

GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN OPERATIVA PARA EL GRUPO EMPRESARIAL DE CONSTRUCCIONES GRANMA

MANAGEMENT OF OPERATIONAL INFORMATION FOR THE CONSTRUCTIONS GRANMA BUSINESS GROUP

AUTORAS: MsC. Arellys Vázquez Riverón. Universidad de Granma. avazquezr@udg.co.cu

MsC. María Isabel Ramírez Rodríguez. Universidad de Granma

Ing. Leyanet Milanés Carrazana. Grupo Empresarial Construcciones Granma

Ing. Sucel Fuentes Pérez.

RESUMEN

El Grupo de Control de la Información Operativa es quien recepciona y procesa la información y además elabora los partes diarios y semanales en el Grupo Empresarial de la Construcción Granma. Durante la realización de estos procesos se pierde información relevante, se invierte demasiado tiempo para notificar a diferentes directivos y la búsqueda de información resulta lenta. Ante las limitaciones expuestas y la no existencia de un sistema similar que se pueda adaptar a las necesidades del grupo, se desarrolló una aplicación *web*, que facilita la gestión de la información a los trabajadores del área y directivos del Grupo de Control de la Información Operativa. Para la constatación del problema, la concepción y desarrollo de la solución propuesta se emplearon los métodos Analítico-Sintético, Histórico-Lógico, la Modelación, la observación y la entrevista. El desarrollo de la aplicación *web* estuvo guiado por la metodología *Xtreme Programming* y se emplearon herramientas libres. La validación se realizó mediante pruebas de aceptación, según establece la propia metodología de desarrollo.

PALABRAS CLAVES: APLICACIÓN WEB; GESTIÓN DE INFORMACIÓN; GREMCO; PARTES DE INFORMACIÓN.

ABSTRACT

The Operative Information Control Group is the one that receives and processes the information and also prepares the daily and weekly parts in the Granma Construction Business Group. During the development of these processes, relevant information is lost, too much time is spent to notify different managers and the search for information is slow. Given the mentioned limitations and the non-existence of a similar system that can be adapted to the needs of the group, a web application was developed, which facilitates the management of information for area workers and managers of the Operative Information Control Group for the verification of the problem. In the conception and development of the proposed solution were used the analytical-syntetic, historical-logical, modeling, observation and interview methods. The web application was developed with free tools and validated through acceptance tests. The development of the web application was guided by the Xtreme

Programming methodology and free tools were used. Validation was carried out through acceptance tests, as established by the development methodology itself

KEYWORDS: WEB APPLICATION; INFORMATION MANAGEMENT; GREMCO; INFORMATION PARTS.

INTRODUCCIÓN

Desde el surgimiento de Internet, y con ello el desarrollo acelerado de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, las empresas se han caracterizado por cambios estratégicos orientados a garantizar la calidad en la producción y en los servicios.

Estas tecnologías influyen en todos los aspectos de la economía, así como en la organización y gestión empresarial. Su aplicación aporta eficiencia en la dirección y el control de los procesos de la empresa, en muchos casos disminuye los gastos y aumenta la productividad; lo que trae consigo un incremento de la producción de software en diferentes ramas de la sociedad y con ello la informatización de las empresas.

Cuba, no está ajena al progreso que estas originan a escala mundial y por ello se trazan medidas favorables para el logro de notables resultados en la industria del software que garanticen el desarrollo del país y den solución a disímiles problemáticas existentes en el ámbito socioeconómico, lo que origina un gran impacto a nivel nacional e internacional (Arribas y Reyes, 2013).

Uno de los organismos que se inclinan por la informatización de sus procesos para facilitar la gestión de sus recursos, y con ello el control y la toma de decisiones en la organización es el Ministerio de la Construcción (en lo adelante MICONS).

La industria de la construcción cumple un importante rol en el desarrollo de un país, tanto cultural como económico pues a través de esta se satisfacen las necesidades de infraestructura de la mayoría de las actividades económicas y sociales de una nación. Pese a ello, es probablemente, una de las industrias que presenta un menor grado de desarrollo, frente a otras, tales como la informática o las telecomunicaciones.

Actualmente en la provincia Granma se encuentra el Grupo Empresarial Construcciones Granma (en lo adelante GREMCO). El mismo tiene la misión de satisfacer las necesidades de los clientes en los servicios de ingeniería, diseño y construcción, con recursos humanos motivados, calificados y comprometidos, utilizando nuevas tecnologías y un sistema de gestión empresarial en perfeccionamiento continuo (GREMCO, 2015).

GREMCO tiene en su estructura un componente fundamental: el Grupo de Control de la Información Operativa (a partir de ahora GCIO), cuyo objetivo es lograr el control sistemático y la regulación operativa del proceso de producción. Este grupo está activado de forma permanente con personal de guardia y recibe información de producción desde las empresas productivas en todo el territorio donde acciona el GREMCO. Como área principal de acopio, recibe partes diarios relacionados con las afectaciones en los procesos productivos o de servicios, con las causas y pronóstico de soluciones. Además recibe con

inmediatez la ocurrencia de los hechos extraordinarios o situación excepcional que se produzca, especificando aquellos que se reiteran y la actualización del diario de servicio. La gestión de los procesos descritos anteriormente presenta las siguientes limitaciones:

- Pérdida de información relevante por deterioro del papel con el paso del tiempo.
- Se requiere de gran cantidad de documentos y no existe seguridad de información en los documentos pudiendo existir alteración por personal no autorizado.
- Pérdida de tiempo para notificar a diferentes directivos, órganos y especialistas en general debido a que la información de los hechos extraordinarios está ubicada en grandes volúmenes de documentos impresos.
- Demora en la búsqueda de información debido a la variedad de formato en la que se almacena.
- Los documentos se encuentran dispersos limitando el acceso a toda la información para la toma de decisiones de los directivos de la entidad.
- Demoras en el procesamiento estadístico de la información.

En el mundo, existen diversos *software* implementados para el control y manejo de los procesos, con un estudio realizado a nivel internacional relacionado con la gestión de la información en empresas constructoras y puestos de mando arrojó que existen soluciones informáticas como el Sistema de Gestión de Obras de una Constructora, realizado en España por (Jiménez, 2010). Se trata de una herramienta que cubre las necesidades encontradas en el sector de la construcción, permitiendo la gestión de diversos procesos. Otro ejemplo lo constituye el sistema para la gestión de la información el Puesto de Mando Informático de los Centros de Diagnóstico Integrales de Venezuela (CDI), este sistema permite automatizar todo el flujo de información entre los CDI y el Puesto de Mando Informático por (López y Rivas, 2008).

En Cuba también se han desarrollado sistemas que permiten la gestión de información en empresas constructoras, como el sistema de Gestión de Información de los servicios y medios de cómputo, utilizado en el propio Grupo Empresarial Construcciones Granma (GREMCO). Es una herramienta que facilita la gestión de la información concerniente al control de servicios y medios de cómputo, permitiendo una mayor consistencia y seguridad de la información almacenada además de facilitar el manejo y rápido acceso a la misma.

El análisis de las aplicaciones informáticas, que facilitan en esta y otras empresas la gestión de información en procesos similares a los del GCIO permitió afirmar, que aunque se aproximan, no satisfacen en su totalidad las necesidades del grupo. No permiten generar reportes relacionados con los procesos productivos o de servicios y no gestionan la información asociada a hechos extraordinarios o situación excepcional que se produzca en todo el territorio. Se pudo inferir entonces, la necesidad de desarrollar un sistema para facilitar el control de los procesos que se realizan en el Grupo de Control de la Información Operativa respondiendo así a sus necesidades.

Teniendo en cuenta las deficiencias detectadas en la entidad y la no existencia de una herramienta que las satisfaga, es una necesidad, facilitar la gestión de la información operativa en el Grupo Empresarial Construcciones Granma. Para ello se decidió desarrollar una aplicación informática que facilite la gestión de la información operativa en el Grupo Empresarial Construcciones Granma.

MÉTODOS

Para la concepción y desarrollo del presente trabajo se emplearon como métodos teóricos:

- Analítico–Sintético: se utilizó para analizar la bibliografía encontrada referente al objetivo de la investigación y sintetizar los aspectos más importantes de la investigación.
- Histórico-Lógico: se empleó con el objetivo de conocer toda la evolución histórica sobre el contenido de los sistemas de gestión para empresas constructoras y puestos de mando, que eran de gran aporte.
- Modelación: se utilizó para generar los diagramas y modelos correspondientes de acuerdo a la metodología de desarrollo de *software* utilizada.

Como método empírico:

- Observación: se empleó para identificar las principales actividades realizadas en el grupo de control, logrando una mayor comprensión de los procesos que se realizan en determinado grupo.

Como técnica de recopilación de información:

- Entrevista: realizada con el objetivo de profundizar en el problema y entender sus especificidades, así como en la recopilación de información para un mejor entendimiento del negocio y lograr un buen desarrollo del sistema para el Grupo Empresarial Construcciones Granma.

En la actualidad, las empresas son tan eficientes como lo son sus procesos y el continuo desarrollo de la tecnología provoca que se enfrenten a grandes retos, entre ellos: competitividad, capacidad de adaptación y rentabilidad. Mantener un equilibrio entre estos y otros procesos empresariales, puede resultar una tarea muy pesada sin una correcta gestión de la información.

RESULTADOS

A partir del estudio de los diferentes tipos de aplicaciones informáticas, la infraestructura tecnológica de la empresa y las necesidades planteadas por el cliente en las entrevistas realizadas, se realizó una aplicación *web* para facilitar la gestión de la información posibilitando así la centralización de los datos y de diversas áreas de trabajo.

Según Sommerville y Sawyer, citados por (Pressman, 2010) las personas relacionadas con el sistema son quienes se ven beneficiadas de manera directa o indirecta del sistema que está siendo desarrollado, y como resultado de la interacción con el sistema, obtienen una o varias respuestas de los procesos que se ejecuten en el mismo.

La tabla 1 muestra una breve descripción de los roles que interactúan con el sistema y los privilegios que tendrán asignados.

Roles	Descripción
Administrador del sistema	Es la persona que tiene el máximo nivel de acceso, facultado para la gestión del sistema. Es el encargado de administrar las cuentas de usuarios registrados en la aplicación, gestionar los módulos y demás componentes del sistema. Además puede actualizar, modificar o eliminar todo tipo de información.
Técnicos	Especialistas del Grupo de Control de la Información Operativa encargados de realizar los reportes una vez que el administrador del sistema haya introducido los datos en el módulo de configuración. Además son los responsables de actualizar el diario de servicio.
Invitado	Estos usuarios representan aquellas personas cuya única función será visualizar los datos existentes en el sistema.

Tabla 1. Roles asociados al sistema

A partir de las entrevistas realizadas y otras técnicas que define la metodología de desarrollo de software que guio el proceso fueron identificadas las funciones y características de dicha aplicación, entre las que se encuentran: gestionar programas, para adicionar, modificar, eliminar y buscar un programa; reportar los hechos extraordinarios, para describir el hecho delictivo que presenta, así como las afectaciones producidas y las medidas adoptadas; actualizar el diario de servicio, control de las ocurrencias, medidas tomadas e indicaciones recibidas durante el turno de guardia.

El sistema se concibió con una interfaz sencilla y organizada, para que los usuarios con pocas habilidades informáticas interactuaran sin grandes dificultades. Los colores, tipo y tamaño de letra son agradables a la vista del usuario y están en correspondencia con lo establecido en la institución. Estas características facilitan además, que los mismos mantengan un alto control de la información que gestionan.

Permite procesar y obtener la información de forma rápida. Para alcanzar los resultados de búsquedas y peticiones en el menor tiempo posible es necesario que el sistema sea lo más eficiente y confiable posible.

Provee alta seguridad para los datos almacenados e información generada a partir de la autenticación del usuario y encriptación de la contraseña antes de acceder y realizar cualquier acción y según los privilegios previamente asignados en su perfil, realiza solo funciones permitidas. Así la información que contiene el sistema queda protegida contra la corrupción o alguna otra forma que ponga en riesgo su integridad.

Para la estimación de las horas de desarrollo, el método escogido tiene como elemento el punto, el cual equivale a una semana perfecta de trabajo. Es importante destacar que las semanas de trabajo relacionadas en el presente trabajo tienen una duración de 7 días, con un total de 8 horas de trabajo por día y 56 horas semanales.

Según (Sommerville, 2011) las actividades en el proceso de diseño pueden variar según el tipo de sistema que se vaya a desarrollar. Estas actividades pueden ser: el diseño arquitectónico, el diseño de interfaz, el diseño de componentes y el diseño de la base de datos. En esta fase se crearán las interfaces del *software* que podrán ser observadas por el usuario o cliente al interactuar con el sistema. Como se muestra en la Figura 1.

Fecha	Tipo de Cemento	Clasificación del Cemento	Valor	Destino	Programa	Cantidad Programa	Acciones
2016-05-28	Pp250	Blanco	40.0	ECOING 18	Hidráulica	140.0	
2016-05-28	Pp250	Blanco	40.0	ECOING 18	Hidráulica	140.0	
2016-05-28	Pp250	Blanco	40.0	ECOING 18	Hidráulica	140.0	
2016-05-27	Pp250	Blanco	20.0	ECOAI-4	Hidráulica	140.0	
2016-05-18	Pp250	Granel	30.0	MICONIS	Hidráulica	50.0	

Figura 1. Lista de partes de la extracción diaria de cemento.

La base de datos se diseñó mediante la utilización de la herramienta *Embarcadero ER/Studio*. La misma está compuesta por 66 tablas, la cuales están normalizadas, cumpliendo con las normas establecidas para el diseño de bases de datos.

Según (Pressman, 2010) un patrón arquitectónico es un conjunto de reglas y normas que son diseñadas bajo ciertos estándares y definen cómo serán las relaciones entre los elementos (clases, paquetes, componentes y subsistemas) de la arquitectura de un *software*.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó el *framework PrimeFaces*, este se basa en el patrón Modelo Vista Controlador. La vista del *framework* está basada en *XHTML*, sintaxis muy parecida a *HTML* pero con la peculiaridad de las etiquetas propias de *JavaServer Faces*, con las que se transmite la información de la vista al modelo y viceversa. En cuanto al modelo, se caracteriza por el uso de *beans*, estos son clases con un conjunto de atributos

y métodos *getter* y *setter* que devuelven y actualizan sus valores. La conexión de la vista con el controlador se hace por medio de los denominados *Managed Beans*, los cuales toman valor en la vista para ser usados en la lógica, o la lógica les proporciona un valor para que se muestren en la vista.

Entre los patrones de diseño orientados a objetos más populares se encuentran los *General Responsibility Assignment Software Patterns* y los *Gang of Four*. En la solución propuesta se emplearon:

Experto: una de las clases donde se evidencia su uso es en *SettingObraController*, la misma es la única que cuenta con los atributos necesarios para adicionar, modificar o eliminar una obra del sistema.

Creador: se aplica en clases como *ControllerBean* en la que existe una instancia de la clase *Manager*.

Alta Cohesión: para controlar que exista coherencia entre una clase y la información que almacenase empleó este patrón, que se evidencia en el componente referente a los modelos y las vistas, donde cada uno de ellos se enfoca a su función básica; el primero define cada uno de los elementos del modelo de datos y el segundo refiere a las diversas funcionalidades que dan respuesta a las peticiones del usuario.

Bajo Acoplamiento: su implementación se evidencia, por ejemplo, en las clases *SettingEmpresaController*, *SettingObraController* y *ControllerBean*, donde las dos primeras solo están relacionadas con la tercera.

Facade: simplifica el acceso a un conjunto de clases proporcionando una única clase que todos utilizan para comunicarse con dicho conjunto de clases. Un ejemplo de donde se evidencia este patrón en el sistema desarrollado es en la clase *Manager*.

Durante la implementación del sistema se tuvo en cuenta el estándar de codificación de Java, específicamente la notación *Camel Case*.

Uno de los pilares de la metodología de desarrollo utilizada, *XP (Xtreme Programming)*, es el proceso de pruebas, lo que permite aumentar la calidad del sistema reduciendo el número de errores no detectados y disminuyendo el tiempo transcurrido entre la aparición de un error y su detección. También permite aumentar la seguridad de evitar efectos colaterales no deseados al realizar modificaciones (Gutiérrez, Mejías, y Torres, 2002).

XP divide las pruebas del sistema en dos grupos: pruebas unitarias, encargadas de verificar el código y diseñada por los programadores, y pruebas de aceptación o pruebas funcionales destinadas a evaluar si al final de una iteración se consiguió la funcionalidad requerida diseñadas por el cliente.

A partir de las historias de usuario se realizan las pruebas de aceptación y a cada una le puede corresponder una o varias. No se considera que una historia ha sido completada hasta que no pase todas sus pruebas de aceptación, comprobando todo sus requisitos (Muela, 2010).

Para validar el sistema de gestión de información se ejecutaron varios casos de prueba de aceptación por cada historia de usuario definida, durante este proceso fue necesario aplicar varias veces los casos de prueba debido a que en una primera etapa se encontraron deficiencias como:

- Validación incorrecta de algunos campos al realizar operaciones como insertar y modificar información en el sistema.
- No se mostraban las notificaciones correspondientes al ejecutarse alguna acción.

Estas deficiencias y otras que fueron detectadas posteriormente fueron corregidas. Por lo que se puede constatar que el sistema consta de las características necesarias para su despliegue y uso por parte del cliente.

Desde el punto de vista social, la solución aportada contribuye a elevar el nivel profesional y cultural de todos los trabajadores ya que los trabajadores interactúan con la tecnología que es utilizada actualmente en la mayor parte del mundo en cuanto a medios de comunicación. Todo el proceso estadístico se realiza de forma automatizada, evitando retraso en la entrega de los informes mensuales. Garantiza que la gestión de la información sea más confiable y que se minimicen los errores humanos. La implantación del sistema. Facilita en gran medida la realización de las actividad laborales de los usuarios, pudiendo realizarlas con mayor rapidez y aumentando la confiabilidad en los datos, mejorando así la calidad de vida del trabajador y generando un aumento el rendimiento del mismo en su actividad diaria.

CONCLUSIONES

El estudio realizado de los sistemas existentes relacionados con las empresas constructoras y puestos de mando permitió comprender la necesidad de desarrollar una aplicación capaz de gestionar los procesos que se realizan en el Grupo de Control de la Información Operativa en el Grupo Empresarial Construcciones Granma.

Las pruebas de aceptación arrojaron resultados satisfactorios al comprobar la calidad del *software* reflejando gran aceptación por parte de la dirección de la empresa cliente y los especialistas correspondientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Arribas, A., y Reyes, M. (2013). *Sistema de Gestión de Activos Informáticos para la Empresa Eléctrica Provincial de Guantánamo*. (Tesis en opción al título de Ingeniero en Ciencias Informáticas), Facultad Regional Granma, Manzanillo.
- [2] GREMCO. (2015). Sitio Oficial del Grupo Empresarial Construcciones Granma. Retrieved 10/02/2016, 2016, from http://www.gecgr.co.cu/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=55

- [3] Gutiérrez, J., Mejías, M., y Torres, T. (2002). Pruebas del sistema en programación extrema.
- [4] Jiménez, M. (2010). *Sistema de Gestión de Obras de una Constructora*
- [5] (Ingeniero técnico en informática de gestión), Universidad Pontificia Comillas.
- [6] López, y Rivas, R. (2008). *Aplicación para la Gestión de la información del Puesto de Mando Informático de los Centros de Diagnóstico Integrales en Venezuela*. (Opción al título de Ingeniero en Ciencias Informáticas), Universidad de las Ciencias Informáticas, Ciudad de la Habana.
- [7] Muela, P. (2010). *Uso de patrones de producto en metodologías ágiles*. (Ingeniería Técnica Proyecto fin de carrera de Ingeniería Técnica en Informática de Gestión), Madrid. España.
- [8] Pressman, R. (2010). *Software Engineering A Practitioner's Approach* (N. Y. McGraw-Hill Ed. 7th ed.).
- [9] Sommerville, I. (2011). *Software Engineering* (Addison-Wesley Ed. 9na ed.).