

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 3



**“Aplicación del Procedimiento de Implantación del ERP en
el despliegue del Sistema de Gestión Integral de
Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de
distribución del grupo empresarial QUIMEFA.”**

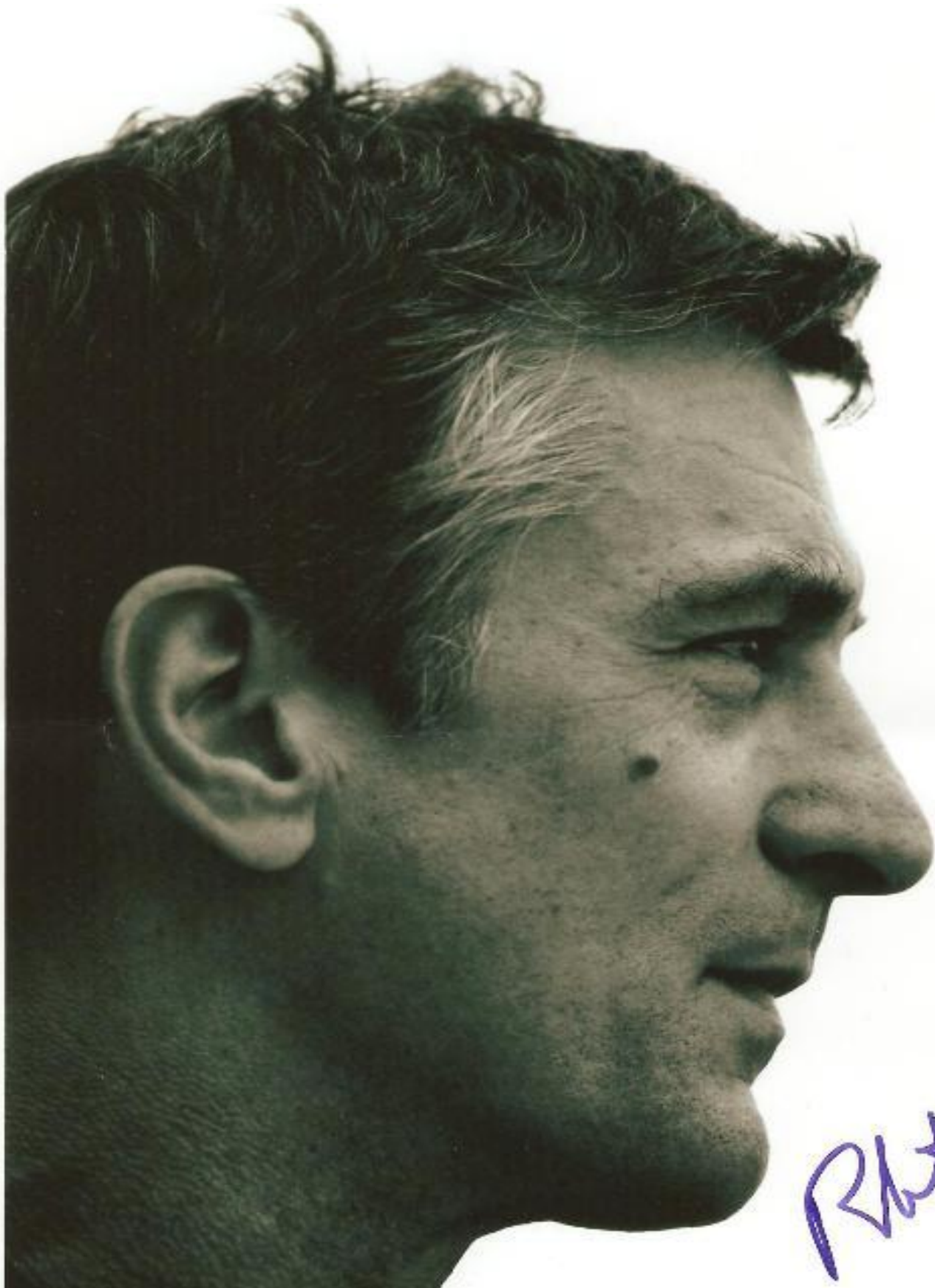
*Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias
Informáticas*

Autor: Leonardo García Sagúé

Tutor(es): Ing. Yaniris Blanco Zamora

Ing. Leydisbel Jaime Robaina

La Habana, Cuba Junio, 2011



Rut Dalmi

"Si no formas parte de la solución, lo eres del problema. Si no, sólo formas parte del paisaje"



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor del trabajo titulado: **Aplicación del Procedimiento de Implantación del ERP en el despliegue del Sistema de Gestión Integral de Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA** y autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Leonardo García Sagué

Firma del Autor

Yaniris Blanco Zamora

Firma del Tutor

Leydisbel Jaime Robaina

Firma del Tutor

DEDICATORIA

Quisiera dedicar este logro a la profesora Rosa, por su infructuoso intento de impedírmelo, a mi mamá, por sufrir conmigo cada uno de estos 6 años, a mi abuela por su constante consejo “estudia mijito”. Pero por sobre todo, a la persona que más extraño y una de las más importantes en mi vida, mi abuelo, a él le debo todo lo que soy hoy, estoy seguro que si hubieras estado todo me hubiera sido más fácil, estuvieras tan contento...



AGRADECIMIENTOS

Agradecer a todos los que se merecen en un momento como esto es bastante difícil, no quisiera que nadie se sienta excluido pues todos los que he conocido han interpretado un papel en la película de mi vida, sin embargo hay nombres que no pueden dejar de mencionarse.

*Primero quisiera agradecer a mi familia, a mi mamá, por serlo todo para mi, a mi abuela por mimarme tanto, a mi tío por representar el patrón masculino a seguir por mi desde que mi abuelo no está, a ti abuelo, ojalá algún día logre ser como tú, ese es mi máspreciado sueño, a mis hermanos de la vida, Lamothe, Alexei, Miravet, Leandro, al resto de mis Nitghwalkers, Morejón, Ambruster, La O, Anglada, los Montoya, a mis piquetes de la UCI, primero los 4 Fantásticos, Roniel, Ale, Albert, y luego los Rangers, Carlos Abel, Janio, El Perdo, Isma, Alexander, Yasma, Gustavo a todos los que han sido mis compañeros de aula a lo largo de estos 6 años, a Maurice, mi primer jefe, al profe Pedro, a los Sensuales de la Pista, principalmente a Damián, Nolvis, Rita, Yunaldis, Yaima, a mis Guaraperos, Adrián, Aroldo, Julio, Hernán, a Yas y Yiya por sus comidas, a Tania, Yary, Daymi, Lila, Carlos Sanregre, Yenía, Elena, Lidy, Arnoldo, Roberto y Esteban, por mantenerse cerca luego de graduados, a los profes Joan y Lisandra, gracias a ellos estoy aquí, a la profe Odilaisy, por su ayuda y ser una tutora más, a Yignay de QUIMEFA por su preocupación, a Cristian por ser mi espía en el lab de las tutoras, a mis tutoras, a la gente del 2 por aguantar mis escándalos, a mis amistades de la infancia, pero sobre todo a Dianita, Joaquín y su familia, por serlo para mi también, Lise y Eduardo, incondicionales a mi por siempre, por último pero no menos importante a mi novia, muchas gracias mamita, por estar junto a mi todo este tiempo, en las buenas y en las malas. En resumen... muchas gracias a todos aquellos que están... porque aguantaron y llegaron... a los que lamentablemente no lo lograron... a los que no mencioné debido a que la memoria me traiciona...
Gracias por todo... a todos...*



RESUMEN

El despliegue de software es una actividad de suma importancia dentro de cualquier proyecto, actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas, pionera en la elaboración de software en Cuba, se encuentra enfrascada en el despliegue de varias soluciones informáticas utilizando metodologías establecidas en cada uno de los proyectos de los diferentes centros.

En el Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE) se ha venido realizando el proyecto ERP-Cuba, en el cual se está desarrollando el Sistema Integral de Gestión Cedrux, este software ha sido probado a través de pilotos realizados en varias entidades cubanas, tanto empresariales como presupuestadas, una de ellas es el grupo empresarial QUIMEFA. Por lo que se hace necesario realizar un estudio del impacto cultural y funcional de la utilización de la metodología que define el centro para el despliegue de una solución de este tipo, este trabajo evidencia los resultados de la aplicación de dicha metodología, por lo que puede ser tomado como referencia para el análisis del procedimiento de implantación del ERP.

Palabras claves: despliegue, metodología, procedimiento.



INTRODUCCIÓN

El uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) es un fenómeno que ha revolucionado totalmente el mundo, y ha cambiado la manera en que se desarrollan todas las esferas de la sociedad, teniendo gran repercusión en el mundo empresarial.

En una organización lo más importante es la información que en ella se maneja, si está bien “organizada” permitirá la toma de decisiones ágil “en tiempo y forma”, lo cual puede evitar pérdidas de dinero y también ayudar a fortalecer los canales de flujo informativo, logrando con esto que se mejoren las ventas, las compras, los cobros, los procesos productivos, los controles y en definitiva todos los aspectos del negocio incluida la calidad de vida de los trabajadores, y que todo funcione de acuerdo al plan de negocios.

Actualmente los sistemas de gestión complejos han tomado el liderazgo en el mundo empresarial. Se ha producido un gran número de adquisiciones que han modificado el entorno competitivo y aunque muchas de ellas han alcanzado un alto nivel de utilización, se han colocado en la cima los sistemas de Planificación de Recursos Empresariales ERP¹ por sus siglas en inglés, por su habilidad de unificar y ordenar toda la información de la empresa en un solo lugar, posibilitando la toma de decisiones rápida y segura, acortando los ciclos productivos y logrando así tener la empresa bajo control, incrementando la calidad de los servicios y productos. Por ello estos sistemas se han convertido hoy en día en el alma de cualquier organización que desee ser competitiva en el mercado actual.

Aunque son muchos y muy complejos los retos para la implantación de un sistema ERP, los beneficios los superan y hacen que valga la pena sumarse a esta tendencia mundial si se quiere ser competitivo. La clave está en el compromiso y la dedicación que merece una inversión de este tipo. En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), específicamente en el Centro de Informatización y Gestión de Entidades (CEIGE), se lleva a cabo la creación de un sistema ERP, que tiene por nombre Cedrux.

El desarrollo y la complejidad alcanzada por la actividad industrial en las últimas décadas, así como el perfeccionamiento de los sistemas informáticos, su evolución y aplicación en las diferentes esferas ha permitido la expansión de estos sistemas. La salud es una de las esferas más importantes en cualquier

¹ Enterprise Resource Planning, ERP por sus siglas en inglés



nación, dentro de esta se encuentra la industria farmacéutica la cual es la que se encarga de la fabricación, transportación y distribución de los medicamentos. En Cuba el grupo empresarial encargado del desarrollo farmacéutico tiene por nombre QUIMEFA, el cual abarca una gran red de entidades, para ello se está desarrollando un Sistema de Gestión Integral.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas con la colaboración directa de los altos funcionarios del Grupo Empresarial se desarrolla el Sistema de Gestión Integral de Aseguramiento de Servicios Médicos el cual permitirá llevar a cabo un control estricto en la gestión de los medicamentos y garantizar la soberanía tecnológica del software, quedando la empresa exenta de pagos por razón de licencias de software.

Para la utilización masiva de este sistema en toda la red de distribución de QUIMEFA es necesaria la implantación del software en cada una de las entidades que lo requieran. Para realizar acciones de este tipo en el CEIGE, centro donde se desarrolla el sistema, se han definido políticas, procedimientos y estrategias, pero estos están elaborados de manera genérica y no se ajustan totalmente a las particularidades del proyecto. Además la inexperiencia del equipo en despliegues de software de esta magnitud requiere de un método o plan que facilite la realización del mismo. Además se desconocen las capacidades potenciales con que cuentan las empresas para asumir cambios de tal magnitud, tanto en la esfera tecnológica como organizacional.

¿Cómo aplicar el Procedimiento de Implantación del ERP para el Sistema Integral de Gestión de Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de distribución de QUIMEFA que permita realizar la adecuada planificación del despliegue de dicho sistema?

Teniendo como **objeto de estudio**: *Ingeniería y gestión de software en el despliegue de soluciones informáticas.*

Donde se tiene como **campo de acción**: *Modelo de despliegue para sistemas de gestión de medicamentos.*

Para dar solución al problema planteado se tiene como **objetivo general**:



Redefinir el Procedimiento de Implantación del ERP para aplicarlo en el despliegue del Sistema Integral de Gestión de Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de distribución de QUIMEFA, fundamentado las mejoras como resultado de su utilización.

Del cual se desglosan los siguientes **objetivos específicos**:

- *Elaborar el marco teórico para realizar el estudio sobre los sistemas de este tipo en Cuba y la universidad.*
- *Caracterizar el despliegue del Sistema Integral de Gestión de Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA a partir de la implantación del mismo en una de las entidades.*
- *Redefinir el Procedimiento de Implantación del ERP en la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA para el Sistema Integral de Gestión de Aseguramiento de Servicios Médicos.*
- *Aplicar dicho procedimiento para realizar el despliegue del Sistema Integral de Gestión de Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA.*
- *Validar el despliegue del Sistema Integral de Gestión de Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de distribución del grupo empresarial.*

Teniéndose como **Idea de defender**:

La utilización del Procedimiento de Implantación del ERP en el despliegue del Sistema Integral de Gestión de Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA permitirá una adecuada planificación del despliegue y su implantación en una de las entidades.

Los **posibles resultados**:

- *Permitirá obtener los cambios necesarios para el despliegue de la solución informática.*
- *Permitirá obtener posibles mejoras al modelo de despliegue establecido por el centro.*
- *Permitirá realizar la implantación del Sistema Integral de Gestión de Aseguramiento de Servicios Médicos en una de las entidades de la red de distribución.*

MÉTODOS CIENTÍFICOS DE LA INVESTIGACIÓN

Métodos Teóricos:

Inductivo – Deductivo

Histórico – Lógico

Métodos particulares:

Entrevista: Permitió realizar conversaciones planificadas con los profesionales pertenecientes a la línea de implantación, así como con funcionales de QUIMEFA.

Encuesta: La aplicación de una encuesta a 9 especialistas de la rama y que además participaron activamente en la implantación del sistema permitió obtener el grado de satisfacción de los usuarios con el proceso de implantación que se realizó en la entidad seleccionada.



CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Introducción

En el presente capítulo se define el conjunto de actividades que guían los esfuerzos del autor que tiene la misión de ya transformadas las necesidades de los usuarios en requerimientos, realizar una profunda investigación con el fin de plantear una propuesta de diseño de despliegue del Sistema de Gestión Integral de Aseguramiento de Servicios Médicos.

Este trabajo se enfocará en el despliegue de un Sistema de Gestión Integral de Aseguramiento de Servicios Médicos para la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA que es el encargado de la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos intermedios y productos terminados y distribución de estos productos terminados a los consumidores.

1.2. Marco conceptual

A continuación se relacionan un grupo de conceptos que son utilizados durante todo el desarrollo del trabajo, por lo que se conceptualizan para un mejor entendimiento del mismo.

1.2.1. Implantación

Para implantar una solución informática hay que tener en cuenta un conjunto de aspectos entre los que se puede mencionar la planificación de la implantación, capacitación del personal y soporte de la solución. La implantación de un sistema ERP es más compleja que la de otra solución informática debido a que afecta a la empresa como en un todo, tanto en el aspecto cultural, como organizacional y tecnológico. (Carlos A. Capeáns Hurtado, Odilaisy Suarez Hernández y Johanny Rivera López 2010) Teniéndose en cuenta además que la Implantación como concepto es bastante abarcador e incluye como parte de sus procesos a lo que es denominado como despliegue.



1.2.2. Despliegue

El proceso de despliegue de software puede ser definido como la entrega, el ensamblaje y la gestión, en un determinado sitio, de los recursos necesarios para utilizar una versión de un sistema. (Richard S. Hall, Dennis Heimbigner y Alexander L. Wolf 1998)

Son todas las actividades que hacen a un sistema de software disponible para su uso. Cubre la configuración del sistema entregable con el propósito de producir con éxito lanzamientos del producto y entrega del software a sus usuarios finales. Por producto se entiende no solamente el software en sí, sino también toda la documentación, manuales, instaladores y soporte que permitan al usuario contar con un producto completo. (Sucel Ochoa Ochoa y Luis Enrique Ledesma Garcia 2009)

1.2.3. Piloto

Proceso de pruebas que se desarrolla como parte de las actividades que se realizan en el despliegue, donde se toma como muestra un cliente cuyas condiciones objetivas y subjetivas permitan implementar una Solución Informática con todas las variantes posibles de ejecución de la solución en tiempo real. (Juniedi García Vejerano 2007)

1.3. El proceso de Implantación en las Metodologías de Desarrollo de Software.

Las diferentes metodologías de software existentes prestan una importante atención al despliegue de las soluciones informáticas desarrolladas, a continuación se evidencia la forma en que se gestiona en las diferentes metodologías de desarrollo de software, de las que se realiza un estudio y análisis para determinar las potencialidades y debilidades de manera que, de cada una de ellas se tomen los aspectos necesarios para luego de un profundo análisis realizar una propuesta eficiente para el despliegue de la solución en desarrollo.

1.3.1. Metodología de desarrollo Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)

El Proceso Unificado de Desarrollo (RUP por sus siglas en inglés) es una metodología del desarrollo de software. Proporciona un acercamiento disciplinado a la asignación de tareas y responsabilidades en una



organización de desarrollo. Su propósito es asegurar la producción de software de alta calidad que se ajuste a las necesidades de sus usuarios finales con unos costos y calendarios predecibles.

Uno de los flujos de trabajo que RUP define es el Despliegue, el cual está determinado para la fase de Transición, la finalidad de esta fase es poner el producto en manos de los usuarios finales, para lo que típicamente se requerirá desarrollar nuevas versiones actualizadas del producto, completar la documentación, entrenar al usuario en el manejo del producto, y en general tareas relacionadas con el ajuste, configuración, instalación y usabilidad del producto.

El objetivo del flujo de trabajo es producir con éxito distribuciones del producto y distribuirlo a los usuarios. Las actividades implicadas incluyen:

- ✓ Testear el producto en su entorno de ejecución final.
- ✓ Empaquetar el software para su distribución.
- ✓ Distribuir el software.
- ✓ Instalar el software.
- ✓ Proveer asistencia y ayuda a los usuarios.
- ✓ Formar a los usuarios y al cuerpo de ventas.
- ✓ Migrar el software existente o convertir bases de datos.

1.3.1.1. Trabajadores del flujo de despliegue

Los trabajadores que están involucrados en el flujo de trabajo de despliegue son:

- ***El Administrador de Despliegue***
- ***El Jefe del Proyecto***
- ***El Documentador Técnico***



- **El Desarrollador de Cursos**
- **El Artista Gráfico**
- **El Probador**
- **El Implementador**

1.3.1.2. Artefactos generados durante el flujo de despliegue

Los artefactos generados son los siguientes:

- **El software ejecutable**
- **Artefactos de la instalación**
- **Notas de la publicación**
- **Material de apoyo**
- **Material de formación.**

(Philippe Kruchten 2000).

Aunque RUP plantea de manera bastante amplia y detallada la fase de despliegue, no se adapta con rigor a las necesidades reales para el despliegue de una solución de este tipo, además de que los roles definidos por este no son acordes, se considera que la forma en que esta metodología de desarrollo trata esta fase no resuelve de manera práctica el problema planteado.

1.3.2. Metodología de desarrollo Programación Extrema (XP).

La Programación Extrema es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores y propiciando un buen clima de trabajo. XP se basa en la retroalimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se



define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, donde existe un alto riesgo técnico. (Patricio Letelier y M^a Carmen Penadés 2003)

Debido la gran importancia que en esta metodología se le brinda a la retroalimentación no se define específicamente qué hacer y cómo hacer el despliegue, se presta suma atención al desarrollo de pruebas y a la implementación de pequeñas versiones para llegar poco a poco al producto final.

Por lo antes expresado se considera que esta metodología no es recomendable para la realización de despliegues de este tipo pues se pasan por alto tanto procesos como roles, totalmente necesarios para realizar un despliegue completo y masivo de un sistema de gestión de este tipo.

1.3.3. Metodología Microsoft Solution Framework (MSF).

Esta es una metodología flexible e interrelacionada con una serie de conceptos, modelos y prácticas de uso, que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas. MSF es un compendio de las mejores prácticas en cuanto a administración de proyectos se refiere. Más que una metodología rígida de administración de proyectos, es una serie de modelos que puede adaptarse a cualquier proyecto de tecnología de información.

Esta metodología tiene dentro de sus flujos de trabajo uno dedicado al despliegue, sin embargo, desde el flujo de trabajo anterior se va preparando el terreno para la realización eficiente del flujo de despliegue. Los hitos y objetivos que de la fase de Estabilización que tienen directamente que ver con el despliegue son:

- Elaboración de la documentación de Formación y Operaciones
- Elaboración del Plan de Despliegue
- Elaboración del Plan de Formación

En el flujo de despliegue propiamente dicho. Se llevarán a cabo los planes diseñados en la anterior, principalmente el de despliegue y el de formación. Los principales trabajos e hitos a conseguir son, en



este caso, además de los obvios (implementación de la plataforma, puesta en servicio de todas las funciones, formación a los usuarios y administradores), los siguientes:

- Continuación con las labores de recepción de incidencias, clasificación, tratamiento, resolución y distribución de fixes² o intervención on-site³.
- Registro de mejoras y sugerencias, funcionalidades no cubiertas y novedades a incorporar en sucesivas versiones de la plataforma, incluyendo mejoras aportadas por los fabricantes de software (nuevas versiones o Service Packs, por ejemplo)
- Revisión de las Guías y manuales de usuario, rectificación de errores y obtención de los documentos de formación definitivos.
- Entrega de los documentos definitivos acordados como "deliverables"⁴.
- Revisión (si procede) de la matriz de riesgos, las métricas de calidad y establecimiento de los estándares de calidad.
- Finalmente, entrega del Proyecto y cierre del mismo, con o sin apertura de nuevo proyecto sobre la base de la información y la experiencia obtenida.

La duración de la fase de despliegue, puesto que debe planificarse, no puede establecerse a priori. Depende de numerosos factores externos al propio proyecto (incluyendo factores de oportunidad política o de negocio) que pueden retardar o acelerar la conclusión.

La experiencia demuestra que no hay una relación directa entre número de máquinas y tiempo necesario para el despliegue. Los factores más relevantes en el cálculo suelen ser la dispersión o concentración geográfica, la complejidad del proceso de migración, el grado de automatización alcanzado, la experiencia y nivel de los técnicos que realizan la operación y condicionantes de calendario, a menudo con restricciones no técnicas, sino de otros tipos (las fechas-objetivo suelen marcarse por criterios de oportunidad de negocio). (Roberto Silva Paredes 2010)

² arreglos

³ intervención local

⁴ resultados, entregables



1.3.4. Análisis de las metodologías de desarrollo estudiadas.

El despliegue es la fase final del ciclo de vida del desarrollo de un software, y supone una gran importancia. Con anterioridad se realizó un estudio de algunas de las metodologías de desarrollo existentes en el mundo, llegándose a la conclusión de que estas metodologías definen fases, procesos y roles en el desarrollo del producto que tienen como principal objetivo proveer a los usuarios de una solución realizada con calidad.

Cada una de estas metodologías plantea, de forma muy ambigua, las actividades a ejecutar durante el despliegue de un producto. Ninguna de ellas describe a fondo cómo realizarlas, por lo que su ejecución queda dependiendo de la experiencia de los productores, permitiendo de esta manera que se omitan procesos indispensables o se adicionen algunos innecesarios que atenten en contra de un exitoso despliegue.

Dichas metodologías no definen de manera clara y precisa los procesos y roles para realizar la organización de un despliegue de forma masiva, las actividades que se proponen en estas metodologías no incluyen, ni facilitan, la formulación de estrategias para planificar y organizar una implantación masiva, por lo que se concluye que estas no aportan resultados significativos para el desarrollo de una guía para el despliegue masivo de los sistemas de gestión.

1.4. El desarrollo del despliegue en proyectos de la UCI

Según el estudio realizado sobre las metodologías de desarrollo y la manera en que estas tratan el despliegue se llega a la conclusión de que se hace necesario establecer una metodología específica que responda de manera directa a los intereses particulares del proyecto ERP Cuba, para la implantación del sistema Cedrux, tomándose como base el análisis y estudio que se realiza al procedimiento que se establece en el centro para la implantación de un sistema de este tipo.

Como parte final de cada uno de los proyectos desarrollados en la Universidad se encuentra el despliegue de las soluciones informáticas desarrolladas en los diferentes proyectos de la UCI, por lo que se hace necesario que se haga una propuesta y se lleve a cabo de manera eficiente. En esta investigación se realiza un profundo análisis del plan de despliegue realizado por el proyecto Registro y Notarías, del



centro CEGEL, perteneciente a la facultad. Debido a la experiencia y a los resultados obtenidos por este proyecto que ha realizado varios despliegues de su solución de manera satisfactoria.

1.4.1. Plan de despliegue del Proyecto Registros y Notarías.

Como parte del cumplimiento del contrato con la República Bolivariana de Venezuela, el proyecto Registros y Notarías planificó el despliegue de la solución desarrollada para lo cual la dirección del mismo realizó un diagnóstico previo de la situación en que se encontraba la infraestructura donde posteriormente se realizaría el despliegue de la solución. Teniendo en cuenta lo antes expresado la organización quedó de la siguiente manera:



Figura 1. Organización del plan de despliegue del proyecto Registros y Notarías

Se destaca que la organización de los procesos en el despliegue permite tener de manera eficaz una coordinación de las operaciones involucradas, aunque se puede decir que en ninguna de las etapas del flujo es necesario que concluya un proceso para iniciar el otro, lo que permite que se aproveche al máximo el tiempo.

➤ Proceso de Pre-Despliegue

Este proceso comprende todas aquellas operaciones que garantizan el desarrollo eficiente y eficaz del Despliegue, así como minimizar la duración del Proceso de Instalación en el Registro.

Las operaciones fundamentales de este proceso comprenden las actividades relacionadas con la habilitación de todo el equipamiento previsto a instalar en cada Registro, la instalación inicial de la



Aplicación en los Servidores y las PC⁵ Clientes, hasta finalizar con la Configuración Inicial de la red a instalar en el Registro. El Módulo de Equipamiento promedio previsto a instalar en cada Registro se muestra a continuación:

Tabla 1. Módulo de equipamiento en cada Registro.

| Modulo de equipamiento | Cantidad |
|---------------------------------------|-----------------|
| COMPUTADORAS + UPS⁶ | 10 |
| SERVIDORES + UPS | 1 |
| ESCANERES | 2 |
| IMPRESORAS | 2 |
| ACCESS POINT | 5 |
| ROUTERS | 1 |
| SWITCH | 1 |
| CAJA DE CABLE DE RED | 1 |

➤ **Proceso de Distribución**

La Distribución del equipamiento se realizará directamente a cada Registro por las direcciones identificadas en los recorridos. En los recorridos realizados por los Registros se definieron la cantidad de PC que se necesitan, mientras que en el proceso de Pre-Despliegue se realiza la configuración Inicial del Registro donde se habilitan de Hardware y Software todo el equipamiento del Registro para conformar una Unidad de Carga donde se contenga el Módulo final que será distribuido a la oficina.

⁵ Computadoras personales (personal computers)

⁶ sistema de alimentación ininterrumpida



Esta Unidad de Carga contiene, la cantidad de Computadoras y demás equipos definidos para el Registro, así como los demás materiales necesarios para instalar la solución implementada.

La Distribución directa a cada Registro se realizará con la subcontratación de una Empresa Transportista a la cual se le ha dado el orden de despliegue a seguir. Es decir, una semana antes de instalar cada Registro se debe realizar la distribución de su módulo de equipamiento, pero además es necesario realizar un plan de verificaciones para confirmar la llegada del mismo.

En este proceso juega un papel importante el Registrador o la persona designada como responsable de recibir y resguardar el equipamiento hasta la fecha de instalación designada para ese Registro.

➤ **Proceso de Instalación**

Este proceso se inicia con la llegada del Equipo de Trabajo al Registro designado para desplegar, por lo que es importante realizar una coordinación de los Registros a desplegar y la existencia en la oficina del equipamiento necesario.

La instalación de los Registros está definida para realizarla, como media, en **4 días de trabajo**, por lo que en una semana deben instalarse **2 Registros por equipo** aproximadamente. La distribución de los días de trabajo de las semanas comienza con la coordinación con los Registros a instalarse, si cuentan con el equipamiento y las condiciones necesarias para iniciarse a desplegar; para pasar a las operaciones de Instalación previstas.

En el Proceso de Instalación las principales operaciones a realizar están relacionadas con la instalación y certificación de la solución de Red y el equipamiento previsto para la aplicación, así como la verificación de la conexión del Registro con el Centro de Datos. Además, se debe activar y actualizar la aplicación que funcionará en el Registro, para finalmente el equipo de Instalación y en conjunto con el responsable del Registro deberá certificar el funcionamiento de la solución implementada.

➤ **Proceso de Adiestramiento**



Seguidamente de finalizado el proceso de instalación de la solución implementada se procede a la ejecución del Adiestramiento directamente en el puesto de trabajo de cada funcionario que trabajará con dicha solución.

Este proceso lo realiza uno de los integrantes del equipo, el cual se queda en el Registro por otros tres días de trabajo, mientras que el resto del equipo prosigue para el próximo Registro planificado a desplegar en esa semana. Al igual que el resto de los procesos el Adiestramiento puede ser iniciado antes de finalizar el proceso de Instalación y se puede apoyar además en el Proceso de Capacitación por el cual ya debe haber pasado todo el personal del Registro. El adiestramiento comprende el Módulo de Administración Financiera y el Público o Mercantil según las funcionalidades del Registro en despliegue.

Finalizado el adiestramiento el integrante del equipo debe unirse al resto que realiza la instalación en el Registro próximo a desplegar.

➤ **Proceso de Capacitación**

Este proceso de Capacitación tiene como objetivo fundamental preparar de manera general y específica a todo el personal que de una manera u otra estará relacionado con la solución a implementar en cada Registro.

Su planificación está concebida para una semana de sesiones, donde se le impartirán todos los conocimientos necesarios para utilizar la aplicación (...)

Para la cantidad de funcionarios que falta por capacitar según la planificación prevista de este proceso, si se cuentan con las mismas condiciones y programas, es decir, los cuatro locales y un profesor en cada sesión, en 10 semanas aproximadamente se finaliza este proceso.

➤ **Proceso de Soporte**

Durante el desarrollo de algunos de los Procesos de Despliegue, se pueden presentar una serie de situaciones que pueden afectar los resultados planificados. Por lo que este proceso se ha diseñado para controlar y atender todas aquellas contingencias que se presenten durante cualquier proceso, u operación. En este caso se ha organizado un puesto de información y control del proyecto donde se debe llamar en



caso de cualquier situación, además este puesto sirve para mantener el seguimiento de las operaciones de despliegue en realización.

Está previsto que cada Equipo reporte la situación en que se encuentra y los resultados que se van obteniendo en cada operación del proceso, para tomar aquellas decisiones estratégicas que garanticen los resultados del despliegue.

Con el mismo mecanismo de este proceso de Soporte se ha planificado que después de instalado el Registro debe comenzar el Soporte de la solución implementada en los Registros y que comienza desde el momento en que se inicia el trabajo con la misma. Por lo que el Proceso de Soporte es antes, durante y después del despliegue.

➤ **Planificación del Despliegue**

Para garantizar buenos resultados la dirección del proyecto Registros y Notarias planificó la utilización de hasta 15 equipos, los cuales realizarían 3 ciclos de trabajo. Para cada uno de los ciclos se planificó 30 días de trabajo continuo, por lo que la duración total sería de aproximadamente 3 meses con la utilización de 85 trabajadores distribuidos por cada una de las entidades donde se realizó el despliegue. Cada equipo de trabajo según lo planificado estaría conformado por un grupo de especialistas de diferentes materias.

➤ **Estrategia para iniciar el Despliegue**

Para garantizar esta Estrategia de Despliegue el equipo de trabajo del proyecto Registros y Notarias consideró necesario cumplir con los Objetivos Estratégicos siguientes:

- Cumplir con los Requisitos previstos para el Despliegue;
- Desarrollar el Despliegue en el Menor tiempo posible;
- Garantizar la Implantación de la Solución en la mayoría de los Registros.

(Albet Ingeniería y Sistemas 2008)



Para lograr estos objetivos se consideraron un grupo de actividades clave que se deben desarrollar y las cuales están relacionadas con los mismos, como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 2. Actividades a desarrollar.

| Actividades a desarrollar | Objetivo |
|---|-----------------|
| - Solicitar a cada Registro la confirmación de los requisitos para el Despliegue. | 1 y 2 |
| - Confirmar situación actual de la conexión de CANTV en cada Registro. | 1 |
| - Verificar el Cumplimiento de las Adecuaciones Eléctricas recomendadas. | 1 y 2 |
| - Completar la Preparación del Equipamiento disponible en la Yaguara. | 1 y 2 |
| - Reiniciar la Capacitación General del Personal. | 1 y 2 |
| - Distribuir los Módulos de Equipamiento preparados por cada oficina. | 2 |
| - Coordinar el Aseguramiento del Proceso de Despliegue. | 2 y 3 |
| - Iniciar el proceso de Transferencia Tecnológica junto con el Despliegue | 3 |
| - Establecer procedimiento de Control del Despliegue de la Solución. | 3 |
| - Identificar, durante el Despliegue, las necesidades para el Proceso de Soporte. | 3 |
| - Acumular las experiencias en Despliegue para el Proceso de Soporte. | 3 |

(Albet Ingeniería y Sistemas 2008)

Luego de realizado el estudio al procedimiento para realizar despliegues establecido por el proyecto Registro y Notarias del centro CEGEL, se llegó a la conclusión de que a pesar de que se obtuvieron resultados satisfactorios con la utilización del mismo, no está acorde a las necesidades de la solución que se desea implantar, pues contiene procesos que se tratan de manera muy específica en algunos casos, procesos de los cuales se puede prescindir, aunque se debe reconocer que la investigación realizada a dicho procedimiento aportó ideas para realizar mejoras al procedimiento que se propone.

1.4.2. Procedimiento de Implantación de un Sistema de Planificación de los recursos empresariales (ERP).

Para la correcta implantación de una solución informática se debe tener en cuenta un conjunto de aspectos entre los que se puede mencionar la planificación de la implantación, capacitación del personal y soporte de la solución. La implantación de un software ERP es más compleja que la de otra solución informática debido a que afecta a la empresa como en un todo, tanto en el aspecto cultural, como organizacional y tecnológico.



A continuación se describe el procedimiento que define en el centro CEIGE para la implantación del proyecto Cedrux, elaborado por el equipo de implantación del mismo.

➤ **Planificación de la implantación**

Algunos de los aspectos a tener en cuenta antes de comenzar la implantación de un ERP:

- Infraestructura tecnológica.
- Asignación del personal necesario para la implantación.
- Compromiso de los usuarios.
- Particularidades de la organización.
- Cambios en los procesos organizacionales.
- Alcance de la aplicación.
- Personal disponible.

Para llevar a cabo un eficiente despliegue el plan concebido para la implantación de un ERP evalúa que deben existir los siguientes roles:

- **Jefe de equipo de implantación**
 - **Especialista en implantación**
 - **Especialista Funcional**
 - **Técnico en informática**
- **Instalación de la tecnología**



Una vez que está preparado todo el equipamiento necesario se debe proceder a la instalación del entorno tecnológico necesario para el sistema. El sistema integral de gestión define una serie de herramientas y tecnologías que son necesarias para el despliegue de la solución desarrollada.

Preparación de la carga inicial

El proceso de carga inicial cuenta con 4 pasos:

1. Proceso de identificación de datos
2. Proceso de catalogación
3. Proceso de validación
4. Proceso de incorporación al sistema

➤ **Capacitación del personal**

La capacitación del personal tiene gran implicación en el éxito del proceso en general. Una capacitación satisfactoria requiere del acercamiento de la teoría a la práctica a la que se enfrentará el usuario en la explotación del sistema en su centro de trabajo.

Entre las principales tareas que están definidas por el plan de implantación para la capacitación del personal están:

- Capacitación inicial centralizada.
- Aplicación de las TIC.
- Capacitación personal e individual.
- Evaluación del usuario final.

➤ **Gestión de cambios**



Básicamente la gestión del cambio es un conjunto de procesos que se emplea para garantizar que se apliquen cambios significativos en la forma ordenada, controlada y sistemática para lograr el cambio organizacional. Uno de los objetivos de la gestión del cambio en lo que respecta al aspecto humano es la superación de la resistencia al cambio.

La implantación del ERP implica un cambio masivo en los procesos de trabajo y en los flujos de la información. Por naturaleza, introducir cambios es un proceso políticamente difícil que puede mostrar la resistencia de grupos o personas conservadoras.

➤ Soporte de la solución

Existen diferentes motivos para proporcionar mantenimiento. Ejemplo de ellos:

1. Proveer continuidad de servicio.
 - Arreglar errores.
 - Recuperación de fallos.
 - Modificaciones debidas a cambios en software o hardware.
2. Realizar cambios obligatorios.
 - Debido a cambios en regulaciones gubernamentales.
 - Para mantener nivel competitivo respecto a otros productos.
3. Para suministrar soporte a peticiones de mejora.
 - Mejora de la funcionalidad o del rendimiento.
 - Para adaptarlo a modos de trabajo particulares.
4. Para facilitar futuros trabajos de mantenimientos.



- Restauración de código y de Base de Datos.
- Mejora y puesta al día de documentación.
- Mejora de diseño.

➤ **Evaluación de los Resultados**

Una vez terminada la implantación del sistema se hace necesario realizar un balance teniendo en cuenta los logros obtenidos y el resultado de la implantación, analizando las expectativas establecidas al comienzo del proceso, el control de los procesos de la implantación, resultados obtenidos analizando entre otros aspectos la calidad de la información para tener una mejor “visibilidad” para realizar su trabajo y el servicio al cliente, de forma tal que retorne rápidamente la inversión realizada en hardware, software, servicios y tiempo invertido por la Organización. (Carlos A. Capeáns Hurtado, Odilaisy Suarez Hernández y Johanny Rivera López 2010)

1.4.3. Análisis de los procedimientos estudiados.

Teniéndose en cuenta que el procedimiento establecido por el proyecto Registro y Notarías centro CEGEL ya ha sido aplicado de manera satisfactoria se puede tomar como referencia para la realización de un nuevo procedimiento que se adapte mejor a las características específicas del proyecto Cedrux, para el cual también se define un procedimiento, realizado por integrantes del grupo de implantación del centro CEIGE.

Analizando de manera crítica dichos procedimientos se llegó a las siguientes conclusiones:

2. El procedimiento establecido por el centro CEIGE es mucho más completo que el realizado por el proyecto Registros y Notarías, pues abarca de manera más coherente todas las tareas a realizar en el despliegue.
3. El proceso de **Planificación de la implantación** definido por el procedimiento del CEIGE es de mucho más alcance, pues incluye una serie de tareas enfocadas a prever cualquier tipo de contingencia que pudiera surgir, así como realizar una proyección realista del tiempo y los recursos.



4. Los procesos de **Adiestramiento** y **Capacitación** del proyecto Registros y Notarias están contenidos en el proceso **Capacitación del personal** del procedimiento que se establece para el Cedrux.
5. Para el caso específico del grupo empresarial QUIMEFA, se decidió que el proceso **Preparación de la carga inicial** del procedimiento del CEIGE se incluyera como una tarea del proceso **Instalación de la tecnología**, de manera similar a como se realiza en el procedimiento establecido para el proyecto Registro y Notaría

1.5. Estrategias para realizar el despliegue.

Debido a la necesidad existente de realizar de manera organizada el despliegue de la solución para toda la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA, se decide realizar un estudio y posterior análisis de un grupo de estrategias creadas con este fin.

1.5.1. Arbórea

Para llevar a cabo el proceso de despliegue masivo siguiendo esta estrategia, se deben tener presente una serie de pasos:

Primeramente se toman las entidades donde se implantará la solución y atendiendo a su categoría en la organización a la que pertenecen, se colocan siguiendo una estructura arbórea.

En este caso el árbol estará conformado de la siguiente forma: la raíz es la entidad rectora de una organización y tendrá como hijos, sus subordinadas inmediatas. Se seguirá este procedimiento hasta alcanzar todas las entidades en las que se desea desplegar el producto.

Para estructurar el árbol existen dos opciones, por ramas y por niveles (...).(Luis Karel González Lebrato 2010)



1.5.2. Anillos

Esta estrategia para el despliegue se basa en seleccionar una o varias entidades atendiendo un determinado parámetro, estos pueden ser condiciones tecnológicas, interés político, posición geográfica, entre otras.

Posteriormente se comienza a ampliar el radio de acción a partir de estas, en forma de anillos, quedando dentro, las entidades que estén próximas a las seleccionadas anteriormente. Luego se ampliará el anillo nuevamente, de forma tal que se pueda hacer un escalafón de entidades y se avance iterativamente hasta afectar a todas las entidades en donde se llevará la solución. (Luis Karel González Lebrato 2010)

1.5.3. Simultánea

Como su nombre sugiere esta variante propone que la solución sea desplegada en todas las entidades a la vez, esto solo es posible cuando el número de instancias es pequeño y se cuenta con el personal, los recursos y la logística necesaria para enfrentarlo.

1.5.4. Heterogénea

Cualquier combinación de las estrategias anteriormente planteadas. Este método es muy útil dado su flexibilidad y brinda la posibilidad de adaptación al equipo encargado del despliegue.

1.5.5. Análisis de las estrategias de despliegue estudiadas.

Debido a las características que presenta cada una de estas estrategias, así como sus ventajas y desventajas se concluyó que la estrategia que más se acercaba a las necesidades del despliegue de este tipo es la estrategia **Arbórea** pues se tomará como rama o sector el recorrido en el árbol desde la raíz hasta el nivel más bajo. Para comenzar el despliegue se tomará una rama como punto de partida, en este primer paso se consumirá mucho tiempo y recursos, pero una vez realizado este conformará la base de todo el despliegue y se habrá terminado prácticamente el trabajo debido a que solo se tendrá que reproducir el esfuerzo ya realizado, a partir de este momento todo será mucho más rápido y menos costoso. A la hora de escoger la primera rama es recomendable utilizar el camino más largo del árbol, así se garantizará mayor número de entidades donde el despliegue habrá sido realizado y la referencia para



las demás ramas será mayor y teniendo en cuenta lo limitado del personal el despliegue se realizará hoja por hoja de dicha rama, o sea entidad por entidad.

1.6. Técnicas de estimación estudiadas.

Para la realización de los cronogramas es necesario hacer una estimación del tiempo en que se dará cumplimiento a las tareas que se definen, por lo que es imprescindible realizar un estudio de algunas de las técnicas más utilizadas para realizar la estimación del tiempo.

1.6.1. Juicio de Expertos

A menudo, es difícil estimar las duraciones de las actividades debido a la cantidad de factores que pueden influir en ellas, como los niveles de recursos o la productividad de recursos. El juicio de expertos, guiado por información histórica, puede usarse siempre que sea posible. Los miembros individuales del equipo del proyecto también pueden aportar información acerca de la estimación de la duración o las duraciones máximas recomendadas de las actividades, teniendo en cuenta proyectos anteriores similares. Si no se cuenta con ese conocimiento, las estimaciones de la duración son más inciertas y arriesgadas. (Project Management Institute, Inc. 2004)

1.6.2. Estimación por Analogía

La estimación de la duración por analogía significa utilizar la duración real de una actividad del cronograma anterior y similar como base para la estimación de la duración de una actividad del cronograma futura. Frecuentemente, se usa para estimar la duración del proyecto cuando hay una cantidad limitada de información detallada sobre el proyecto, por ejemplo, en las fases tempranas.

La estimación por analogía utiliza la información histórica y el juicio de expertos.

La estimación de la duración por analogía es más fiable cuando las actividades previas son similares de hecho y no solo en apariencia, y los miembros del equipo del proyecto que preparan las estimaciones tienen la experiencia necesaria. (Project Management Institute, Inc. 2004)



1.6.3. Estimación Paramétrica

La estimación de la base para las duraciones de las actividades puede determinarse cuantitativamente multiplicando la cantidad de trabajo a realizar por el ratio de productividad. Por ejemplo, los ratios de productividad en un proyecto de diseño pueden estimarse por la cantidad de dibujos multiplicado por las horas de trabajo por dibujo; o de una instalación de cable, en metros de cable por horas de trabajo por metro. Para determinar la duración de la actividad en períodos laborables, las cantidades totales de recursos se multiplican por las horas de trabajo por período laborable o la capacidad de producción por período laborable, y se dividen por la cantidad de recursos que se aplican. (Project Management Institute, Inc. 2004)

1.7. Método de selección y evaluación de entidades para el proceso de pruebas piloto de Sistemas Integrales de Gestión

Es un método para la selección y evaluación de entidades para pruebas piloto en Sistemas Integrales de Gestión. Este método posibilita seleccionar las entidades de manera que se evite el gasto de recursos y tiempo que por lo general tiene lugar en un proceso con estas características.

Quedaron definidos las actividades, artefactos, responsabilidades y forma en que se debe aplicar el método para obtener los resultados deseados, además en qué consiste cada uno de estos puntos.

Con este método se puede obtener una buena selección de entidades para las pruebas piloto. Hace posible que se analicen las características de la población y de esta se obtenga una muestra heterogénea que cumple con el principio de equiprobabilidad, o sea representa a la población que se quiere estudiar.

Puede ser empleado en la selección de entidades para pruebas piloto para Sistemas Integrales de Gestión. Proporcionando una vía fácil y estructurada de lograr la mejor selección que depende completamente de los objetivos y requisitos del sistema que se desea probar. (Yasmery López Lemus 2009)



1.8. Conclusiones Parciales

El grupo empresarial QUIMEFA no cuenta con un procedimiento para la realización del despliegue masivo de un Sistema de Gestión Integral. Con el estudio del estado del arte de algunas de las metodologías de desarrollo más utilizadas y procedimientos de este tipo realizados por otros proyectos de la universidad, se evidencia la necesidad de que con la utilización de la metodología que establece el centro se establezca un procedimiento de implantación específico que se adapte a las realidades del grupo QUIMEFA

La redefinición del procedimiento de implantación para establecer uno que responda a las necesidades actuales del grupo empresarial QUIMEFA hará más efectiva y rápida la tarea del despliegue masivo a toda la red de distribución, además de garantizar el ahorro de recursos y evitar divagaciones durante el proceso.



CAPÍTULO 2: PROCEDIMIENTO DE DESPLIEGUE

2.1. Introducción

En el presente capítulo se desarrollará una propuesta que brindará solución al problema planteado, utilizando el Procedimiento de Implantación definido por el centro CEIGE, para el despliegue de una solución informática, basado además en una investigación previa realizada por el autor teniendo en cuenta la forma en que las diferentes metodologías de desarrollo realizan el proceso de despliegue y tomándose en cuenta la experiencia del proyecto Registro y Notarías que realizó de manera satisfactoria la implantación de su solución.

2.2. Procedimiento de despliegue para el Sistema de Gestión Integral de Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA.

Teniendo en cuenta que el procedimiento que se plantea en el centro para la ejecución del despliegue de una solución informática está elaborado de manera general, se hace necesario hacer un grupo de modificaciones para proceder con el despliegue del proyecto de manera eficiente, de forma tal que se ajuste a la realidad del proyecto Sistema de Gestión Integral de Aseguramientos de Servicios Médicos, teniendo en cuenta el estudio de las diferentes metodologías de desarrollo y tomándose las experiencias de proyectos que han consumado el despliegue de soluciones similares en la universidad.

Se define por sus características y lo bien que se adapta a la necesidad real de este procedimiento que para la realización del despliegue se seguirá la estrategia **Arbórea** en su opción por ramas.

2.2.1. Planificación del despliegue.

En la implantación de un sistema de administración de los recursos empresariales, es necesario planificar y definir cómo se realizará física y temporalmente este proceso, además de prever cualquier situación que lo pueda afectar y así establecer estrategias para mitigar estos riesgos.



Este proceso es fundamental pues es donde se define qué se va a hacer y cómo se va a hacer el despliegue, además es el proceso inicial por lo que se hace necesario prestarle especial atención, y es en este donde se asignan los roles y responsabilidades de los implicados en el proceso.(Carlos A. Capeáns Hurtado, Odilaisy Suarez Hernández y Johanny Rivera López 2010)

| Tareas y Subtareas | Duración |
|--|-----------------|
| 1. Definición del Plan de Implantación. | 5 días |
| 2. Selección del Equipo Central de Implantación. | 1 día |
| 3. Preparar el equipo de despliegue | 5 días |
| 4. Selección de entidades para el piloto | 12 días |
| 4.1. Preparación del diagnóstico para la selección de entidades. | 9 días |
| 4.1.1. Investigar elementos a medir | 5 días |
| 4.1.2. Elaborar encuesta | 1 día |
| 4.1.3. Elaborar artefacto de evaluación de las encuestas | 2 días |
| 4.1.4. Presentar y aprobar resultados | 1 día |
| 4.2. Aplicación del diagnóstico para la selección de entidades. | 1 día |
| 4.3. Evaluación y selección. | 2 días |
| 4.3.1. Aplicar artefacto de evaluación a las encuestas. | 1 día |
| 4.3.2. Desarrollar informe de resultados del diagnóstico. | 1 día |
| 5. Desarrollo del piloto en la entidad seleccionada. | 186 días |



| | |
|---|----------|
| 6. Despliegue de la solución en el red de entidades. | 474 días |
| 7. Soporte | 288 días |

Se propone que para cada una de las entidades donde se realizará el despliegue se utilice el siguiente cronograma:

Tabla 3. Cronograma del procedimiento para cada entidad.

| Tareas y Subtareas | Duración |
|---|-----------------|
| 1. PLANIFICACIÓN DE LA IMPLANTACIÓN | 48 días |
| 1.1. Reconocimiento y análisis del estado de la infraestructura | 11 días |
| 1.1.1. Aplicar Diagnóstico Tecnológico. | 1 día |
| 1.1.2. Analizar resultados del diagnóstico aplicado. | 5 días |
| 1.1.3. Presentar y aprobar resultados | 5 días |
| 1.2. Asignación de los roles específicos al personal. | 5 días |
| 1.3. Encuentros con el personal de la entidad por departamentos. | 10 días |
| 1.4. Análisis de las particularidades de la entidad. | 11 días |
| 1.4.1. Aplicar Diagnóstico Organizacional. | 1 día |
| 1.4.2. Analizar resultados del diagnóstico aplicado. | 5 días |
| 1.4.3. Presentar y aprobar resultados | 5 días |



| | |
|--|----------------|
| 1.5. Análisis de los procesos organizacionales. | 11 días |
| 1.5.1. Aplicar Diagnóstico de Procesos. | 1 día |
| 1.5.2. Analizar resultados del diagnóstico aplicado. | 5 días |
| 1.5.3. Presentar y aprobar resultados | 5 días |
| 1.6. Capacitación técnica al personal disponible. | 27 días |
| 1.6.1. Preparación de la Capacitación Técnica. | 7 días |
| 1.6.1.1. Coordinación de la logística. | 7 días |
| 1.6.1.2. Coordinación con la entidad. | 7 días |
| 1.6.2. Curso de capacitación Linux (Servidores). | 1 día |
| 1.6.3. Curso de capacitación Apache. | 1 día |
| 1.6.4. Servidor de datos (PostgreSQL). | 1 día |
| 1.6.5. Conferencia de herramienta BACULA. | 1 día |
| 1.6.6. Curso de instalación de clientes ligeros. | 1 día |
| 1.6.7. Curso básico de Linux para usuarios. | 2 días |
| 2. INSTALACIÓN DE LA TECNOLOGÍA | 50 días |
| 2.1. Flujo de configuración y carga inicial. | 23 días |
| 2.1.1. Definir flujo de carga inicial. | 13 días |
| 2.1.2. Documentación de la carga inicial. | 10 días |



| | |
|---|-----------------|
| 2.2. Instalación técnica. | 23 días |
| 2.2.1. Instalación de SO en los servidores (UBUNTU). | 1 día |
| 2.2.2. Instalación de servidor WEB (Apache). | 1 día |
| 2.2.3. Instalación de servidor de Datos (PostgreSQL). | 1 día |
| 2.2.4. Instalación de la plataforma (PHP). | 1 día |
| 2.2.5. Montaje de clientes ligeros. | 10 días |
| 2.2.6. Instalación y configuración de clientes ligeros. | 3 días |
| 2.2.7. Verificar la Instalación de los servidores. | 1 día |
| 2.2.8. Instalación del Sistema Integral de Gestión (CedruX). | 4 días |
| 2.2.9. Verificar la Instalación técnica. | 1 día |
| 2.3. Configuración y carga de datos. | 4 días |
| 3. CAPACITACIÓN DEL PERSONAL | 42 días |
| 3.1. Capacitación a usuarios finales. | 12 días |
| 3.1.1. Impartición de cursos. | 10 días |
| 3.1.2. Clase práctica con la utilización de un caso de estudio. | 1 día |
| 3.1.3. Evaluación integral. | 1 día |
| 3.2. Operaciones con el sistema. | 30 días |
| 4. SOPORTE | 288 días |

| | |
|---|-----------------|
| 4.1. Entrenamiento y Supervisión. | 288 días |
| 4.2. Identificación de Incidencias y Problemas. | 288 días |
| 4.3. Resolución de problemas. | 288 días |
| 4.4. Actualización del sistema. | 288 días |
| TOTAL | 428 días |

Para la realización de los cronogramas anteriores se utilizó la técnica de estimación por **Analogía** con las experiencias obtenidas por el centro en pilotos realizados con anterioridad.

La estructura que presenta la red de QUIMEFA es la siguiente:

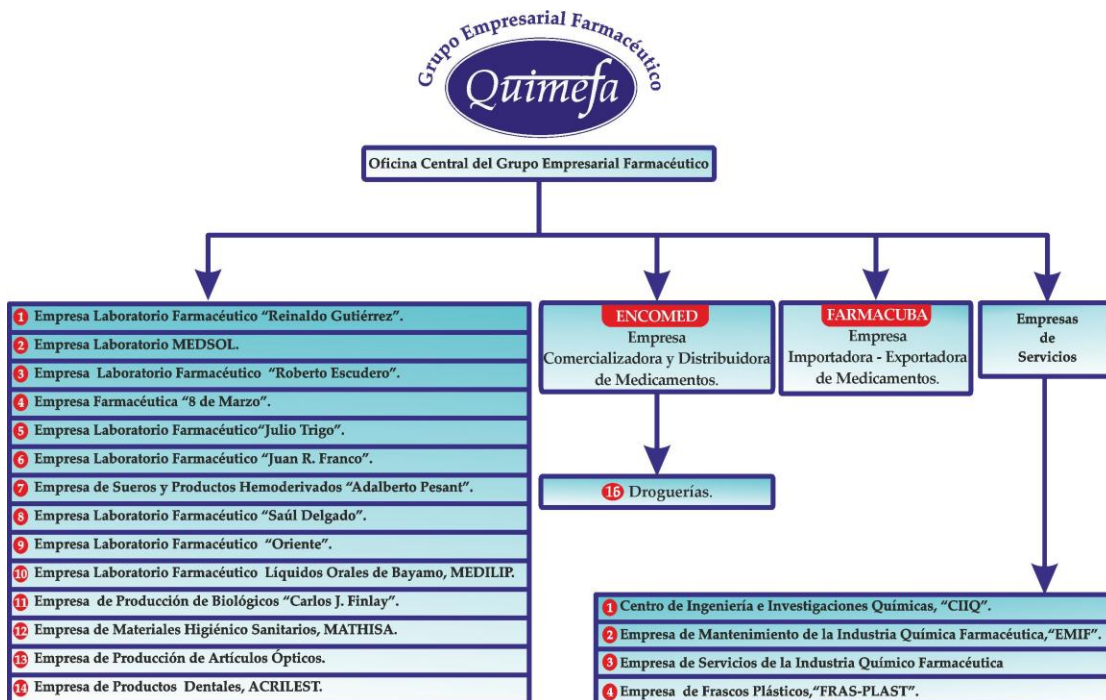


Figura 2. Organigrama de Grupo Empresarial QUIMEFA.



Teniéndose en cuenta la estrategia de despliegue escogida anteriormente se decide comenzar el mismo por EMCOMED (Empresa Comercializadora y Distribuidora de medicamentos), que incluye 16 droguerías y 8 almacenes, luego se realizará en las 14 empresas productoras, a continuación se procederá con FARMACUBA (Empresa Importadora-Exportadora) que contiene 3 almacenes y por último las 4 empresas de servicios. Para un total de 45 entidades implicadas en el despliegue.

Para la realización del despliegue se escogió el almacén de San Antonio para la realización de las pruebas piloto y de aceptación. Para hacer dicha elección se tuvieron en cuenta las características de la entidad, su cercanía con la universidad lo que permite que exista un constante intercambio entre el equipo de desarrollo y los especialistas de la empresa y además con la utilización del **Método de selección y evaluación de entidades para el proceso de pruebas piloto de Sistemas Integrales de Gestión** quedó totalmente evidenciado que esta entidad estaba apta para acoger el desarrollo de la prueba piloto.

Los aspectos que se deben tener en cuenta antes de comenzar la implantación de la solución desarrollada son:

➤ Infraestructura tecnológica:

Para realizar la implantación se requiere sustituir la infraestructura existente u optimizarlo, esto puede provocar gastos adicionales, por lo cual este va a ser un aspecto que se debe tener en cuenta desde el inicio del proyecto. Es en este proceso donde se toman las medidas necesarias para calcular la forma más eficiente y menos costosa de realizar los cambios, analizando de modo consciente qué se puede utilizar de lo existente con anterioridad y la necesidad de hacer cambios y en caso de realizar la sustitución de la infraestructura existente tener en cuenta el costo-beneficio. Para obtener la información de cómo se encuentra el estado de la infraestructura tecnológica se propone realizar en cada una de las entidades el Diagnóstico Tecnológico (ver anexo 3) que se define, diagnóstico que se debe realizar al informático de la entidad, en caso de haber más de uno al que se encuentre a cargo de la tecnología en la misma.

Debido a la diversidad que existe en cuanto al tema de infraestructura tecnológica en las diferentes entidades donde se realizará el despliegue, se hace necesario para tener conocimiento sobre que infraestructura mínima indispensable es pertinente, pues se debe realizar una análisis de los resultados de



los Diagnósticos Tecnológicos y de Procesos, para de esta manera determinar qué equipamiento es requerido.

- Asignación del personal necesario para el despliegue:

Es imprescindible planificar el personal necesario que cubra todos los aspectos relativos al despliegue de un software de este tipo.

Se debe tener en cuenta que deben existir los siguientes roles:

- ✓ Jefe de equipo de implantación: Este debe ser un especialista informático, debe cumplir con las tareas relativas a la dirección del equipo, así como lo relativo a la instalación de los recursos informáticos necesarios. Este rol se considera que debe ser ocupado por la Ing. Yaniris Blanco Zamora.
 - ✓ Especialista en implantación: Este debe contar con cierta experiencia en el despliegue de sistemas similares, de manera tal que pueda adaptar la información existente en la empresa a los datos del sistema a implantar y contribuir con el adiestramiento del personal de la empresa. Como especialista de implantación se propone al Ing. Carlos Capeáns Hurtado.
 - ✓ Especialista Funcional: Debe contar con conocimientos relativos a la información que se maneja en este tipo de sistemas como por ejemplo Contabilidad y Finanzas, Logística y Recursos Humanos. Se debe tener en cuenta en este aspecto la necesidad de que este rol lo desempeñe más de una persona, que debe pertenecer a la entidad donde se realizará el despliegue, por lo que se propone que lo ocupen 4 personas, un especialista por cada uno de los departamentos antes mencionados y una cuarta persona que esté al frente del equipo.
 - ✓ Técnico en informática perteneciente a la entidad a informatizar. Se debe aclarar que todos los informáticos dependiendo de la magnitud de la entidad, deben estar inmiscuidos en el despliegue de la solución.
- Compromiso de los usuarios:



Un aspecto de alta prioridad es la importancia que tiene que exista un alto grado de interacción entre los desarrolladores y los usuarios finales. Por lo que se propone que sistemáticamente se realicen reuniones explicando de manera directa a los implicados en el proceso la necesidad, repercusión y beneficios que traerá la implantación de una nueva solución informática. Se plantea además que por cada una se redacte un acta donde se tomen acuerdos con las sugerencias y se firme un compromiso para constatar como evidencia que todos están altamente comprometidos con el proyecto por los beneficios económicos a la empresa y en general al país que el nuevo sistema traerá.

➤ Particularidades de la organización:

Deben tenerse en cuenta las características propias de la organización, entre las que se destacan el tipo de producción y el volumen de la información que se maneja, debido a que el despliegue se realizará en toda la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA, el cual abarca desde el proceso de fabricación de medicamentos hasta la venta al cliente de los mismos, por lo que en cada fase de la cadena de distribución; fabricación, transportación y venta van cambiando las necesidades y características de la misma. Para obtener la información necesaria sobre las particularidades de la entidad específica se debe realizar el Diagnóstico Organizacional (ver anexo 4), específicamente al administrador de Recursos Humanos.

➤ Cambios en los procesos organizacionales:

La implementación de la solución informática desarrollada implica un cambio masivo en los procesos de trabajo y en los flujos de la información. Por naturaleza, introducir cambios es un proceso políticamente difícil que puede mostrar la resistencia de grupos o personas conservadoras; por ello, estos posibles cambios deben ser tomados en cuenta desde un inicio y ser discutidos con el objetivo de concretar hasta qué punto puedan afectar la implantación del sistema. Se realizó un levantamiento de los procesos pertenecientes a la entidad para comparar con los del sistema y así poder determinar similitudes y diferencias. Todos los procesos identificados en la entidad están reflejados en el sistema, por lo que hay una alta compatibilidad entre los mismos. Para la recopilación de la información concerniente a los procesos existentes en la entidad se propone la aplicación del Diagnóstico de Procesos (ver anexo 5) que se define, se recomienda que para una obtención completamente fiable de los datos las personas a realizar dicho diagnóstico deben ser las siguientes:



Administrador de Recursos Humanos, el que ofrecerá todos los datos acerca del responsable por procesos, así como los roles que intervienen en el mismo.

Administrador de Logística, que podrá exponer los datos que tengan que ver con la cantidad de recursos materiales necesarios.

Informático de la entidad, que facilitará la información de los recursos tecnológicos necesarios.

Como variante se puede realizar el mismo al director de la entidad, pero, se recomienda que se aplique a las personas antes mencionadas.

➤ Alcance de la aplicación:

La implantación del nuevo sistema debe ofrecer una única solución que abarque todas las áreas de la organización, para ello se requiere que la alta administración esté 100% involucrada, pues pueden surgir problemas en algún punto del proceso (Adel M. Aladwani 2001). Actualmente el Grupo Empresarial Farmacéutico QUIMEFA cuenta con un sistema automatizado de Gestión de los Medicamentos, conformado por dos grandes módulos (Stock de Almacenes, Sitio Web Comedics) los cuales están en estos momentos implantados y estables en su funcionamiento a nivel nacional. El Módulo de Gestión de Almacenes es una aplicación propietaria de una empresa mixta española denominada Mistral Caribe y está desarrollada sobre sistemas operativos y lenguajes de programación propietarios. El Módulo Comedics, es un sitio web desarrollado por el Grupo Empresarial Farmacéutico QUIMEFA soportado también sobre sistemas operativos y plataformas de programación propietarias. Por lo que el Sistema de Gestión en despliegue, basado y montado en software libre no solo brindará una única solución, sino que también hace a un lado cualquier eventualidad que pudiera surgir por motivos de licencia debido a la utilización de software propietario.

Debido a que no existe un Sistema de Gestión Integral como el que se implantará, pues actualmente en la entidad existen varias soluciones que permiten realizar el trabajo (figura 6). Surge la necesidad de un Sistema de Gestión Integral de Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA, además de migrar las funcionalidades que ofrecen estos módulos hacia una



plataforma de desarrollo libre y lograr de esta forma la soberanía tecnológica. Teniendo en cuenta además que el alcance de esta solución cubrirá los módulos de:

- Estructura y composición
 - Logística
 - Multimoneda
 - Seguridad
 - Configuración.
- Personal disponible:

La planificación del despliegue debe realizarse de acuerdo con la disponibilidad de personal subordinado al proyecto y a su calificación para el desempeño de las tareas definidas. Estos dos aspectos son fundamentales y pueden afectar en gran medida el cumplimiento del plan inicial.

2.2.1.1. Aplicación del proceso Planificación del despliegue.

Para hacer una prueba al procedimiento y obtener experiencias para la posterior aplicación del mismo en el despliegue masivo se está realizando un piloto en el almacén de San Antonio de los Baños, entidad perteneciente a la red empresarial del grupo QUIMEFA se obtuvieron los siguientes resultados.

Teniendo en cuenta la planificación realizada para el piloto de la aplicación, se define que la duración total sería de 261.88 días. Distribuyéndose de manera en que se muestra en el anexo 7.

La técnica de estimación utilizada para el caso específico de esta entidad fue la siguiente:

Juicio de Expertos

A menudo, es difícil estimar las duraciones de las actividades debido a la cantidad de factores que pueden influir en ellas, como los niveles de recursos o la productividad de recursos. El juicio de expertos, guiado por información histórica, puede usarse siempre que sea posible. Los miembros individuales del equipo



del proyecto también pueden aportar información acerca de la estimación de la duración o las duraciones máximas recomendadas de las actividades, teniendo en cuenta proyectos anteriores similares. Si no se cuenta con ese conocimiento, las estimaciones de la duración son más inciertas y arriesgadas. (Project Management Institute, Inc. 2004)

Infraestructura tecnológica

Para tener un conocimiento sobre la infraestructura tecnológica existente se realizó un diagnóstico al compañero que desempeña el rol de Informático de la entidad Aley Valdés (ver anexo 6). Se tomó la decisión de montar los servidores necesarios para el buen funcionamiento del Sistema de Gestión en que se despliega además de los que ya existen, se agregarán también 2 máquinas clientes ligeros para los procesos de recepción y despacho. Por lo que la distribución quedaría de la siguiente manera:

2 clientes ligeros.

1 servidor de Clientes Ligero.

1 servidor de Base de Datos.

1 servidor de Aplicaciones.

7 estaciones de trabajo, dentro de las que se incluyen los ya mencionados clientes ligeros, para los procesos de despacho y recepción.

Asignación del personal necesario para el despliegue

- ✓ Jefe de equipo de implantación: Para desempeñar este rol se designó a la Ing. Yaniris Blanco Zamora.
- ✓ Especialista en implantación: Como especialista de implantación el Ing. Carlos Capeáns Hurtado.
- ✓ Especialista Funcional: Los especialistas funcionales designados por la entidad para cumplir con este rol se encuentran los compañeros: Ing. Jorge Reyes Estévez, Ing. Yignay Costales Morejón, Ing. Eduardo O. León Alen, Ing. Adail Sariego Mazpule.



- ✓ Técnico en informática perteneciente a la entidad a informatizar. Este rol lo desempeña el compañero Ing. Aley Valdés.

Particularidades de la organización

Se obtuvo toda la información necesaria sobre las particularidades del almacén ubicado en San Antonio, datos que fueron recogidos en la encuesta realizada al compañero Ángel Vicente, que ocupa el cargo de administrador de recursos humanos en la entidad antes mencionada (ver anexo 6).

Cambios en los procesos organizacionales

Para tener un conocimiento acerca de los cambios organizacionales necesarios se realizó un diagnóstico que arrojó los resultados que se muestran en el anexo 6.

2.2.2. Instalación de la tecnología.

Una vez que está preparado todo el equipamiento necesario se debe proceder a la instalación del entorno tecnológico necesario para el sistema.

En el Sistema Integral de Gestión de Entidades CedruX se utilizarán dos servidores, uno para la aplicación y el otro para la base de datos, estos trabajarán sobre el sistema operativo Linux, específicamente en Ubuntu server 8.04.

La instalación se efectuará en dos fases:

- Primera fase:

Instalación y configuración de los servidores.

- Segunda Fase:

Instalación de la aplicación

Los requerimientos técnicos necesarios para el uso eficiente de la aplicación desarrollada son los siguientes:



Tabla 4. Requerimientos de Hardware y Software.

Requerimientos de Software:

Del lado del Cliente

Mozilla Firefox 2.0.17

Del lado del Servidor

Servidor 1

Ubuntu Server.

Apache HTTP Server 2.0

PHP 5.2.4

Servidor 2

Ubuntu Server.

PostgreSQL 8.3

Requerimientos de Hardware:

Procesador: 1.40 GHZ

Procesador: 3.00 GHZ

RAM: 256 MB (recomendado 512 MB)

RAM: 1GB

Tarjeta de Red: 1

Disco duro: 160 GB

O Cliente Ligero

UPS: 1

Lector de CD: 1

Tarjeta de Red: 1



2.2.2.1. Preparación de la carga inicial.

Con la intención de agilizar el procedimiento del despliegue, para realizar el mismo de manera más eficiente se tuvo en cuenta lo investigado en el proyecto de Registros y Notarías que ya ha realizado de manera satisfactoria la implantación de la solución informática desarrollada por este centro, se llegó a la conclusión de que el proceso **Preparación de la carga inicial** definido por la metodología del centro se tomará como una tarea subordinada al proceso **Instalación de la Tecnología**, lo que permitirá que este proceso se realice de manera más rápida permitiendo ahorrar tiempo en el despliegue final teniendo como consecuencias ahorro también de los recursos a utilizar.

Se debe tener en cuenta que por lo general el sistema a implantar reemplazará a alguno existente en la entidad se hace necesario un proceso de migración teniendo en cuenta las características específicas de la entidad que utilizará el sistema.

Tanto en el caso de que existiera algún sistema informático como en el que no, debe ser recopilada la información necesaria a introducir al sistema, para de esta manera disminuir los costos y el tiempo, así como para que el despliegue se realice de maneras más efectiva.(Carlos A. Capeáns Hurtado, Odilaisy Suarez Hernández y Johanny Rivera López 2010)

El proceso de carga inicial consta de cuatro pasos los cuales se enuncian a continuación:

- Proceso de identificación de datos(L. Perez–Borroto y I. Rabaza 2009)

Este proceso tiene como objetivo dar a conocer todos los datos necesarios que se deberán recopilar para proceder a lo que comúnmente se conoce como "arrancada". Datos que se extraen del análisis de los resultados del Diagnóstico de Procesos que es donde se definen los procesos que se gestionaran con el nuevo sistema. Teniéndose como denominador común para todas las entidades a los módulos de **Logística y Estructura y Composición**.

- Proceso de catalogación(L. Perez–Borroto y I. Rabaza 2009)



En este proceso el objetivo principal es llevar todos los datos que se encuentran en la entidad, que son necesarios para la configuración y carga inicial del software, a plantillas que serán definidas en busca de un mejor control y hacer más fácil la inserción de la información al sistema.

Una vez identificados los datos de la entidad, y revisados por los funcionales de la misma se procede con el fin de ahorrar tiempo y trabajo que dichos datos se almacenen de manera digital, para realizar su validación.

- Proceso de validación(L. Perez–Borroto y I. Rabaza 2009)

Una vez concluido el proceso de catalogación se procede a la validación de los datos. El principal objetivo es que se verifiquen y se aprueben los datos que han sido identificados y plasmados en la entidad. Para ello se definirá una serie de pasos a seguir para la correcta validación de los datos que han sido recopilados en las plantillas definidas en el proceso de catalogación.

Como se conoce, la rápida búsqueda y obtención de grandes volúmenes de datos puede traer consigo equivocaciones, repeticiones u omisiones en algunos casos, por lo que es necesario que los funcionales, informáticos de las entidades, jefes de equipo de implantación, directivos de la empresa y demás implicados en este proceso, lleguen a un consenso sobre la veracidad de la información necesaria para configurar y cargar inicialmente al software.

Por tanto, el proceso de validación de datos se realizará de la siguiente forma:

- 1- La información recogida es revisada por los funcionales de la entidad en conjunto con el equipo de implantación para verificar y hacer el dictamen técnico de todos los datos obtenidos.
- 2- Si no hubo problemas en el paso 1 se omite este paso y se pasaría al paso 3. En caso de encontrarse algún problema en los datos por parte de los funcionales y el equipo de implantación del sistema, la información registrada se llevaría nuevamente a la entidad para lograr su corrección entre las dos partes implicadas. Deberá firmarse un documento por el funcional de la entidad y el jefe del equipo de implantación como constancia de la existencia de errores en los datos. Una vez corregidos los errores en la información se pasa al paso 1.



3- Se realiza una reunión donde estarán presentes el jefe del equipo de implantación y los directivos de la entidad, en la cual se firmará la información plasmada en las plantillas por el personal de la entidad haciéndose responsables de los posibles errores que puedan encontrarse posteriormente. Debe quedar un acta con acuerdos como constancia de la aprobación de los datos que van a ser introducidos al sistema.

➤ Proceso de incorporación al sistema(L. Perez–Borroto y I. Rabaza 2009)

Es introducida y adaptada en el sistema integral de gestión la información previamente recopilada. Se realiza una correcta configuración del sistema ejecutándose los procedimientos de operación, de administración del sistema, de seguridad y de control de acceso. Incluyen el arranque y cierre del sistema según la frecuencia establecida, la planificación de trabajos, su recuperación y reanudación, las autorizaciones de acceso al sistema según los distintos perfiles de usuario, entre otros.

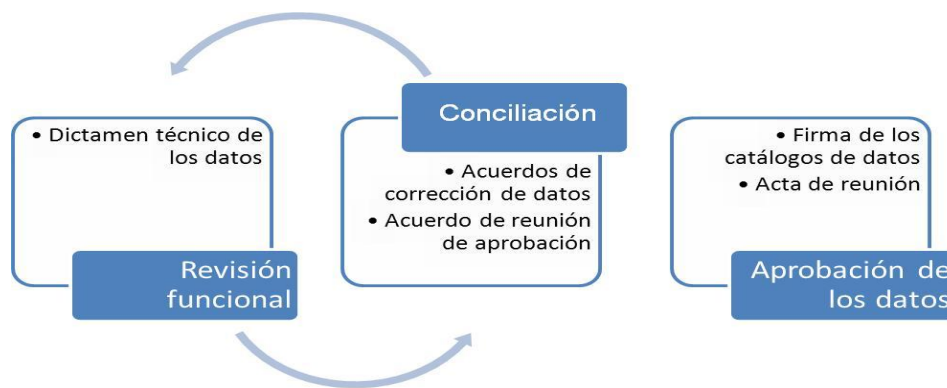


Figura 3. Proceso de validación del sistema integral

Carga inicial por módulos.

Para realizar este procedimiento de carga inicial se realizará una migración del sistema de base de datos existente, al nuevo sistema de gestión integral a utilizar. El sistema dentro de sus módulos incluye uno que es el encargado de realizar este proceso de migración:

Interoperabilidad: Permite el intercambio de información entre el sistema contable existente y el Sistema Integral de Gestión de Medicamentos, además de notificar o gestionar sucesos y exportar e importar



datos. Este intercambio de información se realiza mediante el estándar XML utilizado como base tecnológica para la transferencia de datos. La plataforma de Interoperabilidad cuenta con las funcionalidades siguientes:

- **Configuración:** Permite configura la estructura o atributos del comprobante que se quiere interoperar.
- **Exportar:** Es la funcionalidad que permite exportar el comprobante de operaciones que el usuario seleccione al sistema contable que se utilice.
- **Importar:** Es la funcionalidad que permite importar el comprobante de operaciones que el usuario seleccione a sistema que se está utilizando

El sistema que se despliega cuenta con una serie de módulos en los que se procedió paso por paso hasta realizar la carga inicial. Estos módulos son:

- **Estructura y Composición:** se cargan los datos referentes a la entidad, como son el organigrama de la entidad. Además de todos los cargos existentes en la misma.
- **Logística:** se manejan los datos relacionados con la producción o almacenamiento de la entidad, como el listado de los medicamentos.
- **Multimoneda:** no lleva carga inicial pues como toda solución creada para adaptarse a la realidad del país ya el sistema lleva implícito los datos referentes a este módulo.
- **Seguridad:** no lleva carga inicial, los datos referentes a este modulo se gestionan de manera manual.
- **Configuración:** no lleva carga inicial, los datos referentes a este modulo se gestionan de manera manual.

2.2.2.2. Carga inicial en el piloto.

Carga inicial de los Datos (MISTRAL-ERP).



La primera carga se realizó en el laboratorio, buscando el buen funcionamiento de la misma, se comprobarán todos los nomencladores de productos, de áreas, tipo de línea, entre otros, contra Mistral. La información que no se pudo introducir de forma automática hizo de forma manual.

Se cargó automáticamente todos los movimientos por lotes y productos

Participó:

Ing. Meylin Martínez Chong, J' de la Línea de Producción de logística/ UCID

Ing. Eduardo León Alen, Analista/ QUIMEFA

Lic. Yignay Morejón Costales, Analista/ QUIMEFA

Ing. Jorge Reyes Estévez, Analista/ QUIMEFA

Ing. Saily Oliva Martínez, Analista/ UCI

Ing. Dayron, Analista/ UCID

Lic. Rafael Gonzalez Pérez, Arquitecto Datos/ QUIMEFA

En el módulo **Estructura y Composición** se cargaron los datos que se muestra en la figura 8, se cargan también los cargos pero estos son datos sensibles que tienen carácter confidencial.

En el modulo de **Logística** se cargo el listado de medicamentos, datos también confidenciales.

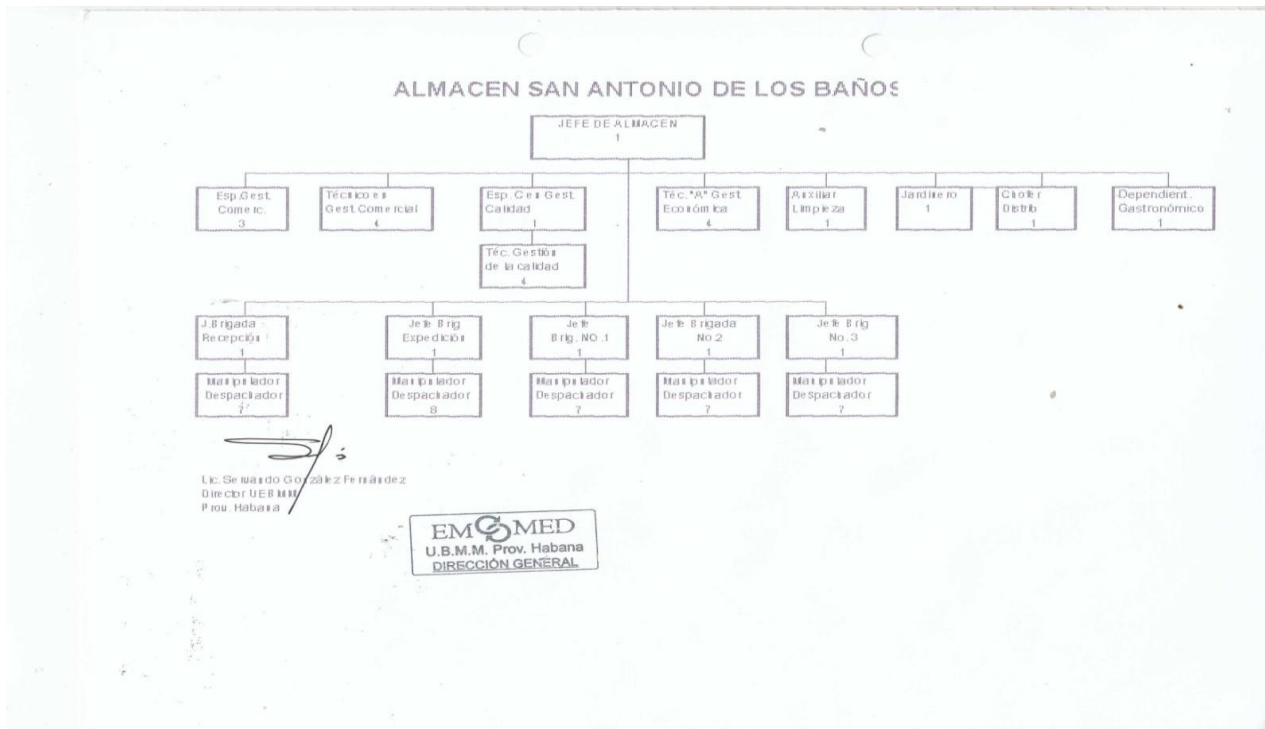


Figura 4. Organigrama de la entidad.

2.2.3. Capacitación del personal.

Una vez que el software está instalado, activado y funcionando, entonces toca el turno a la actividad más compleja del despliegue: la capacitación del personal que trabajará con la solución informática. En algunas ocasiones el personal tiene conocimientos básicos de informática que incluyen los necesarios para interactuar con el nuevo software, pero en otras ocasiones el personal no tiene los conocimientos apropiados para utilizar el software. En otros casos, además, los clientes se presentan reacios a la utilización del nuevo software ya que cambia en gran medida su forma de trabajar y puede afectar sus resultados laborales.

La capacitación del personal tiene gran implicación en el éxito del proceso en general. Una capacitación satisfactoria requiere del acercamiento de la teoría a la práctica a la que se enfrentará el usuario en la explotación del sistema en su centro de trabajo.



Para la preparación de los cursos es necesario recrear los ambientes en los que se explotará el sistema, con las mismas configuraciones y con juegos de datos que permitan realizar las tareas cotidianas y de interés en cualquiera de los cursos del programa de capacitación. (Carlos A. Capeáns Hurtado, Odilaisy Suarez Hernández y Johanny Rivera López 2010)

El programa de cada curso debe abarcar todas las funcionalidades del módulo o subsistema en cuestión, partiendo de las actividades de configuración y carga inicial, siguiendo el orden lógico de los procesos de negocios. Se deben incluir actividades de corte teórico, práctico y evaluativo, orientadas a un público con conocimientos muy básicos tanto en temas del negocio, como en los temas técnicos. Deben tenerse en cuenta los siguientes requisitos:

- Presentación de diapositivas. Para cada uno de los módulos que contiene el sistema se realizará para el apoyo de la capacitación una presentación. Elaboradas por el equipo de implantación del centro.
- Manual de usuario del sistema. Se contará para la utilización de los usuarios y el apoyo a la capacitación con un manual de usuario para cada uno de los módulos. Elaborados por el equipo de implantación del centro.
- Versión funcional del sistema.
- Versión estable del sistema que se implantará.
- Caso de estudio. De definirá para un mejor aprendizaje y entendimiento del funcionamiento de la aplicación 5 casos de estudio, uno por cada uno de los modulo
- Descripción de un caso ejemplo de la ejecución de los procesos de negocios del módulo o subsistema en una entidad tipo, con juegos de datos y ejercicios para el entrenamiento en el uso del sistema.

Entre las principales tareas de esta etapa deben considerarse las siguientes:

- Capacitación inicial centralizada.



En un momento inicial se hace necesario que el personal que finalmente va a interactuar con el nuevo software conozca bien las características generales de este, su propósito, su misión, las causas que dieron lugar a su elaboración. En fin, el cliente debe comprender la necesidad de la utilización de la nueva solución y los problemas que esta resolverá.

- Aplicación de las TIC.

La capacitación del personal debe realizarse en el menor tiempo posible pero optimizando los resultados de esta, por lo que se hace imprescindible que esta contenga una carga didáctica muy amplia. La utilización de las Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones puede brindar un aporte de gran valor a este proceso. Por la necesidad de que se realice de manera rápida y efectiva la capacitación es necesario que para impartir los cursos se emplee la ayuda de data show o televisores que permitan realizar la proyección de las presentaciones preparadas.

- Capacitación personal e individual.

No hay dudas de que la mejor manera de aprender a utilizar una herramienta es en la práctica, por lo que esta debe constituir un elemento fundamental de la capacitación de los usuarios finales. Esta debe realizarse siempre bajo el asesoramiento de los especialistas o capacitadores pero dándole un papel protagonista al usuario para que aprenda a resolver los problemas individualmente con la mínima ayuda posible. Con el fin de lograr esto se crearán casos de estudio para que con la tutoría de una persona perteneciente al equipo de implantación con dominio de la aplicación el personal de la entidad interactúe de manera práctica.

- Evaluación del usuario final.

Como paso final de la capacitación, la evaluación final del personal que va interactuar con el software desde el momento en que termine esta. Esta actividad es necesaria para poder medir el grado de asimilación por parte de los usuarios finales, su aceptación o no y la efectividad de los métodos utilizados para la capacitación, entre otros aspectos de interés para la dirección del proyecto.

2.2.3.1. Datos de la capacitación al personal.



La capacitación será impartida por los analistas que participaron en el levantamiento de los requisitos del sistema.

Cronograma detallado:

Tabla 5. Distribución de los cursos de capacitación.

| Subsistema Inventario | | Tiempo (hrs) | |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|----|
| 1 | Procesos de apoyo | Configuración | 4 |
| 2 | | Nomencladores | 4 |
| 3 | Procesos | Apertura | 3 |
| 4 | | Certificado de calidad | 2 |
| 5 | | Recepción | 3 |
| 6 | | Vale de devolución | 3 |
| 7 | | Datos de muestreo | 2 |
| 8 | | Inventario físico | 2 |
| 9 | | Ajuste | 2 |
| 10 | | Baja | 2 |
| 11 | | Solicitud de entrega | 2 |
| 12 | | Despacho | 3 |
| 13 | | Documentos de salida | 3 |
| 14 | | Conciliación | 2 |
| 15 | | Transferencia entre áreas | 3 |
| 16 | | Extensión de fecha de vencimiento | 2 |
| 17 | | Submayor de inventario | 4 |
| 18 | | Cierre | 1 |
| 19 | | Gestión de pedido | 4 |
| 20 | | Distribución | 15 |
| 21 | | Recuperaciones | 4 |
| | | Total de horas | 70 |
| | | Total de días | 12 |



| Subsistema Facturación | | | Tiempo (hrs) |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|
| 1 | Procesos de apoyo | Configuración | 4 |
| 2 | | Nomencladores | 3 |
| 3 | | Oferta | 2 |
| 4 | | Facturación | 6 |
| 5 | | Guía de expedición | 3 |
| Total de horas | | | 18 |
| Total de días | | | 3 |

Participaron:

Ing. Eduardo León Alen, Analista/ QUIMEFA

Lic. Yignay Morejón Costales, Analista/QUIMEFA

Ing. Saily Oliva Martínez, Analista/ UCI

Las áreas que se consideran de mayor importancia para lograr el éxito del proyecto serán:

- Recepción
- Pedido
- Expedición
- Distribución
- Factura
- Área Técnica
- Contabilidad



Por lo que se escogió para la capacitación a un trabajador por cada uno de estos módulos, además de los dos informáticos que pertenecen a la entidad, para un total de 9 personas capacitadas.

Cada curso se dividió en una frecuencia para impartir conferencias y una para la realización de la clase práctica correspondiente a dicha conferencia. Al terminar todos los cursos se dedicó un día para la realización de un ejercicio integrador donde se pusieran en práctica los conocimientos adquiridos.

Además, para el apoyo de cada uno de los cursos y como parte de la bibliografía se tomaron los manuales de usuario de los módulos siguientes:

- Multimoneda.
- Configuración.
- Estructura y composición.
- Inventario.
- Facturación.
- Sistema de gestión integral de seguridad (ACAXIA).

2.2.4. Gestión de cambios.

Básicamente la gestión del cambio es un conjunto de procesos que se emplea para garantizar que se apliquen cambios significativos en la forma ordenada, controlada y sistemática para lograr el cambio organizacional. Uno de los objetivos de la gestión del cambio en lo que respecta a los aspectos humanos de la superación de la resistencia al cambio a fin de que los miembros de la organización para comprar en los cambios y lograr la meta de la organización de una transformación ordenada y eficaz.

La implementación de la solución implica un cambio masivo en los procesos de trabajo y en los flujos de la información. Por naturaleza, introducir cambios es un proceso políticamente difícil que puede mostrar la resistencia de grupos o personas conservadoras; por ello, una vez tomada la decisión de la implementación.



La implantación de un sistema integral de gestión, puede implicar una reingeniería de los procesos existentes en una organización determinada teniendo en cuenta que no se obtendrán beneficios en la implantación si no hay cambio cultural en la organización. La aplicación debe crear confianza en la información que fluye por los procesos de la organización sea oportuna, veraz y segura, así como habilitar y establecer nuevos procesos para la gestión de los negocios. (Carlos A. Capeáns Hurtado, Odilaisy Suarez Hernández y Johanny Rivera López 2010)

El proceso de gestión de cambio es una parte importante en el despliegue de cualquier sistema, por lo que para la realización del mismo se cuenta con la participación de todos los afectados.

Es en este proceso en el que se gestionan las no conformidades que se generan a medida se vaya utilizando el software, además de los riesgos que estas pudieran originar. Se debe tener en cuenta también que en algún momento debido a lo que se expresa anteriormente la entidad se vea afectada estructural u organizacionalmente. (Anexos 9 y 10)

2.2.4.1. Proceso de gestión de cambios en el piloto.

En el piloto realizado se concluyó que la entidad no se verá afectada ni estructural ni organizacionalmente, según el análisis de los resultados del diagnóstico organizacional realizado, sin embargo, se tomaron una serie de No conformidades significativas que conllevan a un necesario cambio en el sistema de gestión creado.

Se detectaron en la última revisión al piloto realizada en el mes de mayo un total de 99 No conformidades, siendo los módulos Logística y Contabilidad los más afectados.

Algunos de los cambios son de interfaz, sin embargo otros están enfocados directamente a la parte funcional, muchos de estos ya están realizados y otros en desarrollo.

2.2.5. Soporte de la solución.

Una vez iniciada la puesta en marcha del sistema viene una etapa de soporte que incluye, además de las tareas de asesoramiento técnico y reparaciones, además las tareas de actualizar y adaptar los cambios



que se realicen al software. (Carlos A. Capeáns Hurtado, Odilaisy Suarez Hernández y Johanny Rivera López 2010)

Existen diferentes motivos para proporcionar mantenimiento. Ejemplo de ellos:

1. Proveer continuidad de servicio.
 - Arreglar errores.
 - Recuperación de fallos.
 - Modificaciones debidas a cambios en software o hardware.
2. Realizar cambios obligatorios.
 - Debido a cambios en regulaciones gubernamentales.
 - Para mantener nivel competitivo respecto a otros productos.
3. Para suministrar soporte a peticiones de mejora.
 - Mejora de la funcionalidad o del rendimiento.
 - Para adaptarlo a modos de trabajo particulares.
4. Para facilitar futuros trabajos de mantenimientos.
 - Restauración de código y de Base de Datos.
 - Mejora y puesta al día de documentación.
 - Mejora de diseño.

Por eso se hace imprescindible durante esta etapa contar con el servicio de soporte al sistema desplegado, como parte del procedimiento de implantación se hace necesaria la existencia de un pequeño Centro de Soporte, el cual tiene el objetivo de atender las incidencias y problemas que ocurran durante el



horario laboral. Las soluciones a las incidencias deben ser tramitadas por vía telefónica y en caso de ser demasiado complejas enviarse a un equipo de soporte al lugar. El centro de soporte dará constante seguimiento a los problemas, priorizando las soluciones en relación a la urgencia e impacto.

El Centro de Soporte estará ubicado en la UCI, el cual estará compuesto por desarrolladores pertenecientes al proyecto ERP Cuba, que son los encargados de atender el listado de las no conformidades y resolver las mismas teniendo en cuenta lo antes planteado.

Según el tipo de no conformidades el soporte puede ser brindado atendiendo a su nivel. Los niveles que se presentan en el proceso de **Soporte** son:

- Nivel 1: el especialista en informática de la unidad donde se encuentre funcionando la aplicación informática, debe tratar de solucionar las incidencias que ocurran, dependiendo de sus conocimientos y de los recursos disponibles.
- Nivel 2: es cuando se recibe una llamada o un correo del cliente en el Centro de Soporte para reportar una incidencia. A partir de este momento se consulta la Base de Datos de Conocimientos, con el objetivo de verificar si se trata de un error conocido para darle solución inmediatamente. De no ser así, se pasaría al siguiente nivel.
- Nivel 3: el equipo de soporte es el encargado de solucionar la incidencia que se presente con la ayuda del proceso de Gestión de Cambios.

2.2.5.1. Soporte al piloto de San Antonio.

Para el caso específico de la entidad donde se realizó el piloto el Centro de Soporte está compuesto por 3 desarrolladores pertenecientes al módulo de Logística del proyecto ERP Cuba.

Dicho equipo de ha estado respondiendo de manera constantes las inquietudes tramitadas por los clientes, se tiene como dato que de la ultima prueba realizada en el mes de mayo se detectaron un total de 99 no conformidades y se le brindó respuesta a 43 de ellas, teniendo en cuenta para brindar prioridad el impacto y la importancia de cada una de ellas. El tiempo de respuesta es mínimo.



2.2.6. Evaluación de los Resultados.

Luego de realizado el completo despliegue de la solución se hace necesario realizar un profundo estudio de los resultados alcanzados, para así conocer el nivel de satisfacción el cliente, además llegar a conclusiones que permitan la toma de decisiones que puedan afectar de manera positiva el desarrollo de dicho proceso de despliegue en el futuro, es necesario también realizar un balance del impacto social como la rentabilidad que ofrece el despliegue del sistema informático desarrollado.

La manera mas eficiente de realizar este análisis es interactuando con el personal que en definitiva es el que se va a favorecer con el despliegue de la solución, por lo que se propone realizar encuestas, que dependiendo de lo que se quiera saber y la necesidad de obtención de experiencias pudiera cambiar en las diferentes entidades, estas encuestas deben ser elaboradas por el grupo que realice la implantación en la entidad.

2.2.6.1. Evaluación de los resultados del piloto.

Para el análisis de los resultados se entrevistó a 3 funcionales (ver anexo 8) del grupo empresarial QUIMEFA, que laboran en el desarrollo del sistema de gestión en la universidad. El análisis del intercambio con los mismos se interpreta de la manera siguiente:

Tabla 6. Opinión sobre el nivel de completitud del procedimiento.

| Funcionales | Completo | Parcialmente completo | Incompleto |
|--------------------|-----------------|------------------------------|-------------------|
| Yignay Costales | X | | |
| Eduardo León | X | | |
| Jorge Reyes | X | | |



Tabla 7. Opinión sobre el procedimiento.

| Funcionales | Buena | Regular | Mala |
|--------------------|--------------|----------------|-------------|
| Yignay Costales | X | | |
| Eduardo León | X | | |
| Jorge Reyes | X | | |

Tabla 8. Nivel de aceptación del Sistema de Gestión que se despliega.

| Funcionales | Buena | Regular | Mala |
|--------------------|--------------|----------------|-------------|
| Yignay Costales | | X | |
| Eduardo León | X | | |
| Jorge Reyes | X | | |

Con lo que se concluye que en lo referente al procedimiento que se establece existe una total satisfacción, además de muy Buena opinión por parte de los especialistas, que apuntan que su inconformidad es mas bien enfocada a la aplicación que se esta desarrollando, no así con el procedimiento el cual esta cuenta con total aprobación, lo que permite según estas experiencias demostrar que se puede utilizar para realizar de forma masiva el despliegue a lo largo de toda la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA.



2.3. Conclusiones parciales.

En este capítulo se plantea la estrategia que se debe seguir para el despliegue de soluciones informáticas como el Sistema Integral de Gestión que se desarrolla para la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA. Este procedimiento fue modificado con la intención de que se adapte mejor a la realidad de dicho grupo empresarial, esta modificación está creada para que el despliegue de la solución se realice de forma más eficiente para optimizar el tiempo en que se ejecuta el mismo. Además se muestran los resultados de la aplicación del Procedimiento de Implantación del ERP definido por el centro CEIGE en el almacén de San Antonio, entidad perteneciente al grupo empresarial antes mencionado.



CAPÍTULO 3: VALIDACIÓN

3.1. Introducción

En este capítulo se procede a realizar la validación de la solución propuesta, para lo cual se utilizarán métodos de validación, que permitirán comprobar la eficacia del procedimiento utilizado, se explicarán algunos de los métodos estudiados para realizar dicha validación, además se escogerá el que mejor se adapte a la realidad del proyecto, que permita en mayor medida evaluar y validar la solución planteada.

3.2. Métodos Expertos:

Dentro de los métodos generales de prospectiva cabe destacar aquellos que se basan en la consulta a expertos. Estos utilizan como fuente de información a un conjunto de personas que posean un conocimiento elevado de la materia que se va a tratar. Los métodos de expertos tienen las siguientes ventajas:

- La información disponible está siempre más contrastada que aquella de la que dispone el participante mejor preparado, es decir, que la del experto más versado en el tema. Esta afirmación se basa en la idea de que varias cabezas son mejor que una.
- El número de factores que es considerado por un grupo es mayor que el que podría ser tenido en cuenta por una sola persona. Cada experto podrá aportar a la discusión general la idea que tiene sobre el tema debatido desde su área de conocimiento.

Sin embargo, también presentan una serie de desventajas como son las que se listan a continuación:

- La presión social que el grupo ejerce sobre sus participantes puede provocar acuerdos con la mayoría, aunque la opinión de esta sea errónea. Así, un experto puede renunciar a la defensa de su opinión ante la persistencia del grupo en rechazarla.
- En estos grupos hay ocasiones en que el argumento que triunfa es el más citado, aunque no sea el más válido.



- Estos grupos son vulnerables a la posición y personalidad de algunos de los individuos. Una persona con dotes de comunicador puede convencer al resto de individuos, aunque su opinión no sea la más acertada. Esta situación se puede dar también cuando uno de los expertos ocupe un alto cargo en la organización, ya que sus subordinados no le rebatirán sus argumentos con fuerza. (Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones 2005)

3.3. Método Delphi:

El método Delphi pretende extraer y maximizar las ventajas que presentan los métodos basados en grupos de expertos y minimizar sus inconvenientes.

El objetivo de la técnica es lograr un consenso fiable entre las opiniones de un grupo de expertos, por medio de una serie de cuestionarios que se responden anónimamente. La técnica ha pasado, de un enfoque predictivo sobre situaciones futuras posibles, a uno basado en identificar y/o priorizar preferencias o soluciones a problemas prácticos por parte de un grupo de expertos. (Marisol Carreño Jaimes 2009)

Para llevar a cabo esta investigación no se utiliza el método clásico Delphi para la valoración de expertos, sino algunas características para propiciar mayor objetividad a los criterios de los especialistas a partir de la introducción de escalas valorativas. Para aplicar el método se siguen tres etapas fundamentales, las cuales se muestran a continuación:

- I. Elección de expertos.
- II. Elaboración del cuestionario, para validación de la propuesta.
- III. Desarrollo práctico y explotación de los resultados.

3.3.1. Elección de Expertos

Se entiende por experto, tanto al individuo en sí como a un grupo de personas u organizaciones capaces de ofrecer valoraciones conclusivas de un problema en cuestión y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un máximo de competencia. (Pedro Álvarez Medero 2007)



Para que cada encuestado emita un criterio libre de influencias y mantener limpia la imagen de cualquier experto en caso de una equivocación, las interrogantes a cada uno de estos se realizará de manera independiente.

En el caso de esta investigación la selección de los especialistas está influenciada por el conocimiento de los mismos en cuanto a:

- El despliegue de software
- Los sistemas de gestión
- Experiencias en despliegues realizados

En esta metodología la competencia de los expertos se determina por el coeficiente K, el cual se calcula de acuerdo con la opinión del experto sobre su nivel de conocimiento acerca del problema que se está resolviendo y con las fuentes que le permiten argumentar sus criterios.

El coeficiente de competencia se calcula por la siguiente fórmula: $K=1/2(Ka + Kc)$, donde, Kc es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto acerca del problema, calculado sobre la valoración del propio experto en una escala del 0 al 10 y multiplicado por 0.1; de esta forma, la evaluación "0" indica que el experto no tiene absolutamente ningún conocimiento de la problemática correspondiente, mientras que la evaluación "10" significa que el experto tiene pleno conocimiento de la problemática tratada. Entre estas dos evaluaciones extremas hay nueve intermedias. El experto deberá marcar con una cruz en la casilla que estime pertinente.

Tabla 9. Coeficiente de conocimiento.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

Ka es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto, obtenido como resultado de la suma de los puntos alcanzados a partir de una tabla patrón.



Tabla 10. Coeficiente de argumentación.

| Fuentes de argumentación | Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios. | | |
|---|---|-----------|----------|
| | A (alto) | M (medio) | B (bajo) |
| Análisis teóricos realizados por usted | 0.3 | 0.2 | 0.1 |
| Su experiencia obtenida | 0.5 | 0.4 | 0.2 |
| Trabajos de autores nacionales | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Trabajos de autores extranjeros | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Su intuición | 0.05 | 0.05 | 0.05 |

Al experto se le presenta esta tabla sin cifras, orientándosele marcar con una cruz cuál de las fuentes él considera que ha influido en su conocimiento de acuerdo con el grado alto, medio o bajo. Posteriormente, utilizando los valores de la tabla patrón para cada una de las casillas marcadas por el experto, se calcula el número de puntos obtenidos en total. De esta forma, si el coeficiente $K_a = 1.0$, el grado de influencia de todas las fuentes es alto, si $K_a = 0.8$, es un grado medio y si es igual a 0.5, se considera con grado bajo de influencia de las fuentes.

Luego de determinado los valores de K_a y K_c respectivamente, se procede a determinar el valor de K , utilizando la fórmula planteada anteriormente luego se realiza una comparación de dicho valor para determinar el nivel de competencia de los expertos a los que se le realizó la encuesta, tomándose como escala:



- a) Si $0,8 \leq K \leq 1$; entonces, el coeficiente de competencia es alto.
- b) Si $0,5 \leq K < 0,8$: coeficiente de competencia medio.
- c) Si $K < 0,5$: coeficiente de competencia bajo.

El procedimiento para la selección de los expertos considera tres etapas fundamentales:

- Determinación de la cantidad de expertos.
- Confección del listado de expertos.
- Haber obtenido el consentimiento del experto en su participación.

Además, los encuestados poseen una serie de características morales como la seriedad, responsabilidad y sinceridad, además de contar con la disponibilidad de los especialistas para participar en esta encuesta.

La definición de la cantidad de expertos es una tarea elemental dentro de la realización del método, para determinar el número óptimo de expertos no existe una norma generalizada, hasta 7 expertos el error disminuye exponencialmente, después de 30, aunque el error disminuye lo hace de manera poco significativa y no compensa el incremento de costos y esfuerzos, por lo que se sugiere utilizar un número de expertos en el intervalo de 7 a 30. (Msc. Rolando Quintana Aput 2007)

3.3.1.1. Expertos seleccionados.

Para la selección de los expertos se tuvo en cuenta que todos ellos especialistas fueran en el despliegue de soluciones similares, ver anexo 2.

A cada uno de los expertos tomados en cuenta se les realizó una encuesta (ver anexo 1) para conocer el coeficiente de competencia que tenían sobre el tema de despliegue, dichas encuestas arrojaron resultados positivos, pues se determinó que cada uno de ellos ostenta un alto coeficiente de competencia.



3.3.2. Elaboración de los cuestionarios

En la elaboración de los cuestionarios se tuvieron en cuenta las características principales que debe cumplir la guía metodológica establecida. La realización de estos está enfocada en un conjunto de criterios de valoración, asociados a la solución propuesta. La encuesta se realizó de manera personal, lo que permitió el intercambio con los encuestados, además permitió la aclaración de cualquier duda que tuvieran estos acerca de la utilización de la metodología para el despliegue del sistema de gestión integral para la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA.

Encuesta realizada:

Datos generales del encuestado:

Nombre y apellidos:

Centro laboral:

Categoría docente:

Categoría científica:

Breve descripción de experiencias anteriores en el despliegue:

Usted otorgará un valor a los siguientes criterios de evaluación de acuerdo a su opinión sobre la guía en cuestión. Si está de acuerdo: 3, si está parcialmente de acuerdo: 2 y si no está de acuerdo: 1.

- a) __ Adaptabilidad y posibilidad de aplicación despliegue masivo de la solución de QUIMEFA.
- b) __ Cumple con los requisitos fundamentales para el despliegue masivo de los sistemas de gestión.
- c) __ El procedimiento propuesto para el despliegue y los roles implicados en este, aseguran la calidad del mismo.
- d) __ Validez de los procesos que integran el procedimiento.



e) __ Nivel de completitud del procedimiento.

1. ¿Qué categoría final le otorgaría al procedimiento?

__Excelente __Bueno __ Aceptable __ Malo.

2. ¿Considera que debe mejorarse en algún aspecto?

3. Observaciones.

3.3.3. Explotación de los resultados

Teniéndose los resultados finales de las encuestas realizadas a los expertos seleccionados, se procede al análisis de las mismas para conocer la opinión de los encuestados y el nivel de aprobación con que cuenta la aplicación del procedimiento para el futuro despliegue del Sistema de Gestión Integral de Aseguramiento de Servicios Médicos en la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA. Para ello se utilizó el modelo matemático Torgerson que ofrece objetividad a los criterios de los expertos, al convertir la escala ordinal en escala de intervalo para realizar los cálculos a los que hace referencia este modelo. Los resultados se depositan en la tabla siguiente:

Tabla 11. Frecuencia absoluta.

| Tabla de frecuencia absoluta | | | | | |
|-------------------------------------|--|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|
| No | Elementos | V₁ | V₂ | V₃ | Total |
| 1 | Adaptabilidad y posibilidad de aplicación despliegue masivo de la solución de QUIMEFA. | 8 | 1 | 0 | 9 |
| 2 | Cumple con los requisitos fundamentales para el despliegue masivo de los sistemas de gestión. | 6 | 3 | 0 | 9 |
| 3 | El procedimiento propuesto para el despliegue y los roles implicados en este, aseguran la calidad de la metodología. | 8 | 1 | 0 | 9 |
| 4 | Validez de los procesos que integran el procedimiento. | 8 | 1 | 0 | 9 |
| 5 | Nivel de completitud del procedimiento. | 5 | 4 | 0 | 9 |
| Total de aspectos | | | | 5 | |

Tabulados los datos, se realizan los siguientes pasos para obtener los resultados deseados:



- Primero: se construye una tabla de frecuencias acumuladas, cada número en la fila, excepto el primero se obtiene sumándole el anterior.

Tabla 12. Frecuencia absoluta acumulada.

| Tabla de frecuencia absoluta acumulada | | | | |
|---|--|----------------|----------------|----------------|
| No | Elementos | V ₁ | V ₂ | V ₃ |
| 1 | Adaptabilidad y posibilidad de aplicación despliegue masivo de la solución de QUIMEFA. | 8 | 9 | 9 |
| 2 | Cumple con los requisitos fundamentales para el despliegue masivo de los sistemas de gestión. | 6 | 9 | 9 |
| 3 | El procedimiento propuesto para el despliegue y los roles implicados en este, aseguran la calidad de la metodología. | 8 | 9 | 9 |
| 4 | Validez de los procesos que integran el procedimiento. | 8 | 9 | 9 |
| 5 | Nivel de completitud del procedimiento. | 5 | 9 | 9 |

Observación: en la frecuencia acumulativa desaparece la última columna.

- Segundo: se copia la tabla anterior y se borran los resultados numéricos. Ahora, en esta nueva, se construye la tabla de frecuencias relativas acumulativas. Esta se logra dividiendo por el número total de expertos, en este caso 9, cada uno de los números de la tabla anterior.

Tabla 13. Frecuencia relativa acumulada.

| Tabla de frecuencia relativa acumulada | | | | |
|---|--|----------------|----------------|----------------|
| No | Elementos | V ₁ | V ₂ | V ₃ |
| 1 | Adaptabilidad y posibilidad de aplicación despliegue masivo de la solución de QUIMEFA. | 0,88888889 | 0,9999 | 0,9999 |
| 2 | Cumple con los requisitos fundamentales para el despliegue masivo de los sistemas de gestión. | 0,66666667 | 0,9999 | 0,9999 |
| 3 | El procedimiento propuesto para el despliegue y los roles implicados en este, aseguran la calidad de la metodología. | 0,88888889 | 0,9999 | 0,9999 |
| 4 | Validez de los procesos que integran el procedimiento. | 0,88888889 | 0,9999 | 0,9999 |
| 5 | Nivel de completitud del procedimiento. | 0,55555556 | 0,9999 | 0,9999 |

- Tercero: se buscan las imágenes de los elementos de la tabla anterior por medio de la función definida por el método, que a partir de la herramienta planteada utiliza la fórmula (Dist. Normal.



Standard Inv.). Estas imágenes se representan en la siguiente tabla la cual además posee algunos nuevos elementos como son:

- Suma de las columnas.
- Suma de filas.
- Promedio de las columnas.
- Los promedios de las filas se obtienen de forma similar, en este caso también se divide por dos porque quedan 2 categorías ya que la última se eliminó.
- Para hallar N, se divide la suma de las sumas entre el resultado de multiplicar el número de indicadores por el número de preguntas.
- El valor N-P da el valor promedio que otorgan los expertos para cada indicador propuesto.

La tabla siguiente resume lo dicho en los puntos anteriores:

Tabla 14. Puntos de corte.

| Puntos de corte | | | | | | N= 0,84 |
|------------------------|--|----------------------|----------------------|-------------|----------|----------------|
| No | Elementos | V₁ | V₂ | Suma | P | N-P |
| 1 | Adaptabilidad y posibilidad de aplicación despliegue masivo de la solución de QUIMEFA. | 1,22 | 3,72 | 4,94 | 2,47 | -1,63 |
| 2 | Cumple con los requisitos fundamentales para el despliegue masivo de los sistemas de gestión. | 0,43 | 3,72 | 4,15 | 2,08 | -1,24 |
| 3 | El procedimiento propuesto para el despliegue y los roles implicados en este, aseguran la calidad de la metodología. | 1,22 | 3,72 | 4,94 | 2,47 | -1,63 |
| 4 | Validez de los procesos que integran el procedimiento. | 1,22 | 3,72 | 4,94 | 2,47 | -1,63 |
| 5 | Nivel de completitud del procedimiento. | 0,14 | 3,72 | 3,86 | 1,93 | -1,09 |
| Suma | | 4,23 | 16,80 | 21,03 | | |
| Puntos de corte | | 0,85 | 3,36 | | | |



Los puntos de corte se utilizan para determinar la categoría o grado de adecuación de cada criterio según la opinión de los expertos consultados.

Tabla 15. Resultado de los puntos de corte.

| <i>Está de acuerdo</i> | <i>Parcialmente de acuerdo</i> | <i>En desacuerdo</i> |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Menos de 0,85 | Entre 0,85 y 3,36 | Más de 3,36 |

Teniendo en cuenta la tabla anterior donde se muestra la escala según los puntos de corte calculados pues se concluye que todos los expertos están de acuerdo con cada uno de los elementos de la encuesta realizada.

En cuanto a la calidad de la guía, el 66,7% de los expertos coincidieron que la propuesta es buena, mientras que el restante 33.3% considera que es excelente.

3.4. Conclusiones parciales.

A lo largo del presente capítulo se explicó el método que se utilizó para la validación de la solución propuesta al problema planteado, en el que se demostró que es eficaz, debido a que en las encuestas realizadas todos los expertos encuestados para dicha validación estuvieron de acuerdo con la propuesta además la mayoría estuvo de acuerdo con que la calidad de la solución es buena.



CONCLUSIONES

Los elementos mostrados en este trabajo ratifican la relevancia del uso de un Procedimiento de Implantación de un ERP en la realización de un proceso tan complejo como este, proporcionando agilidad al mismo y una forma adecuada de retroalimentación lo cual contribuye a la eficiencia y eficacia del equipo de implantación. Por lo que se puede arribar a las siguientes conclusiones:

- Se analizó el modo en que las metodologías de desarrollo más utilizadas realizan el despliegue, así como la forma en que lo realizó el proyecto Registro y Notarías, efectuándose también una caracterización del entorno empresarial donde se aplicó dicha solución donde se concluyó que los procesos estudiados no satisfacen las necesidades reales del grupo empresarial QUIMEFA.
- Se realizó satisfactoriamente el despliegue en el almacén de San Antonio de los Baños (entidad perteneciente al grupo empresarial QUIMEFA) utilizando para el mismo el procedimiento de implantación planteado en este trabajo, que arrojó datos concluyentes, que sirven para ser tomados como experiencia y demostrando además que el procedimiento propuesto puede ser utilizado para el despliegue masivo del sistema en desarrollo.
- Para optimizar el despliegue se realizó un análisis profundo de la realidad existente en la entidad, y se llegó a la conclusión que se podía modificar el procedimiento definido para que se ajustara a las características de la misma, lo que trajo beneficios en cuanto a la eficiencia en el despliegue y la economizó del tiempo para realizarlo.
- Para la validación de la solución se utilizó el Método Delphi, se realizaron encuestas y entrevistas que permitieron hacer un análisis consecuente de la manera en que se utilizó el procedimiento, así como los resultados finales obtenidos dieron fe de la seriedad, completitud y utilidad del procedimiento que se propone.



RECOMENDACIONES

- Continuar con la profundización del tema para garantizar la mejora continua del procedimiento establecido para el despliegue de los sistemas de gestión.
- Tomar como referencia las experiencias obtenidas para la realización del despliegue masivo a lo largo de toda la red de distribución del grupo empresarial QUIMEFA.
- Tener en cuenta las deficiencias encontradas y llegar a su total erradicación para así obtener la plena satisfacción del cliente.



REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Adel M. Aladwani. *Change management strategies for successful ERP implementation*. 2001.

Albet Ingeniería y Sistemas. *Organización y planificación del despliegue de la solución desarrollada*. Enero 2008.

Anon. *Metodología msf*. [cited 8 Mayo 2011]. Available from world wide web:

<<http://www.slideshare.net/bebeyom/metodologia-msf-4861508>>.

Carlos A. Capeáns Hurtado, Odilaisy Suarez Hernández, , y , Johanny Rivera López. *Procedimiento de implantación de un Sistema de Planificación de los Recursos Empresariales (ERP)*. 2010.

Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *El metodo Delphi*. 2005. [cited 3 Junio 2011]. Available from world wide web: <<http://www.gtíc.ssr.upm.es/encuestas/delphi.htm>>.

Juniedi García Vejerano. *Procedimiento para el piloto de una Solución Informática desarrollada en Softel*. Junio 2007.

L. Perez–Borroto y I. Rabaza. *Procesos de Configuración y Carga Inicial del Sistema Integral de Gestión Cedrux*. 2009.

Luis Karel González Lebrato. *Estrategia organizativa para despliegues masivos de software de gestión desarrollados en la UCI*. 2010.

Marisol Carreño Jaimes. *El método Delphi: cuando dos cabezas piensan más que una en el desarrollo de guías de práctica clínica*. [Bogotá, Colombia], Febrero 2009.

Msc.Rolando Quintana Aput. *Propuesta de indicadores para medir competencias del personal según el rol en proyectos multimedia*. [Habana, UCI], 2007.

Patricio Letelier y M^a Carmen Penadés. *Métodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. [Universidad Politécnica de Valencia], 2003.

Pedro Álvarez Medero. *La Prospectiva en condiciones irregulares y emergentes, un ejemplo territorial*. [Universidad de la Habana, Cuba], 2007.

Philippe Kruchten. *The Rational Unified Process An Introduction, Second Edition*. Segunda Edición Addison Wesley, Marzo 2000.

Project Management Institutelnc. *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*. Tercera Edición [Newtown Square, Pennsylvania], 2004.

Richard S. Hall, Dennis Heimbigner, , y , Alexander L. Wolf. *A Cooperative Approach to Support*



Software Deployment Using the Software Dock. 1998.

Roberto Silva Paredes. Metodología MSF. [Universidad Estatal de Milagros, Ecuador], 2010.

Sucel Ochoa Ochoa y Luis Enrique Ledesma Garcia. Plan de despliegue de la solución Informática para la Informatización del Ministerio de Auditoría y Control. Junio 2009.

Yasmery López Lemus. Diseño de un método de selección y evaluación de entidades para el proceso de pruebas piloto de Sistemas Integrales de Gestión. 2009.



ANEXOS

Anexo 1. Ejemplo de la encuesta realizada para determinar el Coeficiente de Competencia

| Fuentes de argumentación | Grado de influencia de cada una de las fuentes en sus criterios. | | |
|---|--|-----------|----------|
| | A (alto) | M (medio) | B (bajo) |
| Análisis teóricos realizados por usted | X | | |
| Su experiencia obtenida | | X | |
| Trabajos de autores nacionales | | X | |
| Trabajos de autores extranjeros | X | | |
| Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero | | | X |
| Su intuición | X | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| | | | | | | | | X | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

$$K_a = 0.3 + 0.4 + 0.05 + 0.05 + 0.05 + 0.05 = 1$$

$$K_c = 8 * 0.1 = 0.8$$

$$K = \frac{1}{2} * (K_c + K_a) = 0.9.$$

- a) Sí $0,8 \leq K \leq 1$; entonces, el coeficiente de competencia es alto.
- b) Sí $0,5 \leq K < 0,8$: coeficiente de competencia medio.
- c) Sí $K < 0,5$: coeficiente de competencia bajo.

Por lo que se determina que el experto tiene un coeficiente de competencia alto.



Anexo 2. Expertos encuestados

1. **Ing. Yignay Costales** (QUIMEFA)
2. **Ing. Virtudes M. Figueredo Lara** (CEIGE - UCI)
3. **Ing. Jorge Reyes** (QUIMEFA)
4. **Ing. Jamit Reguera Monzón** (DESOFT)
5. **Ing. Eduardo O. León Alen** (QUIMEFA)
6. **Ing. Dionny Cardoso** (DESOFT)
7. **Ing. Carlos Abel Capeáns** (CEIGE - UCI)
8. **Ing. Alex Rosales** (DESOFT)
9. **Ing. Adrián Martínez Pérez** (DESOFT)



Anexo 3. Diagnóstico Tecnológico.

Entidad:

Nombre:

Dirección Postal:

Provincia/Estado:

Personas Consultadas:

1. Nombre:

Cargo:

Correo Electrónico:

Teléfonos:

1. Datos técnicos

1.1. Software Utilizado:

1. Navegador Web:
2. Sistema Operativo en el servidor:
3. Sistema Operativo en el cliente:
4. Servidor Web:
5. Sistema Gestor de base de Datos:

1.2. Plaza de especialista en informática cubierta:

SI _____ NO _____ (CUBIERTA POR UN ESPECIALISTA)

1.3. Conocimientos de administración de Postgree SQL en el área de informática:

Altos _____ Medios _____ Ningunos _____

1.4. Conocimientos de administración de Red (en Linux) en el área de informática:

Altos _____ Medios _____ Ningunos _____

1.5. Conocimientos de administración de servidor (en Linux) en el área de informática:

Altos _____ Medios _____ Ningunos _____

1.6. Conocimientos de administración de Apache en el área de informática:

Altos _____ Medios _____ Ningunos _____



1.7. Tipo de conexión entre las áreas internas:

Permanente cableado _____ Inalámbrica _____ Permanente por Modem _____

Parcial por Modem _____ Ninguna _____

1.8. Conexión a Internet:

Permanente cableado _____ Inalámbrica _____ Permanente por Modem _____

Parcial por Modem _____ Ninguna _____

1.9. Proveedor de conectividad:

1.10. Equipamiento existente:

Servidores:

| Equipo | Cantidad | Velocidad de Procesamiento | Memoria RAM | Capacidad en Disco | UPS | Lector de CD | Tarjeta de red |
|--------|----------|----------------------------|-------------|--------------------|-----|--------------|----------------|
| | | | | | | | |

Clientes:

| Equipo | Cantidad | Velocidad de Procesamiento | Memoria RAM | Capacidad en Disco | Tarjeta de red | Cliente Ligero |
|--------|----------|----------------------------|-------------|--------------------|----------------|----------------|
| | | | | | | |

Otros equipamientos:

2. Grado de Informatización de las actividades o procesos:

| Actividades | Informatizada (Si o No) | Sistema informático utilizado | Cantidad de computadoras | |
|--------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------|
| | | | Conectadas en red | Total |
| Contabilidad | | | | |



| | | | | |
|-------------------|--|--|--|--|
| Costos y Procesos | | | | |
| Inventarios | | | | |
| Facturación | | | | |
| Distribución | | | | |
| RRHH | | | | |
| Nómina | | | | |

2.1. OBSERVACIONES

Otros comentarios que desee hacer de la entidad:

Anexo 4. Diagnóstico Organizacional.

Entidad:

Nombre:

Dirección Postal:

Provincia/Estado:

Teléfonos:

Personas Consultadas:

1. Nombre:

Cargo:

Teléfonos:

Correo Electrónico:

1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

1.1. Tipo de estructura: ___ Ministerio ___ Entidad ___ Unidad ___ Área ___ Grupo de Trabajo

1.2. Tipo de entidad:

1.3. Clientes:



1.4. Proveedores:

1.5. Productos o servicios:

1.6. Objetivos a corto, mediano y largo plazo:

1.6.1. Almacenar los productos médicos destinados al consumo de la población y la reserva.

1.6.2. Distribuir adecuadamente los productos médicos en el tiempo establecido a los diferentes clientes de los municipios correspondientes.

1.7. Fortalezas:

1.7.1. Infraestructura adecuada respecto a las labores que realizan.

1.7.2. Personal calificado.

1.8. Debilidades:

1.8.1. Resistencia al cambio provocado por experiencias vividas en anteriores implantaciones de software.

1.9. Estructura:

| Áreas | Cargo | Objetivos |
|-------|-------|-----------|
| | | |

Calificador de Cargos y Ocupaciones:

Plantilla de Cargos y Ocupaciones: (Obtener en forma digital o formato duro):.

Organigrama (Obtener en forma digital o formato duro): _____

2. OBSERVACIONES

Otros comentarios que desee hacer sobre la entidad:

Anexo 5. Diagnóstico de Proceso.

Entidad:

Nombre:



Dirección Postal:

Provincia/Estado:

Teléfonos:

Persona Consultada:

Nombre:

Cargo: _____

Correo Electrónico:

Teléfonos:

1. PROCESOS:

a. **Nombre:**

Responsable:

Inicio:

Fin:

Recursos Humanos Necesarios:

Recursos Materiales Necesarios:

Recursos Tecnológicos Necesarios:

Roles que Intervienen:

Riesgos:

Indicadores:

2. OBSERVACIONES

Otros comentarios que desee hacer la entidad:

Anexo 6. Resumen de los diagnósticos realizados.

Resumen del Diagnóstico en San Antonio

Lugares Visitados:

- Empresa Distribuidora de Medicamentos de Provincia Habana.
- Distribuidora de Medicamentos - San Antonio (Almacén).



La empresa atiende 2 almacenes que distribuyen los medicamentos a toda la provincia de La Habana. Uno ubicado en San Antonio y otro en San José.

Diagnóstico Organizacional:

- La entidad corresponde a la Empresa Distribuidora de Medicamentos de Provincia Habana, con dos unidades correspondientes a los almacenes de San Antonio y San José
- Es una entidad Empresarial.
- La estructura física y funcional de la entidad, así como los cargos ubicados en las distintas áreas.
- Listado de Clientes y Proveedores.

Diagnóstico de Procesos:

- Se identificaron los procesos presentes en la organización. (Gestión de Almacén, Cobros y Pagos, Distribución)

Diagnóstico Tecnológico:

- Identificación del estado actual de la infraestructura tecnológica del almacén. Servidores, Clientes y Red.
- Identificación de mejoras a implantar para llevar a cabo el piloto de la aplicación.
- Se identificó que todo el software utilizado es propietario.
- Desconocimiento por parte del personal informático de tecnologías necesarias para la implantación del sistema como: Postgree SQL, Linux, Apache etc.
- Se identificaron 3 sistemas que informatizan los procesos que se llevan a cabo en la empresa los cuales son: SISCONT, MISTRAL, SEGRE.