

Reingeniería del Software a la Herramienta ISOxPERT del Sistema de Gestión de la Calidad de los Procesos de PDVSA Distrito Norte

Gascón, Yamila

Escuela de Ciencias Sociales y Administrativas, Departamento de Contaduría, Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, Venezuela. Teléfono: (0291) 3004074 – (0426) 91925232. Email: ygascon@cantv.net; ygascon@udo.edu.ve.

Lara, Mayra

PDVSA, Distrito Norte, Departamento Planificación y Gestión Distrito Norte, Maturín, Venezuela, Teléfono: (0414) 8228674, E-mail: laramu@pdvsa.com

RESUMEN

El desarrollo de esta investigación se realizó en la empresa venezolana Petróleos de Venezuela Sociedad Anónima División Oriente Distrito Norte (DN), con la finalidad de adaptar el sistema ISOxPERT Bitor al distrito norte, a través de la aplicación de técnicas de reingeniería del software que permitió inspeccionar el sistema heredado para extraer componentes de él y así realizar las modificaciones necesarias para obtener un sistema fácil de mantener y evolucionar. Para ello fue necesario fusionar las metodologías establecidas por Roger Preesman e Ilan Somerville y teniendo como lineamiento principal los requisitos establecidos en las normas de calidad COVENIN ISO 9001: 2000. En este trabajo se aplicó una investigación de campo con un nivel descriptivo. De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis de los datos realizado, se determinó que era necesario establecer una serie de cambios radicales al sistema ISOxPERT y así poder disponer de una herramienta que facilite implementar un sistema de gestión de la calidad en el DN lo cual permita impulsar el proyecto de certificación de calidad por parte de un ente acreditado que le permita a esta organización generar más confianza en sus clientes, así como un adecuado control de los documentos que exige la norma.

Palabras claves: Reingeniería del software, sistema de gestión de calidad, ISOxPERT, normas ISO 9001: 2000.

ABSTRACT

The development of this investigation we were realized in the Venezuelan company PDVSA Division East North District (DNN), in order to adapt the system ISOxPERT Bitor to the North district, through the application of techniques of re-engineering of the software that allowed to inspect the inherited system to extract components of him and thus to realize the modifications necessary to obtain a system easy to maintain and to evolve. For it was necessary to fuse the methodologies established by Roger Preesman and Ilan Somerville and having like main lineament the requirements established in the quality norms COVENIN ISO 9001: 2000. In this paper we apply a field with a descriptive level. According to the results of data analysis performed, it was determined that it was necessary to establish a series of radical changes to the system ISOxPERT so we can have a tool that facilitates implementing a system of quality management which allows the DN implement the project quality certification by an accredited body that allows the organization to generate more confidence in their clients as well as proper control of the documents required by rule.

Keywords: Software reengineering, quality management system, ISOxPERT, rules ISO 9001: 2000.

1. INTRODUCCIÓN

En un ambiente altamente competitivo, muchas empresas se han visto obligadas, ante las nuevas características del entorno, a buscar formas diferentes a las tradicionales para enfrentar los grandes desafíos del mercado. Las formas habituales de dividir el trabajo, de estructurar las organizaciones por funciones, de buscar la especialización, entre otros, no han sido suficientes para dar grandes saltos en un entorno globalizado, por lo que se han estudiado y llevado a la práctica distintos caminos para enfocar el trabajo.

Dentro de los tipos de reingeniería se encuentran Reingeniería de procesos de negocio, RPN (Business Process Reengineering, BPR), y Reingeniería del software, para ésta última existen diversas metodologías que se estudiaron en el presente trabajo de investigación, tales como: El método análisis de opciones para reingeniería (“options analysis for reengineering” (OAR)), el modelo herradura, el modelo cíclico, y la metodología planteada por Somerville Ilan. El objetivo fundamental fue el estudio de las metodologías que permitan aplicar reingeniería del software.

2. DESARROLLO

Para iniciar el desarrollo del trabajo se estimó el estudio de distintas reingenierías del software teniendo en cuenta la que mejor se a las necesidades de la organización que sea objeto de estudio, entre las que se encontraron: El método análisis de opciones para reingeniería (“options analysis for reengineering” (OAR)), el modelo herradura, el modelo cíclico, y la metodología planteada por Somerville Ilan, además de las tres técnicas básicas que se llevan a cabo en el proceso de reingeniería de software, tales como: Ingeniería inversa, Reestructuración e Ingeniería directa, planteándose a través de un cuadro operativo el diseño operativo a seguir según el resultado del estudio y posteriormente la fusión respectivamente:

Cuadro 1. Metodología Operativa.

Objetivo Específico	Fase	Metodología	Actividades
Estudiar el entorno y lo relacionado con las normas COVENIN ISO 9001: 2000 y el sistema ISOxPERT	FASE I El Entorno	Fusión de las metodologías de R. Pressman y I. Somerville	1. Revisión documental detallada sobre la empresa.
Analizar los requisitos necesarios para que el sistema ISOxPERT sea eficiente en función de los requerimientos de PDVSA Distrito Norte.			2. Revisión documental detallada sobre las normas ISO 9001: 2000. 3. Navegación e interacción a través del sistema ISOxPERT 4. Mesas de trabajo con el personal de la superintendencia de certificación DN 5. Entrevistas no estructuradas con el personal de la superintendencia de certificación DN
Aplicar ingeniería inversa para recuperar la especificación de ISOxPERT a partir del código fuente (Bases de Datos).	Fase II El Software	Metodologías de R. Pressman y I. Somerville	1. Análisis del sistema ISOxPERT. Extracción de información de le herramienta. 2. Documentación de la organización y funcionalidad del sistema
Desarrollar la remodularización del programa al sistema ISOxPERT para obtener un sistema organizado y manejable.	Fase III Desarrollo	Metodología de Somerville	1. Estudio de la cohesión y acoplamiento en los módulos del sistema ISOxPERT 2. Reorganización del programa en módulos interdependientes 3. Eliminación de módulos y submódulos redundantes

Desarrollar la reestructuración de documentos del software para que este sea más comprensible y eficiente	Fase IV Documentación	Metodología de Pressman	1. Especificación de los cambios realizados 2. Documentar los cambios que experimento el sistema durante la aplicación de la reingeniería.
---	-----------------------	-------------------------	---

3. RESULTADOS

Los resultados se plantearon en las distintas fases expuestas en el cuadro 1, desarrollando así la metodología operativa implementada en la investigación, para ello se aplicaron técnicas de reingeniería de software, lo cual permitió obtener una serie de resultados favorables para PDVSA Distrito Norte, específicamente la Superintendencia de Certificación.

Fase I. El Entorno

En esta etapa se realizó la revisión documental lo que permitió conocer las directrices de la Superintendencia de Certificación Distrito Norte en la que se efectuó la investigación. Ésta organización está orientada básicamente a implementar un enfoque basado en procesos en todo el distrito, pues tiene como meta implantar un sistema de gestión de la calidad ISO 9001: 2000, y para lograrlo la Superintendencia estableció el sistema ISOxPERT como herramienta fundamental que les facilite el cumplimiento del proyecto.

Mediante la navegación e interacción con el software se pudo comprender el uso ideal así como las deficiencias que éste presentaba al momento en que se inicio la investigación, y que a través de la aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos como las mesas de trabajo y las entrevistas no estructuradas aplicadas a la población de estudio fue posible determinar.

Posteriormente, se estudio el funcionamiento ideal de los módulos que integran el sistema ISOxPERT y que a través del desarrollo de este proyecto se logro adaptar a las necesidades que presentaba PDVSA DN. Una vez establecido el funcionamiento ideal del sistema ISOxPERT se procedió a analizar los requisitos necesarios para mejorar y satisfacer la funcionalidad y operabilidad del sistema, tomando en consideración las normas ISO: 9001: 2000, los requerimientos de la Superintendencia de Certificación DN de PDVSA DN y satisfacer las deficiencias que se determinaron producto de la recolección de la información. Determinando así, requisitos de entrada, de almacenamiento, de usuarios, del usuario, de seguridad, de salida, que no se exponen en detalle por ser confidencial a la organización en estudio.

Fase II. El Software

En esta segunda, se fusionaron las metodologías establecidas por Pressman y Somerville, de la cual se extrajo la ingeniería inversa. Esta se aplicó para poder realizar el análisis del código fuente (bases de datos) a partir del sistema heredado, ISOxPERT Bitor.

Por medio de este análisis se logró extraer información necesaria para recuperar las especificaciones del software, y así establecer las redundancias que éste presentaba, es decir, aquellos sub-módulos innecesarios para el sistema de gestión de calidad, por lo cual el sistema ISOxPERT presentaba dificultad para adaptarse y mantenerse a las nuevas necesidades del entorno pero, aplicando el análisis pertinente y teniendo en cuenta la necesidad de implementar un sistema de gestión de la calidad en PDVSA DN, se reorganizaron los sub-módulos y se generaron módulos funcionales y adaptados al ambiente organizacional actual de la empresa.

La aplicación de la ingeniería inversa puede ser de manera automática o manual, a efectos de esta investigación se emplearon técnicas de análisis manuales, ya que se disponía de un lineamiento por parte de la Superintendencia de Certificación DN, lo cual permitió enfocarse en los requisitos establecidos en las normas COVENIN ISO 9001: 2000 para la implementación del sistema de gestión de la calidad. Sin embargo, fue necesario realizar un análisis en el que se consideraron los niveles de cohesión y acoplamiento de la herramienta ISOxPERT.

Con la técnica de reingeniería se puede determinar de que esta hecho el sistema, que lo hace funcionar y como fue fabricado. Generalmente en esta etapa se desarrollan modelos de datos, es decir, diagramas de entidad – relación, sin embargo para efectos de éste trabajo de investigación era imprescindible tomar en cuenta las normas ISO

9001: 2000 y además la herramienta Lotus Domino Designer permitió visualizar las propiedades o atributos de cada una de las bases de datos que integran el sistema, y que a partir de éstas, de los escasos documentos de especificación de la versión heredada de que se disponía, y por medio de la interacción con el sistema ISOxPERT, se concluyo lo siguiente:

El sistema consta de nueve (09) bases de datos o módulos las cuales se nombran a continuación: Control de Documentos, Registros, Auditorias, SACOP'S, Indicadores, Mantenimiento y Calibración de Equipos, FLExFLOW Flujo De Trabajo, Parámetros del Sistema y Estructura Organizacional. Esos módulos o bases de datos, fueron desarrollados en el entorno Lotus Domino Designer.

Fase III. Desarrollo.

Esta fase se caracterizo por la aplicación de tres actividades esenciales, que permitieron alcanzar el objetivo planteado, éstas se exponen a continuación:

1. Estudio de la cohesión y acoplamiento en los módulos del sistema ISOxPERT.

Según lo establecido por Preesman (2002) *“La cohesión es una indicación cualitativa del grado que tiene un módulo para centrarse en una sola cosa”* (p. 230). Es decir, que un modulo cohesivo debe desarrollar una sola tarea, por lo tanto éste debe tener poca interacción con las actividades o datos que se generen en los otros módulos funcionales, es recomendable disponer de un sistema con una alta cohesión, lo que origina un software interdependiente entre los módulos.

Específicamente, el sistema ISOxPERT, está desarrollado con una alta cohesión en sus módulos, ya que cada uno posee funcionalidades determinadas independientemente de los demás. Existen diferentes tipos de cohesión, según Preesman (2002) se tiene los siguientes tipos:

Módulos coincidentalmente cohesivos, que son los que llevan a cabo un conjunto de tareas relacionadas débilmente, los lógicamente cohesivos los que realizan tareas relacionadas lógicamente (los módulos que producen salidas independientemente del tipo), los de cohesión temporal cuando las tareas están relacionadas entre sí por el hecho de que todas deben ser ejecutadas en el mismo intervalo de tiempo, la cohesión procedimental en la que los elementos de procesamiento de un módulo están relacionados y deben ejecutarse en un orden específico y por último la cohesión de comunicación cuando todos los elementos de procesamientos se centran en un área de una estructura de datos. (p. 230)

De acuerdo a los diferentes tipos de cohesión se puede determinar que en el sistema ISOxPERT se distinguen dos (02) tipos, cohesión procedimental y de comunicación, ya que para ejecutar determinadas funciones se deben producir en un orden específico, tal como se expone en el siguiente ejemplo, representativo del ISOxPERT:

En el módulo de “Control de Documentos” se debe completar el flujo de trabajo, es decir, es necesario que el documento complete las etapas de creación, revisión, aprobación y finalmente publicación para que este pueda ser ubicado y organizado en el submódulo correspondiente al tipo de documento, y a la vez, el área de procesamiento del módulo se centra específicamente en el submódulo de “Documentos en Procesos”.

Estos tipos de cohesión también están presentes en los módulos de: Auditorias, SACOP'S y los módulos de Administración, ya que están formados por un solo módulo en el cual se concentran todos elementos, los cuales se ejecutan en un determinado orden y al mismo tiempo, en este se centran todas las actividades que cada uno desarrolla. Lo que facilitó la estructuración de los módulos de “Indicadores” y “Mantenimiento Y Calibración de Equipos” ya que esos módulos fueron tomados como guía para su creación.

Mientras que en el módulo de “Registros” presentaba una cohesión coincidental, pues las tareas se relacionaban débilmente entre sí, por lo que existía una cohesión baja, característica que se requería modificar.

En relación al acoplamiento Preesman (2002) señala lo siguiente: *“Es una indicación cualitativa del grado de conexión de un módulo con otros y con el exterior”* (p. 231). Esta medida cualitativa de interconexión entre módulos de un determinado sistema debe ser lo más baja posible, ya que el resultado sería un software fácil de entender y mantener, ya que se puede ver como pequeños programas que pudiesen llegar a generar problemas fáciles de solventar. El mismo autor establece seis (06) tipos de acoplamiento, de datos que son:

El de nivel más bajo cuando se dispone de una lista convencional simple de argumentos (es decir, el paso de datos, la existencia de correspondencia uno a uno entre elementos), el de marca se da cuando una parte de la estructura de datos (en vez de argumentos simples) se pasa a través de la interfaz, el de control cuando el acoplamiento es moderado y se caracteriza por el paso de control entre módulos, externo cuando los módulos están atados a un entorno externo del software, el común se presenta cuando varios módulos hacen referencia a un área global de datos y el grado más alto de acoplamiento es el de contenido que se da cuando un módulo hace uso de datos o información de control de contenidos mantenidos dentro de los límites de otro módulo lo cual deberá evitarse. (Idem)

En base a lo planteado por Preesman y a la ingeniería inversa desarrollada en la fase II, se determinó que el sistema ISOxPERT presentaba diferentes tipos de bajo acoplamiento. El módulo de “Control de documentos” existe acoplamiento de datos con los módulos de Administración del Sistema, ya que los datos de éstos se comunican por parámetros (una unidad elemental de datos), este corresponde a la comunicación de datos necesaria entre los módulos. Lo cual es inevitable la transferencia de datos entre éstos y serán adecuadas si se mantienen a niveles mínimos.

Además de los tipos de acoplamiento establecidos por Pressman, mencionados anteriormente, existe el acoplamiento normal del sistema, el cual se da cuando no se produce traspaso de parámetros entre los módulos de una estructura de software, y sólo existe la llamada de uno a otro. Este acoplamiento es característico de los módulos de Registros, Auditorías, SACOP’S, y fue la base de desarrollo para los módulos Indicadores y Mantenimiento y Calibración De Equipos, ya que cada uno de estos posee la estructura suficiente como para ser independiente de el resto del sistema y realizar sus actividades cabalmente.

2. Reorganización del programa en módulos interdependientes.

En esta fase se organizaron los sub-módulos necesarios para hacer el sistema más fácil de manejar, para ello se desarrollaron diez (10) sub-módulos en el módulo de “Registro” con la finalidad de que éste satisficiera los requisitos determinados durante el desarrollo de la investigación, y manteniendo los principios de cohesión y acoplamiento del que disponía el sistema.

El módulo de “Registros” estaba formado por cuatro (4) sub-módulos (Otros Registros, Agendas – Minutas de Reunión, Comunicaciones Internas y Buzón de Sugerencias ISO) y que a partir de la reorganización se integraron sub-módulos funcionales que permitió obtener un sistema que contempla una serie de aspectos necesarios para el adecuado control y seguimiento de la información que se genere en la empresa producto de los diferentes registros generados en cada organización.

Así mismo, se desarrollaron los módulos de “Indicadores” y “Mantenimiento y Calibración De Equipos”, en el cual se incluyeron los formularios y vistas necesarias que permiten ingresar la información que se genera en PDVSA DN, como consecuencia de la medición de los indicadores de calidad y el adecuado control y seguimiento de los equipos, respectivamente. Para el desarrollo de estos módulos se tuvo presente las especificaciones establecidas en los requerimientos de entrada del sistema. Los cuales se desarrollaron de manera tal, que se mantuvo la línea de bajo acoplamiento y alta cohesión, como se explicó anteriormente, dando como resultado la estructura de los módulos de “Indicadores” y “Mantenimiento y Calibración de Equipos”.

A través de la modularización se logró obtener un sistema con un bajo acoplamiento en los módulos y una alta cohesión, estos son característicos de los patrones generales de software para asignación de responsabilidades, es decir, una serie de buenas prácticas de aplicación en el diseño del software, conocidas como GRASP por sus acrónimos en inglés, General Responsibility Assignment Software Patterns. Los sistemas que tienen bajo acoplamiento son más fáciles de reutilizar que los que tienen alto acoplamiento debido a la complejidad de su mantenimiento y adaptación que estos poseen.

3. Eliminación de módulos y sub – módulos redundantes

En esta fase se procedió a desactivar el sub-módulo de “Agendas – Minutas de Reunión” del módulo de “Registros”, es decir, se bloqueo el acceso de los usuarios a esta base de datos y no se eliminó debido a que, se desarrollo paralelamente a este proyecto un nuevo sistema de gobernabilidad orientado a este propósito (manejo, control y seguimiento de las agendas y minutas de reunión) y todavía estaba en estado de prueba, por lo tanto era

necesario esperar a que éste estuviera funcionando adecuadamente para poder eliminar dicho sub-módulo, y como producto del limitado tiempo para el desarrollo de este proyecto se decidió en las mesas de trabajo no eliminarlo y dejarlo latente para futuras mejoras al sistema.

Fase IV. La Documentación.

Según la metodología de Pressman, y las opciones para la reestructuración de los documentos que este plantea en la segunda opción, se procedió a realizar completamente la documentación de aquellas partes del sistema ISOxPERT que experimentaron ciertos cambios, y permita disponer de un registro documentado de la herramienta, para que este sea más comprensible y facilite la realización de futuros cambios.

En el sistema ISOxPERT fue necesario desarrollar los siguientes cambios:

1. Se modifico el módulo de “Control de Documentos”, para que este permitiera crear, modificar, publicar, controlar y realizar el seguimiento de la documentación establecida por la ISO 9001: 2000, para ello se incluyeron las plantillas en ISOxPERT para la creación esos documentos basado en los formatos ya establecidos en el “Manual para la elaboración de documentos” de PDVSA DN, con la finalidad de facilitarle a los usuarios la carga de estos y disminuir el tiempo de esa actividad. Las plantillas o formatos que se crearon en el sistema son los siguientes: documentos de soporte, formato de registro, manual de la calidad, manual de la calidad de PDVSA DN, instrucción de trabajo, instrucciones de trabajo de laboratorio/operacionales, manual, planes y procedimientos, con la finalidad de que los usuarios ejecutaran la actividad de manera más fácilmente.
2. Así mismo, se modifico la condición en la que todas las personas cargadas en el sistema para un determinado rol (autor, revisor, aprobador y publicador), aprobaran o rechazaran conjuntamente el documento para dar continuidad al flujo de trabajo y reducirlo a una sola persona por rol, lo que permitió agilizar la publicación de documentos y su posterior ubicación el submódulo correspondiente al tipo de documento. También se incluyó la nueva codificación de los documentos, teniendo en cuenta la organización que desarrollo el documento, el proceso al que pertenece, el tipo de documento, y el correlativo, el cual se expresa en números desde el 001 hasta el 999 dependiendo del orden de publicación.
3. Se disponía del módulo de “Registros”, y estaba conformado por cuatro (04) submódulos los cuales eran: otros registros, Agenda - Minuta, Comunicaciones internas y Buzón de sugerencias ISO, sin embargo, se desactivo “Agenda – Minuta”, ya que se estaba desarrollando un software específico para esa actividad, por lo tanto este no era funcional para el sistema, a su vez se desarrollaron los siguientes submódulos: registros de inspección, productos no conformes, planes de adiestramiento, evaluaciones de empleados, comunicaciones internas, atención al cliente, registro de cliente, registro de proveedores, proyectos ISO, control de diseño y planificación de proceso, en los que se incluyeron formularios y recursos de imágenes compartido al igual que en el módulo de control de documentos.
4. Esos submódulos se desarrollaron con la finalidad de organizar y controlar los registros de manera ordenada de: las inspecciones realizadas en las áreas operativas y el resultado de estas, los productos no conformes resultado de las auditorias efectuadas en las organizaciones del distrito, de los planes de adiestramiento para los empleados así como sus evaluaciones, lo relacionado con la atención al cliente y su respectivo registro así como de los proveedores, los proyectos relacionados directamente con las normas ISO y el control del diseño del producto.
5. En el módulo de “Auditorias” se incluyó la lista de los auditores internos y líderes de la organización, ya que la que estaba disponible contenía datos obsoletos de la organización Bitor, de igual forma se requería actualizar las áreas y organizaciones a auditar.
6. El módulo de “Indicadores” se desarrolló, de tal modo que permitiera controlar y hacer seguimiento de los indicadores de calidad establecidos por cada una de las organizaciones del distrito norte en concordancia con los de PDVSA DN, de manera que pudieran ser expresados cuantitativa o cualitativamente según el comportamiento o desempeño de un determinado proceso. Cabe mencionar que los indicadores son medidos a partir de los objetivos de calidad establecidos por PDVSA DN. En este se incluyeron diferentes maneras de visualizar el estado y avance de los indicadores de calidad, lo que facilita a los usuarios la ubicación de un

determinado indicador, para ello éstos se organizaron por: objetivo, indicador, metas, frecuencia, unidad, estado, no revisión, solicitud de cambio, responsable del reporte de resultados, organización responsable de alcanzar la meta e histórico .

7. En los formatos de indicadores se incluyeron, los objetivos estratégicos y de proceso, la información sobre la medición, tal como la intención y la definición de la medición/fórmula, su frecuencia, la unidad de medida, los elementos y fuentes de información, y los responsables de fijar, alcanzar, calcular y seguir las metas y de realizar el respectivo reporte; todo esto asociado a un determinado objetivo estratégico.
8. En el módulo de “Mantenimiento y calibración de equipos” se incluyeron los formatos ya establecidos por la Gerencia de Mantenimiento, de modo que permitiera llevar un control y seguimiento del mantenimiento y calibraciones realizadas o pendientes por ejecutar de los equipos, así como su ubicación, código, nombre, tipo de equipo y su criticidad para que este pudiera funcionar cabalmente.
9. En los módulos destinados a los administradores del sistema, “FLExFLOW Flujos de Trabajo” y el de “Estructura Organizacional” era necesario modificarlos y actualizarlos de la siguiente manera:
 - a) Como consecuencia de agregar en el sistema los nuevos formatos de los documentos, expuestos anteriormente, fue preciso establecer el flujo de trabajo correspondiente para cada documento con la finalidad de que el documento pudiera completar todas las etapas ligadas al flujo y así poder ser publicado, esto se desarrolló en el módulo “FLExFLOW Flujos de Trabajo”.
 - b) Producto de los constantes cambios que ha experimentado la industria petrolera venezolana, el módulo “Estructura Organizacional” se ejecutaron determinadas modificaciones en la estructura organizacional del sistema heredado, para incluir en el nuevo sistema las organizaciones o gerencias que conforman PDVSA DN, así como sus respectivos procesos y subprocesos.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La aplicación de reingeniería del software a la herramienta ISOxPERT, permitió adaptarla de acuerdo a las necesidades de PDVSA distrito norte, para así disponer de un sistema que va de la mano con los requisitos establecidos en las normas venezolanas ISO 9001: 2000, y así poder llevar a cabo el proyecto de certificación que ha emprendido esta empresa, con la finalidad de mejorar su organización, así como su competitividad en el mercado, el incremento de los beneficios y satisfacción tanto de la empresa como la de los clientes. Llegando a las siguientes conclusiones:

- a) A través del desarrollo de este proyecto se pudo abarcar y satisfacer cabalmente los requisitos de entrada, almacenamiento, usuarios, seguridad y salida, establecidos es la fase I de la metodología operativa.
- b) De acuerdo a la situación planteado por PDVSA DN, fue necesario aplicar la técnica de ingeniería inversa establecidas por la reingeniería del software, para recuperar las especificaciones del sistema ISOxPERT y así poder determinar los componentes del software que podían ser re-usados para el distrito norte.
- c) La redocumentación del sistema ISOxPERT bajo la directriz de documentar si se modifica, permitió obtener un sistema sólido y comprensible en el tiempo, ya que una documentación escasa es sinónimo de un software deficiente, sin embargo, a través de la documentación de los cambios realizados esta se mantiene actualizada y nutrida de acuerdo al funcionamiento del software.

Dentro de las recomendaciones se platearon:

1. Dar a conocer en toda la organización la existencia y funcionalidad del sistema ISOxPERT, a través de los diferentes medios de comunicaciones internos de PDVSA DN, tales como: trípticos, notas de interés, pancartas, entre otros.

2. Hacer la revisión continua de los posibles cambios experimentados en las organizaciones, bien sea cambio de los procesos o rotación del personal en el que se puedan ver afectado los roles de caracterización de usuarios con la finalidad de que esta información sea continuamente actualizada y el sistema ISOxPERT funcione cabalmente.
3. Que la organización PDVSA DN disponga de suficiente personal altamente capacitado en las normas ISO 9001: 2000 lo que permita establecer el control y respectivo seguimiento del sistema de gestión de la calidad.
4. En el caso de que el sistema experimente nuevos cambios estructurales, es necesario documentar dichas modificaciones con la intención de que la documentación este constantemente actualizada y adaptada a esos cambios.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvarez, Mateos y Moreno (2003). Manual de Lotus Designer.

FONDONORMA, COVENIN ISO 9001: 2000, año 2002.

Pressman, Roger S. (2002). "Ingeniería del Software". (Quinta Edición) Editorial Mc. Graw Hill INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U. Madrid.

Somerville, I. (2001). "Ingeniería del software". (Sexta edición) Editorial Mc. Graw Hill INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A.U. Madrid.

www.focus.com.ve (Noviembre, 2007)

www.fondonorma.org.ve (Noviembre, 2007)

www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/inf/Lib5046/CAP2.HTM (Noviembre, 2007)

www.losrecursoshumanos.com/reingenieria.htm (Noviembre, 2007)

www.pdvsa.com (Noviembre, 2007)

www.rppnet.com.ar/tecnicasdeinvestigacion.htm (Noviembre, 2007)

www.wikilearning.com/los_apartados_de_la_norma_iso_9001_2000-wkccp-12230-7.htm (Noviembre, 2007)

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito