

Fecha de presentación: abril, 2014 Fecha de aceptación: mayo, 2014 Fecha de publicación: agosto, 2014

ARTÍCULO

GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE PORTADORES ENERGÉTICOS Y PRODUCCIONES EN EL SECTOR INDUSTRIAL

INFORMATION MANAGEMENT AND PRODUCTION ENERGY CARRIERS IN THE INDUSTRIAL SECTOR

Ing. Greter Bermúdez Ramos¹

E-mail: gbermudez@ucf.edu.cu

Ing. Carlos Manuel Delgado Rivero¹

E-mail: cdelgado@ucf.edu.cu

Ing. Alinson González De la Paz¹

¹ Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente (CEEMA). Universidad de Cienfuegos. Cuba.

¿Cómo referenciar este artículo?

Bermúdez Ramos, G., Delgado Rivero, C. M., & González De la Paz, A. (2014). Gestión de información de portadores energéticos y producciones en el sector industrial. Universidad y Sociedad [seriada en línea], 6 (2). pp. 66-73. Recuperado el día, mes y año, de <http://rus.ucf.edu.cu/>

RESUMEN

El presente trabajo se basa en el desarrollo de un sistema informático para la gestión de la información de los portadores energéticos y producciones en las industrias. Este proyecto surge como consecuencia del estudio de la eficiencia energética en las industrias desarrollado por el Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente (CEEMA). Tiene como objetivo gestionar diariamente la información de los portadores energéticos, y las producciones, permitiendo obtener resultados en un menor tiempo. Ofrece además la posibilidad de visualizar de forma gráfica la información que permite llevar el control de los portadores energéticos y las producciones. El resultado de este trabajo se convierte en un aporte práctico significativo dado que el sistema implementado ofrece un número de funciones que antes de su realización se efectuaban de forma manual y mediante hojas de Excel.

Palabras claves:

Portadores energéticos, sistema informático, sector industrial.

ABSTRACT

This paper is based on the development of an informatics system to manage the information of energy porters and production in industries. This project emerges from the study of energy efficiency in industries developed by the Center for Energy and Environment (CEEMA). It has as objective manage the daily information of the energetic porters, and productions, allowing accurate results in less time. It also offers the possibility to visualize in a graphic way the information you can keep track of energy porters and productions. The result of this work becomes a significant practical contribution since the implemented system offers a number of features that before the implementation were made manually and using Excel sheet.

Keywords:

Energy carriers, computer system, industrial sector.

INTRODUCCIÓN

La obtención y uso de la energía ha sido fundamental en el despegue económico, científico y social sin precedentes experimentado por la humanidad en los últimos dos siglos. La producción de energía es vital para la expansión económica y la reducción de la pobreza en el mundo.

Teniendo en cuenta las reservas probadas de crudo y manteniendo el ritmo actual de la demanda de energía en el planeta, el petróleo se acabaría en no más de 50 años. Los esfuerzos por encontrar fuentes de energías renovables que sirvan como alternativa viables al petróleo y otros combustibles fósiles aún no han dado frutos palpables.

La Agencia Internacional de Energía, como organismo representativo de los intereses de los países ricos occidentales, reconoció que la humanidad ha consumido, entre el año 2004 y 2010, más de la mitad de las reservas de petróleo convencional existente en el planeta Tierra.

Actualmente, el mundo se encuentra en un periodo de crisis energética, ya que dentro de algunos años, la producción mundial de petróleo convencional empezará a disminuir, al haber alcanzado actualmente el límite de producción, mientras la demanda mundial no deja de aumentar.

La escalada de precios del petróleo que se registra desde comienzos de este siglo, con un reforzamiento a partir de 2004, ha tenido implicaciones adversas para los países importadores netos de energía.

En Cuba más del 40 por ciento de la capacidad de generación eléctrica está basada en plantas generadoras distribuidas de pequeña escala. Este es uno de los más altos índices a nivel mundial. Estas plantas generan en base a diesel y fuel oil. Cuba depende de los combustibles fósiles para generar electricidad y el país consume 7,6 millones de toneladas de petróleo al año.

La Revolución Energética en Cuba es un cambio radical en la manera en que el país utiliza los portadores energéticos. En términos prácticos, la Revolución Energética ha sido de forma inmediata a la salida de la crisis energética sufrida por el país en los últimos años. Dicha estrategia permitirá una transición hacia un nuevo paradigma energético. (Pichs Madruga, 2009)

En la actualidad el desarrollo empresarial exige acciones encaminadas a reducir costos, muchas empresas tienen la necesidad de incrementar el uso eficiente de los recursos energéticos para lograr los resultados productivos previstos.

Las tecnologías de la informática y las comunicaciones han revolucionado el panorama de los negocios en el mundo, han modificado las industrias hoteleras, de restaurantes, de servicios y agencias de viajes jugando un papel fundamental en las reglas que rigen el mundo de negocios y en la forma

de acercarse a los clientes. Las ventajas de las tecnologías en cuanto a incremento de la competitividad, facilidades en el tratamiento y almacenamiento de la información, reducción de errores y creación de nuevas funcionalidades son incuestionables en cualquier sector, incluyendo el industrial.

Actualmente en Cuba no existe un sistema informático que permita en el sector industrial el manejo de información correspondiente a portadores energéticos y a la producción de cada empresa. Teniendo en cuenta que en la gestión de la energía es necesario llevar el control de todos los datos energéticos y producciones de una empresa se hace necesario el uso de un sistema informático para tomar las decisiones rápidas y correctas.

Es importante implementar una aplicación utilizando las herramientas de software libre, la misma debe permitir gestionar todos los datos de consumo energético y las producciones de cualquier empresa, para el análisis, monitoreo y control de desempeño energético a la hora de tomar decisiones.

DESARROLLO

Flujo de los procesos en el sector industrial

Fue preciso para la realización del trabajo hacer un análisis exhaustivo sobre los procesos en el sector industrial. En las industrias el proceso de gestión de la información relacionada con las producciones y el consumo en la elaboración de los portadores energéticos se realiza de manera muy similar. Este proceso es realizado por el departamento de mantenimiento y específicamente por el energético de la entidad.

Anteriormente la información se controlaba solo una vez al día, pero actualmente como el trabajo es por turnos, predominando los horarios de 7 am a 3 pm, de 3 pm a 11 pm y de 11 pm a 7 am, es preciso almacenar esta información en tres horarios diferentes cada vez que termina un turno de trabajo.

Existe variedad en cuanto al almacenamiento de la información en las empresas pues en algunas se controla solo una producción, es decir, la elaboración de un producto, sin embargo existen otras que elaboran más de uno.

Uno de los casos más detallados en el proceso de investigación fue en la Fábrica de Cementos donde el proceso comienza en las canteras donde en la recogida a piedra y/o las materias necesarias para la elaboración se pasa por un proceso de transportación y trituración para luego ser entregado en la Fábrica, en lo cual intervienen una serie de portadores energéticos, como es el caso del diesel que es utilizado en la transportación, así como la energía eléctrica en la trituración. A partir de aquí comienza el proceso en la fábrica, donde se registran los valores correspondientes al valor de cuanto se produjo del o

los productos elaborados en la industria, así como el consumo de los portadores energéticos en cada área.

A partir de esta situación antes descrita se define que es necesaria una mejora en la gestión de la información de los portadores energéticos y las producciones en el sector industrial.

Metodología de desarrollo del sistema

Una metodología de desarrollo de software se refiere a un framework que es usado para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. A lo largo del tiempo, una gran cantidad de métodos han sido desarrollados diferenciándose por su fortaleza y debilidad. El framework para metodología de desarrollo de software consiste en:

- Una filosofía de desarrollo de programas de computación con el enfoque del proceso de desarrollo de software
- Herramientas, modelos y métodos para asistir al proceso de desarrollo de software. (Medina Velandia, Escobar Escobar, & Arenas Prada, 2009)

Una metodología puede seguir uno o varios modelos de ciclo de vida, es decir, el ciclo de vida indica qué es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto pero no cómo hacerlo. La metodología indica cómo hay que obtener los distintos productos parciales y finales.

Luego de este análisis de las diferentes metodologías se escoge Scrum como metodología de desarrollo y se mencionan algunas de las principales características:

1. Es un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutará durante un proyecto.
2. Durante cada sprint, un periodo entre 15 y 30 días (la magnitud es definida por el equipo), el equipo crea un incremento de software potencialmente entregable (utilizable). El conjunto de características que forma parte de cada sprint viene de la pila del producto, que es un conjunto de requisitos de alto nivel priorizados que definen el trabajo a realizar.
3. Los elementos de la pila del producto que forman parte del sprint se determinan durante la reunión de Planificación del Sprint. Durante esta reunión, el dueño del producto identifica los elementos de la pila del producto que quiere ver completados y los hace del conocimiento del equipo.
4. Un principio clave de Scrum es el reconocimiento de que durante un proyecto los clientes pueden cambiar de idea sobre lo que quieren y necesitan (a menudo llamado requirements churn), y que los desafíos impredecibles no pueden ser fácilmente enfrentados de una forma predictiva y

planificada. Por lo tanto, Scrum adopta una aproximación pragmática, aceptando que el problema no puede ser completamente entendido o definido, y centrándose en maximizar la capacidad del equipo de entregar rápidamente y responder a requisitos emergentes. (Sutherland & Schwaber, 2013)

Tecnologías

Para el desarrollo de la aplicación se utilizaron como tecnologías el framework Ext. JS que además de flexibilizar el manejo de componentes de la página como el DOM, Peticiones AJAX, tiene la gran funcionalidad de crear interfaces de usuario bastante funcionales. Es un framework de desarrollo JavaScript basado en componentes (widgets), pero mucho más potente que el popular jQuery UI. Además contempla aspectos más complejos como ser el manejo de datos y lógica de handlers.

Existe un balance entre Cliente – Servidor. La carga de procesamiento se distribuye, permitiendo que el servidor, al tener menor carga, pueda manejar más clientes al mismo tiempo. (Pérez, 2012)

El otro framework utilizado es CodeIgniter que contiene un grupo de herramientas que les facilitan el trabajo a las personas que crean aplicaciones web usando PHP, permitiéndole desarrollar proyectos en un tiempo mucho menor que si lo escribiese desde cero. (CodeIgniter, 2013)

Este framework tiene un juego de librerías para tareas comúnmente necesarias, así como una interfaz simple y estructura lógica para acceder a esas librerías; permite creativamente enfocarse en un proyecto específico minimizando la cantidad de código necesaria para una tarea dada. Es fácil de instalar y de aprender, características que provocan que sea preferido por aquellas personas que dispongan de poco tiempo para realizar un proyecto; otra de sus ventajas es que proporciona la escritura de código repetitivo.

Lenguajes

Se utilizaron los siguientes lenguajes de programación para el desarrollo de la aplicación:

HTML, siglas de HyperText Markup Language (Lenguaje Marcado de Hipertexto), es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. Además el lenguaje HTML, permite a los desarrolladores crear documentos que pueden ser interpretados en ordenadores que tengan diferentes sistemas operativos. (Ferrer, García, & García, 2009)

CSS, hojas de estilo en cascada viene del inglés Cascading Style Sheets, del que toma sus siglas. CSS es un lenguaje usado para

definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación. CSS tiene una sintaxis muy sencilla, que usa unas cuantas palabras claves tomadas del inglés para especificar los nombres de sus selectores, propiedades y atributos. (Eguiluz, 2008)

Java Script, lenguaje de programación interpretado, dialecto del estándar ECMAScript. Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas, en bases de datos locales al navegador. (Eguiluz, 2009)

XML, siglas en inglés de eXtensible Markup Language (lenguaje de marcas extensible), es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por el World Wide Web Consortium (W3C). Tiene un papel muy importante en la actualidad ya que permite la compatibilidad entre sistemas para compartir la información de una manera segura, fiable y fácil.

PHP, acrónimo recursivo que significa PHP Hypertext Pre-processor (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools. Éste procesa el script solicitado que generará el contenido de manera dinámica (por ejemplo obteniendo información de una base de datos).

Sistema Gestor de Base de datos:

MySQL, sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones, es software libre en un esquema de licenciamiento dual. Está desarrollado en su mayor parte en ANSI C. (MySQL Manager, 2012)

Herramientas utilizadas

Rational Rose, herramienta de diseño orientada a objetos, que da soporte al modelado visual, es decir, que permite representar gráficamente el sistema, permitiendo hacer énfasis en los detalles más importantes, centrándose en los casos de uso y enfocándose hacia un software de mayor calidad, empleando un lenguaje estándar común que facilita la comunicación. (Rational Rose Data Modeler, 2012)

Adobe Photoshop, una aplicación informática en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un lienzo y que está destinado para la edición, retoque fotográfico y pintura a base de imágenes de mapa de bits.

Notepad++, editor de texto y de código fuente libre con soporte para varios lenguajes de programación. Solo funciona en Microsoft Windows. Se parece al Bloc de notas en cuanto al

hecho de que puede editar texto sin formato y de forma simple. No obstante, incluye opciones más avanzadas que pueden ser útiles para usuarios avanzados como desarrolladores y programadores.

Netbeans, entorno de desarrollo integrado libre, hecho principalmente para el lenguaje de programación Java. Existe además un número importante de módulos para extenderlo. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. La plataforma NetBeans permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamados módulos.

Funciones Principales del software

Autenticar Usuario.

Propósito: Permitir el acceso a las funcionalidades del sistema.

Cambiar Contraseña

Propósito: Permitir el cambio de contraseña para la autenticación

Gestionar Usuario

Propósito: Permitir gestionar todo lo referente a los usuarios.

Gestionar Producto

Propósito: Permitir gestionar todo lo referente a los productos.

Gestionar Área de la empresa.

Propósito: Permitir gestionar todo lo referente a las áreas de la empresa.

Gestionar Portador Energético.

Propósito: Permitir gestionar todo lo referente a los portadores energéticos.

Gestionar Producción.

Propósito: Permitir gestionar todo lo referente a las producciones.

Gestionar consumo de portador.

Propósito: Permitir gestionar todo lo referente a los consumo de los portadores.

Gestionar datos de la empresa.

Propósito: Permitir gestionar todo lo referente a los datos de la empresa.

Gestionar Lectura.

Propósito: Permitir gestionar todo lo referente a las lecturas.

Gestionar Rol.

Propósito: Permitir la gestión de los roles del sistema.

Generar gráficas.

Propósito: Permitir la vista de las gráficas y tomar decisiones.

Visualizar datos de producciones.

Propósito: Permitir la vista de las producciones de la empresa.

Requisitos del sistema

Los requerimientos especifican cualidades, propiedades del sistema como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento y dependencias de la plataforma, como se muestran a continuación:

Requerimientos de Usabilidad

Los factores principales que deben considerarse al hablar de usabilidad son la facilidad de comprensión, la capacidad de uso y la satisfacción con la que las personas son capaces de hacer sus tareas gracias al uso del producto.

Facilidad de comprensión

- Las funcionalidades del sistema deben ser fáciles de ubicar.
- El programa debe permitir que el usuario corrija la respuesta antes de que ésta sea aceptada por el programa.
- Permitir al usuario parar el programa y salir de él en cualquier momento.
- El tamaño y color de la letra debe permitir leer con facilidad.
- Los gráficos deben estar apropiadamente posicionados en la pantalla.
- Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender los contenidos.

Requerimiento de Fiabilidad

Es la capacidad del producto de software para mantener un nivel especificado de rendimiento cuando es utilizado bajo condiciones específicas.

Recuperación

- El software debe recuperarse fácilmente después de una caída o falla (puede volverse a abrir el programa sin ningún inconveniente después de una falla).
- Se debe permitir a los usuarios trabajar con el producto de software el tiempo necesario.

- La velocidad de re inicialización debe ser rápida (no toma más de un minuto).

Requerimientos de Rendimientos

El sistema propuesto debe ser rápido en el procesamiento de la información así como a la hora de dar respuesta a la solicitud de los usuarios, los tiempos de respuesta del sistema serán prácticamente instantáneos y con un alto nivel de confiabilidad. El sistema deberá recuperarse en un corto período de tiempo ante cualquier falla.

Requerimientos de Seguridad

La seguridad del sistema está basada en tres aspectos: confiabilidad, integridad y disponibilidad. La confiabilidad está dada en el control para el acceso, manejo y divulgación de la información. La integridad se basa en la cuidadosa protección contra los estados inconsistentes, así como en la fuente de los datos. La disponibilidad garantiza el acceso a la información según los niveles establecidos para los grupos de usuarios.

Requerimientos de Soporte

La instalación del MySQL, servidor Web Apache y PHP tiene que ser hecha por un administrador con experiencia y los servicios de mantenimiento del sistema serán responsabilidad del administrador de la red de la empresa.

Requerimientos de Portabilidad

El sistema puede funcionar en varios entornos de ejecución, por el uso de tecnologías de código abierto, que son multiplataforma.

Requerimientos de Software

Se debe instalar en el servidor Web: Apache 2.0, PHP 5, MySQL 5.0 y cualquier sistema operativo porque la aplicación debe ser multiplataforma. Los clientes deben disponer del Mozilla Firefox 5.0 o Internet Explorer 6.0.

Requerimientos de Hardware

Para la utilización del sistema se requiere la conexión de las máquinas a la red. Los requerimientos mínimos de las máquinas clientes deben ser de 128 MB de RAM. Los servidores de Web y de base de datos deben tener un mínimo de 512 MB de RAM y al menos 5 GB de espacio libre en el disco duro.

Validación

Para validar el sistema se utilizó como método la Prueba T para muestras pareadas. Es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias. Para la realización de esta prueba se tomaron 15 observaciones del tiempo en horas en que demoraba el procesamiento de los datos de los portadores energéticos antes y

después del sistema. Se observó que el procesamiento antes del sistema demoraba como promedio 4,12 horas y después solo 0,5733 horas, por lo que a simple vista se aprecia la existencia de diferencias significativas entre ellos. Para procesar la información se utilizó el paquete estadístico SPSS V.15.0.1 comenzando con un análisis descriptivo de la información recopilada.

Figura 1. Comparación del tiempo promedio de los procesos antes y después del sistema.



Primeramente se comprobó que ambas variables (X- Tiempo antes del sistema y Y-Tiempo después del sistema.) seguían una distribución normal mediante la Prueba K-S. Dicha prueba contrasta la hipótesis nula que plantea que la variable sigue una distribución normal contra la hipótesis alternativa en que se considera que la variable no sigue una distribución normal. Tomando como referencia un nivel de significación del 5 %, si este es mayor que la significación asintótica, entonces rechazamos H_0 , de lo contrario aceptamos.

Utilizando un nivel de significación de 0,05 al comparar con la significación asintótica de los estadísticos calculados (0,923 y 0,063) puede concluirse que no se rechaza la hipótesis nula, demostrando que ambas variables siguen una distribución normal, por tanto al cumplirse este supuesto puede realizarse la Prueba T. La Prueba T para muestras relacionadas plantea como hipótesis nula que la media de X es igual que la media de Y, considerando que no hay diferencias significativas entre ellas y la hipótesis alternativa plantea que la media de X es diferente a la media Y, es decir, que existen diferencias significativas entre ambas variables. Utilizando un nivel de significación de 0,05 al comparar con la significación del estadístico calculado (0,00) puede concluirse que se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la alternativa, demostrando que hay diferencias significativas entre ambas medias.

Tabla 1. Resultados de la aplicación de la prueba T. (Ver Anexos)

Ante estas ventajas se puede plantear que el sistema informático ahorra tiempo considerable a los especialistas que trabajan con el mismo.

Resultados y Discusión

Luego de analizarse los flujos de la información en el sector industrial en la provincia de Cienfuegos y específicamente en la Fábrica de Cementos S.A se realiza el diseño de este sistema que se adecua a las necesidades del centro y respeta las formas de trabajo, aprovecha además las potencialidades informáticas disponibles, en función del mejoramiento de los procesos en cuanto al manejo de la información mediante la utilización de los medios computacionales.

Luego de haber concluido con el análisis de los resultados se observó que de forma general se puede concluir que la opinión de los especialistas respecto al diseño del sistema propuesto fue coincidente en la mayoría de los aspectos señalados, permitiendo validar que la implementación del sistema propuesto cumple con todas las necesidades propias de la entidad.

CONCLUSIONES

Se desarrolló un sistema informático para la gestión de la información de portadores energéticos y producciones en el sector industrial de la Provincia de Cienfuegos específicamente para la Fábrica de Cementos S.A, el cual permite agilizar el proceso de la información energética en la entidad, así como el uso las herramientas que brinda para la generación de las gráficas. Se seleccionó PHP como lenguaje de programación del lado del servidor, HTML, CSS, y Javascript como lenguajes del lado del cliente. Se eligió xampp como servidor Web, y como herramientas Photoshop, Rational Rose, Notepad++. Se realizó la prueba T para muestras pareadas demostrando que con el desarrollo de la aplicación disminuye considerablemente el tiempo de procesamiento de la información referente a portadores energéticos y las producciones en el sector industrial.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Eguiluz, J. (2008). Introducción a CSS. 2008.
- Codelgniter, T. (2013). Codelgniter. Guía del Usuario en Español. V.2.1.3. Autoedición.
- Eguiluz, J. (2009). Introducción a JavaScript.
- Ferrer, J., García, V., & García, R. (2009). Curso completo de HTML.

- Medina Velandia, L., Escobar Escobar, Á., & Arenas Prada, A. (2009). Método para el desarrollo de proyectos de software. Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology.
- Pérez, M. (2012). Sistemas Inteligentes. Como comenzar con ExtJS. Obtenido de Sistemas Inteligentes. Como comenzar con ExtJS. Recuperado el 12 de febrero de 2014, de: <http://www.marioperez.com.mx/principal/extjs/como-empezar-con-extjs-4/>
- Pichs Madruga, R. (2009). Tendencias energéticas mundiales: implicaciones sociales y ambientales.
- Rational Rose Data Modeler. (2012). Recuperado el 1 de febrero de 2014, <http://www.rational.com.ar/herramientas/rosedatamodeler.html>
- Sutherland, J., & Schwaber, K. (2013). La Guía de Scrum. 2013. Recuperado el 12 de febrero de 2014, de <https://www.scrum.org/Portals/0/Documents/ScrumGuides/2013/Scrum-Guide-ES.pdf>

ANEXOS*Tabla 1. Resultados de la aplicación de la prueba T.***Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	5% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	tAntes - tDespues	3,54667	,72444	,18705	3,53473	3,55861	18,961	14	,000