evaluar, a intervalos planificados, el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos a los cuales suscriba que son pertinentes para su uso y consumo energético. Los registros de los resultados de las evaluaciones del cumplimiento deben ser mantenidos.

En este caso, se tendrán en consideración normas, regulaciones, leyes e indicaciones estipuladas por:

- Consejo de Estado y de Ministros de la República de Cuba
- Ministerio de la Construcción (MICON)
- Organización Básica Eléctrica (OBE)
- Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba (PAEC)
- Ministerio al cual pertenece la entidad
- Grupo empresarial al cual pertenece la entidad

- Resoluciones de la entidad
- Todas desde el punto de vista energético

2.6.1.3. ETAPA III: REVISIÓN ENERGÉTICA

Objetivos: esta etapa tiene como objetivo:

- ✓ Analizar el uso y consumo de energía en la organización.
- ✓ Identificar las áreas de uso significativo de la energía y consumo.
- ✓ Identificar oportunidades para la mejora del desempeño energético.

Técnicas y/o herramientas propuestas

Para cada objetivo se hace necesario el uso de herramientas específicas.

a) El análisis del uso y consumo de energía:

Para el cumplimiento de este objetivo, se proponen las siguientes herramientas.

1. Diagrama energético productivo: esta herramienta consiste en desarrollar el flujograma del proceso productivo, agregándole todas las entradas y salidas de material y energía, con sus magnitudes características para los niveles de producción típicos de la empresa. También en el diagrama se muestran los niveles de producción de cada etapa, así como entradas externas al proceso de materiales semiprocesados si los hubiera. Es bueno expresar las magnitudes de energía consumida en cada etapa del flujograma por tipo de energía consumida y en porcentaje con respecto al consumo total de cada tipo.

2. El grafico de consumo y producción vs tiempo: Este diagrama permite el análisis simultáneo de la variación del consumo energético y la producción durante el periodo de tiempo observado. Puede realizarse para analizar el comportamiento del consumo y producción de toda la empresa, un área o equipo específico. Es útil ya que muestra los periodos de tiempo en los cuales se producen comportamientos anormales en la variación del consumo respecto a variaciones en la producción, además de que permite identificar las causas que los producen, pues es posible determinar los periodos en los cuales se presentan dichos comportamientos y hacer un análisis específico para esos periodos (UPME 2006) e (CEEMA 2002).

De acuerdo con UPME (2006), debe evaluarse la confiabilidad de los datos para determinar si la muestra tiene la validez necesaria para realizar la caracterización

energética. Esta clasificación de la confiabilidad es determinada según como se presenta en la tabla 2.2.

Tabla 2.2. Confiabilidad de los datos

Fuente: UPME (2006)

Porcentaje de confiabilidad %	Clasificación
100-95	Bueno
95-80	Regular
<80	Deficiente

3. El grafico de control: es un diagrama lineal que permite observar el comportamiento de una variable en función de determinados límites establecidos. Su importancia está en que permiten detectar comportamientos anormales que actúan en alguna fase del proceso y que influyen en la desviación estándar del parámetro de salida controlado (UPME, 2006) e (CEEMA, 2002).

4. Análisis de capacidad del proceso: es analizar como cumplen las variables de salida con las especificaciones del proceso; en este caso para procesos con una sola especificación, ya sea para variables del tipo entre más grande es mejor donde lo que interesa es que sean mayores los valores a cierto valor mínimo (LIE o EI), o variables del tipo entre más pequeña mejor donde lo que se desea es que nunca se exceda a un valor máximo (LSE o ES), en eficiencia energética en el análisis de los índices de consumo de los portadores energéticos este es el tipo de variable que se analiza, sin embargo para el análisis de factor de potencia se considera satisfactorio variables del tipo entre más grande es mejor. Este análisis se hace a través del software Statgraphics y Excel.

5. Estabilidad del proceso: implica el estudio de la variación de un proceso a través del tiempo. Un proceso tiene estabilidad si su desempeño es predecible en el futuro inmediato y se dice que está en control. Este análisis se hace a través del software Statgraphics y Excel.

6. Gráfico de Tendencia de Sumas Acumulativas (CUSUM): es un gráfico que se utiliza para monitorear la tendencia de la empresa en cuanto a la variación de sus consumos energéticos, con respecto a un período base de comparación dado. A partir de este gráfico también puede determinarse cuantitativamente la magnitud de la energía que se ha dejado de consumir o se ha consumido en exceso con relación al comportamiento del período base hasta el momento de su actualización.

b) La identificación áreas de uso significativo la energía y consumo:

Para el cumplimiento de este objetivo, se propone las herramientas siguientes:

1. Diagrama de Pareto: son gráficos especializados de barras que presentan la información en orden descendente desde la categoría mayor a la más pequeña en unidades y en por ciento. Los porcentajes agregados de cada barra se conectan por una línea para mostrar la suma incremental de cada categoría respecto al total.

El diagrama de Pareto es muy útil para aplicar la ley de Pareto o ley 80 – 20, que identifica el 20% de las causas que provoca el 80% de los efectos de cualquier fenómeno estudiado.

2. Diagrama de causa y efecto o Ishikawa: es un método grafico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a contemplar todas las causas que pueden afectar el problema bajo análisis y de esta forma se evita el error de buscar directamente las soluciones sin cuestionar a fondo cuales son las verdaderas causas.

3. Estratificación: Cuando se investiga la causa de un efecto, una vez identificada la causa general aplicando el diagrama de Pareto, es necesario encontrar la causa particular del efecto aplicando sucesivamente Pareto a estratos más profundos de la causa general.

La estratificación es el método de agrupar datos asociados por puntos o características comunes pasando de lo general a lo particular. Pueden ser estratificados los gráficos de control, los diagramas de Pareto, los diagramas de dispersión, los histogramas y las herramientas de descripción de efectos.

c) La identificación de oportunidades para la mejora del desempeño energético:

Para el cumplimiento de este objetivo, se propone las herramientas y/o técnicas siguientes:

1. Análisis del modo de falla y efecto: es un enfoque estructurado para identificar, estimar, dar prioridad y evaluar riesgo de las posibles fallas en cada etapa de un proceso. Empieza por identificar cada elemento, ensamble o parte del proceso y listar los modos de falla potencial, las causas potenciales y los efectos de cada falla. También se calcula un número de prioridad del riesgo (RPN) para cada modo de falla. Este es un índice utilizado para medir la importancia de los aspectos listados en la figura 2.8 del FMEA.

Figura 2.8

Fuente: elaboración propia

o.	Entradas	Modo de fallo	Efecto de fallo	ev.	Causas potenciales	cc.	Acciones correctivas	et.	PN
----	----------	---------------	-----------------	-----	--------------------	-----	----------------------	-----	----

2. Diseño de experimentos (DOE). El DOE, al que en ocasiones se hace referencia como pruebas multivariadas, es un método estadístico que se utiliza para determinar la relación de causa y efecto entre las variables de la entrada (X) y la salida (Y) del proceso. En contraste con las pruebas estadísticas estándar, que requieren cambiar cada variable individual para determinar la de mayor influencia, el DOE permite la experimentación simultánea de muchas variables mediante la cuidadosa selección de un subconjunto de las mismas.

3. Técnica UTI (Urgencia, Tendencia e Impacto). Es una técnica válida para definir prioridades. La solución de prioridades es la identificación de que debemos de atender primero e incorporar la urgencia, la tendencia y el impacto de una situación, de ahí la sigla UTI.

Urgencia: Se relaciona con el tiempo disponible frente al tiempo necesario para realizar una actividad. Para cuantificar en la variable cuenta con una escala de 1 a 10 en la que se califica con 1 a la menos urgente, aumentando la calificación hasta 10 para la más urgente. Tenga en cuenta que se le puede asignar el mismo puntaje a varias oportunidades.

Tendencia:

Describe las consecuencias de tomar la acción sobre una situación. Hay situaciones que permanecen idénticas si no hacemos algo. Otras se agravan al no atenderlas. Finalmente se haya las que se solucionan con solo dejar de pasar el tiempo. Se debe considerar como principal entonces las que tienden a agravarse al no atenderlas, por lo cual se le dará un valor de 10; las que se solucionan con el tiempo, 5; y las que permanecen idénticas sino hacemos algo la calificamos con 1.

Impacto:

Se refiere a la incidencia de la acción o actividad que se está analizando en los resultados de nuestra gestión en determinada área o la empresa en su conjunto. Para cuantificar esta variable cuenta con una escala de 1 a 10 en la que se califica con 1 a las

oportunidades de menor impacto, aumentando la calificación hasta 10 para las de mayor impacto. Tenga en cuenta que le puede asignar el mismo puntaje a varias oportunidades.

Resultados esperados

- ✓ Evaluar el uso y consumo pasados y presentes de la energía;
- ✓ Identificar las fuentes de energía más significativos
- ✓ Determinar el desempeño energético actual de las instalaciones, equipamiento, sistemas y procesos relacionados con el uso significativo de la energía;
- ✓ Estimar el uso y consumo futuros de energía;

2.6.1.4. ETAPA IV: RESULTADOS DEL PROCESO DE PLANEACIÓN ENERGÉTICA

OBJETIVOS DE ESTA ETAPA:

- ✓ Determinación de la Línea de base energética.
- ✓ Determinación de la Línea meta del desempeño energético.
- ✓ Mejora, diseño o incorporación de Indicadores de desempeño energético, a través de:
 - Detectar deficiencias en los indicadores actuales.
 - Mejorar (modificar) los indicadores existentes
 - Incorporar indicadores energéticos de empresas líderes a través del Benchmarking.
 - Diseñar indicadores propios a los procesos productivos o de servicio para la organización en general o sector.

2.6.1.4.1. REQUISITOS OBLIGATORIOS PARA DETERMINACIÓN DE LA LÍNEA BASE ENERGÉTICA Y LA LÍNEA META DEL DESEMPEÑO ENERGÉTICO

La línea base y línea meta se determinan mediante el análisis de dispersión lineal para ello es obligatorio tomar como referencia datos de más de 3 años cuando se posee información mensual, sin embargo cuando la información es diaria se pueden considerar los datos de un año. Con ello se muestra a la entidad como ha sido su comportamiento.

Herramientas y técnicas propuestas

1. Diagrama de dispersión

Conocido también como diagrama de regresión, el objetivo de este diagrama es presentar la correlación entre dos variables, en este caso: consumo de energía y producción. Para esto se deben recolectar los datos correspondientes a estas variables para un periodo de tiempo que puede ser en días, meses o años y a través del método de mínimos cuadrados determinar el coeficiente de correlación R y la ecuación de la línea que se ajusta a los puntos de la gráfica. De acuerdo con

CEEMA (2002) el coeficiente de correlación debe ser mayor o igual a 75%, mientras que UPME (2006) sugiere que debe ser mayor o igual a 85%. Estos organismos indican que coeficientes menores a los mencionados reflejan una relación débil entre las variables y que por tanto, los datos no son adecuados para efectuar el diagnóstico energético. Igualmente afirman que un coeficiente de correlación menor hace que el índice de consumo (otra herramienta presentada más adelante) no refleje adecuadamente la eficiencia energética de la empresa o área analizada. Para efectos de este trabajo, se tomará el coeficiente $R = 80\%$

La ecuación que se ajusta a los puntos de la gráfica está dada por:

$$E = mP + E_0 \quad (1)$$

Dónde:

E = consumo de energía.

P = producción.

m = pendiente de la línea.

E_0 = intercepto de la línea

Esta ecuación refleja aspectos importantes: la pendiente (m) corresponde a la razón de cambio medio del consumo de energía respecto a la producción; el intercepto (E_0) es el consumo de energía no asociado a la producción, lo que quiere decir que a pesar de dejar de producir hay un consumo fijo dado por E_0 . Muchas de las oportunidades de ahorros de energía están en este consumo y pueden lograrse con poca inversión. Según UPME, (2006) y CEEMA (2002), este consumo puede estar dado por:

- La iluminación de la planta.
- La electricidad consumida por los equipos de las oficinas.
- Las áreas acondicionadas tanto de frío como de calefacción.
- La energía utilizada durante los servicios de mantenimiento.
- El precalentamiento de los equipos y los sistemas de tuberías.
- La energía perdida en aire comprimido.
- Pérdidas de electricidad por potencia reactiva.

2. CUSUM y CUSUM tabular: La selección del periodo base puede apoyarse en un análisis CUSUM herramientas que se encuentran explicada en la etapa III del documento.

3. Diagrama índice de consumo Vs. producción

Después de obtener la ecuación 1, puede obtenerse el índice de consumo dividiendo la ecuación 1 por la producción, tal como presentado en la ecuación 2.

$$E = m * P + E_o$$

$$IC = \frac{E}{P} = m + \frac{E_o}{P}$$

$$IC = m + \frac{E_o}{P} \quad (2)$$

La ecuación 2 muestra que el índice de consumo depende del nivel de producción realizada, de este modo, si la producción disminuye, es posible disminuir el consumo total de energía, sin embargo, el costo de energía por unidad de producto aumenta. Esto sucede porque hay una menor cantidad de unidades producidas soportando el consumo energético fijo. Por otro lado, si la producción aumenta, disminuyen los costos de energía por unidad de producto, sin embargo, hasta el valor límite dado por la pendiente (m) de la ecuación 2 (UPME, 2006). De este modo, el índice de consumo es una herramienta que contribuye a la programación de la producción.

Resultados esperados.

Determinación de la línea base y la línea meta energética así como la mejora del control, a través de indicadores que reflejen el desempeño energético en la organización.

2.6.1.5. ETAPA V: PLANES DE ACCIÓN Y DE CONTROL DE LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

Objetivos de la etapa:

- ✓ Proponer acciones de mejora para el proceso de planificación energética
- ✓ Establecer planes de control para el proceso.

Herramientas y/o técnicas

1. 5W y 2H: Utiliza para definir claramente la división del trabajo y para ejecutar el plan de mejora con un grupo estableciéndose el qué, por qué, cuándo, quién, dónde, cómo y cuánto según se muestra en la figura 2.9

Oportunidad de mejora: Consumo de energía no asociado al proceso productivo.						
Meta: Disminución del gasto energético no asociado al proceso productivo						
responsable general						
Qué	quien	como	porque	donde	cuando	cuanto

Figura 2.9

Fuente: Elaboración propia

2. Planes de control del proceso: Los planes de Control del proceso permiten preservar los efectos de las acciones de mejora y mantener la operación del proceso dentro de los límites que han sido establecidos. Están orientados a las características importantes para el cliente, constituyen un resumen de los sistemas para minimizar la variación del proceso y utilizan un formato estandarizado según se muestra en la figura 2.5

Entrada	oportunidad de mejora	Indicador	Rango de control	Frecuencia de control	Responsable
---------	-----------------------	-----------	------------------	-----------------------	-------------

Figura 2.10

Fuente: Elaboración propia

Resultados esperados Elaboración y propuesta de planes de acción y de control para el proceso de planeación energética

2.6. CONCLUSIONES DEL CAPÍTULO

1. Es muy difícil lograr el control independiente del consumo energético en diferentes áreas en las empresas de la construcción debido a la falta de instrumentos necesarios.
2. Se diseña un procedimiento para la planificación energética en las organizaciones según los requerimientos de la NC-ISO 50001: 2011, que puede ser aplicado tanto en organizaciones de producción como de servicio.

CAPÍTULO III: APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA EN LA PRODUCCIÓN DE BALDOSAS EN LA UEB COMBINADO HORMIGÓN, CIENFUEGOS.

3.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se realiza la aplicación del procedimiento para la planificación energética en la producción de Baldosas, en la UEB Combinado Hormigón, Cienfuegos, en correspondencia con la NC-ISO 50001:2011

3.2. PROCEDIMIENTO PARA LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA EN LA PRODUCCIÓN DE BALDOSAS EN LA UEB COMBINADO HORMIGÓN, CIENFUEGOS.

3.2.1 ETAPA I: REVISIÓN DEL PROCESO PLANEACIÓN ENERGÉTICA

Paso 1: Formar el equipo de trabajo

El equipo de trabajo debe ser integrado por un grupo de expertos conocedores del tema e interesados en el mismo, de forma tal que aporten información precisa, participen en toda las etapas de la investigación, y puedan tomar las decisiones convenientes.

Con el objetivo de formar el equipo de trabajo, se calculará el número de expertos necesarios, resultando el mismo por la siguiente expresión:

$$M = \frac{p(1-p)K}{i^2}$$

Tabla 3.1

Fuente: Bah, Alfa 2013

Nivel de Confianza (%)	Valor de K
99	6,6564
95	3,8416
90	2,6806

Donde:

K: constante que depende del nivel de significación (1 - α).

p: proporción de error

i: precisión ($i \leq 12$)

$$M = \frac{0.03(1-0.03)3.8416}{0.12^2} = 7.76 \approx 8$$

El número de expertos es de ocho (8).

Los expertos seleccionados fueron los siguientes:

1. Director técnico.
2. Jefe de la brigada eléctrica.
3. Obrero eléctrico
4. Especialistas energéticos (2).
5. Investigadores en gestión de energía (2)
6. Energético de la fábrica de Baldosa.

La selección de los expertos se realizó a partir de los criterios de selección establecidos por el procedimiento descrito en el capítulo II de la investigación y del análisis realizado de forma conjunta entre el autor del trabajo y la dirección de la empresa.

Paso 2: Aprobación del equipo de trabajo por la alta dirección

Se presenta ante consejo de dirección el equipo de trabajo seleccionado, junto a los criterios de selección para su aprobación.

Paso 3: Revisión del Proceso Planificación energética.

El departamento comercial de la Empresa Materiales de la Construcción Cienfuegos en coordinación con la dirección de la empresa, establece el plan de producción en valores ,en coordinación con el Grupo de Empresas de Industrias de la Construcción (GEICON).Las áreas productivas establecen las cantidades y productos que se

procesaran en el periodo a planificar (año siguiente).Teniendo en cuenta los índices de consumo físicos en periodos precedentes, el especialista energético calcula la energía eléctrica necesaria para el plan en cuestión y elabora una propuesta que es elevada al grupo GEICON. Este a su vez analiza con la dirección de la empresa dicha propuesta y como resultado el documento es elevado al Ministerio de la Construcción (MICONS), que lo presenta al Ministerio de Economía y Planificación (MEP) el cual aprueba o no la variante de plan propuesta.

En este paso también se aplicó la lista de chequeo propuesta en el capítulo II para la revisión de la planificación energética, cuyos resultados se muestran en el **anexo 8**, realizándose un resumen de los mismos:

- No están identificadas las áreas mayores consumidoras de energía.
- No se conocen las áreas con mejoras significativas respecto al uso de la energía en el último periodo.
- El consumo de energía a nivel de procesos productivos y área de servicios no se controla diariamente.
- No se controlan ni se registran el desempeño de los indicadores diariamente a nivel de áreas productivas, servicios o nivel de empresa.
- El gasto de energía no asociada a la producción a nivel de empresa, procesos productivos y áreas de servicios no se conoce.
- Los procedimientos, medidas o aspectos a tener en cuenta por el personal que planifica la producción para la reducción de los consumos energéticos en cada proceso productivo no están establecidos.
- No se identifican aquellas personas en la empresa cuya actividad tiene un impacto significativo en el consumo de energía.
- No se cumple con la política energética en la organización.
- No son medibles todas las metas de energía.

3.2.2 ETAPA II: ESTABLECIMIENTO DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS REQUISITOS

Las normas, resoluciones que regulan la Gestión Energética y el consumo de portadores energéticos de la empresa son:

Consejo de Estado y de Ministros, República de Cuba.

- Ley eléctrica, ley 1287, de enero 2, 1975 de servicio eléctrico.
- Medidas excepcionales para reducir la demanda eléctrica en las horas picos.RS3358, 19 de mayo 2004.

- Carta circular No 12/2005. Programa de eficiencia energética y administración de las demandas eléctricas. RS 1315, 20 febrero 2005.
- Nuevas medidas de ahorro de electricidad para el sector estatal en el año 2007. RS1604. 21 de febrero 2007.

.Ministro de Economía y Planificación

- Sugerencias para el ahorro y uso racional de la energía, septiembre 1998.
- Acuerdo No. 5959 del Ministerio de Economía y Planificación (MEP).

.Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

- Inclusión del plan de uso del agua como indicador directivo de la economía, en el plan 2011.El grupo de trabajo le facilita a la organización la NC ISO: 50001: 2011 “Sistemas de Gestión de la Energía– guía con requerimientos para su uso ”

3.2.3 ETAPA III: REVISIÓN ENERGÉTICA

3.2.3.1 Analizar el uso y consumo de energía en la organización.

A continuación se observa un gráfico que permite analizar visualmente el consumo de electricidad contra la producción en el año 2011.Para su realización se trabajo con la hoja de cálculo Excel.

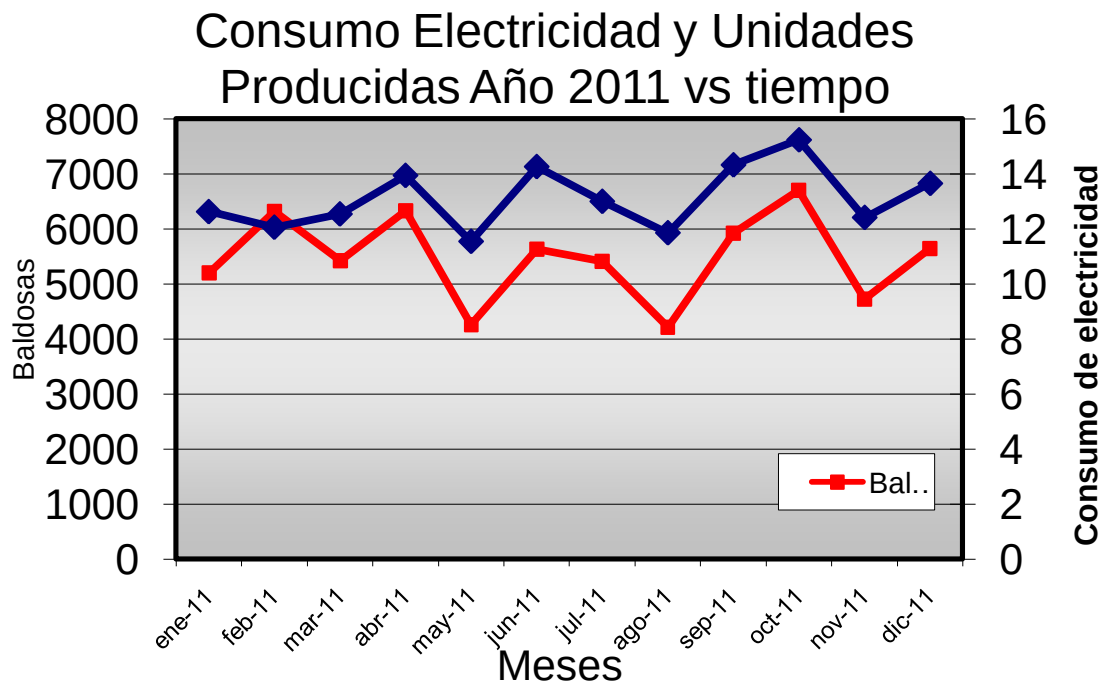


Grafico 3.1: Control del consumo de electricidad y unidades producidas

Fuente: elaboración propia

En el gráfico 3.1, puede observarse la variación simultánea del consumo energético y la producción. Se constata que los incrementos en el régimen de producción están acompañados de un incremento en el consumo de energía eléctrica, portador asociado al proceso productivo. Esto sucede de forma general. En el caso de mes de febrero este comportamiento se altera porque hay parte de la producción del mes anterior que fue reflejada en este mes. Los meses de menos producción fueron Mayo y Agosto, debido a constantes interrupciones por cuestiones de mantenimiento. Los meses de Abril, Septiembre y Octubre se incrementaron las producciones debido a una mayor demanda, esto trajo consigo un aumento del consumo eléctrico. De acuerdo con UPME (2006), se puede decir que la muestra (los datos) tiene la validez necesaria para realizar la caracterización energética debido a la confiabilidad de 95% que tiene, resultado que indica una buena confiabilidad.

A continuación se observa un gráfico que permite analizar visualmente el consumo de electricidad contra la producción en el año 2012. Para su realización se trabajó con la hoja de cálculo Excel.

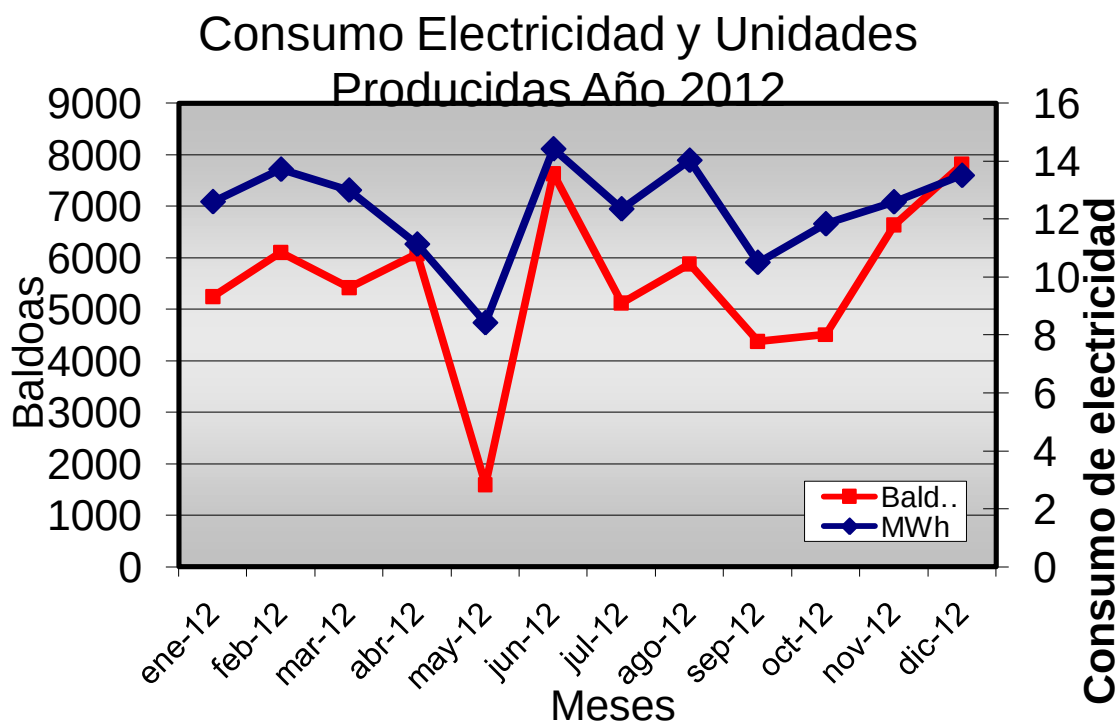


Grafico 3.2: Control del consumo de electricidad y unidades producidas

Fuente: elaboración propia

En el gráfico 3.2 como en el 3.1 se puede observar que el incremento de la producción está acompañado del incremento en el consumo energético durante todo el periodo analizado. En los casos de los meses de Abril, Junio, Noviembre y Diciembre se asumen

producciones de otros meses por lo que se observa unas alteraciones en el grafico. El mes de Mayo se vio afectada la producción por roturas en la prensa y por consiguiente un menor consumo de electricidad.

Año 2011

A continuación se procede a analizar si los datos del 2011 se encuentran en control estadístico, con un análisis previo que demostró que siguen normalidad (ver anexo 9). Para su realización se trabajo con el software profesional statgraphics.

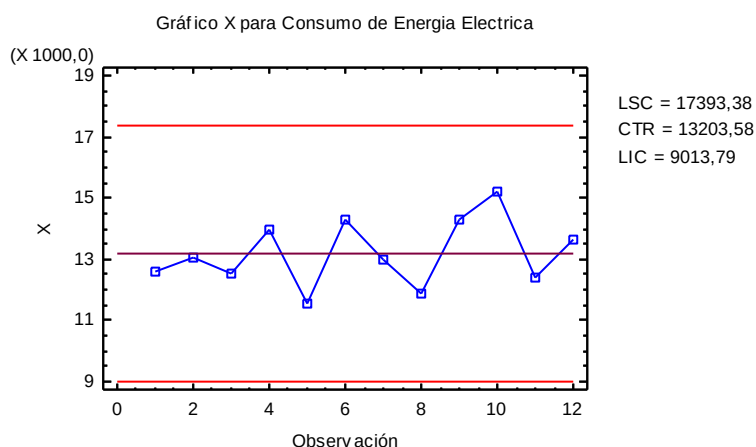


Gráfico 3.3: Gráfico de control para el consumo de electricidad en el año 2011

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 3.3 se observa el consumo de energía eléctrica mensual en el año 2011.

Este procedimiento crea un gráfico de valores individuales para Consumo de Energía Eléctrica que está diseñado para determinar si los datos provienen de un proceso en un estado de control estadístico. Los datos provienen de una distribución normal con una media igual a 13203,6 y una desviación estándar igual a 1396,6. De los 12 puntos mostrados en el gráfico, ninguno se encuentran fuera de los límites de control .Puesto que la probabilidad de que aparezcan ninguno ó más puntos fuera de límites, sólo por azar, es 1,0, no se puede rechazar la hipótesis de que el proceso se encuentra en estado de control estadístico con un nivel de confianza del 95%.(No se encuentran puntos especiales)

Al no seguir ningún patrón de inestabilidad, ni ningún punto especial, el índice de inestabilidad (St) es cero, por lo que se puede decir que el proceso es estable.

El análisis de capacidad de proceso se realiza con un solo límite de especificación, dado que mientras menos consumo exista mejor. El índice de capacidad C_p es 1.21 como se muestra en el anexo 9. Esto nos da la medida que el proceso requiere un control estricto (Clase2) ya que es parcialmente adecuado para el trabajo.

A continuación se procede a analizar si los datos del 2012 se encuentran en control estadístico, con un análisis previo que demostró que siguen normalidad (ver anexo 9). Para su realización se trabajo con el software profesional statgraphics.

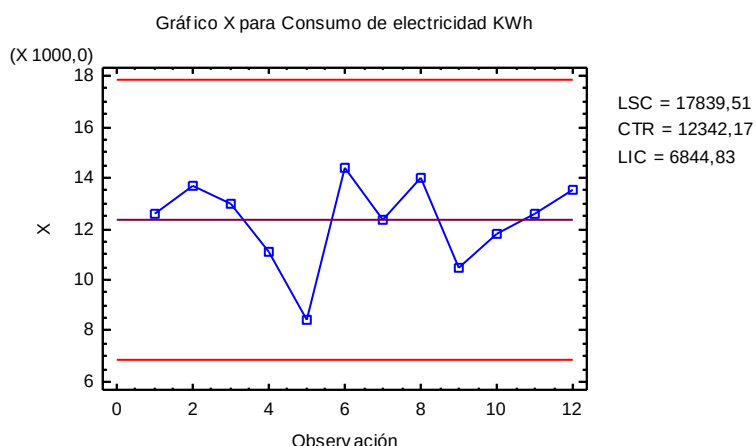


Gráfico 3.4: Gráfico de control para el consumo de electricidad en el año 2012

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 3.3 se observa el consumo de energía eléctrica mensual en el año 2012.

Este procedimiento crea un gráfico de valores individuales para Consumo Energía Eléctrica que está diseñado para permitirle determinar si los datos provienen de un proceso en un estado de control estadístico. Las gráficos de control se construyen ya que los datos provienen de una distribución normal con una media igual a 12342,17 y una desviación estándar igual a 1857,75. . De los 12 puntos no excluidos mostrados en el gráfico, ninguno se encuentra fuera de los límites de control. Puesto que la probabilidad de que aparezcan ninguno ó más puntos fuera de límites, sólo por azar, es 1,0, no se puede rechazar la hipótesis de que el proceso se encuentra en estado de control estadístico con un nivel de confianza del 95%.(No se encuentran puntos especiales)

Al no seguir ningún patrón de inestabilidad, ni ningún punto especial, el índice de inestabilidad (St) es cero, por lo que se puede decir que el proceso es estable.

El análisis de capacidad de proceso se realiza con un solo límite de especificación, dado que mientras menos consumo exista mejor. El índice de capacidad Cpk es 1.37 como se muestra en el anexo 9, lo que nos da la medida de que el proceso es adecuado (Categoría 1). Solo se encuentra fuera de la especificación 0,000464343%.

A continuación se analizaran los portadores energéticos de mayor importancia en la fabricación de Baldosas (año 2011) mediante un Gráfico de Pareto. Para su realización se trabajo con el software profesional statgraphics.

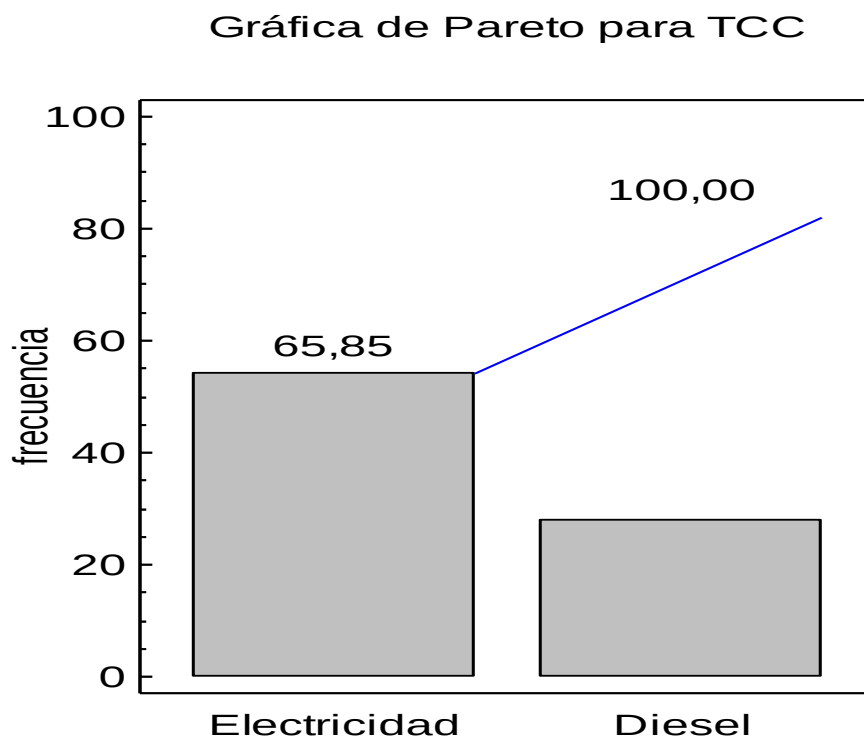


Gráfico 3.5: Gráfico de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 3.5 se puede observar que el portador de mayor importancia del año 2011 en cuanto a frecuencia es la energía eléctrica que representa el 65.85%. El segundo indicador es el diesel con un 34.15%. Vale destacar que el agua no es posible registrar su consumo real, dada la inexistencia de un metro contador individual para la Fábrica de Baldosas.

A continuación se analizarán los portadores energéticos de mayor importancia en la fabricación de Baldosas (año 2012) mediante un Gráfico de Pareto. Para su realización se trabajó con el software profesional statgraphics

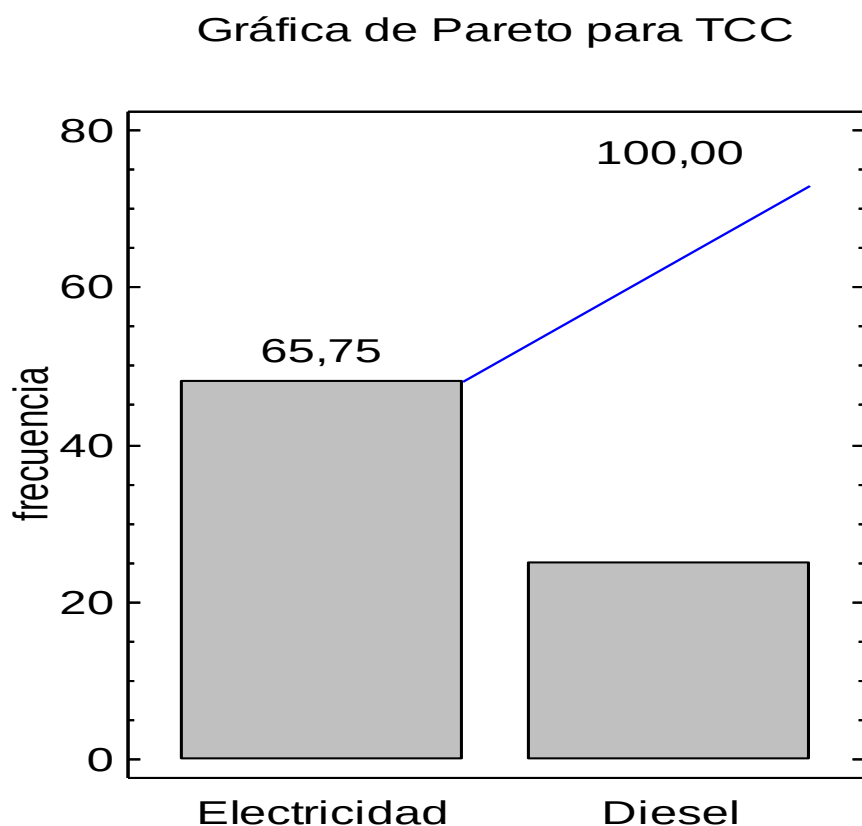


Gráfico 3.6: Gráfico de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

En el gráfico 3.6 se puede observar que el portador de mayor importancia del año 2012 en cuanto a frecuencia es la energía eléctrica, representando el 65.75% del consumo. El segundo

indicador es el diesel con un 34.25%. Como se menciona anteriormente el agua no es posible registrar su consumo real, dado la inexistencia de un metro contador individual para Baldosa.

A continuación se observa un grafico de Pareto para determinar los portadores energéticos que mas incurren en gastos para la empresa en los años (2011- 2012). Para su realización se trabajo con el software profesional statgraphics

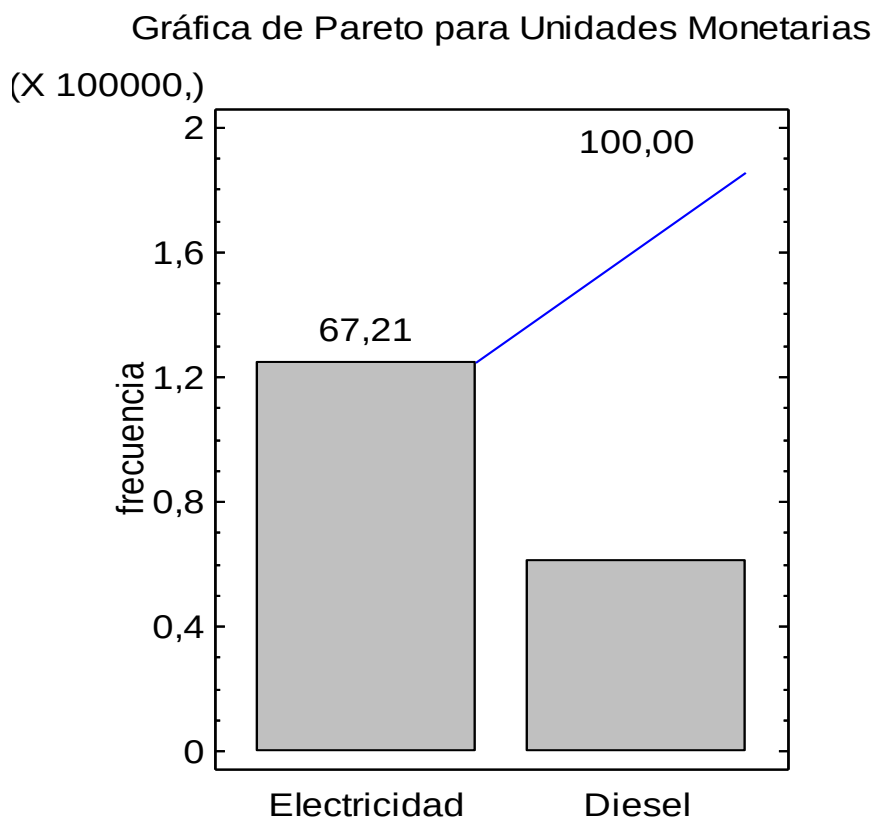


Gráfico 3.7: Gráfico de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

El gráfico 3.6 muestra un análisis por unidades monetarias (\$) en un periodo de dos años (2011-2012), donde la electricidad fue la que represento el mayor gasto con \$124823 representando un 67.21% .El diesel fue el 32.79 % restante, que significa \$60902.Es valido

destacar que no se conoce cuanto paga la fábrica de Baldosas por el consumo de agua dado que no existe un metro contador individual y se paga toda el agua a nivel de UEB.

3.2.4 ETAPA IV: RESULTADO DEL PROCESO DE LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

3.2.4.1. INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO

A continuación se observa un grafico de correlación para determinar la relación que existe entre producción de Baldosas y consumo de energía eléctrica en el año 2011. Para su realización se trabajo con el software profesional statgraphics

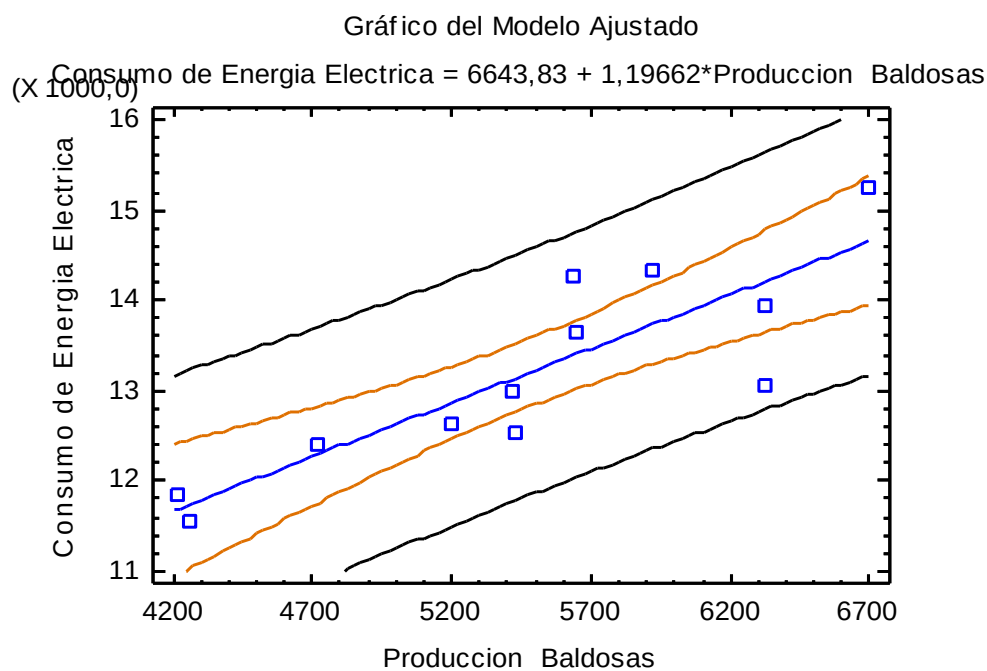


Gráfico 3.8: Gráfico de correlación

Fuente: Elaboración propia

En el grafico 3.8 se observa la correlación ajustada a un modelo lineal entre Producción de Baldosas y consumo de electricidad. El coeficiente de correlación es 0,861031 indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables teniendo en cuenta que para datos de electricidad debe ser mayor que 0.75. El R^2 indica que el modelo ajustado explica 74,1375% de la variabilidad en el Consumo de Energía Eléctrica

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre Consumo de Energía Eléctrica y Producción Baldosas con un nivel de confianza del 95,0%.

La ecuación del modelo ajustado es

Consumo de Energía Eléctrica = 6643,83 + 1,19662*Producción Baldosas

La ecuación de regresión muestra un 1,19662KWh/m² asociado a la producción, mientras que no asociado a la producción existen: 6643,83 (KWh-h) de energía. Quedando el por ciento de portadores no asociados a la producción de la siguiente forma:

Tabla 3.3: Por ciento de energía no asociado a la producción (Ena)

Ena= (E 0 /Em.) x 100%
Energía eléctrica
(6643/13203.58) x100. %
50.3%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3.3 se ve el por ciento no asociado a la producción (50.3%), en el año 2011. Existe un alto consumo no asociado a la producción. Esto está reflejado en el Diagrama Causa Efecto de la figura 3.1.

A continuación se observa un gráfico de correlación para determinar la relación que existe entre producción de Baldosas y consumo de energía eléctrica en el año 2012. Para su realización se trabajó con el software profesional statgraphics

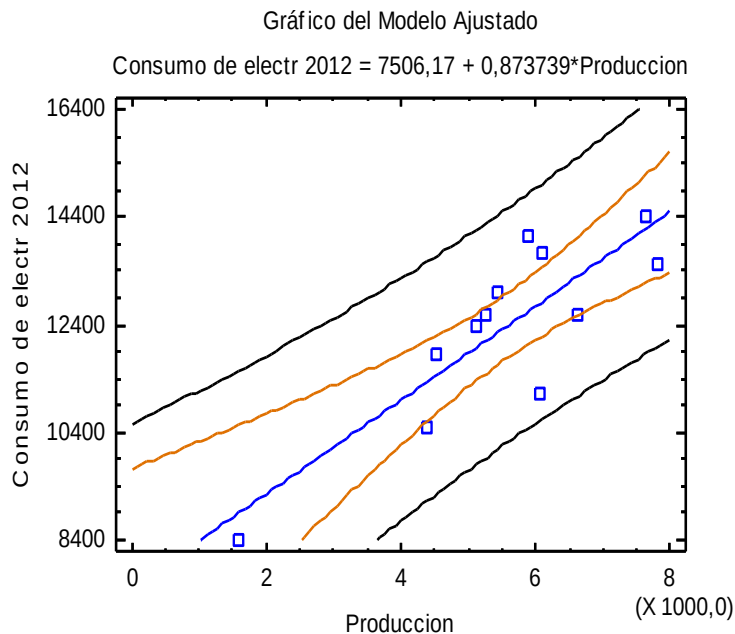


Gráfico 3.9: Gráfico de correlación

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 3.9 muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Consumo de electricidad y Producción en el año 2012. La correlación es de 0,848743, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables, teniendo en cuenta que para datos de electricidad debe ser mayor que 0.75. El R^2 igual a 72,0364% explica la variabilidad en consumo de energía eléctrica en el año 2012.

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre Consumo de electricidad 2012 y Producción con un nivel de confianza del 95,0%.

La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{Consumo de electricidad en el 2012} = 7506,17 + 0,873739 * \text{Producción}$$

La ecuación de regresión nos muestra que asociado a la producción existen $0,873739 * \text{Producción}$ y no asociado 7506.17 (KWh) de energía. Quedando el por ciento de portadores no asociados a la producción de la siguiente forma:

Tabla 3.4: Por ciento de energía no asociado a la producción (Ena)

Fuente: Elaboración propia

Ena= $(E_0 / E) \times 100\%$
Energía eléctrica
$(7506.17/12342.17) \times 100\%$
57 %

En la tabla 3.3 se ve el por ciento no asociado a la producción (57%), en el año 2012. Existe un alto consumo no asociado a la producción. Como se planteo anteriormente esto está reflejado en el Diagrama Causa Efecto de la figura 3.1.

A continuación se observa un gráfico de correlación para determinar la relación que existe entre producción de Baldosas y consumo de energía eléctrica en los años 2011-2012. Para su realización se trabajo con el software profesional statgraphics

.

Gráfico del Modelo Ajustado

Electricidad en KWh = 7749,57 + 0,904376*Produccion

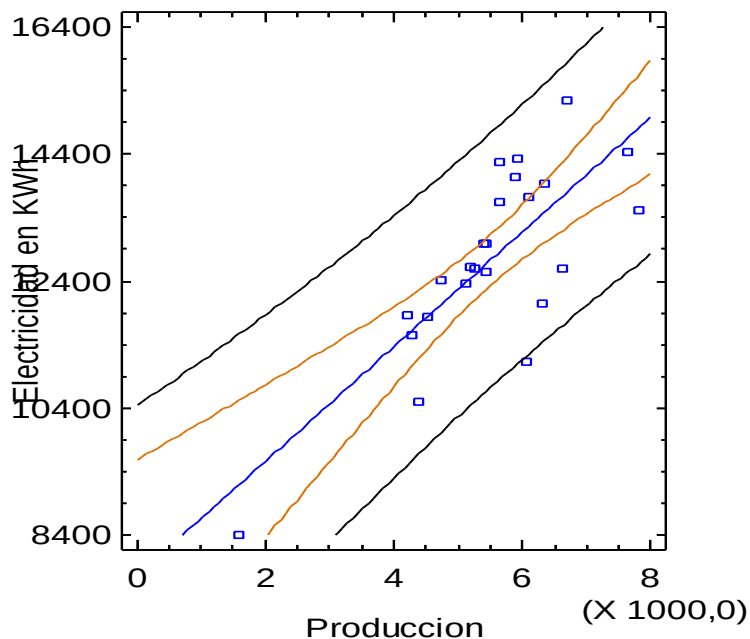


Gráfico 3.10: Gráfico de correlación

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 3.10 se muestra los resultados de ajustar un modelo lineal para describir la relación entre Electricidad y Producción. El estadístico R-Cuadrada indica que el modelo ajustado explica 60,3632% de la variabilidad de la Electricidad en KWh. El coeficiente de correlación es igual a 0,776937, indicando una relación moderadamente fuerte entre las variables, teniendo en cuenta que para datos de electricidad debe ser mayor que 0.75

Puesto que el valor-P en la tabla ANOVA es menor que 0,05, existe una relación estadísticamente significativa entre Electricidad en KWh y Producción con un nivel de confianza del 95,0%.

La salida muestra La ecuación del modelo ajustado es

$$\text{Electricidad en KWh} = 7749,57 + 0,904376 \cdot \text{Producción}$$

La ecuación de regresión nos muestra que no asociado a la producción existen: 7749,57 (KWh) de energía Quedando el % de portadores no asociados a la producción de la siguiente forma:

Tabla 3.4: Por ciento de energía no asociado a la producción (Ena)

Fuente: Elaboración propia

$Ena = (E_0 / E_m) \times 100\%$
Energía eléctrica
$(7749.57/13366) \times 100\%$
58%

En la tabla 3.4 se ve el por ciento no asociado a la producción (58%), en los años 2011-2012. Existe un alto consumo no asociado a la producción. Como se planteo anteriormente esto está reflejado en el Diagrama Causa Efecto de la figura 3.1.

Mediante el siguiente diagrama Causa Efecto se evidencian los principales problemas existentes en la Fábrica de Baldosa.

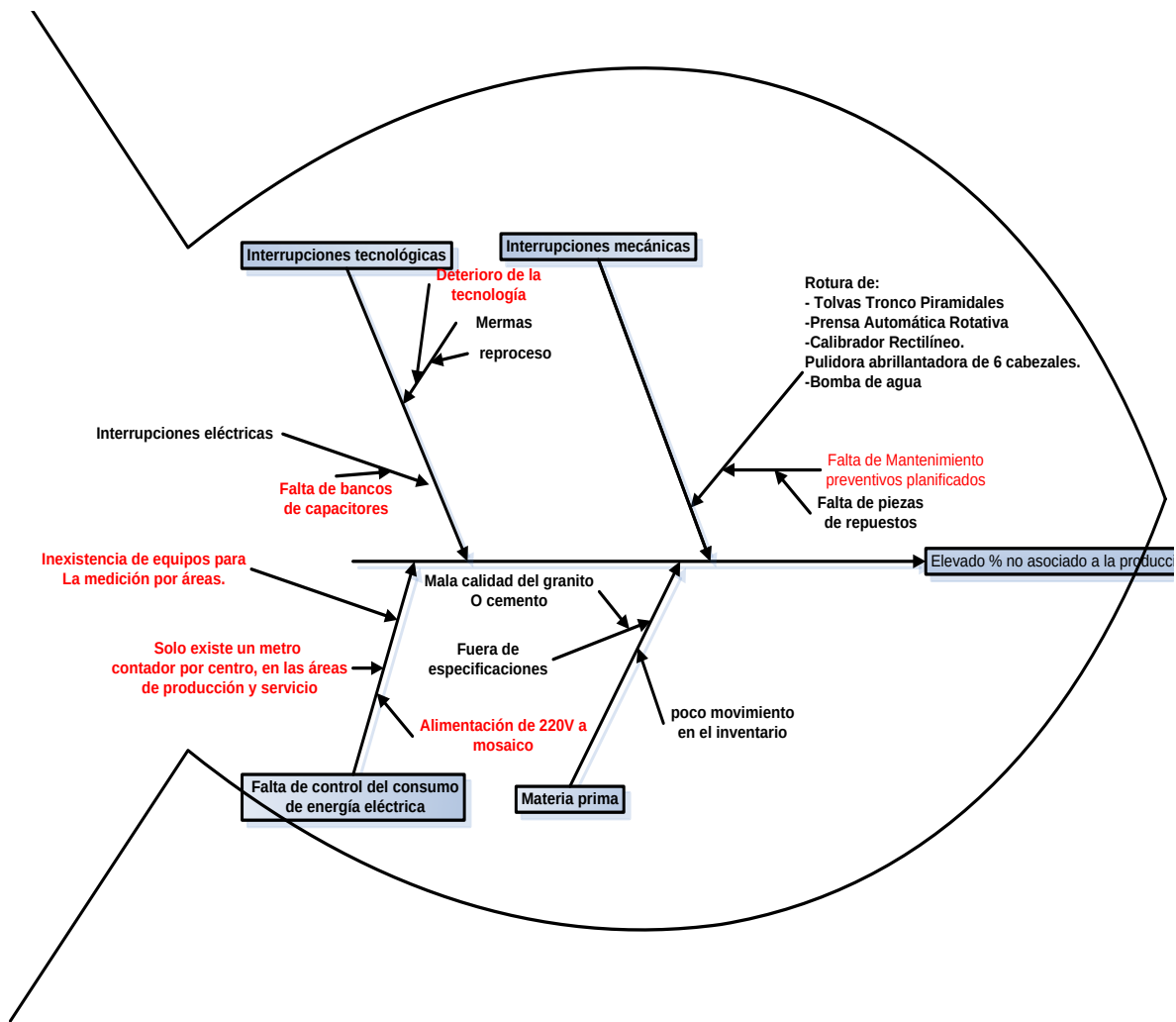


Figura 3.1 Diagrama Causa Efecto.

Fuente: Elaboración Propia.

En la siguiente tabla se observan las posibles causas del alto por ciento no asociado a la producción, su verificación y las correspondientes oportunidades de mejora.

Tabla3.2: Principales causas

Fuente: Elaboración propia

Causas Probables	Verificación de las causas	Oportunidades de mejoras
Deterioro de la tecnología	Años de explotación, falta de mantenimiento, falta de piezas de repuestos	Realizar un estudio profundo en cada una de las UEB y adquirir aquellos equipos que sean claves para el desarrollo productivo, así como las reparaciones necesarias
Solo existe un metro contador por centro, en las áreas de producción y servicio	Debido a la no existencia de un control de la energía real consumida en las en las UEB objetos de estudio.	Adquisición de metros contadores para ser instalados por líneas de producción, o valorar la adquisición de un analizador de redes
Falta de bancos de capacitores	Pérdidas de energía reactiva, (factor de potencia menor que el 0,90)	Realizar un estudio de proyectos de inversión para la instalación de los bancos de capacitores
Falta de mantenimientos preventivos planificados	No se ejecuta el mantenimiento, efectuando las reparaciones cuando ocurren las averías	Cumplir con los mantenimientos planificados por la dirección y el departamento de mantenimiento
Falta de metros contadores de agua	No existe control del consumo real del agua consumida	Gestionar con la Empresa de Recursos Hidráulicos la instalación de metros contadores de agua en los procesos de las plantas.
Falta de equipos para medir el consumo de electricidad por áreas	Necesidad de conocer las áreas mayores consumidoras	Realizar un estudio más detallado del proceso productivo y el consumo de electricidad
(Alimentación de 220 desde la Fabrica Baldosa a la Fabrica Mosaico)	Debido al desconocimiento de la energía no asociada al proceso productivo	Conocer la energía no asociada al proceso productivo

Mediante el trabajo con expertos (Ver anexo 5) se enumeraron por prioridad los problemas principales existentes en la fabricación de Baldosas, los cuales son:

- 1-Falta de equipos para medir el consumo por áreas
- 2- Independizar la energía eléctrica de la fábrica de baldosas (Alimentación de 220 a la fábrica de Mosaico)
- 3-Falta de bancos capacitores
- 4-Falta de metro contadores individuales por centros

Estos criterios son fiables ya que existe una buena concordancia entre los expertos dado que el W de Kendall es 0.833 (Ver anexo 5)

A continuación se analiza la Tendencia en el consumo de electricidad del 2012 con relación al 2011, con el objetivo de conocer si se cumplieron con las medidas de ahorro. Para su elaboración se trabajo con la hoja de cálculo Excel.

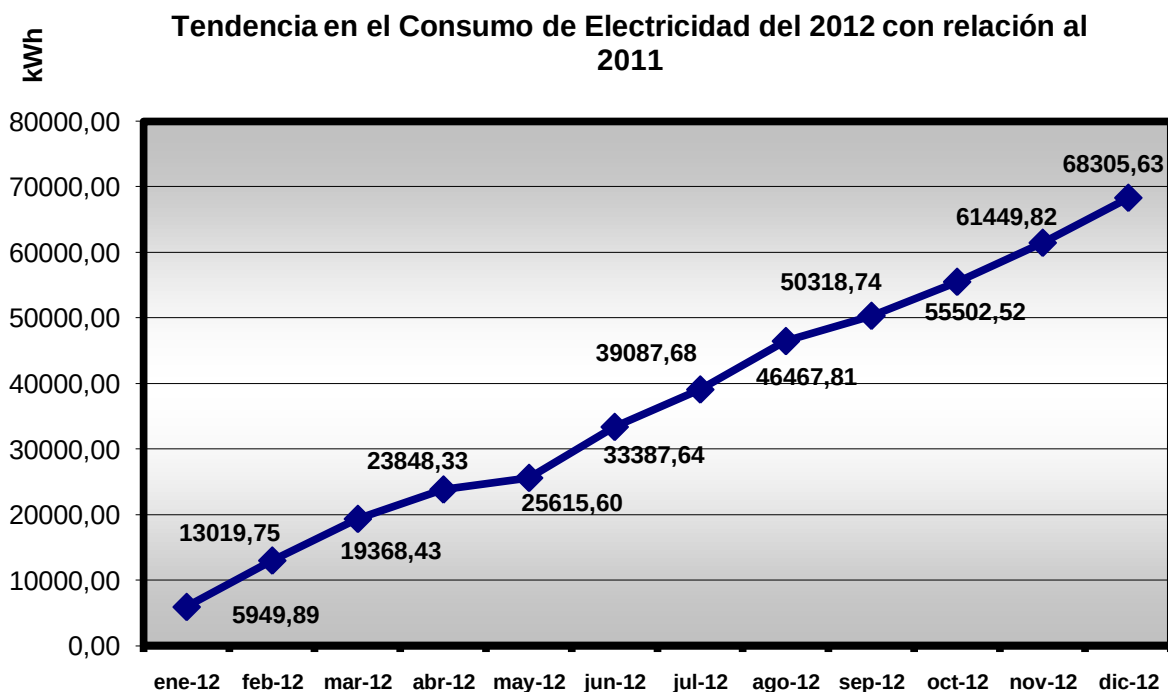


Gráfico 3.11: Gráfico de CUSUM

Fuente: Elaboración propia

En el Gráfico 3.11 se observa cómo se incumplieron con las medidas de ahorro plasmadas en el anexo1. La tendencia es a ir aumentando el despilfarro de un mes a otro, hasta llegar a los 68305,63 KWh

El mejor desempeño entre los dos años analizados (2011 y 2012) lo tiene el 2011, contando con mayor correlación 0.86 que en 2012. La cantidad de KWh no asociados a la producción también es menor (Todo esto se observa en los resultados de los análisis de correlación previos).

Por tanto la línea base es la ecuación lineal de la correlación del 2011

$$6643,83 + 1,19662 * \text{Producción Baldosas}$$

La línea Meta no se pudo establecer hasta que no se realicen las propuestas de mejora plasmadas en el 5W2H puesto que se evidencia un deterioro del desempeño energético de un año a otro. Es más visible en el gráfico 3.8, donde se muestra el despilfarro existente en el 2012 con relación al 2011.

3.2.5. ETAPA V: PLANES DE ACCIÓN Y CONTROL DE LA PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

Con el fin de optimizar la información se procedió a elaborar el proyecto de mejora, al quedar identificadas las entradas que más influyen en las salidas y que son la principal fuente generadora de los altos por ciento de energía no asociado a la producción.

Elaboración del proyecto.

Se diseñaron los planes de Mejora correspondientes, para ello se utilizó de la técnica de las 5Ws (What, Who, Why, Where, When) y las 2Hs (How, Howmuch), Anexo 6. A través de estos planes se definieron, en forma ordenada y sistemática, las estrategias, procedimientos y/o actividades que se requieren para lograr las metas propuestas. Debido a que los planes de acción en su mayoría se logran por inversión, se deja de recomendación continuar la investigación realizando el análisis económico del proyecto.

Planes de control

Para el control del proceso de planificación de la fábrica de Baldosas luego de la implantación de las acciones de mejora, se propone controlar la variable consumo de energía no asociada a la producción la cual es conocida. Esta propuesta se encuentra en el Anexo 10

3.3. CONCLUSIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO

1. La estructura de consumo de energéticos en la empresa está formada por la electricidad como primer portador energético en importancia, con alrededor del 66 % del total y el diesel ocupa el segundo lugar con el 34 %.
2. El consumo de energía eléctrica no asociado al proceso productivo (servicio, pérdidas por transformación herramental, y alumbrado) constituye alrededor del 55% del consumo total de la fábrica.
3. Los principales problemas detectados son que se necesita realizar un estudio para determinar las áreas mayores consumidoras y desconectar un cable de 220V conectado a Baldosa que alimenta a la fábrica de Mosaico.

Conclusiones

CONCLUSIONES GENERALES

1. La Norma Internacional ISO 50001:2011 es un instrumento adecuado para el diseño de sistemas de gestión energética ya que propicia la integración de los sistemas de gestión energética con los sistemas de gestión de la calidad, la planificación de la producción y la planificación de la energía
2. Se muestra un procedimiento para la planificación energética en las organizaciones según los requerimientos de la NC-ISO 50001: 2011, que puede ser aplicado tanto en organizaciones de producción como de servicio.
3. Es muy difícil lograr el control independiente del consumo energético en diferentes áreas en las empresas de la construcción debido a la falta de instrumentos necesarios.
4. La estructura de consumo de energéticos en la empresa objeto de estudio está formada por la electricidad como primer portador energético en importancia, con alrededor del 66 % del total y el diesel ocupa el segundo lugar con el 34 %.
4. El consumo de energía eléctrica no asociado al proceso productivo es muy alto y se necesita realizar un estudio para determinar las áreas mayores consumidoras y desconectar un cable de 220V conectado a Baldosa que alimenta a la fábrica de Mosaico.

Recomendaciones

RECOMENDACIONES

1. Realizar los análisis costos y beneficio para las inversiones propuestas, siendo estas:

Adquisición de instrumentos de medición

Desconexión de cable de 220V de la fábrica de Baldosa a la fábrica de Mosaico

2. Implantar el procedimiento mostrado para la planificación energética como una metodología para la gestión de la energía en la organización.

BIBLIOGRAFÍA

- ¿Qué es la 'Planificación Energética'? (n.d.). Retrieved from http://www.pmmlearning.com/index.php?option=com_content&view=article&id=43&Itemid=57.
- AENOR. (2012, March 20). Certificación del sistema de gestión energética ISO5001. Retrieved from http://www.aenor.es/aenor/certificacion/mambiente/mab_gestion_energetica.asp.
- Alejandro Montesinos Larrosa. (2010). *El petróleo nuestro de cada día*. No. 52. Retrieved from <http://www.cubasolar.cu/biblioteca/energiaytu.html>.
- Andrés Pérez Campo. (2012, Diciembre). *Herramientas soporte para la planificación energética en sistemas de gestión de la energía según la Norma ISO 50001:2011*. Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez.
- Asociación Española de Normalización y Certificación. (2007). *UNE 216301: 2007. Sistema de gestión energética - Requisitos*. AENOR.
- Borroto Nordelo, Aníbal E. (2011). *Los sistemas de gestión energética y la nueva norma internacional ISO 50001*. Cienfuegos Cuba.
- Borroto Nordelo, Aníbal E., & Monteagudo Yanes, José P. (2006). *Gestión y economía energética*.
- Borroto Nordelo, Aníbal E., & Monteagudo Yanes, José P. (2009). *Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía*. Cuba.
- British Standards Institution. (2011)¿Qué son los sistemas de gestión? Retrieved from <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion/De-un-vistazo/Que-son-los-sistemas-de-gestion/>.
- British Standards Institution. (n.d.). *Gestión de la calidad*. Retrieved from <http://www.bsigroup.com.mx/es-mx/Auditoria-y-Certificacion/Sistemas-de-Gestion/Area-de-Negocios/Calidad/>.
- Carolina Salazar Aragón, Edson de Olivera Pamplona, Juan Ricardo Vidal Medina, MSC. (2012). *La Eficiencia Energética como herramienta de gestión de costo: una aplicación para la aplicación de inversiones en eficiencia energética, su evaluación económica y de riesgos*
- Department of Power. (2006). *Energy Conservation - The Indian experience*. NPC Publication.
- Empress. (2012, March 18). *Gestión Energética Integral*. Retrieved from <http://www.emgesa.com.co/econtent/Library/Images/Gestion%20energetica%202.pdf>.
- Energía - Ministry of Industry, Energy and Tourism. (n.d.). *Indicative energy planning 2012-2020*. Retrieved from <http://www.minetur.gob.es/energia/en-us/novedades/paginas/planificacionindicativa2012-2020.aspx>.
- Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU). (n.d.). *DIN EN 16001: Energy Management Systems in Practice*. Federal Ministry for the Environment,

Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU). Retrieved from Website: www.bmu.de.

González Quintero, Enyrsa. (2009). *Procedimiento para la implantación y mejora continua de un Sistema de gestión Integrado de Calidad, Medio Ambiente y Seguridad y Salud Ocupacional en Inmobiliaria CIMEX S.A.* Instituto Superior Politécnico, José Antonio Echeverría.

Grupo de Gestión Eficiente de la Energía Universidad del Atlántico. (n.d.). Lista de chequeo ISO 50001.

Hernández González, Y. (2011). *Aplicación de un Procedimiento de Gestión para la mejora del proceso de Planificación y Control de la Producción en la empresa de Soluciones Mecánicas de Cienfuegos*. Universidad Cienfuegos, Cuba.

Hernández Sampier, R. (2010). *Metodología de la Investigación (Vols. 1-2, Vol. 2)*. La Habana: Félix Varela.

http://es.wikipedia.org/wiki/An%C3%A1lisis_modal_de_fallos_y_efectos. (2013). Análisis modal de fallos y efectos.

Humberto Gutiérrez Pulido, Ramón de la Vara Salazar. (2007). *Control estadístico de calidad y seis sigma*. Felix Varela la Habana, 2007.

International Organization for Standardization. (2010). *ISO/DIS 50001: 2010. Energy management systems - Requirements with guidance for use*.

International Organization for Standardization. (2011). *ISO/FDIS 50001: 2011. Energy management systems - Requirements with guidance for use*.

IZ@RO. (2012, March 19). Sistema de gestión energética. Retrieved from <http://www.izaro.com/contenidos/ver.php?id=es&se=3&su=30&co=1308917563>.

Labañino Sánchez, Lieslie. (n.d.). *Los Sistemas de Gestión Integrados, un camino a la excelencia*. Retrieved from <http://www.monografias.com/trabajos53/sistemas-integrados/sistemas-integrados.shtml>.

Oficina Nacional de Normalización.NC ISO 9000: 2005. *Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario*.

Oliver, T. J. (n.d.). *Sistemas de Gestión Energéticos según la NORMA UNE 16001:2009 y Transición a la ISO 50001:2011, Una Eficaz Herramienta para Mejorar la Competitividad*. Director de Desarrollo y de Unidad de Cambio Climático de AENOR.

Oxana Peña Skilyar. (2012, March 25). *Integración del sistema de gestión energética al sistema de gestión de Cementos Cienfuegos S. A.*, Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez.

Pérez del Río, Guillermo. (2011). *La visión de la eficiencia energética se incorporará paulatinamente a la pequeña industria*. Retrieved from <http://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=1582&edi=>.

The British Standards Institution 2012. (2012, March 20). *Eficiencia Energética EN 16001/ / ISO*

50001. Retrieved from <http://www.bsigroup.es/certificacion-y-auditoria/Sistemas-de-gestion/estandares-esquemas/Eficiencia-Energetica-EN-16001-ISO50001/>.

Villa González del Pino, Eulalia M., & Pons Murguía, Ramón Ángel. (2006). *Gestión por procesos*. Cienfuegos, Cuba.

Wikipedia. (n.d.). Combustible fósil. Retrieved from http://es.wikipedia.org/wiki/Combustible_f%C3%B3sil.

Wikipedia, the free encyclopedia. (n.d.). *Energy planning*. Retrieved from 2012, from http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_planning.

Anexos

ANEXOS:

Anexo # 1: Plan de ahorro energético del año 2011.

I. ACTIVIDAD ENERGÉTICA:

1. Partiendo de los portadores energéticos existentes en la empresa, continuar trabajando en la disminución de los indicadores de consumo (lograr la reducción de índice de intensidad energética con relación al año 2010).
2. Mantener programa energético para el 2011 que agrupe las tareas fundamentales a desarrollar por cada actividad productiva y/o servicios, con amparo financiero si ésta fuese necesaria en la empresa y sus unidades de bases empresariales, por lo que se debe tener en consideración tareas como:
 - ✓ Continuar con el aprovechamiento de las capacidades productivas con eficiencia energéticas.
 - ✓ Sustitución de motores eléctricos en la actividad tecnológica en aquellos servicios que lo necesiten para así disminuir las pérdidas por Factor de Potencia.
 - ✓ Continuar los reajuste y control de los índices por productos específicos (chequeo de los índices de consumo). Prueba del Litro.
 - ✓ Realización de algunas inversiones con respaldo financiero en el año, así como el mejoramiento en algunos sistemas en la actividad productiva tales como
 - ✓ Eliminar salideros de combustibles y lubricantes tanto en los equipos automotores como en los industriales para lograr mejor eficiencia
 - ✓ Generalización de nuevos surtidos de producción con mejor eficiencia energética
 - ✓ Racionalización de transporte a las necesidades netas de la producción y los servicios. Así como el aumento del coeficiente de aprovechamiento del recorrido en la transportación de materia prima
 - ✓ Mantenimiento eficiente y racional de los bancos capacitores en explotación. Adquisición de otros para aquellos centros con bajo Factor de Potencia como es

-Fábrica de Baldosas

-Fábrica de Mosaicos

II. ACTIVIDAD ENERGÉTICA:

1. Partiendo de los portadores energéticos existentes en el centro, continuar trabajando en la disminución de los indicadores de consumo (lograr la reducción de índice de intensidad energética con relación al año 2011.

ALCANZANDO VALORES DE 0.0.144 Cent por cada peso de ingreso

2. Mantener programa energético para el 2012 que agrupe las tareas fundamentales a desarrollar por cada actividad productiva y/o servicios, con amparo financiero , por lo que se debe tener en consideración tareas como:

- ✓ Continuar con el aprovechamiento de las capacidades productivas con eficiencia energéticas.
- ✓ Sustitución de motores eléctricos en la actividad tecnológica para así disminuir las pérdidas por Factor de Potencia.
- ✓ Continuar los reajuste y control de los índices de consumo de nuestras producciones, así como, la implementación de índices específicos en cada proceso (chequeo de los índices de consumo). Prueba del Litro.
- ✓ Eliminar salideros de combustibles y lubricantes tanto en los equipos automotores como Industrial para lograr mejor eficiencia
- ✓ Racionalización de transporte a las necesidades netas de la producción y los servicios. Así como el aumento del coeficiente de aprovechamiento del recorrido en la transportación de materia prima
- ✓ Mantenimiento eficiente y racional del banco de capacitores en explotación

1. Adquisición y puesta en explotación de contadores de agua que nos permita controlar dicho portador con la garantía de una lectura primaria real.

2. Adquisición y puesta en marcha de banco de capacitores para el mejoramiento del factor de potencia.

3.Realización de estudios de eficiencia energética por parte de CEDAI en los centros que lo requieran y así conocer el tipo de Banco Capacitor que requiera dicho centro para incorporarlos al plan de inversiones del 2013

4.Mantener programa de capacitación energética en la empresa y UEB, impartido por compañeros encargados de la actividad en cada frente.

5.Recuperación de áreas explotadas en correspondencia con la explotación minera planificada en los diferentes yacimientos.

❖ Mejorar los índices de consumo y mejorar el estado de los frentes de Cantera.

6.Acondicionamiento y completamiento de laboratorios, con vista a mejorar la calidad de los productos.

7.Rehabilitación de la política de tratamiento a residuales de las instalaciones tecnológicas y reciclaje del agua.

8.Mejorar el sistema de curado.

9.Mantener un ciclo estable de preparación de la materia prima para el flujo de producción y solucionar mejora al tratamiento de esta.

10. Mejorar la operación de corte de los elementos extrusados.

Leyterh Quintana Suárez

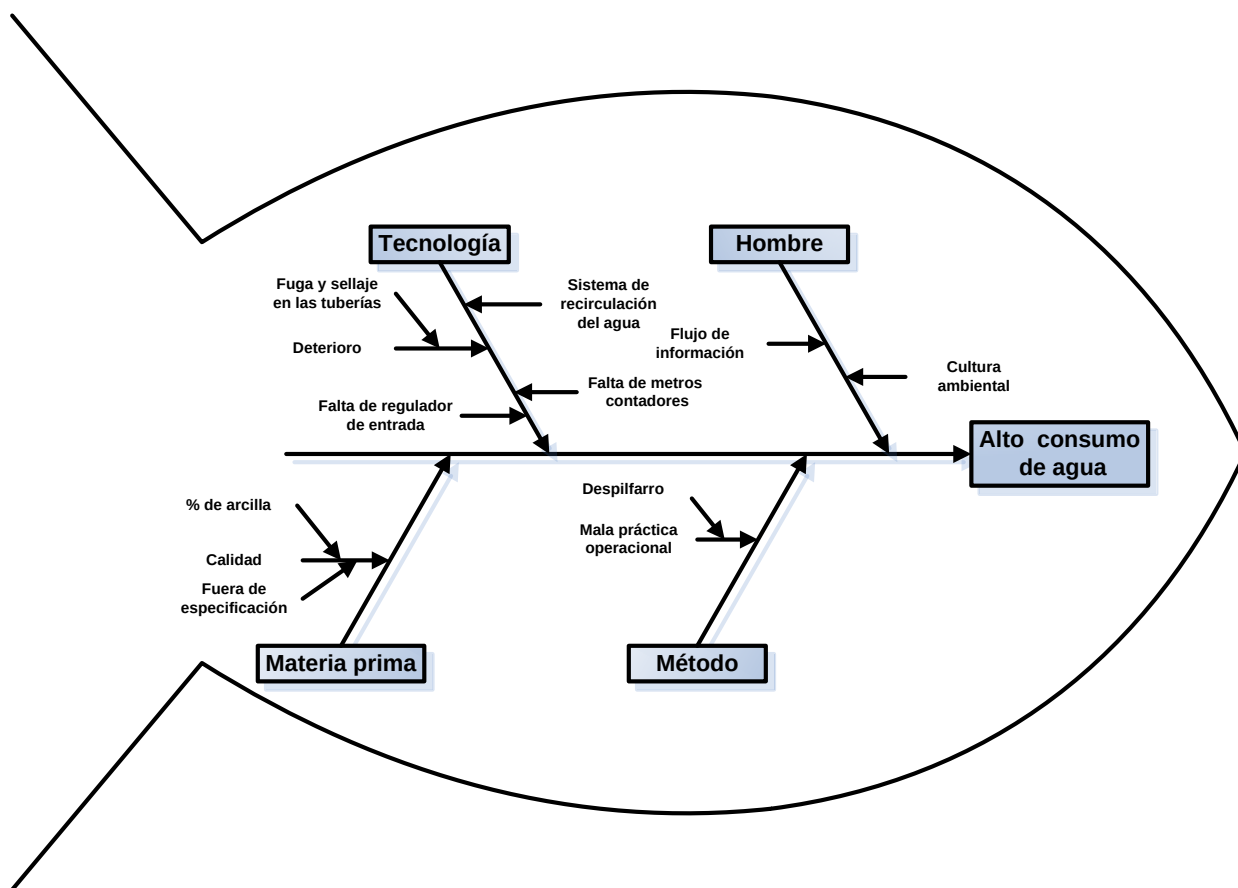
Energético

Anexo # 3: Tabla 1: Consumo de los principales portadores energéticos en la Empresa Materiales de la Construcción.

Portadores energéticos	UM	2010	2011	2012
Gasolina	Miles L	60.97	51.89	40.25
Agua	Miles de \$	81.88976	81.88976	81.88976
Diesel	Miles L	680.27	838.59	697.58
Grasas	kg	1274.50	1538.00	1489.00
Lubricante	Miles L	23.09	28.65	24.41
Fuel Oil	Miles L	155.11	235.20	166.25
Queroseno	Miles L	0.24	0.95	1.02
Energía eléctrica consumida de la red	MW/h	1120.23	1375.56	1199.68
Energía eléctrica consumida por facturación	MW/h	1142.76	1272.5	1098.45

Fuente: Elaboración propia.

Anexo #4: Diagrama Causa Efecto para consumo de agua



Anexo # 5: Determinación del método de expertos.

Este método consiste en la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opinión (Cortés e Iglesias, 2005). Para el procesamiento de los datos obtenidos en este método se utiliza el paquete de programa estadístico SPSS versión 15.0. En la siguiente tabla se muestran las causas más probables y las puntuaciones dadas por los expertos en una escala likert del 1-5 donde el 1 es el más significativo.

Problemas		Expertos							
		1	2	3	4	5	6	7	8
A	Falta de equipos para medir el consumo de electricidad por áreas.	1	1	1	1	1	1	1	1
B	Solo existe un metro contador por centro, en las áreas de producción y servicio.	3	3	2	4	4	4	3	3
C	Falta de bancos de capacitores	3	3	3	3	3	4	3	3
D	Independizar la energía eléctrica de la fábrica de baldosas (Alimentación de 220 a mosaico)	2	2	4	2	2	2	3	2
E	Falta de metros contadores de agua	4	4	4	3	3	4	5	4
F	Falta de mantenimientos preventivos planificados	5	5	5	5	5	5	5	5
G	Deterioro de la tecnología	5	4	4	3	3	4	5	4

Fuente: Elaboración propia.

Selección de los expertos: Para la selección de los expertos se debe determinar la cantidad (se recomienda que el número de expertos varíe entre 7 y 15) y luego la relación de

los candidatos de acuerdo a los criterios de competencia, creatividad, disposición a participar, experiencia científica y profesional en el tema, capacidad de análisis, pensamiento lógico y espíritu de trabajo en equipo.

Se calcula el número de expertos para llevar a cabo el desarrollo de este método:

$$M = [p (1-p) k] / i^2$$

Donde:

i: nivel de precisión deseado.

P: proporción destinada de errores.

K: parámetro cuyo valor está asociado al nivel de confianza que se ha elegido en la tabla siguiente.

Tabla: valores de K para diferentes niveles de confianza.

Nivel de confianza (%)	Valor de K
99	6.6564
95	3.8416
90	2.6806

$$M = \frac{0.03(1-0.03)3.8416}{0.12^2} = 7.76 \approx 8$$

Asignándose un nivel de confianza de 95%, una precisión (i) de un 0.12 % y una probabilidad de error (p) de un 0.03 %. A partir de aquí el número de expertos calculado fue de 8.

La determinación del coeficiente es acorde al nivel de confianza escogido para el trabajo ($\alpha=0.05$).

Listado de expertos:

2. Director técnico.
2. Jefe de la brigada eléctrica.

3. Obrero eléctrico
4. Especialistas energéticos (2).
5. Investigadores en gestión de energía (2)
6. Energético de la fábrica de Baldosa.

Los resultados de la aplicación del cuestionario y el cálculo del coeficiente de competencia se muestran en la siguiente tabla:

Expertos	Coeficiente de concordancia (Kc)	Coeficiente de argumentación (Ka)	Coeficiente de competencia (Kcomp= (kc+ka)/2)	Clasificación de la competencia (Alta, Media y Baja)
1	0.9	$0.3+0.5+0.03+0.04+2*0.05=0.97$	0.93	Alta
2	0.9	$0.2+0.4+0.03*2+0.04+0.03=0.73$	0.815	Alta
3	0.6	$0.2+0.4+0.03+2*0.04+0.05=0.76$	0.68	Medio
4	0.7	$0.3+0.5+2*0.03+2*0.04=0.94$	0.82	Alto
5	0.9	$0.3+0.5+2*0.03+2*0.05=0.96$	0.93	Alto
6	0.8	$0.2+0.5+0.03+2*0.04+0.05+=0.86$	0.83	Alto
7	0.7	$0.3+0.5+2*0.03+2*0.04=0.94$	0.82	Alto
8	0.7	$0.3+0.4+2*0.03+2*0.04=0.84$	0.77	Medio

Fuente: Elaboración propia.

Donde:

Kc: Coeficiente de Conocimiento: Se obtiene multiplicando la autovaloración del propio experto sobre sus conocimientos del tema en una escala del 0 al 10, por 0,1.

Ka: Coeficiente de Argumentación: Es la suma de los valores del grado de influencia de cada una de las fuentes de argumentación con respecto a una tabla patrón, se emplea en esta investigación la siguiente tabla:

Fuentes de Argumentación	Alto	Medio	Bajo
Análisis Teóricos realizados por usted	0.3	0.2	0.1
Experiencia obtenida	0.5	0.4	0.2
Trabajos de autores nacionales que conoce	0.05	0.04	0.03
Trabajos de autores extranjeros que conoce	0.05	0.04	0.03
Conocimientos propios sobre el estado del tema	0.05	0.04	0.03
Su intuición	0.05	0.04	0.03

Fuente: Curbelo Martínez, 2011.

Dados los coeficientes K_c y K_a se calcula para cada experto el valor del coeficiente de competencia

K_{comp} siguiendo los criterios siguientes:

La competencia del experto es ALTA si $K_{comp} > 0.8$

La competencia del experto es MEDIA si $0.5 < K_{comp} \leq 0.8$

La competencia del experto es BAJA si $K_{comp} \leq 0.5$

Prueba no paramétrica

Rangos

	Rango promedio
A	1.00
B	4.00
C	3.63
D	2.50
E	4.94
F	6.81
G	5.13

Estadísticos de contraste

N	8
W de Kendall(a)	.833
Chi-cuadrado	39.976
gl	6
Sig. asintót.	.000

a Coeficiente de concordancia de Kendall

El W de Kendall's es mayor que 0,70 por lo que existe una buena concordancia entre los expertos.

ANEXO #6: Oportunidades de mejora (5W-2H)

Oportunidad de mejora: Adquisición de los instrumentos de medición para el control diario del consumo de energía eléctrica Meta: disminuir el por ciento no asociado a la producción						
Que	Quien	Como	Porque	Donde	Cuando	Cuanto
Realizar un estudio donde se justifique la utilización de los instrumentos de medición energética por áreas	Director técnico. Jefe de mantenimiento. Especialista Principal de energía	Por mediciones y estudios	Para identificar las áreas mayores consumidoras	En la UEB Hormigón Principalmente en la fabricación de Baldosas	Julio 2013	3 meses
Documentarlo y presentarlo en el consejo de dirección de la empresa	Director técnico. Jefe de mantenimiento. Especialista Principal de energía	En sesiones de trabajo	Para su aprobación en el consejo de dirección de la empresa	En la oficina	Octubre 2013	2 semanas
Presentar la propuesta al Ministerio de la Construcción	Director general	Consejo de dirección	Para su aprobación en el consejo de dirección de la empresa	En el ministerio	Octubre 2013	1 día

Oportunidad de mejora: Desconexión de 220V que alimenta a Mosaico						
Meta: disminuir el por ciento no asociado a la producción						
Que	Quien	Como	Porque	Donde	Cuando	Cuanto
Realizar un estudio donde se justifique la desconexión de 220V que alimenta a Mosaico	Director técnico. Jefe de mantenimiento. Especialista Principal de energía y energético de Baldosa	Por mediciones y estudios	Para identificar el por ciento no asociado a la producción	En la UEB Hormigón	Julio 2013	3 meses
Documentarlo y presentarlo en el consejo de dirección de la empresa	Director técnico. Jefe de mantenimiento. Especialista Principal de energía	En sesiones de trabajo	Para su aprobación en el consejo de dirección de la empresa	En la oficina	Octubre 2013	2 semanas
Presentar la propuesta al Ministerio de la Construcción	Director general	Consejo de dirección	Para su aprobación en el consejo de dirección de la empresa	En el ministerio	Octubre 2013	1 día

Anexo#7 : Lista de chequeo para la Planificación energética según la NC-ISO 50001:2011.

No	Planificación (aspectos)	Implementación Sí/NO
I.	Identificación y revisión de los aspectos relacionados con la energía.	
1	¿Los aspectos de energía significantes fueron identificados y revisados en los intervalos regulares por la organización?	
2	¿Se ha preparado una lista de opciones para mejorar la eficiencia de energética?	
3	¿Fueron documentados las revisiones de los aspectos de energía?	
4	¿Se han realizado auditorías energéticas para identificar medidas de reducción de consumos energéticos en el último año?	
II.	Aspectos a considerar en el proceso de gestión de la energía.	
5	¿Se considera en la gestión de la energía el consumo de energía anterior y actual, así como los indicadores energéticos anteriores y actuales (datos)?	
6	¿Se identificaron las áreas mayores consumidoras?	

7	¿Se han identificado las áreas que han tenido mejoras significativas con respecto al uso de energía en el último período?	
8	¿Se mide y controla el consumo de energía a nivel de empresa diariamente?	
9	¿Se mide y controla el consumo de energía a nivel de procesos productivos y área de servicios diariamente?	
10	¿Se controlan y registran el desempeño de los indicadores diariamente a nivel de áreas productivas, servicios o nivel de empresa?	
11	¿Se conoce el gasto de energía no asociada a la producción a nivel de empresa, procesos productivos y áreas de servicios?	
12	¿Los indicadores de consumo de energía tienen en cuenta el nivel de producción realizada para el que son determinados?	
13	¿Existe gestión a la vista del desempeño de los indicadores a nivel de empresa, procesos productivos o áreas de servicios?	
14	¿Se estima el consumo de energía esperada para los siguientes periodos definidos?	

15	¿Están establecidos los procedimientos, medidas o aspectos a tener en cuenta por el personal que planifica la producción para la reducción de los consumos energéticos en cada proceso productivo. (Aprovechamiento de la máxima capacidad productiva, secuencia de productos, cambios de productos, tipos de productos, velocidad de procesos etc....)?	
III.	Elementos requeridos	
16	¿Están identificadas todas las personas que trabajan en la organización cuyas actividades tiene un impacto significativo en el consumo de energía?	
17	¿Están identificadas las oportunidades de mejora en la eficiencia de energía?	
IV.	Las obligaciones legales y otros requisitos	
18	¿Fueron determinadas todas las obligaciones legales acerca de los aspectos de energía?	
19	¿Fue determinada la pertinencia de otros requisitos para los aspectos de energía?	
V.	Los objetivos, metas y programas de la energía	

20	¿Fueron establecidos los objetivos y metas de la energía para todas las funciones pertinentes y los niveles de la organización?	
21	¿Fueron éstos documentados?	
22	¿Fueron éstos implementados?	
VI.	Objetivos y metas en la gestión de la energía.	
23	Cumplimiento de la política energética en la organización	.
24	Consistentes con la obligación para mejorar la eficiencia de energía en la organización	.
25	Consistentes con las obligaciones legales aplicables y otros requisitos	
26	¿Fueron determinados los objetivos específicos para los aspectos que influyen en la eficiencia de la energía?	
27	¿Son medibles todos los objetivos de energía?	
28	¿Un período de tiempo ha sido determinado para lograr los objetivos declarados?	
29	¿Fueron tomadas en consideración las opciones tecnológicas, financieras y las condiciones de la estructura operacional y social?	

30	¿Para la planificación del año siguiente se tienen en cuenta las producciones no seriadas?	
TOTAL		

Anexo 8: Respuesta de la lista de chequeo para la Planificación energética según la NC-ISO 50001:2011.

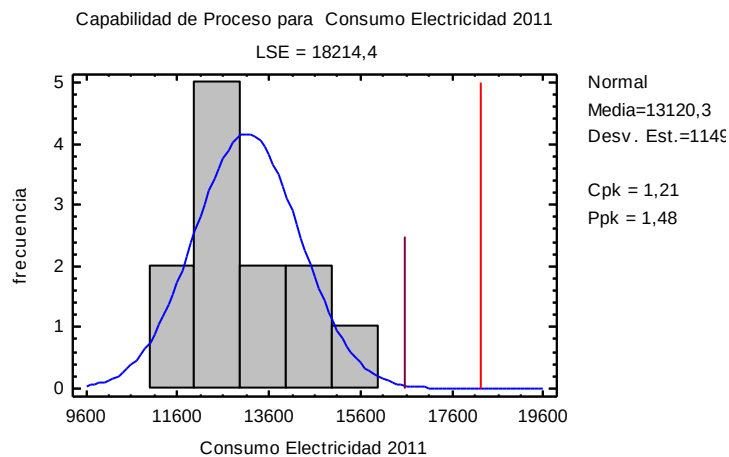
Nro	Planificación (aspectos)	Implementación Sí/NO
I.	Identificación y revisión de los aspectos relacionados con la energía.	
1	¿Los aspectos de energía significantes fueron identificados y revisados en los intervalos regulares por la organización?	si
2	¿Se ha preparado una lista de opciones para mejorar la eficiencia de energética?	si
3	¿Fueron documentados las revisiones de los aspectos de energía?	si
4	¿Se han realizado auditorías energéticas para identificar medidas de reducción de consumos energéticos en el último año?	si
II.	Aspectos a considerar en el proceso de gestión de la energía.	
5	¿Se considera en la gestión de la energía el consumo de energía anterior y actual, así como los indicadores energéticos anteriores y actuales (datos)?	si
6	¿Se identificaron las áreas mayores consumidoras?	no
7	¿Se han identificado las áreas que han tenido mejoras significativas con respecto al uso de energía en el último período?	no
8	¿Se mide y controla el consumo de energía a nivel de empresa diariamente?	si
9	¿Se mide y controla el consumo de energía a nivel de procesos productivos y área de servicios diariamente?	no
10	¿Se controlan y registran el desempeño de los indicadores diariamente a nivel de áreas?	no

	productivas, servicios o nivel de empresa?	
11	¿Se conoce el gasto de energía no asociada a la producción a nivel de empresa, procesos productivos y áreas de servicios?	no
12	¿Los indicadores de consumo de energía tienen en cuenta el nivel de producción realizada para el que son determinados?	si
13	¿Existe gestión a la vista del desempeño de los indicadores a nivel de empresa, procesos productivos o áreas de servicios?	si
14	¿Se estima el consumo de energía esperada para los siguientes periodos definidos?	si
15	¿Están establecidos los procedimientos, medidas o aspectos a tener en cuenta por el personal que planifica la producción para la reducción de los consumos energéticos en cada proceso productivo. (Aprovechamiento de la máxima capacidad productiva, secuencia de productos, cambios de productos, tipos de productos, velocidad de procesos etc....)?	no
III.	Elementos requeridos	
16	¿Están identificadas todas las personas que trabajan en la organización cuyas actividades tiene un impacto significativo en el consumo de energía?	no
17	¿Están identificadas las oportunidades de mejora en la eficiencia de energía?	si
IV.	Las obligaciones legales y otros requisitos	
18	¿Fueron determinadas todas las obligaciones legales acerca de los aspectos de energía?	si
19	¿Fue determinada la pertinencia de otros requisitos para los aspectos de energía?	no
V.	Los objetivos, metas y programas de la energía	
20	¿Fueron establecidos los objetivos y metas de la energía para todas las funciones pertinentes y los niveles de la organización?	si

21	¿Fueron éstos documentados?	si
22	¿Fueron éstos implementados?	si
VI.	Objetivos y metas en la gestión de la energía.	
23	Cumplimiento de la política energética en la organización	no
24	Consistentes con la obligación para mejorar la eficiencia de energía en la organización	si
25	Consistentes con las obligaciones legales aplicables y otros requisitos	si
26	¿Fueron determinados los objetivos específicos para los aspectos que influyen en la eficiencia de la energía?	si
27	¿Son medibles todos los objetivos de energía?	no
28	¿Un período de tiempo ha sido determinado para lograr los objetivos declarados?	si
29	¿Fueron tomadas en consideración las opciones tecnológicas, financieras y las condiciones de la estructura operacional y social?	no
30	¿Para la planificación del año siguiente se tienen en cuenta las producciones no seriadas?	si
TOTAL		

Fuente: Alpha Bah, Mamadou (2013)

Anexo 9: Analisis de normalidad y capacidad del proceso



Análisis de Capabilidad de Proceso (Individuales) - Consumo Electricidad 2011

Datos/Variable: Consumo Electricidad 2011

Transformación: ninguna

Distribución: Normal

tamaño de muestra = 12

media = 13120,3

desv. est. = 1149,02

6,0 Límites Sigma

+3,0 sigma = 16567,3

media = 13120,3

-3,0 sigma = 9673,19

	Observados		Estimados	Defectos
Especificaciones	Fuera Especs.	Valor-Z	Fuera Especs.	Por Millón
LSE = 18214,4	0,000000%	4,43	0,000464%	4,64
Total	0,000000%		0,000464%	4,64

El StatAdvisor

Este procedimiento se ha diseñado para comprar un conjunto de datos contra un conjunto de especificaciones. El objetivo del análisis es estimar la proporción de la población, de la cual provienen los datos, que queda fuera de los límites de especificación. En este caso, se ha ajustado una distribución Normal a un conjunto de 12 observaciones en la variable Consumo Electricidad 2011. 0,000464022% de la distribución ajustada queda fuera de los límites de especificación. Si la distribución Normal es apropiada para los datos, esto estima el porcentaje de la población que queda fuera de la especificación.

Para determinar si la distribución Normal es apropiada para estos datos, seleccione Pruebas de Bondad de Ajuste de la lista de Opciones Tabulares. Puede evaluar visualmente el ajuste seleccionando la Gráfica de Capabilidad de la lista de Opciones Gráficas.

Pruebas de Normalidad para Consumo Electricidad 2011

Prueba	Estadístico	Valor-P
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,955028	0,659426

El StatAdvisor

Esta ventana muestra los resultados de diversas pruebas realizadas para determinar si Consumo Electricidad 2011 puede modelarse adecuadamente con una distribución normal. La

prueba de Shapiro-Wilk está basada en la comparación de los cuantiles de la distribución normal ajustada con los cuantiles de los datos.

Dado que el menor valor-P entre las pruebas realizadas es mayor o igual que 0,05, no se puede rechazar la idea de Consumo Electricidad 2011 proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Pruebas Bondad-de-Ajuste para Consumo Electricidad 2011

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

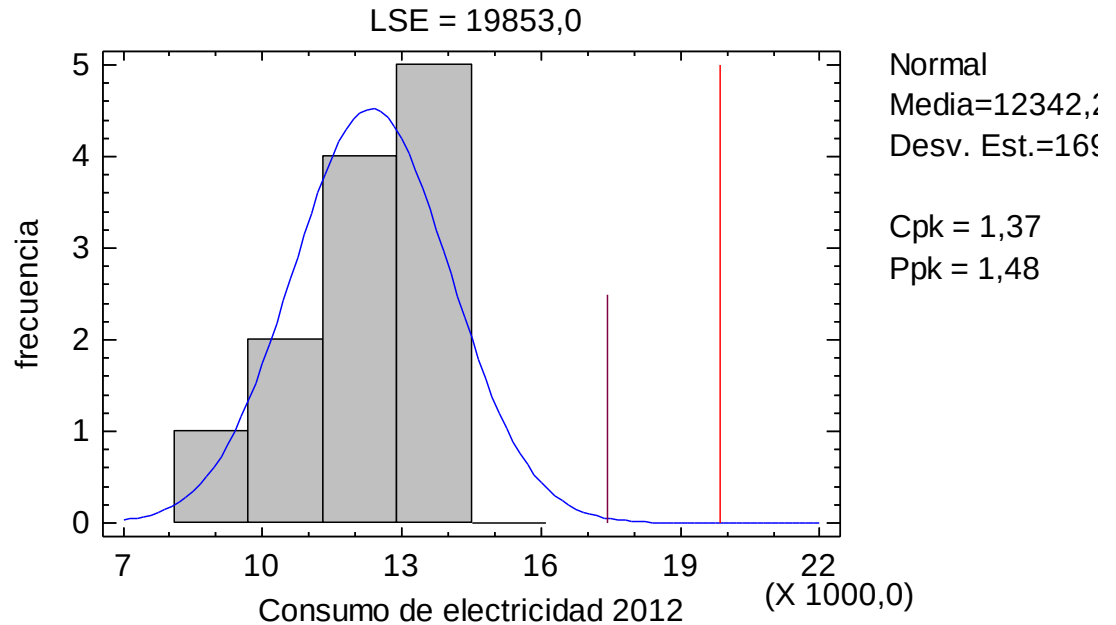
	<i>Distribución Normal</i>
DPLUS	0,167407
DMINUS	0,0960841
DN	0,167407
Valor-P	0,889707

El StatAdvisor

Esta ventana muestra los resultados de pruebas realizadas para determinar si Consumo Electricidad 2011 puede modelarse adecuadamente con una distribución Normal. La prueba de Kolmogorov-Smirnov calcula la distancia máxima entre la distribución acumulada de Consumo Electricidad 2011 y la FDA de la distribución Normal ajustada. En este caso, la distancia máxima es 0,167407.

Dado que el menor valor-P entre las pruebas realizadas es mayor o igual que 0,05, no se puede rechazar la idea de Consumo Electricidad 2011 proviene de una Normal con 95% de confianza.

Capabilidad de Proceso para Consumo de electricidad 2012



Análisis de Capabilidad de Proceso (Individuales) - Consumo de electricidad 2012

Datos/Variable: Consumo de electricidad 2012

Transformación: ninguna

Distribución: Normal

tamaño de muestra = 12

media = 12342,2

desv. est. = 1694,18

6,0 Límites Sigma

+3,0 sigma = 17424,7

media = 12342,2

-3,0 sigma = 7259,64

	Observados		Estimados	Defectos
Especificaciones	Fuera Especs.	Valor-Z	Fuera Especs.	Por Millón
LSE = 19853,0	0,000000%	4,43	0,000464%	4,64
Total	0,000000%		0,000464%	4,64

El StatAdvisor

Este procedimiento se ha diseñado para comprar un conjunto de datos contra un conjunto de especificaciones. El objetivo del análisis es estimar la proporción de la población, de la cual provienen los datos, que queda fuera de los límites de especificación. En este caso, se ha ajustado una distribución Normal a un conjunto de 12 observaciones en la variable Consumo de electricidad 2012. 0,000464343% de la distribución ajustada queda fuera de los límites de especificación. Si la distribución Normal es apropiada para los datos, esto estima el porcentaje de la población que queda fuera de la especificación.

Para determinar si la distribución Normal es apropiada para estos datos, seleccione Pruebas de Bondad de Ajuste de la lista de Opciones Tabulares. Puede evaluar visualmente el ajuste seleccionando la Gráfica de Capabilidad de la lista de Opciones Gráficas.

Pruebas de Normalidad para Consumo de electricidad 2012

Prueba	Estadístico	Valor-P
	o	
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,922871	0,293189

El StatAdvisor

Esta ventana muestra los resultados de diversas pruebas realizadas para determinar si Consumo de electricidad 2012 puede modelarse adecuadamente con una distribución normal. La prueba de Shapiro-Wilk está basada en la comparación de los cuantiles de la distribución normal ajustada con los cuantiles de los datos.

Dado que el menor valor-P entre las pruebas realizadas es mayor o igual que 0,05, no se puede rechazar la idea de Consumo de electricidad 2012 proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Pruebas Bondad-de-Ajuste para Consumo de electricidad 2012

Prueba de Kolmogorov-Smirnov

	<i>Distribución Normal</i>
DPLUS	0,109459
DMINUS	0,168514
DN	0,168514
Valor-P	0,88504

El StatAdvisor

Esta ventana muestra los resultados de pruebas realizadas para determinar si Consumo de electricidad 2012 puede modelarse adecuadamente con una distribución Normal. La prueba de Kolmogorov-Smirnov calcula la distancia máxima entre la distribución acumulada de Consumo de electricidad 2012 y la FDA de la distribución Normal ajustada. En este caso, la distancia máxima es 0,168514.

Dado que el menor valor-P entre las pruebas realizadas es mayor o igual que 0,05, no se puede rechazar la idea de Consumo de electricidad 2012 proviene de una Normal con 95% de confianza.

Anexo # 10: Plan de control

Entrada	Oportunidad de mejora	Indicador	Rango de control	Frecuencia de control	Responsable
Consumo de energía no asociado al proceso productivo	Adquisición de instrumentos de medición	Tomar las mediciones para que se realice el estudio	No se conocen hasta que se realice el estudio	Diario	Especialistas energéticos
	Desconexión de cable de 220 que alimenta a Mosaico.				