

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS

Facultad 3

Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE)



Método para despliegues de sistemas de gestión

Trabajo final presentado en opción al título de Máster en
Gestión de Proyectos Informáticos

Autor: Ing. Johanny Rivera López

Tutores: DrC. Rolando Alfredo Hernández León

MSc. Yadenis Piñero Pérez

MSc. Maylé Díaz Castro

La Habana, Julio de 2011

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA Y AGRADECIMIENTOS

Declaro por este medio que yo Johanny Rivera López, con carné de identidad 83032709005, soy el autor principal del trabajo final de maestría “Método para despliegues de sistemas de gestión”, desarrollada como parte de la Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos y que autorizo a la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso de la misma en su beneficio, así como los derechos patrimoniales con carácter exclusivo.

Y para que así conste, firmo la presente declaración jurada de autoría en Ciudad de La Habana a los ____ días del mes de Julio del año 2011.

RESUMEN

El despliegue es un momento de relevancia innegable dentro de todo proyecto de software, de este depende el éxito final del proyecto. Los despliegues de sistemas de gestión son aún más determinantes debido al impacto que tienen en la productividad de las entidades. Estos procesos están entre los más costosos y complejos de todo el desarrollo de software, sin embargo no siempre se les presta la debida atención y es este uno de los causantes de los fracasos en la industria del software. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), no escapa a estos problemas. Presenta deficiencias como son: falta de organización, inadecuada preparación y utilización de los recursos humanos e inadecuado estudio de la compatibilidad tecnológica. Dichas deficiencias imposibilitan el cumplimiento de los tiempos estimados y elevan los costos. Para dar solución a este problema el presente trabajo se plantea el objetivo de crear un método para despliegues de sistemas de gestión, que permita su ejecución exitosamente. Una vez definido el método fue aplicado un grupo experimental de las entidades que participaron en las pruebas piloto del Sistema de Gestión Integral (Cedrux). A los resultados de la aplicación se les aplicaron un grupo de técnicas estadísticas que permitieron comprobar que existe diferencia significativa en la utilización del método. Se valoró el posible impacto económico de la aplicación del método en un ahorro de aproximadamente un 20% de la posible desviación del presupuesto.

Palabras claves: Despliegue, Gestión, Implantación, Método, Sistema

Abstract

The deployment is a time of undeniable importance in all software projects, from this depends on the success of the project. The management systems deployments are even more decisive specifically because their impact on the productivity of institutions. These processes are among the most expensive and complex of all software development, though not always given proper attention and this is one of the causes of failures in the software industry. The University of Informatics Sciences (UCI), is no exception to these problems. Have weaknesses such as: lack of organization, inadequate preparation and use of human resources and inadequate study of technological compatibility. These deficiencies preclude compliance with the estimated time and raise the costs. To solve this problem this paper presents the goal of creating a method for deployment of management systems to allow for its successful implementation. Having defined the method was applied to an experimental group of entities involved in the pilot tests of the Integrated Management System (Cedrux). The results of the application were applied to them a group of statistical techniques that show that there is significant difference in the method applied. Be evaluated the potential economic impact of the method in a savings of about 20% of the possible diversion of the budget.

Keywords: Deployment, Management, Implementation, Method, System

Índice

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	12
INTRODUCCIÓN	12
1.1. GUÍAS Y ENFOQUES DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS	12
1.1.1. <i>PMBOK</i>	12
1.1.2. <i>PRINCE 2</i>	13
1.1.3. <i>eXtreme Project Management (XPM)</i>	13
1.1.4. <i>Otros</i>	14
1.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO DE SOFTWARE.....	14
1.2.1. <i>RUP</i>	14
1.2.2. <i>OpenUP</i>	16
1.2.3. <i>Métrica III</i>	16
1.2.4. <i>Scrum</i>	17
1.2.5. <i>Microsoft Solution Framework (MSF)</i>	17
1.2.6. <i>eXtreme Programing (XP)</i>	18
1.2.7. <i>Otras Metodologías</i>	18
1.3. METODOLOGÍAS DE GESTIÓN DE SERVICIOS.....	18
1.3.1. <i>ITIL</i>	18
1.3.2. <i>CMMI para Servicios (CMMI SVC)</i>	19
1.3.3. <i>COBIT</i>	20
1.3.4. <i>ISO 20000</i>	20
1.3.5. <i>Microsoft Operations Framework (MOF)</i>	20
1.4. METODOLOGÍAS DE DSG.....	21
1.4.1. <i>IBdos</i>	21
1.4.2. <i>GEINFOR</i>	22
1.4.3. <i>Desoft</i>	22
1.4.4. <i>Experiencias en la UCI</i>	23
1.5. CARACTERIZACIÓN DEL FENÓMENO	26
1.5.1. <i>Elaboración del cuestionario de caracterización de la situación actual</i>	26
1.5.2. <i>Pilotaje del cuestionario</i>	26
1.5.3. <i>Definición de la población y selección de la muestra</i>	26
1.5.4. <i>Análisis y resultados de la encuesta</i>	27
CONCLUSIONES PARCIALES	31

CAPÍTULO 2. MÉTODO PARA DESPLIEGUES DE SISTEMAS DE GESTIÓN	32
INTRODUCCIÓN	32
2.1. DESCRIPCIÓN.....	32
2.2. PLANIFICACIÓN	33
2.2.1. <i>Actividad PLA 1: Diagnóstico</i>	34
2.2.2. <i>Actividad PLA 2: Composición de equipos de despliegue</i>	35
2.2.3. <i>Actividad PLA 3: Preparación de la formación</i>	36
2.2.4. <i>Actividad PLA 4: Planificación de alcance y tiempo</i>	37
2.3. DISEÑO Y DESARROLLOS ESPECÍFICOS.....	39
2.3.1. <i>Actividad DDE 1: Análisis de los procesos</i>	39
2.3.2. <i>Actividad DDE 2: Desarrollo de adaptaciones</i>	40
2.3.3. <i>Actividad DDE 3: Pruebas de aceptación</i>	42
2.4. IMPLANTACIÓN	43
2.4.1. <i>Actividad IMP 1: Instalación técnica</i>	44
2.4.2. <i>Actividad IMP 2: Configuración y carga de datos</i>	45
2.4.3. <i>Actividad IMP 3: Formación</i>	47
2.5. PUESTA EN MARCHA	49
2.5.1. <i>Actividad PMA 1: Pruebas de implantación</i>	49
2.5.2. <i>Actividad PMA 2: Determinación del soporte técnico</i>	50
2.5.3. <i>Actividad PMA 3: Paso a producción</i>	51
2.6. ROLES Y RESPONSABILIDADES DE LOS PROCESOS DE DSG	52
2.7. TÉCNICAS/PRÁCTICAS UTILIZADAS EN LAS ACTIVIDADES DE LOS PROCESOS DE DSG	53
2.7.1. <i>Obtención de información</i>	53
2.7.2. <i>Selección de personal</i>	53
2.7.3. <i>Documentación de cursos de formación</i>	54
2.7.4. <i>Estimación de esfuerzo</i>	54
2.7.5. <i>Catalogación</i>	54
2.7.6. <i>Validación de datos</i>	54
2.7.7. <i>Migración de Datos</i>	55
2.7.8. <i>Pruebas de Aceptación</i>	56
2.7.9. <i>Pruebas de implantación</i>	56
2.7.10. <i>Cambio de sistemas</i>	56
2.8. ARTEFACTOS	56
CONCLUSIONES PARCIALES	57
CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL MÉTODO	58

INTRODUCCIÓN	58
3.1. APLICACIÓN DEL MÉTODO.	58
3.1.1. <i>Composición de los equipos de despliegue</i>	59
3.1.2. <i>Grupo de entidades donde se usó el método</i>	60
3.1.3. <i>Grupo de entidades donde no se usó el método</i>	63
3.2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	65
3.2.1. <i>Tiempo</i>	65
3.2.2. <i>Costo</i>	66
3.2.3. <i>Análisis estadístico de los resultados</i>	67
3.3. VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO	69
3.3.1. <i>Análisis general</i>	70
3.3.2. <i>Análisis de las principales incidencias</i>	70
3.3.3. <i>Análisis de correspondencia con el método</i>	71
CONCLUSIONES PARCIALES	72
CONCLUSIONES	73
RECOMENDACIONES	74
BIBLIOGRAFÍA.....	75
ANEXOS.....	80
ANEXO 1. ENCUESTA SOBRE DESPLIEGUE DE SOFTWARE DE GESTIÓN EN LA UCI	80
ANEXO 2. CRONOGRAMA BASE PARA DESPLIEGUES	84
ANEXO 3. CUESTIONARIO DE DIAGNÓSTICO APLICADO A LAS ENTIDADES	84
ANEXO 4. PLANTILLA DE DATOS GENERALES	88
ANEXO 5. PLANTILLA DE NOMENCLADORES	90
ANEXO 6. PLANTILLA CAPITAL HUMANO.....	92
ANEXO 7. CRONOGRAMA DE DESPLIEGUE DEL PROYECTO X.....	93

INTRODUCCIÓN

El constante desarrollo de las tecnologías y la necesidad de las empresas de ser cada vez más competitivas ha incrementado en las últimas décadas la incorporación de sistemas informáticos para la gestión de información, denominados Sistemas de Gestión (SG).

El proceso de desarrollo de software es un proceso complejo e involucra diversas tareas de gestión y desarrollo, siendo además, la base para que todo proyecto se realice de forma correcta y entendible.

El principal objetivo de este proceso es aumentar la calidad del software. La misma, es uno de los puntos de atención de las organizaciones actuales, ya que el software se ha convertido en un activo que determina en gran medida la operatividad de la organización.

Históricamente se ha concentrado la atención principalmente sobre el proceso de desarrollo en normalizar las actividades de construcción del software, dado que de la correcta ejecución de estas depende directamente la calidad del mismo.

El aumento de la demanda por parte de las empresas de sistemas similares junto con el desarrollo del software libre ha generado un giro en la industria del software, de los proyectos de desarrollo de ciclo completo a la orientación hacia los servicios. Esto se ha visto evidenciado con el surgimiento de múltiples empresas que dedican sus esfuerzos a la generalización de productos de software que han sido desarrollados anteriormente.

Los procesos de despliegue y transferencia tecnológica se ubican entre los más costosos y complejos dentro del ciclo de vida del proyecto debido al elevado número de factores externos que influyen, la cantidad de personal que requiere, la participación directa de los usuarios finales y el volumen de trabajo que demanda la adaptación y soporte del software en las condiciones reales.

La incorporación de todo software a un entorno productivo debe ser un proceso bien planificado debido a que se debe analizar con profundidad la adaptabilidad del software a las características de la entidad en cuestión, además de estudiar la preparación de la entidad para el proceso de informatización.

La Industria Cubana del Software ha venido desarrollándose desde sus inicios en los años 80 y en la última década con la creación de la UCI este desarrollo se ha acelerado considerablemente. La UCI tiene entre sus objetivos contribuir a la informatización del país y aumentar las exportaciones en el sector de la informática. Con vista al cumplimiento de estos objetivos se desarrollan anualmente en la universidad un alto número de proyectos.

En los primeros años de la UCI los proyectos eran en su totalidad proyectos de ciclo completo, debido a que no se contaba con activos de software existentes y probados, que pudieran ser generalizados. El desarrollo de estos proyectos fue arrojando productos que con pequeños cambios pueden ser aplicables a diversos entornos, lo que ha elevado el número de proyectos de despliegue que se ejecutan cada año.

Los sistemas pueden integrar la información, pero solo las personas “integran” (dan forma, comunicación y energía) a una organización (Walsh, 2001). A pesar de las promesas de una total integración entre sistemas, las entidades enfrentan numerosos obstáculos en el despliegue de los paquetes del sistema integral de gestión. Se han dado muchos casos sobre despliegues fracasados o de consecuencias insatisfactorias, además de diversos problemas a lo largo de los mismos. Existen muchas razones por las que la puesta en marcha en una entidad de un sistema de gestión fracasa, algunas de estas con más pesos son:

- No disponer de objetivos definidos.
- Mala gestión del cambio, o sea, que los usuarios están demasiado habituados a su forma de trabajo antiguo.
- Paquetes de software que no cubren las necesidades básicas.
- Mala configuración, carga inicial y migración de datos.
- Capacitación insuficiente en el sistema y en nuevos procesos.
- El equipo que realiza la implantación no está capacitado o no tiene la suficiente experiencia.
- El nuevo sistema es excesivamente rígido en su configuración o sus modificaciones.
- Incompatibilidades tecnológicas.

(SAP Sector Gráfico, 2006)

El proceso de despliegue en los proyectos de SG en la UCI no está exento de estos problemas, actualmente presenta deficiencias como son: falta de organización, inadecuada preparación y utilización de los recursos humanos e inadecuado estudio de la compatibilidad tecnológica.

Dichas deficiencias imposibilitan el cumplimiento de los tiempos estimados, elevan los costos, disminuyen la calidad del proceso, y generan inestabilidad y baja especialización del personal. Lo anterior provoca alto grado de incertidumbre y obstaculizando la ejecución exitosa de los mismos. De aquí a que el **problema científico** de esta investigación sea:

El proceso de Despliegue de Sistemas Gestión (DSG) en los proyectos de la UCI no está fundamentado sobre una base científica, por lo que no garantiza resultados satisfactorios en la ejecución de los procesos de DSG.

Teniendo como **objeto de estudio** los procesos de despliegue de software y como **objetivo general**: Desarrollar un método para DSG con fundamentos científicos que permita la ejecución de los mismos con resultados satisfactorios. Centrándose específicamente en el **campo de acción** de los métodos para DSG.

Hipótesis de la investigación: Si se desarrolla un adecuado método para DSG con fundamentos científicos, se logrará la ejecución de los mismos con resultados satisfactorios.

En la hipótesis de la investigación se identifican las siguientes variables:

1. **Variable independiente**: Adecuado Método para DSG con fundamentos científicos
2. **Variable dependiente**: Resultados satisfactorios

La variable dependiente de la investigación se evalúa teniendo en cuenta dos **dimensiones** fundamentalmente: Tiempo y Costo

Para dar cumplimiento al objetivo general trazado se definieron los siguientes **objetivos específicos**:

1. Elaborar el marco teórico de los procesos de despliegue de software.
2. Caracterizar los procedimientos de despliegues de software utilizados actualmente.
3. Desarrollar una propuesta de método para DSG con fundamentos científicos que permita la ejecución de los mismos con resultados satisfactorios.
4. Validar el método propuesto en el despliegue piloto de Cedrux y valorar su impacto.

Para un mejor desarrollo de este trabajo fueron utilizados varios métodos científicos de investigación, estos se dividen en métodos teóricos y métodos empíricos. Entre los métodos teóricos que se usaron se encuentran:

Método Histórico: Este método es utilizado en el análisis evolutivo durante el estudio del arte del objeto de investigación, procesos de despliegue de software.

Método Hipotético Deductivo: Este método es utilizado en el planteamiento de una hipótesis sobre la cual se desarrolla la investigación.

Modelación: Este método es utilizado durante el desarrollo de la propuesta para la representación de los procesos y actividades que abarca el método y las técnicas propuestas, esto permite un mejor entendimiento de la propuesta.

Los métodos empíricos utilizados fueron:

Análisis Documental: Este método es utilizado durante todo el estudio del estado del arte del objeto de la investigación.

Dentro de los Métodos Particulares se empleó **la Encuesta y la Entrevista** para caracterizar la situación de la UCI con respecto a la situación problemática planteada y complementar la validación de la propuesta de solución.

Diseño de pruebas experimentales

Para la validación del trabajo se realizarán un grupo de pruebas estadísticas comparando los estados inicial y final y teniendo como bases un grupo de entidades experimentales y un grupo de entidades de control.

Para la comparación entre los grupos experimental y de control (A y C) se utilizará la prueba de *Mann Whitney* con un 99% de confianza y un nivel de significación de 0.005. Para la comparación entre el estado inicial y la final (B y D) se aplicará la prueba de *Wilcoxon* con igual nivel de confianza y significación. Ver Figura 1

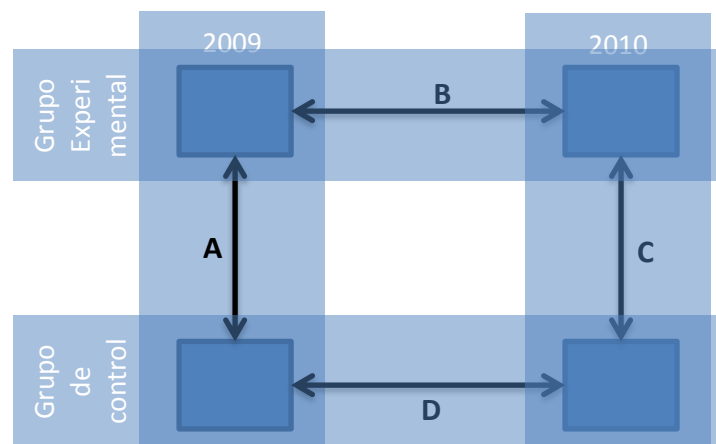


Figura 1. Esquema de comparación de las muestras.

Como **resultado de este trabajo** se obtendrán:

1. Identificación de las actividades y tareas imprescindibles en los DSG
2. Identificación y definición de técnicas y procedimientos de apoyo a las actividades de los DSG
3. Propuesta de un método para los DSG

El método que se propone para dar solución a esta problemática proporcionará al equipo del proyecto una guía metodológica para los DSG por lo que su aplicación deberá:

- Brindar una adecuada organización del trabajo que junto a las técnicas y prácticas propuestas permitirá la ejecución de los DSG en los tiempos planificados, permitiendo, con esto, ajustarse a los presupuesto y que la calidad del proceso no decaiga.
- Potenciar la especialización de personal en las áreas de despliegue y con esto la eficiencia en su desempeño.

La estructura del trabajo consta de introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

En el Capítulo 1 se hace el estudio del estado del arte del objeto de la investigación y se caracteriza la situación existente en la UCI referente a los procesos de despliegue.

En el Capítulo 2 se propone un método para DSG a partir de la organización por procesos de las actividades y tareas identificadas y se complementan con técnicas, roles y artefactos que permiten su ejecución ordenada.

En el Capítulo 3 se realiza una validación de la propuesta a partir de su aplicación un grupo experimental de entidades que participaron en el piloto de Cedrux y la comparación de sus resultados con un grupo de control. Además se realiza una valoración del impacto económico de la propuesta.

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción

El despliegue es una actividad de gran importancia dentro de los proyectos de software, la universidad, como entidad desarrolladora de este tipo de proyectos, requiere de definiciones metodológicas para el desarrollo de estos procesos. De ahí la necesidad de realizar un estudio sobre esta temática, por lo que el primer objetivo de este capítulo es hacer el estudio del estado del arte del objeto de la investigación, desde un ángulo valorativo y dejando clara, en todo momento, la posición del autor. Además se estudia la temática en la UCI, teniendo como segundo objetivo caracterizar la situación existente en la UCI referente a los procesos de despliegue.

1.1. Guías y enfoques de la gestión de proyectos

Existe una variada gama de guías y enfoques de la gestión de proyectos desarrolladas para orientar por un exitoso camino la ejecución de proyectos de minería, construcción, sociales, medioambientales, industriales, informáticos y otros. Estos han sido influenciados por industrias de diversos sectores, algunos se han hecho genéricos para todo tipo de proyectos y otros están centrados en un sector específico. A continuación se analizarán algunas de las guías y enfoques más generalizados en el mundo haciendo un estudio crítico de los mismos en cuanto a sus fortalezas y debilidades para ser aplicados en proyectos de DSG.

1.1.1. PMBOK

El PMBOK es una colección de procesos y áreas de conocimiento generalmente aceptadas como las mejores prácticas dentro de la gestión de proyectos. El PMBOK constituye un estándar reconocido internacionalmente (IEEE Std 1490-2003) que provee los fundamentos de la gestión de proyectos que son aplicables a un amplio rango de proyectos, incluyendo construcción, software, ingeniería, etc. (Duncan, 2004)

El PMBOK agrupa en la gestión de proyectos nueve áreas de conocimientos: Gestión de Integración, Gestión de Alcance, Gestión del Tiempo, Gestión de Costo, Gestión de la Calidad, Gestión de Recursos Humanos, Gestión de Comunicación, Gestión de Riesgos y Gestión de Adquisiciones. (Duncan, 2004)

La organización de la guía por áreas del conocimiento de la gestión de proyectos la hacen aplicable a casi cualquier tipo de proyecto incluyendo los despliegues de software orientando lo que se debe hacer en cada una de estas áreas.

La guía del PMBOK realiza un mejor enfoque para los propósitos de la enseñanza del contenido temático de cada área de conocimiento que abarca, pero no es tan efectiva a la hora de proporcionar orientación para ejecutar un proyecto en particular.

Si bien sobre el tema del ciclo de vida del proyecto, está todo muy bien definido, para hacer frente a la fase final de un proyecto, en la que el producto es transferido al cliente o usuario, no se define guía alguna, por lo que del PMBOK solo se toman elementos generales de gestión de proyecto que pueden ser utilizados en los DSG como son la **planificación** del tiempo.

1.1.2. PRINCE 2

Proyecto en Ambientes Controlados o como es conocido por su nombre en inglés *PRojects IN Controlled Environments* (PRINCE) es descrito como un método estructurado para la gestión eficaz de los proyectos de todo tipo, no solo para los sistemas de información, aunque la influencia de esta industria es muy clara en la metodología. (The Marriage Proposal of PRINCE2 and PMBoK, 2007)

PRINCE2 describe el ciclo de vida del producto dispuesto en cinco fases: concepción, factibilidad, ejecución, operación y terminación, pero de éstas, solo el proceso de aplicación está cubierto por PRINCE2. Es una metodología de implementación, relacionado con la gestión de la construcción, en lugar de una metodología de gestión del proyecto en su conjunto. Sin embargo, dentro de sus limitaciones, PRINCE2 proporciona una guía robusta y fácil de seguir para ejecutar la mayoría de los proyectos. PRINCE2 está compuesto de ocho procesos, ocho componentes y tres técnicas. (The Marriage Proposal of PRINCE2 and PMBoK, 2007)

Entre los ocho procesos de PRINCE2 se encuentran: Gestión de Entrega de Producto y Cierre del Proyecto. Estos procesos se centran en garantizar que el producto es entregado según lo requerido y cerrar oficialmente el proyecto por lo que abarcan algunos elementos de interés para el despliegue como son la **planificación** y la **carga inicial**.

PRINCE2 en su fase de cierre del proyecto centra gran atención en la evaluación del proyecto y en la identificación de acciones de continuidad del mismo.

PRINCE2 como metodología para la gestión de la implementación del proyecto en fin no detalla claramente actividades, roles ni artefactos para el despliegue. Aunque existe documentación en varios idiomas esta es costosa y difícil de adquirir.

1.1.3. eXtreme Project Management (XPM)

XPM es una metodología que describe cómo entregar proyectos en el tiempo y con el presupuesto pactados en el alcance. Consiste en definir una lista con todas las funcionalidades del producto, priorizar cada una de ellas de conjunto con el cliente. Las tareas que no puedan

ser abarcadas completamente en unas pocas semanas se deben subdividir en tareas que generen la obtención de pequeñas partes que completen la funcionalidad en cuestión. Este enfoque permite ahorrar tiempo ya que a medida que el usuario va obteniendo partes funcionales puede ir generando nuevas necesidades que son incluidas y priorizadas como el resto de las funcionalidades. Permite al equipo hacer ajustes sobre la marcha sin perder el control del proceso en su conjunto. (Extreme Project Management, 2003)

Los proyectos extremos no involucran el despliegue como un proceso independiente sino que se va desarrollando intuitivamente como parte de los procesos del desarrollo por lo que esta metodología no brinda especial atención a los procesos del mismo, solo se refiere al tema de la **instalación** y del sistema.

1.1.4. Otros

Fueron estudiados otros enfoques de la gestión de proyectos: International Project Management Association (IPMA, 2010), Software Engineering Institute (Carnegie Mellon University, 2010), Project Management Association of Japan (Capability Based Professional Certification Guidelines, 2004), ISO 10006 (ISO 1006, 2003) y algunos autores como Heredia (de Heredia Scasso, 1995), Polainos (Polaino de los Santos, 2001) y Pressman (Pressman, 2001). No encontrándose en estos importantes aportes aplicables a la gestión de proyectos de despliegue de software.

1.2. Metodologías de desarrollo de Software

“Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software.” (IAGP, 2006)

Hoy en día existen numerosas propuestas metodológicas que inciden en distintas dimensiones del proceso de desarrollo. Estas propuestas van desde las llamadas metodologías tradicionales que centran la importancia en el control del proceso basado en la documentación que se debe generar y las metodologías ágiles que son menos orientadas a la documentación teniendo en cuenta que parte importante de la documentación es el código.

A continuación se analizarán algunas de las metodologías mejor difundidas haciendo un estudio crítico de los mismos en cuanto a sus fortalezas y debilidades para ser aplicados en proyectos de DSG.

1.2.1. RUP

El Proceso Unificado de Desarrollo (RUP) por sus siglas en inglés, es una metodología para el desarrollo de software orientado a objetos. Está definido como un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. RUP cuenta con tres características principales: *dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura e*

Iterativo e incremental. Está constituido por 5 disciplinas o flujos de trabajo fundamentales: *requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba*, los cuales tienen lugar sobre 4 etapas o fases: *inicio, elaboración, construcción y transición*. Esta metodología es adaptable para proyectos a largo plazo y establece refinamientos sucesivos de una arquitectura ejecutable. (Jacobson, y otros, 2000)

“La fase de transición comienza una vez que el jefe de proyecto ha considerado que el sistema ofrece la confianza suficiente como para operar en el entorno del usuario, aunque no sea necesariamente perfecto.” (Jacobson, y otros, 2000)

Los objetivos básicos de esta fase son: cumplir los requisitos, establecidos en fases anteriores, hasta la *satisfacción* de todos los usuarios. Gestionar todos los aspectos relativos a la operación en el entorno del usuario, incluyendo la corrección de los defectos remitidos por los usuarios de la versión beta o por los encargados de las pruebas de aceptación. (Jacobson, y otros, 2000)

RUP como metodología de desarrollo de software, brinda mayor importancia a los flujos de trabajo del desarrollo propiamente y aunque abarca un flujo de trabajo de despliegue, este no es suficientemente abordado ni detallado. El desarrollo principal de este flujo de trabajo se concentra en la fase de transición, la cual centra la mayor atención a la detección y corrección de defectos del software.

En las actividades de transición se llevan a cabo diferentes líneas que abarcan gran parte de las áreas fundamentales para el éxito del despliegue como son: Preparar la versión operativa del sistema; Preparar e instalar esta versión en los lugares elegidos; Adaptar el producto corregido a las condiciones de los usuarios; Completar los artefactos entregables del proyecto y Determinar el fin del proyecto.

Se describe toda la fase diferenciando dos escenarios determinados por la relación del producto con su mercado. Sin embargo RUP no hace una planificación exhaustiva de la fase de transición dejando demasiados elementos aislados y sin la realización de la gestión de los riesgos que esto genera. Aunque se tratan algunas áreas imprescindibles en el despliegue de software tales como: **instalación, configuración y capacitación**, otras son olvidadas o simplemente mencionadas, como son: diagnóstico o estudio de las características específicas de los usuarios, migración de datos existentes en sistemas anteriores, capacitación a los usuarios finales del sistema, administración de la configuración (Gestión de Cambios y Control de versiones) y definición de los servicios de soporte. Tampoco se determinan los roles ni responsabilidades principales de la fase aunque se mencionan algunas competencias necesarias.

1.2.2. OpenUP

El OpenUP es un proceso mínimo y suficiente, lo que significa que solo el contenido fundamental y necesario es incluido. Por lo tanto no provee lineamientos para todos los elementos que se manejan en un proyecto pero tiene los componentes básicos que pueden servir de base a procesos específicos. Fue construido sobre una donación realizada por IBM del *Basic Unified Process* y mantiene la esencia del *Unified Process*. La mayoría de los elementos de OpenUP están declarados para fomentar el intercambio de información entre los equipos de desarrollo y mantener un entendimiento compartido del proyecto, sus objetivos, alcance y avances. Su ciclo de vida está compuesto por cuatro fases: *Inicio, elaboración, construcción y transición*. (Torres Flores, 2008)

El principal objetivo de la fase de transición en OpenUP es asegurar que el sistema sea entregado a los usuarios, y evaluar la funcionalidad y el rendimiento del último entregable de la fase de construcción.

No se hace una planificación exhaustiva de la fase de transición dejando demasiados elementos aislados y sin la realización de gestión de riesgos al respecto.

OpenUP es una metodología que ha sido pensada para proyectos pequeños en los cuales el despliegue no suele ser complejo por lo que no define actividades específicas para el mismo ni cuenta con una planificación temprana. No se determinan los roles ni responsabilidades principales de la fase aunque se mencionan algunas competencias necesarias. Tampoco se definen técnicas ni herramientas para llevar a cabo este proceso que permitan obtener mejores resultados.

1.2.3. Métrica III

Métrica III tiene un enfoque orientado al proceso, ya que la tendencia general en los estándares se encamina en este sentido y por ello, como ya se ha dicho, se ha enmarcado dentro de la norma ISO 12.207. La metodología descompone cada uno de los procesos en actividades, y éstas a su vez en tareas. Para cada tarea se describe su contenido haciendo referencia a sus principales acciones, productos, técnicas, prácticas y participantes.

Así los procesos de la estructura principal de Métrica III son los siguientes: Planificación de sistemas de información; Desarrollo de sistemas de información y Mantenimiento de sistemas de información. (MAP Ministerio de Administraciones Públicas, 2005)

Métrica III dedica todo un proceso al despliegue del software, el proceso Implantación y Aceptación del Sistema (IAS), en el cual abarca la mayoría de las actividades necesarias para el éxito del mismo. Brinda especial cuidado a la **capacitación, puesta en marcha, pruebas de implantación** y a la **preparación del soporte** y mantenimiento del sistema. El proceso IAS solo

es aplicable a proyectos en los que el despliegue es la continuación de un desarrollo, por lo que no aplica a proyectos de despliegue de sistemas maduros, para ello se requiere de modificaciones considerables en la metodología. Algunas de las técnicas que propone para la realización de las actividades del proceso IAS son elementales y no brindan gran aporte al mismo. Algunas áreas imprescindibles en el despliegue de software no son debidamente abordadas, como son: diagnóstico o estudio de las características específicas de los usuarios y administración de la configuración (Control de versiones).

1.2.4. Scrum

“En Scrum un proyecto se ejecuta en bloques temporales cortos y fijos (iteraciones de un mes natural y hasta de dos semanas, si así se necesita). Cada iteración tiene que proporcionar un resultado completo, un incremento de producto final que sea susceptible de ser entregado con el mínimo esfuerzo al cliente cuando lo solicite.” (Schwaber, y otros, 2001)

El trabajo por iteraciones cortas que culminan con un incremento del producto final permite la ejecución de sencillos despliegues sin mayores esfuerzos.

Scrum es un proceso pensado para el desarrollo ágil de productos con una dependencia casi total de la presencia del cliente o usuario final durante todo el desarrollo, se realizan iteraciones cortas que culminan con la puesta en funcionamiento, en el entorno del cliente, del incremento del software desarrollado en dicha iteración. Esto implica que el despliegue no es un proceso independiente sino que se va realizando como parte de cada una de las iteraciones. Varias de las actividades propias del despliegue se obvian o se ejecutan intuitivamente durante el desarrollo por la posibilidad que brinda contar con el cliente durante todo el desarrollo.

1.2.5. Microsoft Solution Framework (MSF)

Microsoft Solution Framework (MSF) es un meta modelo para lograr que un software pueda ser desarrollado exitosamente y reduciendo la cantidad de personas, el tiempo y los riesgos. Se le nombra *framework* debido a que sigue unas particulares filosofías:

- No existe un único proceso que pueda aplicarse a todos los requerimientos y ambientes, aunque se reconoce que siempre existe la necesidad de una guía.
- Provee guías sin imponer demasiados detalles que se vuelvan imposibles entender o que solo apliquen a un número limitado de casos.

(MSF, 2007)

MSF dedica un proceso completo al despliegue en el que define como objetivo fundamental: entregar al cliente el producto finalizado en su totalidad. Describe algunas de las principales actividades y define un grupo de artefactos entregables para garantizar el cumplimiento del

objetivo. Sin embargo no presenta guías, técnicas o herramientas concretas más allá de las actividades y artefactos que define el metamodelo a muy alto nivel, por lo que no se tiene en cuenta para la elaboración del método.

1.2.6. eXtreme Programing (XP)

“La programación extrema es una metodología de desarrollo ligera (o ágil) basada en una serie de valores y de prácticas de buenas maneras que persigue el objetivo de aumentar la productividad a la hora de desarrollar programas.” (Jeffries, y otros, 2001)

Como bien expresa su nombre este modelo está pensado para el desarrollo en entornos extremos donde el equipo de desarrollo es muy reducido y prácticamente convive con el usuario final del software lo que permite simplificar, agilizar e incluso intuir las actividades de despliegue ya que de no ser así se rompe con el principio sobre el que se basa.

Este modelo solo es aplicable a proyectos que cuentan con un cliente definido tempranamente y a disposición del proyecto durante todo el proceso de desarrollo, lo que hace que no sea aplicable a los escenarios de despliegue que refieran a proyectos de distribución de productos no desarrollados dentro del propio proyecto por lo que no se tendrá en cuenta en la elaboración del método.

1.2.7. Otras Metodologías

Además se estudiaron otras metodologías de desarrollo de software como son: Crystal Methodologies, Dynamic Systems Development Method (DSDM) (DSDM Consortium, 2009), Adaptive Software Development (ASD) (Highsmith, y otros, 2000), Feature-Driven Development (FDD) (Nebulon Pty. Ltd., 2009), Lean Development (LD) (Poppendieck, y otros, 2003). No encontrándose en las mismas procesos de despliegue suficientemente definidos.

1.3. Metodologías de Gestión de Servicios

A continuación se analizarán algunas de las metodologías mejor difundidas haciendo un estudio crítico de los mismos en cuanto a sus fortalezas y debilidades para ser aplicados en proyectos de DSG.

1.3.1. ITIL

La Biblioteca de infraestructuras de tecnologías de la información (ITIL) por sus siglas en inglés, se centra en ofrecer servicios de alta calidad, partiendo de un enfoque estratégico basado en el triángulo procesos-personas-tecnología. A partir de este modelo se ofrece un método probado para gestionar **procesos, roles y actividades**, así como sus interrelaciones. Puede utilizarse en organizaciones que ya tengan sus propios métodos y actividades de Gestión de Servicios, independientemente de su tamaño. (OSIATIS, 2008)

ITIL recoge una colección de mejores prácticas orientadas a optimizar la infraestructura y servicios de las tecnologías de la información (TI) y alinearlos con los requerimientos de negocio. Prácticas que representan la experiencia de muchos profesionales de las tecnologías de la información. Sin embargo no cubre adecuadamente las fases de desarrollo de software ni la gestión de proyectos asociada a esa fase de construcción de activos software.

Se centra en el aseguramiento de los servicios de TI sin especificar los procesos en cada uno de ellos. No se refiere al despliegue de software como un servicio independiente y no le brinda atención diferenciada al mismo, solo aporta una guía general para la formalización de los servicios de las tecnologías de la información.

1.3.2. CMMI para Servicios (CMMI SVC)

El modelo CMMI (Capacity Maturity Model Integrated) es una fusión de modelos de mejora de procesos para ingeniería de sistemas, ingeniería del software, desarrollo de productos integrados y adquisición del software. Para facilitar el uso de múltiples modelos en la arquitectura del modelo CMMI se establecen componentes comunes y específicos. Los componentes comunes se conocen como el modelo base (Model Foundation) y lo integran las cinco metas genéricas y sus respectivas prácticas genéricas, así como 16 áreas de procesos que son comunes a todos los modelos. (Pérez, 2010)

La mayor ventaja de CMMI es que ha demostrado ser una metodología de gran eficacia. Esta ha permitido mejoras de gran impacto en procesos de desarrollo de productos software, tales como:

- Reducción del costo de desarrollo
- Localización y resolución de defectos
- Mejora en la fiabilidad de la planificación, en términos de dedicación y de calendario
- Aumento de la productividad
- Reducción de los trabajos derivados de correcciones tras las fases de pruebas
- Aumento de la efectividad sobre la planificación realizada
- Mejora en la calidad de producto
- Reducción del número de defectos

(CMMI vs. ITIL: dos enfoques complementarios, 2007)

CMMI requiere de un alto esfuerzo para su implantación sobre todo en entidades con gran porcentaje de personal no especializado e inexperto. Por lo que se utilizará en la elaboración del método solo el principio de mejora continua de CMMI.

1.3.3. COBIT

COBIT (Control Objectives for Information and related Technology) consiste en un conjunto de buenas prácticas para el manejo de información que ha sido creado por la Asociación para la Auditoría y Control de Sistemas de Información (ISACA, en inglés: Information Systems Audit and Control Association), y el Instituto de Administración de las Tecnologías de la Información (ITGI, en inglés: IT Governance Institute) en 1992. COBIT está basado en la filosofía de que los recursos de TI necesitan ser administrados por un conjunto de procesos naturalmente agrupados para proveer la información pertinente y confiable que requiere una organización para lograr sus objetivos. La misión de COBIT es investigar, desarrollar, publicar y promover un conjunto internacional y actualizado de objetivos de control para tecnología de información que sea de uso cotidiano para gerentes y auditores. (JPC Software, 2008)

COBIT, al igual que ITIL se centra en el aseguramiento de los servicios de TI sin especificar los procesos en cada uno de ellos.

1.3.4. ISO 20000

La Organización Internacional de Estándares estableció la norma ISO 20000 con el objetivo de certificar a las distintas organizaciones en la gestión de los servicios de TI para satisfacer los requerimientos de las áreas de negocio y de los clientes. El contenido de la norma se basa en la BS 15000, que define los requerimientos mínimos contra los cuales una organización puede ser evaluada en relación con la efectividad de sus procesos de gestión de servicios de TI. Los objetivos principales de la ISO 20000 son: reducir la exposición a los riesgos de la operación de TI, alcanzar los requerimientos contractuales y demostrar calidad de servicios. El contenido de la ISO 20000 está organizado en dos partes. La primera parte incluye un conjunto de requerimientos mínimos y promueve la adopción de un enfoque de integración de procesos para la provisión de servicios gestionados efectivamente para satisfacer las necesidades del negocio y de los clientes y la segunda parte presenta un "Código de Prácticas para la Gestión de Servicios". (JPC Software, 2008)

ISO 20000 se basa en elementos claves de las mejores prácticas de ITIL y por lo que no brinda aportes específicos para proyectos de despliegue de software, aunque la certificación en esta brinda una garantía de calidad en los servicios que se prestan.

1.3.5. Microsoft Operations Framework (MOF)

Consiste en un conjunto de prácticas recomendadas del proceso a partir de las cuales se pueden diseñar los procedimientos, controles y funciones necesarios para que la infraestructura de TI funcione con eficacia. MOF está basado en ITIL y aporta concreción a la plataforma de Microsoft. (Microsoft Corporation, 2007)

MOF es una metodología privativa y costosa además está orientada a complementar MSF bajos los mismos principios de Microsoft por lo que no abarca los procesos del DSG ni aporta elementos de valor a estos.

1.4. Metodologías de DSG

Una buena metodología de implantación será determinante para tener una garantía de puesta en marcha de la solución en los plazos previstos, pero además, permitirá definir claramente las responsabilidades de las partes implicadas y establecer las bases de un plan de acción conjunto.

Entre la bibliografía consultada no se encontraron numerosas definiciones metodológicas referentes a los DSG y los casos encontrados corresponden a soluciones puntuales a entornos específicos de empresas distribuidoras de SG.

Actualmente existen varios sistemas integrales de gestión en el mundo, tanto nacionales como internacionales. Como ejemplo de sistemas internacionales se pueden citar a SAP, Open Xpertya, Oracle ERP, GEINPROD, Open Bravo ERP y otros muchos. En el ámbito nacional se tienen RODAS XXI, Versat - Sarasola, uno de los más difundidos y usados en el país; y otros menos conocidos.

Cada una de las empresas que distribuyen estos SG cuenta con una metodología de implantación propia. Sin embargo no en todos los casos esta es publicada de forma libre, sino que están protegidas con licencias privativas y son vendidas a altos precios o simplemente se prestan servicios de consultoría que son altamente costosos.

A continuación se estudian las metodologías que utilizan algunas de las empresas que distribuyen SG en el mundo y en Cuba, así como experiencias de la UCI en el tema.

1.4.1. IBdos

IBdos es una organización de consultoría y servicios informáticos, especializada en la implantación de soluciones Microsoft Dynamics. Posee el certificado de oro de Microsoft. IBdos define un patrón metodológico a seguir para la implantación de sistemas integrados contando con las siguientes fases: Fase de análisis y diagnóstico, **Fase de diseño y desarrollos específicos**, Fase de implantación y puesta en marcha y Fase de explotación, soporte y mantenimiento. (Metodología Clave en la implantación de un Sistema de Gestión Empresarial. s.l., 2004)

La metodología desarrollada por la empresa IBdos recoge elementalmente las áreas más importantes en los despliegues de software de gestión teniendo como principios el despliegue como proyecto independiente y un cliente representa una instancia del despliegue. Por este motivo no es aplicable al despliegue como parte de un proyecto de ciclo completo ni a

proyectos que cuenten con clientes de múltiples sedes. A partir de la revisión de la escasa documentación obtenida de esta metodología se puede decir que al menos en diseño está muy bien planteada y le reporta grandes beneficios a la empresa. Sin embargo esta metodología es privativa y su documentación no está disponible gratuitamente.

1.4.2. GEINFOR

GEINFOR nace en 1987 como respuesta a las crecientes necesidades de gestión de las empresas dedicadas a la fabricación. La metodología de implantación de SG que ofrece GEINFOR posee las siguientes fases: **Consultoría Previa**; Implantación y formación; Consultoría de revisión; Formación; Parametrización de la aplicación; **Carga de datos**; Preparación del modelo y prueba piloto; Puesta en marcha; Seguimiento y control; **Soporte**. (GEINFOR, 2009)

Esta metodología brinda gran importancia a los procesos de Consultoría, Formación y Parametrización. Brindando aportes importantes en el tema como son las actividades y técnicas que propone. Sin embargo ha sido desarrollada para una entidad distribuidora de software ajeno por lo que no tiene entre su responsabilidad procesos como la Gestión de configuración (control de cambio y de versiones) y la personalización del sistema.

1.4.3. Desoft

La empresa Desoft perteneciente al Ministerio de la Informática y las Comunicaciones (MIC) de Cuba, tiene entre sus objetivos la informatización del país. Para esto cuenta con una Gerencia de Implementación con representación a lo largo de todo el país y la cual se encarga de desplegar en las entidades cubanas soluciones informáticas de producción nacional como son: Versat – Sarasola, Aviladoc, AvilaQUID y Fastos – Pagus. Para esta actividad la empresa ha desarrollado una metodología propia. La utilización de una metodología para ejecutar los procesos de implementación en la empresa permite lograr una buena comunicación durante las distintas etapas del proyecto, así como la disminución del tiempo de implementación de los Sistemas y conseguir la estandarización de un método de trabajo.

El servicio de implementación de un producto consta de cinco Etapas: Modelado del Negocio o Alineación con el producto, Diseño, Inicio de la implementación, Implantación y Liberación. (Desoft, 2007)

Esta metodología supone la existencia de una etapa previa de negociación y venta que garantiza la existencia de condiciones propicias y de requerimientos técnicos en el cliente que permiten implementar el nuevo sistema. Recoge muy elementalmente las áreas más importantes en los DSG teniendo como principios el despliegue como proyecto independiente y que un cliente representa una instancia del despliegue. Brindando aportes importantes en el tema como son las actividades y técnicas que propone. Sin embargo ha sido desarrollada para

una entidad distribuidora de software por lo que no tiene entre su responsabilidad procesos como la Gestión de configuración (control de cambio y de versiones). Por este motivo no es aplicable al despliegue como parte un proyecto de ciclo completo ni a proyectos que cuenten con clientes de múltiples sedes.

1.4.4. Experiencias en la UCI

En la UCI se han ejecutado múltiples proyectos de desarrollo de SG que han incluido en su alcance al despliegue de los mismos en las entidades clientes. La mayoría de estos despliegues se han ejecutado siguiendo lo que la metodología de desarrollo seleccionada propone e incluso muchos solo han tenido como guía la experiencia e intuición del líder de proyecto. A continuación se relacionan algunas experiencias estudiadas:

En el proyecto Identidad se desarrolló un despliegue en el año 2006 con alcance de 40 entidades incluyendo seguridad integral y mobiliario, organizado con seis equipos de despliegue en paralelo. Para la organización de este despliegue no se consultó ninguna experiencia anterior, se siguió lo que plantea la metodología utilizada en el desarrollo (RUP) y la apreciación de los líderes del proyecto. Entre los problemas identificados en el desarrollo de este proyecto están: no se garantizaron todas las condiciones requeridas para el despliegue, no se organizó el avance de los equipos por entidad. El personal que participó del despliegue identificó como principales causas de los problemas del mismo, y por tanto como aspectos importantes a tener en cuenta en la organización de los despliegues, las siguientes: realizar un diagnóstico integral a las entidades involucradas en el despliegue e involucrar al usuario durante todo el proceso. (García, y otros, 2009)

En el proyecto "CICPC" se desarrolló un despliegue que abarcó 13 módulos que afectan cinco áreas funcionales, se organizó por área funcional con una instalación centralizada, la preparación del mismo tuvo como base el estudio de las experiencias del proyecto Identidad y la guía de la metodología de desarrollo (RUP). Los factores que influyeron negativamente en el despliegue fueron: no se incluyó al cliente en la planificación y las condiciones tecnológicas no cumplían los requisitos de conectividad en algunas áreas. (Cancela Nieto, 2009)

En el proyecto "RN" se desarrollaron dos despliegues que abarcaron 255 entidades. El primero de tres módulos, se ejecutó basándose en la metodología de desarrollo RUP y la intuición de los líderes del proyecto. El segundo de cinco módulos, planificado para culminar en junio de 2010, se preparó teniendo en cuenta la experiencia del primero y guiándose, nuevamente, por la metodología de desarrollo (RUP). En este proyecto se identificaron como factores de críticos para los despliegues la preparación práctica de los usuarios finales y la involucración de los mismos en el proceso desde su inicio. (Edghill, 2009)

En el proyecto “AKADEMOS” se realizó un despliegue de seis módulos del Sistema de Gestión Académica desarrollado para la universidad, para este despliegue no se planificó el tiempo ni los recursos necesarios, no se realizó estudio alguno para su desarrollo y solo se contó con la guía insuficiente de la metodología de desarrollo RUP. Los principales problemas encontrados fueron la ejecución caótica de las tareas y la falta de estabilidad del sistema. (Cepeda, 2009)

En el proyecto “Prisiones” se desarrolla actualmente el despliegue de la segunda versión del sistema en 64 entidades, para esto se organizaron dos equipos de despliegue que abarcan las actividades de instalación, configuración y capacitación. Para la preparación de este proyecto no se estudió experiencia ni bibliografía alguna, se preparó una guía para la instalación del software y configuración de los servidores para su correcto funcionamiento, no se planificó el tiempo de duración de las actividades, ni se gestionaron los recursos y no se incluyó al cliente en la planificación. Los mayores problemas identificados fueron de recursos que no estaban cuando se necesitaban, todo esto por causa de la falta de planificación y estrategia de trabajo. (Gomes, 2009)

En las cuatro graduaciones que lleva hasta la fecha la universidad se han elaborado varios trabajos de diploma dirigidos a resolver problemas en el campo de acción del despliegue de software. Tras estudiar algunos de estos trabajos se puede concluir que han estado orientados a solucionar problemas puntuales del proyecto en que se desarrollaron. En la mayoría de los casos se concentran en la aplicación de una metodología o guía de gestión de proyectos, sin mayores adaptaciones que aporten elementos importantes a esta investigación.

En el Grupo de Implantación y Soporte del Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE) se ha estado trabajando en los últimos dos años en función de organizar, estandarizar y formalizar la gestión de DSG para todos los proyectos del centro y generalizarlo en la UCI. Para esto se desarrollaron cinco tesis de grado en el curso 2008 – 2009 y tres tesis de grado en el curso 2009 – 2010. Se abordaron áreas como:

- Selección y evaluación de entidades para el proceso de prueba piloto de sistemas integrales de gestión.
- Configuración y carga inicial de Cedrux.
- Transferencia tecnológica en las entidades piloto de Cedrux.
- Gestión del Capital Humano en la implantación de Cedrux.
- Soporte para Cedrux durante el proceso piloto.
- Estudio de factibilidad para proyectos de DSG en la UCI.
- Estrategia organizativa para despliegues masivos de SG.
- Gestión de incidencias en los proyectos de software de gestión de la UCI.

Fundamentación teórica **CAPÍTULO 1**

Durante el estudio realizado en los epígrafes anteriores se identificaron un grupo de definiciones que se adaptan a las necesidades identificadas en este epígrafe, aunque no todos los elementos se abordan igualmente en la bibliografía consultada. En la Tabla 1 se representan las actividades y tareas identificadas como importantes en los DSG y su aparición en la bibliografía. Además no se definen roles, artefactos o técnicas que faciliten la ejecución de las actividades y tareas identificadas excepto en un grupo reducido de estas.

Tabla 1. Actividades y tareas de los DSG

Actividades y tareas	Metodologías y Guías
PLANIFICACIÓN	PMBOK, PRINCE, Polainos, Métrica III , Scrum, ITIL, CMMI SVC, GEINFOR
Conformación de los equipos	PMBOK
Diagnóstico	IBdos, GENFOR, Desoft
Preparación de la formación	RUP, Métrica III , <i>IBdos, GENFOR, Desoft, PMBOK</i>
Planificación de alcance y tiempo	PMBOK , <i>Métrica III</i> , PRINCE, GEINFOR
DISEÑO Y DESARROLLOS ESPECÍFICOS	IBdos , <i>Desoft</i>
Levantamiento de procesos	
Desarrollos específicos	
Pruebas de aceptación	Métrica III , RUP
IMPLANTACIÓN	RUP, Métrica III, Desoft
Instalación técnica	<i>XPM, RUP, OpneUP, Métrica III, IBdos, Desoft</i>
Configuración del sistema	<i>RUP, OpneUP, IBdos, GENFOR, Desoft</i>
Carga de datos	<i>Métrica III, IBdos, GENFOR, Desoft</i>
Capacitación de usuarios finales	RUP, Métrica III , <i>IBdos, GENFOR, Desoft</i>
Entrenamiento de usuarios finales	
PUESTA EN MARCHA	Métrica III, <i>ISO 20000</i> , IBdos
Pruebas de implantación	Métrica III
Definición del soporte	Métrica, ITIL, Cobit, CMMI SVC, <i>ISO 20000</i>
Paso a producción	

En la Tabla 1 se encuentran resaltadas en **Negrita** las metodologías y guías que mejor abordan cada actividad y en *Cursiva* las que solo la mencionan sin brindar aportes para su ejecución. Además se puede apreciar como en los casos de Levantamiento de procesos, Desarrollos específicos, Entrenamiento de usuarios finales y Paso a producción no se abordan en ninguna de las metodologías y guías consultadas.

1.5. Caracterización del fenómeno

En la UCI actualmente se ejecutan DSG que no cumplen con los tiempos pactados, se sobregiran en presupuesto, incompletos o mal planificados. Esto se debe al desconocimiento de los líderes de proyecto y los responsables de despliegue de métodos o guías para una correcta planificación y ejecución de los DSG. Para conocer mejor la situación de la UCI y darle solución a esta problemática, se plantea caracterizar la situación existente en la UCI relacionada los DSG y la identificación de elementos a tener en cuenta en estos, mediante el procesamiento de las encuestas aplicadas a los miembros del Grupo de Implantación y Soporte del CEIGE y otros especialistas vinculados a DSG o con experiencia acumulada.

1.5.1. Elaboración del cuestionario de caracterización de la situación actual

Para las causas que provocan las deficiencias existentes en los DSG en la UCI y de esta forma poder orientar la propuesta en la solución de estas, se decidió realizar una encuesta sobre los elementos de mayor importancia para los DSG, según la bibliografía consultada y las entrevistas realizadas a los proyectos en la UCI.

Objetivo de la encuesta

- Caracterizar la situación actual de la UCI entorno a los DSG.
- Identificar los elementos de mayor importancia en los DSG.

Para dar cumplimiento a los objetivos trazados se elaboró la encuesta a aplicar para la obtención de los datos (ver Anexo 1).

1.5.2. Pilotaje del cuestionario

Antes de aplicar una encuesta resulta necesario validar su correcta elaboración, para ello se realizó el pilotaje de las mismas aplicándola a un grupo de especialistas del grupo de Implantación y Soporte del CEIGE. Obteniéndose como resultado la correcta comprensión de las preguntas y la información obtenida aporta los elementos necesarios para dar cumplimiento a los objetivos trazados.

1.5.3. Definición de la población y selección de la muestra

Para la determinación de la muestra se parte de una población enmarcada en los profesionales del grupo de Implantación y Soporte del CEIGE y otros especialistas del centro y de otras áreas de la UCI vinculados con el DSG siendo aproximadamente 38 especialistas.

En el proceso de selección de la muestra, se especificaron las siguientes precisiones o competencias:

- Graduado de Nivel Superior.

- Años de experiencia: uno o más.
- Vinculación a proyectos de implantación de software.
- Habilidades o Conocimientos de Gestión de Proyectos.
- Habilidades o Conocimientos de DSG.

Se utilizó la técnica de muestreo no probabilística accidental. La muestra quedó formada finalmente por 18 especialistas, lo que representa un 47.36% de la población.

1.5.4. Análisis y resultados de la encuesta

Para el análisis de los resultados de la encuesta fueron utilizadas varias técnicas estadísticas tales como:

- Técnicas porcentuales con el objetivo de conocer el porcentaje que representa un resultado sobre otro,
- Desviación estándar (Siegel, 1974) para medir la dispersión de las evaluaciones y el grado de incertidumbre de los encuestados y las técnicas porcentuales para conocer si existía diferencia significativa entre las respuestas emitidas por los encuestados,

Se consideran, estas técnicas, de gran utilidad pues permiten arribar a conclusiones con alto grado de confiabilidad. A continuación se hace un análisis de los resultados obtenidos con la aplicación de la encuesta a la muestra seleccionada.

1.5.4.1. Situación actual de la UCI

En la Figura 2 se muestran los resultados obtenidos en la evaluación de la criticidad y complejidad de los DSG dentro de los proyectos de software.

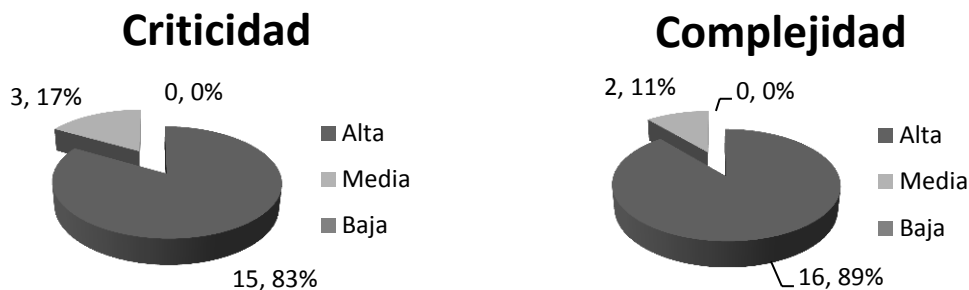


Figura 2. Resultados de la evaluación de la criticidad y complejidad de los DSG.

El 83% de los encuestados considera que los procesos de despliegue son de alta criticidad y el 17% restante que son de media criticidad, el 89% que son de alta complejidad y el restante 11% que son de complejidad media (Ver Figura 2). Otro elemento que se tuvo en cuenta para el análisis fue la desviación estándar, que en este caso es de un 0.35, lo que demuestra un bajo

índice de dispersión en la opinión de los encuestados y por tanto un bajo grado de incertidumbre.

Se obtuvo además que existe muy poco conocimiento de guías, procedimientos o metodologías para ejecutar despliegues, solo el 17% conoce alguna referencia y el 100% de estos se refieren a los estudios realizados como base de la presente investigación. La respuesta a la pregunta: ¿Conoce si en la UCI existe alguna política, área y/o persona que asesore o guíe los proyectos en los despliegues?, la respuesta fue en un 22% positiva y el 100% de las respuestas positivas se refirieron al Grupo de Implantación y Soporte del CEIGE donde se desarrolla la presente investigación.

Como resultado de esta sección de la encuesta se puede decir que la situación en la UCI relacionada con los DSG es muy incipiente por lo que se analizaron los efectos que esto provoca en los DSG.

De los 18 encuestados 10 se encuentran trabajando en proyectos que han concluido despliegues, de estos 10 el 100% respondió “No” a las preguntas “¿Se ejecutó en el tiempo planificado?” y “¿Se cumplió con lo presupuestado?”, el 90% respondió no a las preguntas “¿Se contó con la logística necesaria?” y “¿Se contó con el personal para la asimilación de la tecnología?” y el 80% y 90% respectivamente respondieron a las preguntas “¿Se contó con los recursos tecnológicos necesarios?” y “¿Se contó con el personal necesario para la ejecución del proyecto?”.

De una relación de aspectos que pueden afectar a los DSG y se les pidió evaluar (de uno a cinco) el nivel en que cada aspecto afectó el despliegue en sus proyectos, los resultados son los expuestos en la Tabla 2, la columna “Puntuación” representa la suma de los valores asignados por los encuestados al indicador correspondiente, la columna “%” expone el porcentaje que representa la puntuación obtenida del máximo posible, la columna “Media” expone la evaluación promedio que se obtuvo en cada indicador y la columna “Desviación estándar” representa la dispersión de las respuestas lo que responde al grado de incertidumbre de los encuestados.

Tabla 2. Aspectos que afectan el despliegue, evaluación del grado de afectación.

Indicador de evaluación	Puntuación	%	Media	Desviación estándar
No se cuenta con el personal necesario en el momento preciso	40	80%	4.00	0.942809042

Fundamentación teórica **CAPÍTULO 1**

Los usuarios u clientes no están disponibles para participar en las actividades en el tiempo planificado	44	88%	4.40	0.516397779
No se cuenta con personal especializado en los procesos de despliegue	31	62%	3.10	0.737864787
Los usuarios y clientes no se encuentran comprometidos con el despliegue	37	74%	3.70	0.948683298
Se identifican un elevado número de no conformidades	24	48%	2.40	1.429840706
No se han definido métricas para determinar el impacto de las no conformidades en la planificación del proyecto	20	40%	2.00	1.490711985
La infraestructura existente en el cliente no satisface todos los requerimientos del despliegue	23	46%	2.30	1.567021236
Demoras en la entrega de la tecnología requerida para el despliegue	20	40%	2.00	1.699673171
El cliente no cumple con sus responsabilidades en el tiempo planificado	29	58%	2.90	0.737864787
En la realización del presupuesto para el despliegue no se desagregan los gastos suficientemente	41	82%	4.10	0.567646212
No se cuenta estimaciones confiables para la planificación del tiempo de las actividades del despliegue	42	84%	4.20	0.632455532
Las actividades se alargan o atrasan por causas externas al proyecto o no incluidas en la planificación	48	96%	4.80	0.421637021
Se incurre en gastos fuera del presupuesto por causas externas al proyecto o no incluidas en la planificación	44	88%	4.40	0.699205899

De la tabla anterior se puede interpretar que todos los aspectos relacionados afectan en algún grado los proyectos de la UCI. Los elementos de mayor impacto son atrasos de las actividades por causas externas o no incluidas en la planificación. Los únicos cuatro aspectos que se han evaluado con valores menores al 50% del máximo son “Se identifican un elevado número de no

conformidades”, “No se han definido métricas para determinar el impacto de las no conformidades en la planificación del proyecto”, “La infraestructura existente en el cliente no satisface todos los requerimientos del despliegue” y “Demoras en la entrega de la tecnología requerida para el despliegue” y a la vez son los únicos aspectos donde la desviación estándar es mayor que 1.4 lo que expresa una mayor dispersión en las respuestas y un mayor grado de incertidumbre en la respuesta de los encuestados.

1.5.4.2. Validación de los elementos del DSG

Para la validación de los elementos de los DSG identificados por el autor durante esta investigación se les planteó a los encuestados que señalaran, según su conocimiento en la materia, los elementos de interés. En la Tabla 3 se muestran los porcentos que representan las respuestas positivas con respecto al total de encuestados. La columna “Puntuación” representa la cantidad de respuestas positivas sobre el indicador correspondiente, la columna “Total” expone el valor máximo posible de cada indicador, la columna “Aceptado” se corresponde con el criterio de aceptación de los indicadores, para esto se tuvo en cuenta un límite inferior de aceptación del 75%.

Tabla 3. Aceptación de los elementos de DSG.

Indicador de evaluación	Puntuación	Total	% de aceptación	Aceptado
PLANIFICACIÓN	17	17	100%	Sí
Conformación de los equipos	14	17	83%	Sí
Diagnóstico	16	17	94%	Sí
Preparación de la formación	15	17	89%	Sí
Planificación de alcance y tiempo	16	17	94%	Sí
DISEÑO Y DESARROLLOS ESPECÍFICOS	14	17	83%	Sí
Levantamiento de procesos	13	17	78%	Sí
Desarrollos específicos	13	17	78%	Sí
Pruebas de aceptación	13	17	78%	Sí
IMPLANTACIÓN	17	17	100%	Sí
Instalación técnica	17	17	100%	Sí
Configuración del sistema	17	17	100%	Sí
Carga de datos	17	17	100%	Sí
Capacitación de usuarios finales	17	17	100%	Sí
Entrenamiento de usuarios finales	17	17	100%	Sí
PUESTA EN MARCHA	16	17	94%	Sí
Pruebas de implantación	14	17	83%	Sí

Definición del soporte	13	17	78%	Sí
Paso a producción	13	17	78%	Sí

En los indicadores que fueron aceptados hubo una diferencia estadísticamente significativa de las respuestas SÍ con respecto a las respuestas de NO, de ahí que existiera mayor cantidad de encuestados que consideraban de importancia estos elementos en desarrollo de los DSG.

Conclusiones parciales

Después de analizar las metodologías anteriormente planteadas, se pudo observar que estos poseen limitaciones para su aplicación a proyectos de DSG, como por ejemplo: definen los “qué hacer” pero no dicen “cómo hacerlo”, no abarcan todas las áreas que intervienen en el DSG, están desarrollados para un tipo de proyecto específico lo que no permite generalizarla en diferentes escenarios de DSG. Por lo que se concluye que:

- Las metodologías y guías estudiadas no satisfacen las necesidades de los jefes de DSG en la UCI ya que en el estudio de proyectos de la UCI se identificaron actividades de relevancia para los mismos que no son debidamente abordadas en la bibliografía estudiada.
 - Conformación de los equipos de despliegue
 - Levantamiento de procesos de negocio
 - Desarrollo de adaptaciones
 - Entrenamiento de los usuarios finales
 - Paso a producción
- Para el desarrollo del método se tomarán las fortalezas, aportes y mejores prácticas señalados en el estudio de las metodologías, guías y enfoques analizados.
- Se identificaron un grupo de actividades de relevancia para la realización de los DSG.
- La situación en la UCI de los DSG es incipiente, no se utilizan métodos o guías para su desarrollo y los líderes de proyecto desconocen de guías para su ejecución.

CAPÍTULO 2. MÉTODO PARA DESPLIEGUES DE SISTEMAS DE GESTIÓN

Introducción

En el presente capítulo se define un método para los DSG, identificándose sus principios, objetivos y organización. Los procesos que componen el método son descritos en función de los artefactos de entrada y de salida, así como las actividades y tareas que lo componen.

Las actividades son desagregadas en tareas más simples para su ejecución. De cada tarea se describen los artefactos de entrada y de salida, las técnicas y herramientas que se utilizan y los roles que intervienen. En los epígrafes finales se describen los roles, técnicas y artefactos que intervienen en cada una de las tareas del método.

2.1. Descripción

El método que se propone tiene como **objetivo principal** brindar una guía metodológica que permita la ejecución exitosa de los procesos involucrados en los Proyectos de DSG y las actividades necesarias para la entrega y aceptación de los SG. En él se recoge un grupo de mejores prácticas y se ponen en función del DSG.

El método cumple y se basa en los ocho principios de la familia de normas ISO 9000: 2008:

1. Enfoque al cliente
2. Liderazgo
3. Participación del personal
4. Enfoque basado en procesos
5. Enfoque de sistema para la gestión
6. Mejora continua
7. Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones
8. Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

(Vergara Schmalbach, y otros, 2010)

Todo el método está basado en cuatro procesos (Planificación, Diseño y Desarrollos Específicos, Implantación, Puesta en marcha) ver Figura 3, los cuales están descritos en función de entradas y salidas y compuestos por actividades, que a su vez, se componen por tareas. Para cada tarea se describe su contenido haciendo referencia a sus principales acciones, artefactos, técnicas, herramientas y participantes.

	Inicio	Planeación	Ejecución	Cierre
Planificación				

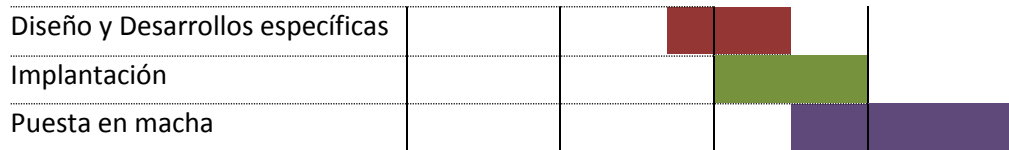


Figura 3. Procesos del método para despliegue de sistemas de gestión

Durante el proceso de Planificación se organiza todo el trabajo del despliegue, se estiman los tiempos y esfuerzos y se preparan las condiciones para la ejecución.

El proceso de Diseño y desarrollos específicos tiene como objetivo adaptar el SG y la planificación del DSG a las condiciones reales del cliente o usuario final y realizar las pruebas de aceptación.

En el proceso de Implantación se describen las actividades de preparación de la infraestructura tecnológica, instalación del sistema, configuración y carga inicial de datos al sistema; y formación de los usuarios finales.

El proceso de Puesta en marcha, como su nombre lo indica, persigue el paso a producción del SG para lo cual se deben realizar las actividades de pruebas de implantación y definición de los servicios que se prestarán al sistema una vez terminado el proyecto.

2.2. Planificación

El proceso de planificación consiste en un conjunto de actividades que permiten el diagnóstico de las entidades, determinación de recursos humanos y materiales necesarios, preparación de la formación, gestión del cronograma principalmente. Este proceso parte de la premisa de que se haya ejecutado anteriormente un proceso de negociación y contratación donde se definió el alcance del DSG, el jefe de despliegue y el responsable del despliegue por la parte cliente, así como la realización de un estudio de factibilidad del DSG obteniendo resultados satisfactorios. En la Figura 4 se representa las entradas y salidas del proceso de planificación y la relación de actividades que lo componen.

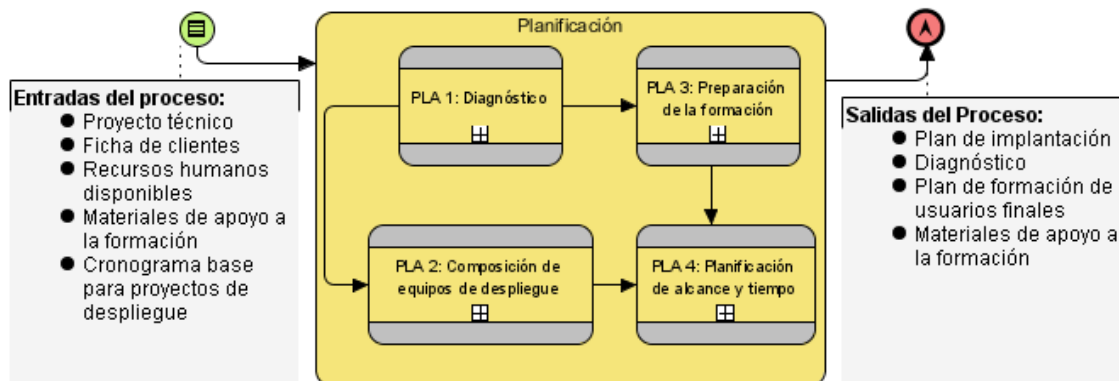


Figura 4: Actividades del proceso de Planificación.

Puntos Extensibles:

- Definición de sistemas de trabajo
- Gestión de adquisiciones
- Gestión de riesgos
- Gestión de costos
- Gestión de Capital humano
 - Plan de prevención y mitigación del rechazo al cambio

2.2.1. Actividad PLA 1: Diagnóstico

La ejecución de todo el DSG tiene como base fundamental el diagnóstico que se prepare y aplique a las entidades involucradas, a través de este se obtendrá toda la información necesaria para la correcta ejecución de las demás actividades. Es por esto que se deben abarcar los temas tecnológicos, de personal y organizacionales principalmente, además de los aspectos específicos necesarios según el sistema a desplegar.

2.2.1.1. Tarea PLA 1.1 Confección del instrumento de obtención de información

Se debe elaborar una encuesta u otro instrumento de obtención de información con el fin de evaluar y clasificar las entidades según los elementos de interés en el DSG. El cuestionario enfocará sus preguntas en base a conocer las características técnicas, humanas y organizativas que existen en cada entidad. Valorando la actitud, preparación y reacción de los trabajadores, así como las condiciones en que se encuentra la entidad que puedan influir en el DSG.

Artefactos

De entrada

- Proyecto técnico (externo)
- Ficha de clientes (externo)

De salida

- Instrumento de obtención de información

Técnicas

- Obtención de información

Participantes

- Jefe de proyecto
- Consultor funcional

2.2.1.2. Tarea PLA 1.2: Levantamiento de información

El objetivo de esta tarea es aplicar el instrumento de obtención de información creado en la tarea anterior. Es importante determinar la persona a quién se le aplicará el cuestionario, se recomienda sea uno o varios de los directivos de la entidad. Estas personas pueden no conocer todos los datos que se requieren en el cuestionario pero tendrán en sus manos la forma de conseguirlos.

Artefactos

De entrada

Técnicas

- Obtención de

- Proyecto técnico (externo) información
 - Ficha de clientes (externo) **Participantes**
 - Instrumento de obtención de información (PLA 2.1)
 - Jefe de proyecto
 - Consultor funcional
- De salida*
- Diagnóstico

2.2.2. Actividad PLA 2: Composición de equipos de despliegue

Entre las complejidades más evidentes en los procesos de DSG se encuentra la diversidad de conocimientos y competencias que deben integrarse en los equipos de trabajo, es por esto que la composición de dichos equipos representa un paso importante en la preparación del proceso. Otro aspecto importante a tener en cuenta es que los equipos estarán compuestos por usuarios y personal de la entidad que despliega el SG por lo que su integración es aún más compleja.

En dependencia de la complejidad del proyecto un rol puede estar desempeñado por una o varias personas, así mismo una persona puede ocupar uno o varios roles.

2.2.2.1. Tarea PLA 2.1: Selección del personal

Esta tarea consiste en escoger entre los recursos humanos disponibles para el proyecto, los más adecuados, para ocupar los roles definidos, tratando de garantizar la eficiencia y el desempeño del personal y el proyecto en general. Además se debe tener en cuenta que algunos roles deben ser desempeñados por personal de las entidades clientes o usuarios y otros por el personal de la entidad que desarrolla o distribuye. Por lo tanto los objetivos de la tarea son garantizar la adecuación y eficiencia de la persona en el cargo.

La selección del personal es la clasificación de las mejores personas disponibles, las cuales realizarán un papel importante en el desempeño del nuevo rol a ocupar.

Artefactos

De entrada

- Proyecto técnico (externo)
- Ficha de clientes (externo)
- Personal (disponible) (externo)
- *Diagnóstico (PLA 1.2)*

De salida

- Personal (seleccionado)

Técnicas

- Selección de personal

Participantes

- Jefe de proyecto

2.2.2.2. Tarea PLA 2.2: Integración de los equipos

El objetivo de esta tarea consiste en integrar equipos de implantación multidisciplinarios de forma balanceada y complementaria. La ejecución de la tarea varía dependiendo del escenario de DSG al que se corresponda el proyecto. En los escenarios donde hayan múltiples entidades usuario se deberán crear un equipo central para el DSG y más de un equipo de despliegue (el

número dependerá de la cantidad de sedes en el alcance del proyecto) para realizar en paralelo el DSG en varias sedes. En los escenarios donde haya una única entidad usuario solo se conformará un equipo de implantación, quizás más amplio, que funcionará como equipo de proyecto de DSG.

Artefactos

De entrada

- Proyecto técnico (externo)
- Ficha de clientes (externo)
- Personal (seleccionado) (PLA 2.1)
- *Diagnóstico (PLA 1.2)*

De salida

- Equipos de implantación

Técnicas

- Selección de personal

Participantes

- Jefe de proyecto

2.2.3. Actividad PLA 3: Preparación de la formación

Una vez ejecutada la actividad de diagnóstico se está en condiciones de preparar las actividades de la formación de los usuarios finales del sistema y con una vez compuestos los equipos de implantación se pondrá en prueba la planificación realizada en la formación de los miembros dando cumplimiento a dos objetivos fundamentales: capacitar a los equipos de implantación y preparar la formación de los usuarios finales.

2.2.3.1. Tarea PLA 3.1: Elaboración de los programas de formación

El programa de cada curso debe estar organizado desde lo general y más simple hacia lo más específico y complejo, debe incluir actividades de corte teórico, práctico y evaluativo. Para el cumplimiento de los objetivos de los cursos de capacitación el profesor debe contar con un alto grado de conocimientos del sistema y de los procesos de negocio, además es necesario preparar materiales de apoyo a la capacitación como manuales de usuarios, casos de estudio y videos demostrativos.

Artefactos

De entrada

- Materiales de apoyo a la formación (externo)
- Diagnóstico (PLA 1.2)

De salida

- Plan de formación de usuarios finales
- Materiales de apoyo a la formación

Técnicas

- Documentación de cursos de formación

Participantes

- Jefe de proyecto
- Especialista informático
- Consultor funcional

2.2.3.2. Tarea PLA 3.2: Capacitación de los equipos de implantación

El objetivo de esta tarea es capacitar a los integrantes de los equipos de implantación a partir de la ejecución de los programas de capacitación elaborados. De los resultados obtenidos en la capacitación es posible que sea necesario hacer modificaciones en los programas, en este caso, habrá que volver a realizar la tarea anterior.

Artefactos

De entrada

- Plan de formación de usuarios finales (PLA 3.1)
- Materiales de apoyo a la formación (PLA 3.1)

De salida

- Plan de formación de usuarios finales
- Equipo de implantación (capacitado)

Participantes

- Equipo de implantación

2.2.4. Actividad PLA 4: Planificación de alcance y tiempo

Una vez realizado el diagnóstico de las entidades, creados los equipos de implantación y elaborados los programas de capacitación, se dispone de información suficiente para poder planificar el tiempo necesario para el desarrollo de los procesos restantes. Este plan está recogido en el "*Plan de implantación*". En este se organizan cronológicamente todas y cada una de las acciones que se han de desarrollar. Así mismo, se designan los miembros del equipo de proyecto que asumirán la responsabilidad de realización en los tiempos programados de cada una de esas acciones y los recursos necesarios para ejecución. Las cuatro tareas que se definen en esta actividad tienen un alto nivel de interrelación por lo que su ejecución debe ser bien coordinada.

2.2.4.1. Tarea PLA 4.1: Definición de actividades

Esta tarea tiene como objetivo identificar todas las actividades que se deberán realizar en el proyecto. Para la ejecución de esta tarea se partirá de un cronograma base que se desarrolló para proyectos de este tipo. El "*Cronograma base para despliegues*" (Ver Anexo 2) no es un dogma, por lo que los proyectos lo utilizarán como base para su planificación y deberán realizarle todas las adaptaciones necesarias para que responda a las necesidades específicas del proyecto.

Artefactos

De entrada

- Diagnóstico (PLA 1.2)
- Cronograma base para despliegues (externo)

De salida

- Plan de implantación

Participantes

- Equipo de implantación

2.2.4.2. Tarea PLA 4.2: Establecimiento de la secuencia de las actividades

Esta tarea tiene como objetivo establecer las relaciones entre las actividades que se deberán realizar en el proyecto. En el “Cronograma base para despliegues” están identificadas relaciones de presidencias y dependencias entre las actividades, estas deben ser revisadas y modificadas según las especificaciones del proyecto.

Artefactos

De entrada

- Diagnóstico (PLA 1.2)
- Plan de implantación (PLA 4.1)

De salida

- Plan de implantación

Participantes

- Equipo de implantación

2.2.4.3. Tarea PLA 4.3: Estimación de recursos de las actividades

Esta tarea tiene como objetivo determinar los recursos humanos, materiales y tecnológicos que son necesarios para la ejecución de las actividades que se deberán realizar en el proyecto. En el “Cronograma base para despliegues” hay propuestas de distribución de recursos, esta debe ser modificada según las especificaciones del proyecto.

Artefactos

De entrada

- Diagnóstico (PLA 1.2)
- Plan de implantación (PLA 4.2)

Técnicas

- Estimación de esfuerzo

Participantes

- Equipo de implantación

De salida

- Plan de implantación

2.2.4.4. Tarea PLA 4.4: Estimación de la duración de las actividades

Esta tarea tiene como objetivo distribuir el tiempo con que se cuenta para el proyecto en las actividades que se deben realizar. El “Cronograma base para despliegues” no tiene tiempos especificados en las actividades, estos deben ser definidos según las especificaciones del proyecto.

Artefactos

De entrada

- Diagnóstico (PLA 1.2)
- Plan de implantación (PLA 4.3)

Técnicas

- Estimación de esfuerzo

Participantes

- Equipo de implantación

De salida

- Plan de implantación

2.3. Diseño y desarrollos específicos

Para el desarrollo exitoso y sin sorpresas del DSG es necesario contar previamente con toda la información que represente la necesidad de cambios o personalizaciones de la solución o del proyecto. De forma se podrán preparar las configuraciones específicas de los instaladores que se ajusten a las características de las entidades en cuestión, se adapte la formación a los usuarios finales y se preparen los medios necesarios para la migración de datos, cuando proceda. En la Figura 5 se representa las entradas y salidas del proceso de Diseño y desarrollos específicos y la relación de sus actividades.

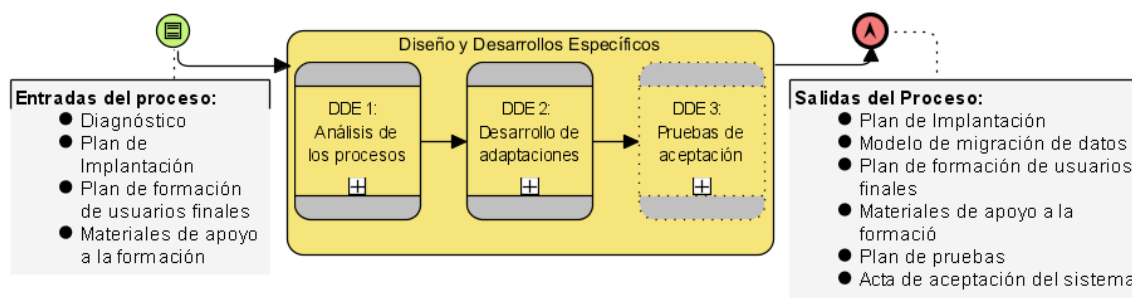


Figura 5: Actividades del proceso de Diseño y desarrollos específicos.

Puntos Extensibles:

- Identificación de puntos de negocios
- Consultoría y/o diagnóstico organizacional

2.3.1. Actividad DDE 1: Análisis de los procesos

Esta actividad consiste en la realización de un completo estudio de los procesos de negocio y de los presentes y futuros requisitos de la compañía, esto quedará registrado en el “*Modelo de negocio*”. En dicho artefacto quedarán detalladas, tanto la correcta configuración de los procesos de negocio planteados, como el alcance de las funcionalidades no soportadas por la solución, sobre la que habrá que realizar desarrollos o configuraciones adicionales a medida. Además se registrará, en caso de necesidad, la migración de datos al sistema desde aplicaciones externas, detallando los datos a importar y la información disponible sobre el formato de los mismos y de las fuentes.

2.3.1.1. Tarea DDE 1.1: Análisis de procesos de negocio

Esta tarea se basa en recolección de información utilizando los métodos de obtención más apropiados, pueden combinarse varios para mejores resultados. Su objetivo es determinar los elementos que pueden generar adaptaciones y particularización de la solución.

Artefactos

De entrada

- Diagnóstico (PLA 1.2)
- Plan de implantación (PLA 4.4)

De salida

- Modelo de negocio

Técnicas

- Obtención de información

Participantes

- Jefe de proyecto
- Consultor funcional
- Usuario experto

2.3.1.2. Tarea DDE 1.2: Definición de particularidades

La definición de particularidades tiene como objetivo determinar, a partir del estudio del modelo de negocios desarrollado, las adaptaciones y particularizaciones que deben ser desarrolladas en el producto y en el proyecto. Quedarán detallados en el “*Catálogo de Personalización*” los siguientes elementos:

- Las personalizaciones al sistema generadas por:
 - Requisitos no cubiertos por el sistema
 - Configuraciones de procesos no soportadas
 - otras
- Herramientas, técnicas y procedimientos para la migración de datos, en caso que corresponda
- La estructura de los cursos de formación para cada uno de los diferentes roles que se asumirán en el sistema
- Las modificaciones de la planificación del proyecto

Artefactos

De entrada

- Diagnóstico (PLA 1.2)
- Plan de implantación (PLA 4.4)
- Modelo de negocio (DDE 1.1)

De salida

- Catálogo de personalización

Técnicas

- Obtención de información
- Catalogación

Participantes

- Equipo de implantación

2.3.2. Actividad DDE 2: Desarrollo de adaptaciones

La actividad de desarrollo de adaptaciones consiste en planificar y ejecutar las modificaciones, configuración y nuevos desarrollos, tal como se haya especificado en el “*Catálogo de personalización*”.

La forma de ejecución de esta actividad depende en gran medida del escenario de DSG al que se corresponda el proyecto. En los escenarios en los que se distribuyan soluciones no

Método para despliegues de sistemas de gestión **CAPÍTULO 2**

desarrolladas en el proyecto se encargará a su proveedor de soluciones, las personalizaciones requeridas al producto y se centrará en el desarrollo de los cambios del proyecto. En los escenarios en los que se distribuyan soluciones desarrolladas en el proyecto tanto las modificaciones del producto como las de la planificación del proyecto deben ser asumidas por el proyecto, con la salvedad de que en este caso el proyecto contará con un equipo de desarrollo que respalde dichas acciones.

2.3.2.1. Tarea DDE 2.1: Planificación de la adaptación

El objetivo de esta tarea es poner en cronograma las actividades para el desarrollo de las adaptaciones que asume el proyecto y luego de negociar con el equipo de desarrollo o el proveedor de soluciones, según sea el caso, los tiempos pactados para las adaptaciones al producto.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (PLA 4.4)
- Catálogo de personalización (DDE 1.2)

De salida

- Plan de implantación
- Catálogo de personalización

Participantes

- Jefe de proyecto
- Consultor funcional
- Especialista informático

2.3.2.2. Tarea DDE 2.2: Diseño de la migración

Esta tarea será ejecutada solamente cuando sea necesaria la migración de datos al sistema desde fuentes externas y consiste en desarrollar herramientas, técnicas y procedimientos para la migración de estos datos.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 1.2)
- Catálogo de personalización (DDE 1.2)

De salida

- Modelo de migración de datos

Técnicas

- Migración de datos

Participantes

- Equipo de implantación

2.3.2.3. Tarea DDE 2.3: Adaptación de la formación

Esta tarea tiene como objetivo adecuar los programas de formación de usuarios finales con las adaptaciones realizadas al sistema, por lo que se ejecutará solamente cuando sea requerido. Se actualizarán los materiales de apoyo a la formación como son: manuales, documentación de actividades didácticas, videos demostrativos, ayuda del sistema, etc.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 1.2)
- Plan de formación de usuarios finales (PLA 3.2)
- Materiales de apoyo a la formación (PLA 3.2)

De salida

- Plan de implantación
- Plan de formación de usuarios finales
- Materiales de apoyo a la formación

Técnicas

- Documentación de cursos de formación

Participantes

- Jefe de proyecto
- Especialista informático
- Consultor funcional

2.3.3. Actividad DDE 3: Pruebas de aceptación

Comprobación del cumplimiento de los requisitos básicos de funcionamiento del sistema, para esta comprobación es recomendable la utilización de listas de chequeo y casos de prueba que guíen a los usuarios para que no quede ningún escenario sin probar. Además las pruebas de aceptación concluyen con firma de las actas de aceptación de los cambios tanto en los sistemas de trabajo como en los procesos informatizados. Esta actividad es requerida solamente en los escenarios de DSG donde se distribuyan soluciones desarrolladas expresamente para el cliente y donde se distribuyan productos ajenos al proyecto y se haya contratado la aceptación del sistema por parte de los usuarios finales como hito del proyecto, lo cual no es común. Esta prueba se realizará en un entorno controlado y con juegos de datos irreales o desactualizados dado que la información que se introduzca al sistema durante estas pruebas no será utilizada como parte de la carga inicial. Se recomienda utilizar juegos de datos antiguos o modificados que permitan apreciar el funcionamiento del sistema en un entorno similar al del usuario.

2.3.3.1. Tarea DDE 3.1: Preparación de las pruebas de aceptación del sistema

El objetivo de esta tarea es elaborar las listas de chequeos y casos de prueba u otros métodos de comprobación que permitan evaluar el cumplimiento de los requerimientos y la aceptación del sistema.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)

De salida

- Plan de pruebas

Técnicas

- Pruebas de aceptación

Participantes

- Jefe de proyecto
- Consultor funcional

2.3.3.2. Tarea DDE 3.2: Explotación experimental del sistema para su aceptación

A partir de los métodos de comprobación seleccionados, los usuarios expertos, chequearán cada funcionalidad del sistema, así como los parámetros de calidad contratados, elaborando, de conjunto con los consultores funcionales un informe con los resultados de las pruebas.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Plan de pruebas (DDE 3.1)

De salida

- Plan de pruebas

Técnicas

- Pruebas de aceptación

Participantes

- Consultor funcional
- Usuario experto

2.3.3.3. Tarea DDE 3.3: Aceptación del sistema

Esta tarea frecuentemente representa un hito importante en los proyectos de ciclo completo, su objetivo es oficializar la aceptación del sistema por los usuarios finales, lo cual brinda avales de calidad y utilidad a la solución y a la entidad desarrolladora.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Plan de pruebas (DDE 3.2)

De salida

- Acta de aceptación del sistema

Técnicas

- Pruebas de aceptación

Participantes

- Jefe de proyecto
- Responsable de Proyecto por parte del cliente

2.4. Implantación

Este proceso tiene como objetivos la entrega del sistema en su totalidad ajustado a las condiciones del cliente y la formación de los usuarios finales en los procesos de negocio y el uso del sistema.

El proceso de implantación se caracteriza por su flexibilidad y adaptabilidad a las características de cada proyecto en específico, teniendo en cuenta el alcance y la estrategia contratada. Las actividades incluyen la instalación de los componentes de hardware y software, la formación de los usuarios finales, la configuración y, cuando proceda, la migración o carga inicial de datos al sistemas como se aprecia en la Figura 6.

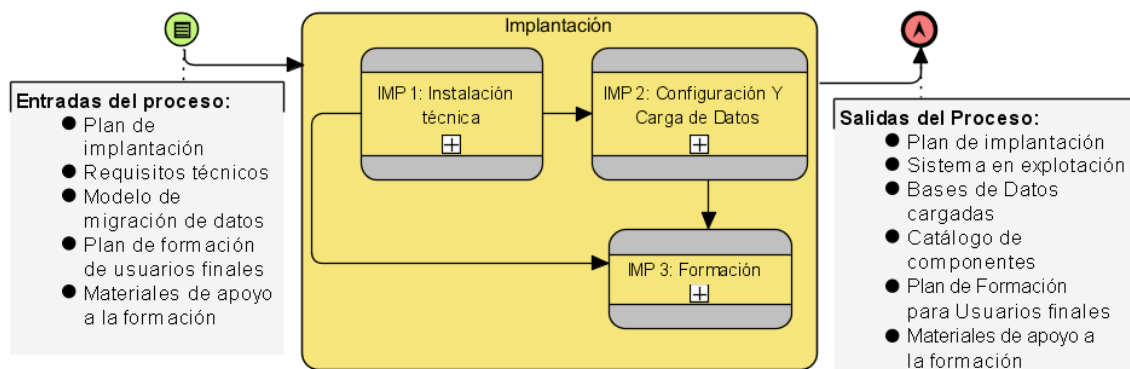


Figura 6: Actividades del proceso de Implantación.

Puntos Extensibles:

- Gestión de configuración
 - Control de cambios
 - Control de versiones

2.4.1. Actividad IMP 1: Instalación técnica

Consiste en la instalación de los prerequisites de software y hardware del sistema, el sistema, sus bases de datos y herramientas de monitoreo y control necesarias. Para la instalación es necesario partir de la información obtenida con el Diagnóstico aplicado durante la preparación del DSG donde se identificarán los requerimientos técnicos. De esta forma se organizarán las actividades para la instalación del marco de trabajo del sistema y del sistema y su base de datos. Esta actividad incluye la preparación de la infraestructura tecnológica necesaria para configurar el entorno, la instalación y actualización de los componentes y la activación de los procedimientos manuales y automáticos asociados al sistema.

2.4.1.1. Tarea IMP 1.1: Preparación de la infraestructura tecnológica.

En esta tarea se verifica que la infraestructura disponible cumpla con los requerimientos del proyecto, teniendo en cuenta los procedimientos de seguridad, control de acceso, operación y administración del sistema. Luego de comprobar el cumplimiento de los requerimientos, se realiza la instalación del marco de trabajo necesario para la incorporación posterior de los componentes asociados al sistema de gestión. Se agregará el registro de todos los elementos de configuración con su versionado al “Catálogo de componentes” para ser utilizado para el servicio de soporte técnico.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Requisitos técnicos (externo)

De salida

- Incidencias de Preparación de Instalación
- Marco de trabajo (instalado)
- Catálogo de componentes

Técnicas

- Catalogación

Participantes

- Jefe de proyecto
- Especialista informático
- Técnico informático

2.4.1.2. Tarea IMP 1.2: Instalación del sistema

Se realiza la instalación de todos los componentes software del sistema de gestión. Se deben tener en cuenta los estándares y normativas por los que se rige la organización en los entornos de operación. Se prepara el entorno de datos, creando las bases de datos correspondientes, se establecen los procedimientos de explotación y uso de las bases de datos, así como de salvallas de seguridad y réplica o sincronización de la información según corresponda. Se agregará el registro de todos los elementos de configuración con su versionado al “Catálogo de componentes” para ser utilizado para el servicio de soporte técnico. Se activan los perfiles de usuario necesarios con sus respectivas autorizaciones y restricciones de acceso. Por último se comprueba la correcta instalación de todos los componentes y se activa el sistema.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Requisitos técnicos (externo)
- Incidencias de Preparación de Instalación (IMP 1.1)
- Catálogo de componentes (IMP 1.1)

De salida

- Incidencias de Preparación de Instalación
- Sistema (instalado)
- Catálogo de componentes

Técnicas

- Catalogación

Participantes

- Especialista informático
- Técnico informático

2.4.2. Actividad IMP 2: Configuración y carga de datos

Comúnmente la implantación de un sistema de gestión en una entidad implica la sustitución de otros ya existentes y requiere de un volumen considerable de información para su puesta en funcionamiento, por lo que es necesaria una configuración y carga inicial de datos cuyo alcance dependerá de las características del sistema de gestión implicado. En cualquier caso, durante el proceso de Diseño y Desarrollos Específicos se habrán definido los datos que deben ser

migrados, así como las técnicas, herramientas y procedimientos necesarios para llevar a cabo la migración.

2.4.2.1. Tarea IMP 2.1: Identificación de datos

Esta tarea tiene como objetivos dar a conocer todos los datos necesarios que se deberán recopilar para proceder a lo que comúnmente se conoce como "arrancada" e identificar las dependencias existentes entre los distintos datos que maneja el sistema para su funcionamiento. Con los datos y las dependencias entre ellos se establece una lista de precondiciones que deberán ser consideradas en la incorporación de datos al sistema.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Modelo de migración de datos (DDE 2.2)

De salida

- Datos (identificados)

Participantes

- Equipo de implantación

2.4.2.2. Tarea IMP 2.2: Catalogación de datos

En esta tarea el objetivo principal es llevar todos los datos de la entidad, que son necesarios para la configuración y carga inicial del software, a plantillas homogéneas y formales que se definan en busca de un mejor control y hacer más fácil la inserción de la información al sistema.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Modelo de migración de datos (DDE 2.2)
- Datos (identificados) (IMP 2.1)

Técnicas

- Catalogación
- Migración de datos

Herramientas

- Herramientas de migración y transformación de datos.

De salida

- Catálogo de datos

Participantes

- Equipo de implantación

2.4.2.3. Tarea IMP 2.3: Validación de datos

Una vez concluida la tarea 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 en la entidad. Para ello se definirá una técnica a seguir para la correcta validación de los datos que han sido recopilados en las plantillas definidas en la tarea de catalogación.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE

Técnicas

- Validación de datos

Participantes

- 2.3)
- Catálogo de datos (IMP 2.2)
- De salida*
- Catálogo de datos(validado)
- Jefe de proyecto
- Responsable de Proyecto por parte del cliente
- Usuario experto

2.4.2.4. Tarea IMP 2.4: Incorporación de datos al sistema

Luego de ejecutados los procedimientos de identificación, catalogación y validación se dará paso a la incorporación de los datos a las bases de datos del sistema. Se cumplirá fielmente con las precondiciones y restricciones establecidas para la carga inicial, las cuales serán determinadas específicamente para el sistema.

La incorporación de datos al sistema es lo suficientemente delicada como para realizarla en un entorno de pruebas, contemplando toda la casuística posible en cuanto a tipos de datos a manejar, tablas involucradas y sus relaciones, etc. Solo en el momento en el que se esté seguro de que la migración se ha realizado con éxito, sin problemas de interpretación de datos ni pérdida de ellos, se puede pasar a un entorno de producción. Teniendo en cuenta que una migración mal realizada podría significar pérdida considerable de información.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Modelo de migración de datos (DDE 2.2)
- Catálogo de datos (validado) (IMP 2.3)
- Sistema (instalado)

De salida

- Bases de datos (cargadas)
- Sistema (en explotación)

Técnicas

- Migración de datos

Herramientas

- Herramientas de migración y transformación de datos.

Participantes

- Especialista informático
- Técnico informático

2.4.3. Actividad IMP 3: Formación

La actividad de formación tiene como fin transmitir a los usuarios finales los conocimientos técnicos y funcionales necesarios para explotar a plenitud el sistema de gestión. Es necesario definir principios que guíen la actividad hacia el cumplimiento del objetivo.

La formación tiene gran implicación en el éxito del proceso de implantación en general, una formación satisfactoria requiere del acercamiento de la teoría a la práctica a la que se enfrentará el usuario en la explotación del sistema.

2.4.3.1. Tarea IMP 3.1: Preparación de la capacitación a usuarios finales

Esta tarea tiene como objetivo preparar los programas de capacitación correspondientes a todos los roles del sistema, completar la elaboración de los materiales de apoyo a la capacitación y el entrenamiento.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Plan de formación de usuarios finales (DDE 2.3)
- Materiales de apoyo a la formación (DDE 2.3)

De salida

- Plan de formación de usuarios finales
- Materiales de apoyo a la formación

Técnicas

- Documentación de cursos de formación

Participantes

- Jefe de proyecto
- Especialista informático
- Consultor funcional

2.4.3.2. Tarea IMP 3.2: Capacitación a usuarios finales

La tarea de capacitación funcional debe garantizar que todos los usuarios finales del sistema se apoderen de los conocimientos y habilidades necesarias para operar el sistema en las entidades correspondientes. Para esto se debe impartir programa de actividades didácticas combinando los métodos teóricos y prácticos.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Plan de formación de usuarios finales (IMP 3.1)
- Materiales de apoyo a la formación (IMP 3.1)

De salida

- Plan de formación de usuarios finales
- Usuarios finales (capacitados)

Participantes

- Especialista informático
- Consultor funcional
- Usuarios finales

2.4.3.3. Tarea IMP 3.3: Entrenamiento a usuarios finales

Luego de capacitados los usuarios finales comenzarán la explotación del sistema, para apoyar esta actividad se realiza el entrenamiento de los mismos, mediante materiales demostrativos, casos de estudio y el acompañamiento, *Especialista funcional*, durante las operaciones en el sistema.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Plan de formación de usuarios

De salida

- Plan de formación de usuarios finales
- Usuarios finales (entrenados)

Participantes

- finales (IMP 3.2)
- Consultor funcional
- Materiales de apoyo a la formación
- Usuarios finales
- (IMP 3.1)

2.5. Puesta en marcha

En el proceso Puesta en Marcha ejecutan la mayoría de los procesos funcionales que informatiza el sistema, se prueba el cumplimiento de los requisitos y se monitoriza el desempeño del sistema en el entorno real. Es entonces donde se necesita mayor participación activa de los usuarios finales y por tanto mayor nivel de compromiso y esfuerzo. Se ejecutan las pruebas de implantación del sistema y en caso necesario, de aceptación. Estas pruebas pueden abarcar desde los elementos funcionales contratados hasta los temas de seguridad, coexistencia con otros sistemas y rendimiento en el ambiente final. Por último se activará el sistema en el entorno de producción sustituyendo a las anteriores aplicaciones, cuando proceda. En la Figura 7 se representa las entradas y salidas del proceso de Puesta en marcha y la relación de sus actividades.

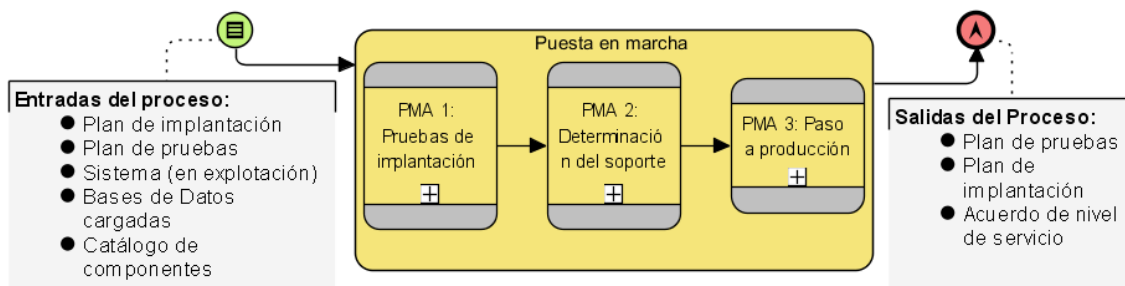


Figura 7: Actividades del proceso de Puesta en marcha.

Puntos Extensibles:

- Continuidad del proyecto
 - Mantenimiento
 - Nuevos desarrollos
 - Integración e interoperabilidad

2.5.1. Actividad PMA 1: Pruebas de implantación

Esta actividad consiste en pruebas para evaluar el desempeño del sistema en el entorno real, se debe comprobar que el sistema gestione correctamente los volúmenes de datos requeridos brindando tiempos de respuestas dentro de lo admisible y se somete el sistema a condiciones extremas. Para estas se recomienda la utilización de herramientas automatizadas de monitorización de Rendimiento, Seguridad, Coexistencia y otras. Estas herramientas deberán

ser seleccionadas según la tecnología utilizada en la elaboración del sistema, los indicadores y el margen de error permisible para estos.

2.5.1.1. Tarea PMA 1.1: Preparación de las pruebas de implantación del sistema

El objetivo de esta tarea es seleccionar, instalar, configurar y preparar, según corresponda, las herramientas, técnicas y procedimientos para la evaluación de las variables que afectan la implantación del sistema.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Sistema en Explotación (IMP 2.4)
- Plan de pruebas (DDE 3.2)

De salida

- Plan de pruebas

Técnicas

- Pruebas de implantación

Participantes

- Especialista informático
- Especialista de implantación
- Técnico informático

2.5.1.2. Tarea PMA 1.2: Ejecución de las pruebas de implantación del sistema

La ejecución de las pruebas de implantación consiste en el monitoreo del comportamiento del sistema en el entorno de producción y la evaluación de las variables que afecten su rendimiento, seguridad y coexistencia.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Sistema en Explotación (IMP 2.4)
- Plan de pruebas (PMA 1.1)

De salida

- Plan de pruebas

Técnicas

- Pruebas de implantación

Participantes

- Especialista informático
- Especialista de implantación
- Técnico informático

2.5.2. Actividad PMA 2: Determinación del soporte técnico

Esta actividad consiste en negociar los servicios que se van a prestar al sistema una vez concluido el proyecto. Se establece los parámetros e indicadores que servirán para evaluar el cumplimiento de dichos servicios, teniendo en cuenta los recursos necesarios, plazos de restablecimiento del servicio, coste y mecanismos de regulación que están asociados. Por último se firma el Acuerdo de Nivel de Servicios.

2.5.2.1. Tarea PMA 2.1: Preparación del acuerdo de nivel de servicios

Esta tarea tiene como objetivo la elaboración del documento formal que funcionará como contrato de soporte técnico al sistema. Se identifican los servicios requeridos por el sistema, se especifican sus propiedades funcionales, las propiedades de calidad y los mecanismos de regulación. Se hace una estimación de los recursos humanos y de infraestructura necesaria.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)

De salida

- Acuerdo de Nivel de Servicio

Participantes

- Jefe de proyecto
- Responsable de Proyecto por parte del cliente

2.5.2.2. Tarea PMA 2.2: Firma de acuerdo de nivel de servicios

Esta tarea consiste en la oficialización y aprobación de las partes involucradas del contrato de soporte técnico al sistema de gestión objeto de este proyecto.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Acuerdo de Nivel de Servicio (PMA 2.1)

De salida

- Acuerdo de Nivel de Servicio (firmado)

Participantes

- Jefe de proyecto
- Responsable de Proyecto por parte del cliente

2.5.3. Actividad PMA 3: Paso a producción

Esta actividad consiste en la activación del sistema con la sustitución de las aplicaciones anteriores, en caso que corresponda. Se comienzan a dar los servicios establecidos en el acuerdo de nivel de servicio. Se comprueba que la instalación del sistema es correcta. Se prepara la activación del sistema y la eliminación del antiguo, si existiera, estableciendo cómo se va a llevar a cabo. El cambio puede ser rápido o lento, dependiendo de la técnica que se utilice.

2.5.3.1. Tarea PMA 3.1: Selección de técnica para el cambio de sistemas

Esta tarea será ejecutada solamente en los proyectos donde el nuevo sistema sustituya a otras aplicaciones. Tiene como objetivo la selección, por la dirección del proyecto, de la técnica a utilizar para el cambio del sistema anterior al nuevo. Esta decisión deberá ser tomada a partir del análisis de las características de cada entidad, de la criticidad del sistema y de las especificaciones del proyecto.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (DDE 2.3)
- Ficha de clientes (externo)
- Diagnóstico (PLA 1.2)

De salida

- Plan de implantación

Técnicas

- Cambio de sistemas

Participantes

- Equipo de implantación

2.5.3.2. Tarea PMA 3.2: Activación del sistema

Esta tarea representa el punto de inicio del funcionamiento del sistema en el entorno de producción. Consiste en activar el nuevo sistema en producción iniciando los servicios de soporte acordados. Es una tarea crítica en el DSG ya que de su correcta ejecución depende que la entidad pueda continuar funcionando sin interrupción debido a la activación o cambio de sistemas. La forma de ejecución de esta tarea dependerá de la técnica a utilizarse para el cambio de los sistemas, en caso que corresponda.

Artefactos

De entrada

- Plan de implantación (PMA 2.1)
- Sistema en Explotación (IMP 2.4)

Técnicas

- Cambio de sistemas

Participantes

- Equipo de implantación

De salida

- Plan de implantación

2.6. Roles y responsabilidades de los procesos de DSG

Por parte del desarrollador o distribuidor:

1. **Especialista informático:** conocedor técnico de la solución que se brinde. Se ocupará de resolver las necesidades tecnológicas y de conectividad del proyecto.
2. **Especialista de implantación:** personal con experiencia en la interacción con clientes de las áreas funcionales implicadas. En la mayoría de los casos fungirá como **líder del despliegue** o **Jefe de proyecto**.
3. **Consultor funcional:** especialista de los procesos a informatizar con experiencia de trabajo en la rama o actividad principal de la entidad seleccionada. Su función será la de configurar el sistema y liderar las correcciones, las mejoras o los nuevos desarrollos dentro del mismo.

Por parte del cliente o usuario

4. **Técnico informático:** son los encargados de llevar a cabo los procesos de salva de seguridad y réplica. Normalmente son los que funcionarán como administradores de sistema y de base de datos.

5. **Usuario experto:** son usuarios que disponen de un profundo conocimiento del negocio. Esta persona es quien en la mayor parte de los casos tomará la responsabilidad como **Responsable de Proyecto por parte del cliente**.
6. **Usuarios finales:** son los responsables de introducir la información en el sistema y de obtener los resultados que permitan el proceso normal de la toma de decisiones. Su colaboración es muy importante a la hora de definir las modificaciones de software a crear o modificar ya que estos profesionales conocen en detalle los procesos específicos de los que son responsables.

Los **equipos de implantación** deben estar compuestos con los siguientes roles:

Por parte del implantador:

1. Especialista informático
2. Especialista de implantación (líder del despliegue o Jefe de proyecto)
3. Consultor funcional

Por parte del cliente

4. Técnico informático
5. Usuarios expertos (Responsable de Proyecto por parte del cliente)

2.7. Técnicas/prácticas utilizadas en las actividades de los procesos de DSG

2.7.1. Obtención de información

Las técnicas y métodos de obtención son disímiles y variados y su selección dependerá de la precisión de que se requiera en la información, el conocimiento previo que se tenga del tema a investigar y la disponibilidad de la información, entre otros. A continuación se relacionan algunos de los métodos más utilizados en proyectos de DSG:

- Entrevista (MAP Ministerio de Administraciones Públicas, 2005)
- Encuesta (Hernández León, y otros, 2002)

2.7.2. Selección de personal

Chiavenato describe, en su libro *“Administración de Recursos Humanos”* un grupo de técnicas para la selección del personal, a continuación se proponen algunas de ellas: (Chiavenato, 2001)

- Entrevistas de Selección: son dirigidas (con formato preestablecido) o no dirigidas (libres)
- Pruebas de conocimientos o capacidad: son Generales (de cultura general, de idiomas) y Específicas (de cultura profesional, de conocimientos técnicos)

2.7.3. Documentación de cursos de formación

El curso es la actividad de postgrado que posibilita la formación básica y especializada de los graduados universitarios; comprende la organización de un conjunto de contenidos que abordan resultados de investigación relevantes o asuntos trascendentes con el propósito de complementar o actualizar los conocimientos.

Para inscribir un curso el profesor que impartirá el mismo debe entrega en el Departamento de Superación Profesional de la Dirección de Formación Posgraduada la siguiente documentación: (UCI, 2007)

- Programa del curso
- Planilla de inscripción del curso
- Planilla de datos del profesor

2.7.4. Estimación de esfuerzo

La técnica que se propone para la estimación de esfuerzo y tiempo en el despliegue de Cedrux se desarrolló en el trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas titulado “Procedimiento de estimación de tiempo y esfuerzo del proceso de despliegue del sistema Cedrux”. Este trabajo propone un procedimiento para estimar la duración del proceso de despliegue del sistema Cedrux. Se definen los pasos que este debe seguir, así como las métricas a utilizar en el mismo. Este procedimiento se basa en proveer un tiempo de implantación medio con el fin de evitar la incertidumbre tanto en el equipo de implantación como en los usuarios finales. (Acosta Ribas, y otros, 2011)

2.7.5. Catalogación

“La catalogación tiene como objetivo estructurar y almacenar la información de un dominio concreto de forma única, con el fin de poder gestionarla de manera sencilla a medida que se va modificando y facilitar su trazabilidad a lo largo del ciclo de vida.” (MAP Ministerio de Administraciones Públicas, 2005)

2.7.6. Validación de datos

Como se conoce, la recopilación de grandes volúmenes de datos puede traer consigo equivocaciones, repeticiones u omisiones en algunos casos. Se hace 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 como se muestra en la Figura 8.

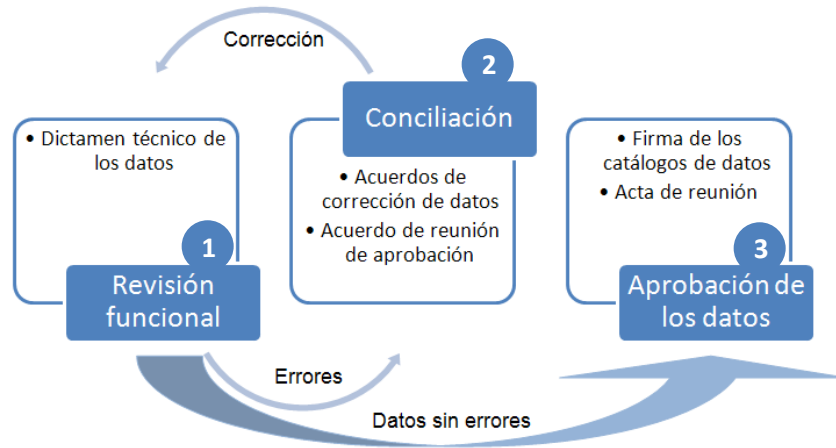


Figura 8: Procedimiento de validación de datos.

Paso 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.

Paso 2: Si se identifica algún problema en el paso 1 se procede a conciliar su posible corrección. 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 nuevamente.

Paso 3: Una vez que no se hayan identificado problemas en el paso 1 se procede a realizar 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.

2.7.7. Migración de Datos

Para la migración de datos se utilizan varias técnicas genéricas, a continuación se relacionan algunas de las más utilizadas en DSG: (TerritorioScuola, 2005)

- Planeación
- Contador de registros
- Mapeador de Tipos de datos
- Restricciones y Disparadores
- Codificación de Caracteres

2.7.8. Pruebas de Aceptación

“El objetivo de las pruebas de aceptación es validar que un sistema cumple con el funcionamiento esperado y permitir al usuario de dicho sistema que determine su aceptación, desde el punto de vista de su funcionalidad y rendimiento.” (MAP Ministerio de Administraciones Públicas, 2005)

2.7.9. Pruebas de implantación

“El objetivo de las pruebas de implantación es comprobar el funcionamiento correcto del sistema integrado de hardware y software en el entorno de operación, y permitir al usuario que, desde el punto de vista de operación, realice la aceptación del sistema una vez instalado en su entorno real y en base al cumplimiento de los requisitos no funcionales especificados.” (MAP Ministerio de Administraciones Públicas, 2005)

2.7.10. Cambio de sistemas

El proceso de cambio de SG, activación de un nuevo sistema y desactivación de los sistemas anteriores se puede ejecutar de diferentes maneras dependiendo de las características del sistema, el proyecto y el cliente, para esto se proponen cuatro métodos excluyentes que le permitirán organizarlo de forma que responda a las necesidades del proyecto: (SHELLY, y otros, 2007)

- Direct cutover (El cambio del sistema viejo al nuevo ocurre tan pronto el nuevo sistema es operacional)
- Parallel operation (Ambos sistemas operan totalmente por un tiempo específico)
- Pilot operation (Se implanta todo el nuevo sistema en un área de la compañía)
- Phased changeover (Se implanta el nuevo sistema en fases, o módulos, en vez de implantar todo el sistema a la vez)

2.8. Artefactos

1. **Plan de implantación:** planificación de las actividades y recursos humanos y materiales del DSG, así como su organización en el tiempo.
2. **Diagnóstico:** análisis tecnológico, organizacional y social de las entidades del DSG.
3. **Plan de formación de usuarios finales:** programas de cursos, documentación de cada una de las actividades (teóricas, prácticas y evaluativas), profesores que los imparten, así como los perfiles de usuarios que deben recibirlos.
4. **Materiales de apoyo a la formación:** manuales de usuario, casos de estudio, manuales técnicos, videos demostrativos.
5. **Modelo de negocio:** descripción de los procesos de negocio del cliente y análisis de la alineación del sistema a estos procesos de negocio.

Método para despliegues de sistemas de gestión **CAPÍTULO 2**

6. **Catálogo de personalización:** registro de modificaciones necesarias tanto al producto como a la planificación del proyecto.
7. **Modelo de migración de datos:** herramientas, técnicas y procedimientos para la migración de los datos al sistema.
8. **Catálogo de componentes:** registro de todos los elementos de configuración con su versionado para ser utilizado por los posteriores servicios de soporte.
9. **Incidencias de Preparación de Instalación:** registro de los incidentes ocurridos durante la preparación de la infraestructura tecnológica e instalación del sistema y las bases de datos.
10. **Catálogo de datos:** registro de los datos que deberán ser incorporados al sistema en la actividad de configuración y carga inicial de datos al sistema.
11. **Acta de aceptación del Sistema:** acta en la se aprueba la puesta en explotación del sistema por los usuarios.
12. **Acuerdo de nivel de servicios:** descripción de los servicios de soporte que se acuerden y contraten.
13. **Plan de pruebas:** describe el alcance, enfoque, recursos requeridos, calendario, responsables y manejo de riesgos de las pruebas en el DSG.

Conclusiones parciales

Luego de culminado este capítulo se puede concluir que:

- Se integraron, por procesos, un conjunto de actividades identificadas de alta significación para los DSG.
- Se desarrollaron e identificaron un grupo de buenas prácticas, técnicas y procedimientos de apoyo al desarrollo de los DSG que integraron al método.
- Se desarrolló un método para DSG que sigue los ocho principios de las normas ISO 9001:2008 y que permite la obtención de resultados satisfactorios en los DSG.

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL MÉTODO

Introducción

Luego de realizada la propuesta resulta necesario conocer su validez y para ello en este capítulo se realiza un análisis de la aplicación del método propuesto en el capítulo anterior durante las pruebas piloto de Cedrux. En el primer epígrafe se describen la ejecución de los piloto comparando los resultados entre un grupo experimental de entidades y un grupo de control. En el segundo epígrafe se realiza el análisis de los resultados de la aplicación del método. En el tercer epígrafe se realiza una valoración del impacto que puede tener en un proyecto la aplicación del método, a partir del análisis de las desviaciones ocurridas en un DSG y la vía de solución que les da el método.

3.1. Aplicación del método.

Cedrux es una solución nacional que permite la gestión integral de las entidades presupuestadas y empresariales, basado en los principios de independencia tecnológica y con funcionalidades generales de los procesos y las particularidades de la economía cubana. Abarca en su primera fase elementos de los Sistemas Contable, Financieros, Capital Humano, Logística y de Estructura y Composición. Garantiza el intercambio de información bidireccional con los sistemas nacionales certificados existentes.

Para apoyar al desarrollo del sistema Cedrux se decidió realizar un piloto para esto se seleccionaron seis entidades que representaran la diversidad de la población de entidades cubanas. Entre las entidades seleccionadas se encuentran unidades presupuestadas de subordinación nacional y municipal, universidades, entidades de salud, un instituto de investigación, empresas de producción y servicios, entidades de naturaleza económica mixta y entidades militares.

De las seis entidades seleccionadas para el piloto se hizo una división en dos grupos de similares características, para aplicar el método en uno de estos grupos y poder comparar los resultados entre el grupo en que se aplicó y el que no, entre las características que se tuvieron en cuenta para la comparación de los grupos estuvo el tamaño de las entidades medido a partir de la cantidad de recursos humanos, materiales y financieros.

Luego de un año de ejecución del piloto en estas seis entidades se detuvo el trabajo en una de las entidades del grupo donde no se estaba aplicando el método por motivos que se tratarán a continuación. El equipo de esta entidad con la experiencia acumulada comenzó la prueba en una nueva entidad, aplicándose en esta el método propuesto. Se Observaron cambios sustantivos con respecto al desempeño de los equipos, los procesos y el sistema en los inicios de la prueba.

Durante la ejecución de los pilotos la planificación de cada entidad fue individual, las entidades del grupo que aplicaría el método siguió las indicaciones del mismo adaptándolas a las características de cada entidad en particular. No obstante con vista a controlar algunas variables externas que pudieran afectar los resultados se desarrollaron algunas acciones de conjunto, estas son: la conformación de los equipos logrando uniformidad en los mismos, la capacitación inicial de los miembros de los equipos y el sistema de trabajo que seguirían los equipos de despliegue.

3.1.1. Composición de los equipos de despliegue

Para la conformación se recibió apoyo de diferentes áreas de la UCI y de otros organismos y entidades involucrados en el proyecto.

Se seleccionaron siete graduados de la UCI con experiencia en proyectos semejantes. La empresa Desoft, pilar fundamental en la informatización de las entidades cubanas y con gran experiencia en DSG, apoyó con la incorporación de nueve especialistas experimentados al proyecto. Los organismos involucrados en el proyecto aportaron especialistas funcionales en las áreas de gestión correspondientes. En las entidades se identificaron los responsables de las tecnologías y los especialistas principales en cada área de gestión como miembros del proyecto.

Con un personal compuesto por informáticos, especialistas funcionales, expertos de implantación y estudiantes de la UCI se comenzó un trabajo de integración e identificación de habilidades y potencialidades para la formación de los equipos de despliegue. Finalmente se creó un equipo de proyecto central y seis equipos de despliegue compuestos como se muestra en la Tabla 4:

Tabla 4: Composición de los equipos de despliegue.

Equipos de despliegue		
Rol	Cantidad	Requerimientos
Especialista informático (Jefe de equipo)	1	Graduado UCI
Especialista de implantación	1	Especialista de Desoft
Consultor funcional	1	Especialista de los Organismos y/o especialista principal de las áreas de gestión de las entidades
Técnico informático	1	Responsable de las tecnologías de las entidades

3.1.2. Grupo de entidades donde se usó el método

A continuación se describe la ejecución de los procesos de despliegue en el grupo de entidades donde se aplicó el método.

3.1.2.1. Planificación

Teniendo en cuenta que no se había ejecutado un estudio de factibilidad a las entidades propuestas el diagnóstico en este proyecto en específico persiguió. Además validar el cumplimiento de los requerimientos del sistema para su implantación. Para la ejecución del mismo se desarrolló una encuesta que abarca los elementos organizacionales, sociales y tecnológicos que pudieran afectar el proyecto, ver Anexo 3. Además se realizaron entrevistas, revisiones de la documentación de las entidades y sesiones de trabajo con la dirección de las áreas de gestión involucradas.

Para la preparación de los cursos se recrearon los ambientes en los que se explotará el sistema, con las mismas configuraciones y con juegos de datos que permitieran realizar las tareas cotidianas y de interés en cualquiera de los cursos del programa de capacitación. El programa de cada curso abarcó todas las funcionalidades del módulo o subsistema en cuestión, incluyeron actividades de corte teórico, práctico y evaluativo. Se desarrollaron orientados a un público con conocimientos muy básico tanto en temas del negocio, como en los temas técnicos.

Teniendo en cuenta el gran número de áreas abarcadas por el sistema Cedrux la programación del DSG se realizó en tres bloques de ejecución y dentro de cada bloque el avance de un módulo a otro está sujeto al cumplimiento de las precondiciones de los mismos y de la disponibilidad de los medios y recursos humanos, tanto de los usuarios como del equipo de despliegue. Cada equipo de despliegue realizó la planificación de sus actividades teniendo en cuenta las particularidades de la entidad en cuestión.

Partiendo del *“Cronograma base para despliegues”* se identificaron las tareas a ejecutar en el despliegue de Cedrux con la correspondiente identificación de los tiempos de duración, las relaciones y precedencias entre estas y los recursos asociados. Quedando el cronograma global del proyecto como se muestra en la Figura 9.

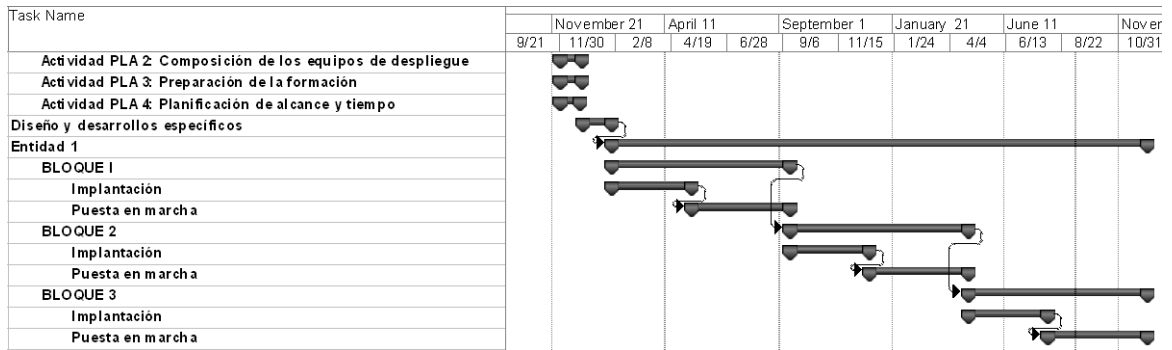


Figura 9: Cronograma global

3.1.2.2. *Diseño y desarrollos específicos*

Durante este proceso se hizo un estudio de los sistemas y procesos implantados en las áreas de gestión de las entidades. Se analizó la composición de su capital humano, en función de identificar las habilidades, los conocimientos técnicos y funcionales y así adaptar el plan de capacitación. Se revisó las tecnologías disponibles para el proyecto así como su explotación.

Entre los elementos de mayor diversidad en las entidades estudiadas están los SG utilizados, en las entidades se encontraron mayormente, aplicaciones envejecidas y sin soporte técnico ni documentación, aplicaciones desarrolladas por antiguos trabajadores de la entidad y procesos de gestión sin informatizar. En la minoría de los casos sistemas nacionales e internacionales certificados y documentados. Por lo que la migración de los datos a Cedrux sería una de las tareas más complejas del proyecto. Se definieron nueve flujos de migración de datos teniendo en cuenta las restricciones de los modelos de datos del sistema y la existencia de los mismos en las entidades. Además se definieron tres plantillas generales para la catalogación de los datos. (Ver Anexo 4, Anexo 5 y Anexo 6)

Las fuentes de datos encontradas en las entidades son heterogéneas y diversas, pero en su mayoría responden a formatos “dbf” (archivo de dBASE, primer Sistema de gestión de base de datos) y Ms SQL Server 2000 (Sistema de gestión de bases de datos de Microsoft) por lo que las herramientas a utilizar para la migración de datos son el Microsoft Office Excel 2007 (Sistema de hoja de cálculo del paquete ofimático de Microsoft) y las herramientas de administración de PostgreSQL (PGAdmin).

3.1.2.3. *Implantación*

El proceso de Implantación comenzó con la instalación de la nueva tecnología asignada a las entidades como parte del proyecto donde correspondió. Se instalaron los componentes del marco de trabajo del sistema y finalmente se instaló Cedrux y su base de datos. Para esto se contó con los componentes que se relacionan a continuación:

- CD-ROM Sistema Operativo (SO) Ubuntu 8.0.4. Este es el SO que será instalado en los servidores de base de datos y de aplicaciones.
- CD-ROM Componentes de Software. Este CD contiene las instalaciones siguientes:
 - Servidor de aplicaciones Apache 2.
 - Servidor de base de datos PostgreSQL 8.3.
 - Aplicación gráfica para gestionar el gestor de base datos PostgreSQL, pgAdmin 3
 - Lenguaje de programación PHP 5.
 - Paquete php_pgsql provee un módulo para conexiones directas a una base de datos PostgreSQL desde un script php.
- DVD-ROM que contiene la instalación de los clientes ligeros.
- Memoria USB con el paquete del Cedrux y su base de datos.

Para la realización de la tarea de identificación de datos se visitaron las entidades. Necesitaron definirse los roles y usuarios que operarían con el sistema. Se localizaron los nomencladores que fueron posibles teniendo en cuenta la naturaleza de cada uno de ellos y las características de la entidad. Las entidades poseían toda la información correspondiente a Capital Humano, la cual fue localizada en conjunto a los responsables del área en cuestión.

La tarea de Catalogación de datos se realizó según lo planificado. Fueron emplantillados los datos generales de la entidad y los nomencladores identificados.

Una vez recopilados los datos se procedió al proceso de validación. Se realizó la revisión funcional del catálogo de datos por parte del equipo de implantación y los funcionales. Como resultado de esta tarea no se encontraron errores en los datos. Se procedió a actualizar el dictamen técnico de los datos y se pasó a la aprobación de los mismos.

El programa de cada curso abarcó todas las funcionalidades del módulo o subsistema en cuestión, partiendo de las actividades de configuración y carga inicial, y siguiendo el orden lógico de los procesos de negocios. Los requisitos que se tuvieron en cuenta para la capacitación de los módulos fueron los siguientes:

- Presentación de diapositivas.
- Manual de usuario del módulo.
- Versión funcional del sistema.
Versión estable del sistema que se implantará durante el DSG instalado y accesible desde el laboratorio donde se impartirán los cursos.
- Caso de estudio.

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.

Para esto se contó con los componentes que se relacionan a continuación:

- CD-ROM Materiales de Apoyo.

Este CD contiene todos los materiales usados para la preparación de los usuarios. Los elementos contenidos en el CD son: la programación de los cursos a impartir, presentación de diapositivas que se prepararon para las clases, manuales de usuarios, materiales de formación, casos de estudio, talleres.

3.1.2.4. Puesta en marcha

Una vez instalado y configurado el sistema, cargadas la base de datos y capacitados los usuarios finales se está en condiciones de comenzar la puesta en marcha.

Como parte de este proyecto a cada entidad se le entregaron los servidores para la implantación del sistema, esto y la falta de necesidades de interoperabilidad del sistema con otros existentes en las entidades llevó a que no se requiera de pruebas de coexistencia. Además el equipamiento entregado a las entidades coincidió con el equipamiento sobre el cual el equipo de tecnología realizó las pruebas de concepto de la arquitectura por lo que no se requirió la realización de pruebas de rendimiento ni seguridad.

Al sistema Cedrux no se le ha dado paso a producción debido a que el proyecto aún se encuentra en fase de pruebas piloto.

3.1.3. Grupo de entidades donde no se usó el método

A continuación se describe la ejecución de los procesos de despliegue en las entidades del grupo donde no se aplicó el método propuesto.

Los cronogramas definidos para cada entidad de este grupo difieren bastante entre sí y de los definidos en el otro grupo, las principales actividades comunes fueron:

1. Preparación
2. Instalación
3. Configuración
4. Carga inicial (también vista como parte de la actividad de configuración)
5. Capacitación

3.1.3.1. Preparación

Se realizó un diagnóstico en todas las entidades, teniendo en cuenta los elementos que los equipos determinaron, entre los elementos que se diagnosticaron estuvieron la situación de la tecnología, los sistemas que se utilizaban y las estructuras de gestión. No se consideraron los recursos humanos disponibles para el proyecto, la disposición de la dirección de la entidad de apoyar al proyecto, la organización de los procesos y la información de los mismos.

3.1.3.2. Instalación

Se realizó la instalación de la nueva tecnología asignada a las entidades como parte del proyecto donde correspondió. Se instalaron los componentes del marco de trabajo del sistema y finalmente se instaló Cedrux y su base de datos. Para esto se contó con los componentes relacionados en el epígrafe 3.1.2.3.

3.1.3.3. Configuración

Se realizó la configuración de la base tecnológica y el sistema a partir de los datos obtenidos en la preparación.

3.1.3.4. Carga Inicial

La realización de la carga inicial se hizo manualmente o desarrollando mecanismos durante la marcha. La información para esta actividad no se identificó durante la preparación, por lo que su realización implicó su preparación sobre la marcha lo cual trajo consigo atrasos en la planificación e innumerables errores. En varias entidades los errores se identificaron durante la propia ejecución de la actividad y se corrigieron en el momento, sin embargo en una de ellas al término de esta tarea se encontraron diferencias con respecto a la información oficial en el contenido de la mayoría de los nomencladores (calificador de cargos, nivel de utilización, cargo civil, cuentas). Por esto se hizo necesario reiniciar la actividad.

3.1.3.5. Capacitación

Para la realización de la capacitación se tuvo que utilizar la preparación realizada por los equipos de las entidades que usaron el método porque se encontraban altamente retrasados con respecto a las otras entidades y no contaban con la preparación de la capacitación.

3.1.3.6. Otras actividades no planificadas

Se realizó el acompañamiento de los usuarios finales durante la ejecución de las acciones de gestión. Se encontraron con diversos problemas como fueron:

1. Haber introducidos datos incorrectos o desactualizados durante la carga inicial que los obligó a reiniciar el proceso de carga en varias ocasiones

2. En algunas entidades no se pudo avanzar en las operaciones debido a que no se contó con personal disponibles para usar el sistema y en otras, esto lo comenzaron a hacer los miembros del equipo de despliegue y por tanto no involucraron nunca al usuario

En una de las entidades estos problemas llegaron a ser tan críticos que se decidió detener la prueba en esta y sustituirla por otra previamente seleccionada. La nueva entidad incorporada la atendió el equipo de la entidad donde se detuvo la prueba, pero en esta se utilizó la guía del método debido a que ya se habían evidenciado ventajas en su uso. Esta entidad tuvo el beneficio de la aplicación de la experiencia adquirida en las otras entidades por lo que se puso al día muy rápidamente, incluso llegó a ser la más aventajada en la prueba.

3.2. Análisis de los resultados

A continuación se hará un análisis de los resultados obtenidos en cuanto a tiempo y costo a partir de la comparación entre las entidades donde se aplicó el método propuesto y las entidades donde no se aplicó.

3.2.1. Tiempo

En la siguiente Tabla 5 se muestran los porcentos de avance cada entidad con respecto al cronograma definido para la misma. Las entidades 1, 2 y 3 corresponden con las pertenecientes al grupo que aplicó el método propuesto y las 4, 5 y 6 corresponden con las entidades del grupo donde no se aplicó el método.

Tabla 5. Avance del cronograma de las entidades.

	Entidad 1	Entidad 2	Entidad 3	Entidad 4	Entidad 5	Entidad 6	Entidad 7
1er trimestre 2009	15%	15%	21%	20%	20%	25%	0%
2do trimestre 2009	30%	30%	40%	40%	40%	45%	0%
3er trimestre 2009	35%	35%	45%	40%	40%	25%	0%
4to trimestre 2009	55%	55%	60%	35%	35%	20%	0%
1er trimestre 2010	60%	60%	70%	40%	40%	25%	35%
2do trimestre 2010	60%	60%	75%	45%	45%	25%	75%

De la tabla anteriormente analizada se puede concluir que en las entidades donde se aplicó el método se avanzó más que en las otras. El avance acelerado de las entidades donde no se

aplicó el método en el primer trimestre se debe a la no realización de la preparación de la capacitación y las deficiencias del diagnóstico. Esto conllevó a que en el tercer trimestre se tuvieran que re planificar las actividades restantes y en muchos casos se hicieron bucles de ejecución para corregir las deficiencias anteriores.

La Entidad 7, comenzó un año después de iniciado el piloto y se decidió aplicar en esta el método propuesto debido a las ventajas ya apreciables de este.

3.2.2. Costo

El costo de la prueba en cada entidad estuvo afectado mayormente por los siguientes gastos, los cuales constituirán los aspectos para evaluar dicha variable:

1. Salario:

El salario medio de los miembros de los equipos de despliegue es 450 CUP, esto multiplicado por cuatro que son los integrantes de cada equipo da un total de 1800 CUP mensuales.

2. Tecnología:

En las entidades se hizo un levantamiento de la tecnología existente y se destinaron un conjunto de recursos tecnológicos para cubrir las necesidades identificadas. La tecnología entregada fue: (ver Tabla 6)

Tabla 6. Tecnología desplegada

Entidad	Servidores WEB y Datos	Estaciones de trabajo
Entidad 1	2 servidores	1 Módulo de Clientes Ligeros
Entidad 2	2 servidores	1 Módulo de Clientes Ligeros
Entidad 3	2 servidores	-
Entidad 4	2 servidores	-
Entidad 5	1 servidor	1 Módulo de Clientes Ligeros
Entidad 6	2 servidores	2 Módulo de Clientes Ligeros
Entidad 7	-	-

Servidor: 800 CUC

Módulo de cliente ligero: 1100 CUC

3. Transporte:

Validación del método **CAPÍTULO 3**

Para el trabajo en las entidades se alquilaron dos taxis y cada uno de estos con un recorrido que cubría 3 entidades

Recorrido 1: 56 CUP diarios y 1344 CUP mensuales

Recorrido 2: 72 CUP diarios y 1728 CUP mensuales

De lo antes señalado se puede calcular que el costo aproximado del intento de prueba en la Entidad 6 fue: (ver Tabla 7)

Tabla 7. Costo Entidad 6.

	CUP	CUC
Salario	21600	-
Tecnología	-	3700
Transporte	6912	
Total	28512	3700

Lo cual fue un gasto realizado sin lograr resultado alguno debido a la no identificación temprana del no cumplimiento, en esta entidad, de los requerimientos para la realización satisfactoria de la prueba , este es un elemento que propone el método realizar en su primer proceso.

3.2.3. Análisis estadístico de los resultados

Utilizando los datos que se muestran en la Tabla 8 se realizaron tres pruebas estadísticas las cuales serán descritas a continuación.

Tabla 8. Datos para análisis estadístico.

Grupo	Entidades	Ejecución inicial	Ejecución final
0	Entidad 1	15%	60%
0	Entidad 2	15%	60%
0	Entidad 3	21%	75%
1	Entidad 4	20%	45%
1	Entidad 5	20%	45%
1	Entidad 6	25%	25%
0	Entidad 7	0%	75%

3.2.3.1. Prueba 1. Mann-Whitney (Ejecución inicial)

En la Tabla 9 se reflejan los resultados de la prueba estadística de *Man-Whitney* a la variable Ejecución inicial.

Tabla 9. Resultados de la prueba *Mann-Whitney* (Ejecución inicial).

	Ejecución inicial
Mann-Whitney U	2.500
Z	-1.272
Asymp. Sig. (2-tailed)	.203

Como se puede apreciar en el resultado señalado no existe diferencia significativa entre los dos grupos en cuanto a la variable ejecución inicial, por lo que se puede concluir que al iniciar el experimento ambos grupos se encontraban en igualdad de condiciones. (Ver Tabla 9)

3.2.3.2. Prueba 2. Wilcoxon (Ejecución Final - Ejecución Inicial/Grupo experimental)

En la Tabla 10 se reflejan los resultados de la prueba estadística de *Wilcoxon* a las variables dependientes Ejecución Final y Ejecución Inicial en el grupo experimental.

Tabla 10. Resultados de la prueba *Wilcoxon* (Ejecución Final – Ejecución Inicial/Grupo experimental).

	Ejecución Final – Ejecución Inicial
Z	-1.841
Asymp. Sig. (2-tailed)	.066

Como se puede apreciar en los resultados señalados aunque no se pueda decir que existe diferencia significativa entre las dos variables evaluadas, el valor obtenido está muy cercano al deseado, esto significa que hubo avance, en el grupo experimental, desde el inicio de la prueba hasta el final (Ver Tabla 10)

3.2.3.3. Prueba 3. Mann-Whitney (Ejecución final)

En la Tabla 11 se reflejan los resultados de la prueba estadística de *Man-Whitney* a la variable Ejecución final.

Tabla 11. Resultados de la prueba *Mann-Whitney* (Ejecución final).

	Ejecución final
Mann-Whitney U	0
Z	-2.181

Asymp. Sig. (2-tailed)	.029
-------------------------------	------

Como se puede apreciar en los resultados señalados existe diferencia significativa entre los dos grupos en cuanto a la variable ejecución final (Ver Tabla 11). Se evidencia que la inclusión de la aplicación del método introdujo cambios significativos en el proyecto determinados por un mayor avance en las entidades del grupo experimental que en las del grupo de control.

3.2.3.4. Prueba 4. Wilcoxon (Ejecución Final - Ejecución Inicial/Grupo de control)

En la Tabla 12 se reflejan los resultados de la prueba estadística de *Wilcoxon* a las variables dependientes Ejecución Final y Ejecución Inicial en el grupo de control.

Tabla 12. Resultados de la prueba *Wilcoxon* (Ejecución Final – Ejecución Inicial/Grupo de control).

	Ejecución Final – Ejecución Inicial
Z	-1.302
Asymp. Sig. (2-tailed)	.163

Como se puede apreciar en los resultados señalados se puede decir que no existe diferencia significativa entre las dos variables evaluadas, el valor obtenido está muy lejano al deseado, esto significa que no hubo prácticamente avance, en el grupo de control, desde el inicio de la prueba hasta el final (Ver Tabla 12).

3.3. Valoración del impacto de la aplicación del método

Para la valoración económica de la aplicación del método se hará un análisis de las incidencias ocurridas durante un despliegue en el cual no se utilizó el método propuesto. Se describirá su impacto en cuanto a tiempo y costo. Se relacionarán los elementos del método que ayudan a evitar cada incidencia y se cuantificará, en caso que sea posible, el aporte en cada caso.

Se utilizarán los datos obtenidos durante las entrevistas realizadas a personas involucradas en el despliegue en uno de los proyectos de la UCI que fueron referenciados en el capítulo 1, epígrafe 1.4.4. No se mencionará el nombre del proyecto (Proyecto X) en cuestión y los datos numéricos que se manejarán no serán reales aunque mantendrán la proporción y correspondencia que permita el entendimiento del análisis.

Cabe mencionar que el Proyecto X está reconocido en la universidad como uno de los que mejores resultados ha alcanzado en cuanto a organización.

3.3.1. Análisis general

Para comenzar el análisis se debe tener en cuenta que el método en sí, brinda una manera de organizar los DSG por lo que la implementación del mismo no implica esfuerzos adicionales sino que su aporte debe ser medido por el ahorro potencial que constituya su utilización para los proyectos. Partiendo de este principio se puede afirmar que el uso del método por sí solo no representa ningún gasto adicional para los proyectos.

El proyecto en cuestión tenía en su alcance desplegar un SG en un total de 253 entidades dispersas geográficamente y para esto se trazó un cronograma de 16 semanas de duración (ver Anexo 7) y se conformaron equipos de despliegue compuestos por cinco o seis especialistas de diferentes áreas (*redes, hardware y software*) dependiendo del nivel de complejidad de cada entidad.

Como parte del despliegue se tuvieron en cuenta actividades de capacitación, instalación, soporte, puesta en marcha y adiestramiento. Estas se planificaron en un tiempo promedio de siete días por entidad, esto se calculó a partir de una prueba en una de las entidades de complejidad media. Para garantizar tales resultados se planificó la utilización de 15 equipos de trabajo para un total de 85 personas.

3.3.2. Análisis de las principales incidencias

Las principales incidencias que afectaron la ejecución del despliegue en el Proyecto X pueden ser agrupadas en tres grandes categorías: Conectividad, Adecuaciones físicas y Compromisos del usuario.

Las incidencias de problemas de conectividad fueron las más graves debido a que provocaron incumplimiento del alcance planteado y atrasos de seis semanas en la planificación. No se pudo desplegar en 45 entidades debido a estos problemas, lo que representó el incumplimiento del 18 % del alcance del proyecto y en otras puntuales se tuvo que reprogramar el despliegue para dar tiempo a que se solucionaran estos problemas.

Las incidencias de inadecuaciones físicas y eléctricas en las entidades se calcula que produjeron un atraso de la planificación de unas dos semanas y tres días y no impidieron el despliegue en ninguna entidad.

Las incidencias por la falta de compromiso de los usuarios afectaron directamente la calidad del proceso en un 10% de las entidades y provocaron un atraso de una semana y cuatro días aproximadamente.

Tabla 13. Afectaciones por categorías de incidencias

Incidencia	Tiempo	Presupuesto	Alcance
-------------------	---------------	--------------------	----------------

Conectividad	6 semanas (37.5%)	-	45 entidades (18%)
Adecuaciones físicas	2 semanas y 3 días (15.4%)	-	0
Compromisos del usuario	1 semanas y 4 días (9.8%)	-	0
Total	10 semanas (62.5%)	122%	45 entidades (18%)

En total se afectó el despliegue en 10 semanas de atraso que representan el 62,5% del tiempo estimado de duración (ver Tabla 13). Esto pudiera representar un por ciento similar de la desviación en el presupuesto, el proyecto corrigió esta desviación disminuyendo la cantidad de personas en los equipos de despliegue lo cual permitió balancear los cambios en el presupuesto. No obstante se gastó el 122% del presupuesto inicial y los cambios en el personal afectaron la calidad del proceso y los recursos humanos del proyecto ya que se le exigió esfuerzos extras al personal que se mantuvo.

3.3.3. Análisis de correspondencia con el método

Con la aplicación del método propuesto en el presente trabajo se podrían haber mitigado tempranamente todas o la gran mayoría de las incidencias de conectividad y adecuaciones físicas ocurridas en el Proyecto X (90%). El método propone como su primera actividad el diagnóstico, donde se proponen tareas y técnicas para la obtención de toda la información necesaria para la identificación temprana de este tipo de problemas y su adecuado tratamiento. En caso de no cumplirse los requerimientos para la ejecución del despliegue en algunas entidades se puede proceder a su exclusión del alcance.

Para evitar o minimizar las incidencias por falta de compromiso del usuario el método potencia la integración del usuario y la alta dirección de las entidades desde etapas tempranas, de forma que se garantice el comprometimiento con el proyecto. De esta forma se podrían haber resuelto las incidencias de esta índole (90%).

Tabla 14. Disminución de las afectaciones por categorías de incidencias

Incidencia	Tiempo	Presupuesto	Alcance
Conectividad	4 días (3.7%)	-	0
Adecuaciones físicas	2 días (1.5%)	-	0
Compromisos del usuario	1 día (1%)	-	0
Total	1 semana (15.7%)	102%	0 (0%)

En la Tabla 14 se muestra como hubiese podido comportarse el Proyecto X de haberse aplicado en este el método propuesto en el presente trabajo. Se permite apreciar cómo se disminuye en un 20% el gasto por encima del presupuesto, se reduce a un 15.7% el atraso en el cronograma lo cual representa el 10% del atraso original y por último se evidencia la posibilidad del cumplimiento total del alcance del proyecto.

Conclusiones parciales

En el capítulo se da cumplimiento al objetivo propuesto de evaluar el método propuesto a través de su aplicación en un grupo experimental de entidades en el piloto de Cedrux. Se describió la aplicación del método y se comparó con el grupo de control en cuanto al tiempo y el costo resultante. Se realizó un análisis estadístico que demostró que existe diferencia significativa en cuanto a utilizar o no el método propuesto.

Se realizó el análisis del posible impacto de la aplicación del método en un proyecto arrojándose como resultados la posible reducción del gasto sobre el presupuesto en un 20% del mismo.

CONCLUSIONES

Como resultado de la investigación se puede concluir lo siguiente:

- En la bibliografía consultada no se encontraron definiciones metodológicas suficientes para guiar el desarrollo de los DSG.
- No se conoce de la existencia en la UCI de políticas, normativas o áreas formales que asesoren a los líderes de proyecto en el desarrollo de los DSG; los líderes de proyecto tienen escasos conocimientos de despliegue y los proyectos que ejecutan despliegues lo hacen siguiendo meramente la intuición de los líderes y la insuficiente guía de las metodologías de desarrollo.
- Se desarrolló un método para los DSG que sigue los ocho principios de las normas ISO 9001:2008, basado en cuatro procesos, integrando en los mismos un conjunto de buenas prácticas, técnicas y procedimientos de apoyo para las actividades descritas.
- Se aplicó el método propuesto en un grupo experimental de entidades en el piloto de Cedrux demostrándose la existencia de diferencia significativa a favor de utilizar el método propuesto.
- Se realizó el análisis del impacto de la aplicación del método en un proyecto arrojándose como resultados la posible reducción del gasto sobre el presupuesto en un 20% del mismo.

RECOMENDACIONES

Una vez cumplido el objetivo trazado en la investigación y en base a los resultados alcanzados se recomienda:

- Desarrollar los puntos extensibles, identificados en cada uno de los procesos del método propuesto, de forma tal que complementen y enriquezcan la investigación.

Puntos extensibles:

- Definición de sistemas de trabajo
- Gestión de adquisiciones
- Gestión de riesgos
- Gestión de costos
- Gestión de Capital humano
 - Plan de prevención y mitigación del rechazo al cambio
- Identificación de puntos de negocios
- Consultoría y/o diagnóstico organizacional
- Gestión de configuración
 - Control de cambios
 - Control de versiones
- Continuidad del proyecto
 - Mantenimiento
 - Nuevos desarrollos
 - Integración e interoperabilidad
- Crear áreas dedicadas al despliegue de software en los centros de desarrollo de la UCI y utilizar esta investigación como base para su desempeño.
- Aplicar el método propuesto a los proyectos de DSG del CEIGE y del resto de la universidad.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta Ribas, Gretell Mercedes. 2011. *Procedimiento de estimación de tiempo y esfuerzo del proceso de despliegue del sistema Cedrux.* La Habana : s.n., 2011.

Cancela Nieto, Irina. 2009. *Entrevista a proyectos que han desarrollado despliegue.* Habana, 18 de Octubre de 2009.

Capability Based Professional Certification Guidelines. **Ohara, Prof. Shigenobu. 2004.** s.l. : PMAJ, Junio de 2004, PMAJ.

Carnegie Mellon University. 2010. Software Ingeneering Institute / Carnegie Mellon. *About us.* [En línea] 2010. [Citado el: 10 de 08 de 2010.] <http://www.sei.cmu.edu/about/>.

Cepeda, Darien. 2009. *Entrevista a proyectos que han desarrollado despliegue.* Habana, 22 de Octubre de 2009.

Chiavenato, Idalberto. 2001. *Administración de Recursos Humanos.* 5ta. Colombia : Mc Graw Hill, 2001. 958-41-0037-8.

CMMI vs. ITIL: dos enfoques complementarios. **Sánchez, Fernando. 2007.** s.l. : Revista Auditoría y Seguridad, 2007, Vol. 15. 1885-9909.

Concepción Suárez, Ramiro. 2007. *Metodología de Gestión de Proyectos en las Administraciones Públicas Según ISO 10006.* Universidad de Oviedo. 2007. <http://www.extremeprogramming.org/>.

Data Mining Institute. 2004. Diccionario estadístico. *Estadistico.com.* [En línea] Data Mining Institute, 2004. [Citado el: 06 de 09 de 2010.] <http://www.estadistico.com/dic.html>.

de Heredia Scasso, Rafael. 1995. *Dirección Integrada de Proyecto - DIP - Segunda Edición.* 2nd. Madrid : Universidad Politécnica de Madrid, 1995. 84-7484-108-9.

Desoft. 2007. *METODOLOGÍA PARA IMPLEMENTACION DE PRODUCTOS DE GESTIÓN EMPRESARIAL.* Habana : s.n., 2007.

DSDM Consotium. 2009. Introduction to DSDM. *DSDM Consotium.* [En línea] 2009. [Citado el: 06 de 08 de 2010.] <http://www.dsdm.org/version4/2/public/Introduction.asp>.

Duncan William R. 2004. *A guide to the project Management Body of Knowledge (PMBOK).* 3ra edición. Four Campus Boulevard, NewtownSquare, United State of America : Project Management Institute, 2004. http://www.unipi.gr/akad_tmhm/biom_dioik_tech/files/pmbok.pdf. 1-880410-13-3.

Edghill, Yanet. 2009. *Entrevista a proyectos que han desarrollado despliegue.* Habana, 24 de Octubre de 2009.

Extreme Programming. 2009. Extreme Programming: A gentle introduction . *Extreme Programming*. [En línea] 28 de Septiembre de 2009. [Citado el: 07 de 08 de 2010.] <http://www.extremeprogramming.org/>.

Extreme Project Management. Ludwig, Charles. 2003. 2003, Master Plan IT.

Gadwin Systems, Inc. 2007. Welcome to the Gadwin Systems Site. *Gadwin Systems*. [En línea] 2007. [Citado el: 02 de 09 de 2010.] <http://www.gadwin.com/>.

García, Denis Luis y López Carmona, Juan Carlos. 2009. *Entrevista a proyectos que han desarrollado despliegue*. Habana, 21 de Octubre de 2009.

GEINFOR. 2009. soluciones de gestión para la PYME. [En línea] 2009. [Citado el: 25 de 08 de 2010.] <http://www.geinforcanal.com/noticias/metodologia-de-implantacion-del-erp-geinprod/gmx-niv136-con489.htm>.

Gomes, Juan Carlos. 2009. *Entrevista a proyectos que han desarrollado despliegue*. Habana, 22 de Octubre de 2009.

Hernández León, Rolando, Alfredo y Coello González, Sayda. 2002. *El paradigma cuantitativo de la investigación científica*. Ciudad de la Habana : Editorial Universitaria, 2002. 959-16-0343-6.

Highsmith, J. y Orr, K. 2000. *daptive Software Development: A Collaborative Approach to Managing Complex Systems*. s.l. : Dorset House, 2000.

IAGP. 2006. Metodologías de desarrollo de software. 2006.

IPMA. 2010. About IPMA. *IPMA.ch*. [En línea] 2010. [Citado el: 08 de 08 de 2010.] <http://www.ipma.ch/Pages/default.aspx>.

ISO 1006. International Standard. 2003. 2003, Quality management - Guidelines to Quality in project management.

Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James. 2000. *El proceso unificado de desarrollo de software*. Madrid : Pearson Educacion S.A, 2000. <http://www.scribd.com/doc/30251931/El-Proceso-Unificado-de-Desarrollo-de-Soft-Jacobson>. 84-7829-036-2.

Jeffries, R., Anderson, A. y Hendrickson, C. 2001. *Extreme Programming Installed*. s.l. : Addison Wesley, 2001.

JPC Software. 2008. CobiT Objetivos de Control para la Tecnología de la Información. *JPC Software*. [En línea] 2008. [Citado el: 20 de 08 de 2010.] <http://www.jpsoftware.com.ar/Practicas/CobiT>.

—. **2008.** ISO 20000. *JPC Software*. [En línea] 2008. [Citado el: 25 de 08 de 2010.] <http://www.jpsoftware.com.ar/Practicas/ISO20000>.

MAP Ministerio de Administraciones Públicas. 2005. *Metodología de gestión de proyectos. Métrica V.3.* Madrid, España : s.n., 2005. <http://www.csi.map.es/csi/metrica3/>.

Mentat Technologies Database Solutions, Inc. 2009. DreamCoder for PostgreSQL . *SQLDeveloper.net.* [En línea] 2009. [Citado el: 04 de 09 de 2010.] <http://www.sqldeveloper.net/herramientas-base-datos/postgresql/vision-general.html>.

Metodología Clave en la implantación de un Sistema de Gestión Empresarial. s.l. Megal Delgado, Jesús. 2004. s.l. : IBdos, 2004.

METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SOFTWARE UN ENFOQUE PRÁCTICO Y GLOBAL. ARGÜELLO GÓMEZ, WILSON JAVIER. 2007. Bogotá : s.n., 2007.

Microsoft Corporation. 2010. Las 10 razones principales para probar Excel 2010. *Microsoft Office.* [En línea] 2010. [Citado el: 06 de 09 de 2010.] <http://office.microsoft.com/es-mx/excel/>.

—. **2007.** Microsoft Operations Framework. *Microsoft Corporation.* [En línea] 2007. [Citado el: 24 de 08 de 2010.] <http://technet.microsoft.com/es-es/library/bb232042.aspx>.

MSF. 2007. MSF , metodología aplicada. [En línea] 2007. [Citado el: 20 de 08 de 2010.] <http://www.willydev.net/descargas/articulos/general/MSF.aspx>.

Nebulon Pty. Ltd. 2009. Feature Driven Development. *Feature Driven Development.* [En línea] 2009. [Citado el: 06 de 08 de 2010.] <http://www.featuredrivendevelopment.com/>.

Newkirk, J. y Martin, R.C. 2001. *Extreme Programming in Practice.* s.l. : Addison Wesley, 2001.

OSIATIS, S.A. 2008. OSIATIS S.A. [En línea] 2008. [Citado el: 20 de 08 de 2010.] http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/fundamentos_de_la_gestion_TI/vision_general_gestion_servicios_TI/vision_general_gestion_servicios_TI.php.

Pérez, Carlos. 2010. Modelos CMMI, una opción de evaluación para cada tipo de empresa. *Suite101.NET.* [En línea] 22 de Junio de 2010. [Citado el: 24 de 08 de 2010.] <http://www.suite101.net/content/modelos-cmmi-a21674>.

Perissé Marcelo Claudio. 2001. *Proyecto Informático. Una metodología Simplificada.* Argentina : s.n., 2001. <http://www.cyta.com.ar/biblioteca.987-4-2947'5>.

Polaino de los Santos, Dra. Cecilia. 2001. *Gestión de Proyectos.* Habana : s.n., 2001.

Poppendieck, M. y Poppendieck, T. 2003. *Lean Software Development: An Agile Toolkit for Software Development Managers.* s.l. : Addison Wesley, 2003.

Pressman, Roger S. 2001. *Ingeniería de Software, Un enfoque Práctico.* 5ta. s.l. : McGraw Hill, 2001. <http://www.scribd.com/doc/32603453/Ingenieria-del-Software-un-enfoque-practico-VEdicion->.

Rodríguez González, Pilar. 2008. *ESTUDIO DE LA APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ÁGILES PARA LA EVOLUCIÓN DE PRODUCTOS SOFTWARE.* FACULTAD DE INFORMÁTICA, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. Madrid : s.n., 2008.

SAP Sector Gráfico. 2006. ¿Por qué puede fallar la implantación de un ERP? *Interempresas.* [En línea] 05 de Septiembre de 2006. [Citado el: 22 de Agosto de 2010.] <http://www.interempresas.net/Graficas/Articulos/14475-Por-que-puede-fallar-la-implantacion-de-un-ERP.html>.

Schwaber, K., Beedle, M. y Martin, R. C. 2001. *Agile Software Development with SCRUM.* *Agile Software Development with SCRUM.* [En línea] 2001. [Citado el: 06 de 08 de 2010.] <http://www.proyectosagiles.org/que-es-scrum>.

SHELLY, GARY B., CASHMAN, THOMAS J. y ROSENBLATT, HARRY J. 2007. *SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN.* [ed.] Cengage Learning. 2007. http://books.google.com/cu/books?id=i_7EnA2cS5sC&pg=PA483&lpg=PA483&dq=%22Direct+cutover%22&source=bl&ots=W-VzHxX1Z6&sig=u9SHWSIXnF1wDpVhr9rWV4ponFY&hl=es&ei=of93TKnyBcH48Ab6yqGvBw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=10&ved=0CEoQ6AEwCQ#v=onepage&q=%22Dir.1423912225,9781423912224.

Siegel, Sidney. 1974. *Estadística no paramétrica: aplicada a las ciencias de la conducta.* Mexico : tr. Javier Aguilar Villalobos, 1974.

TerritorioScuola. 2005. Migración de datos. *EduSoftware.* [En línea] 2005. [Citado el: 20 de 09 de 2010.] http://www.territorioscuola.com/software/index_es.php?title=Migraci%C3%B3n_de_datos.

The Marriage Proposal of PRINCE2 and PMBoK. **Yeong, Anthony. 2007.** 2007, MAIPM.

Torres Flores, Carmina Lizeth. 2008. *Establecimiento de una Metodología de Desarrollo de Software para la Universidad de Navojoa Usando OpenUP.* Departamento de Sistemas, Universidad de Navojoa. 2008.

UCI. 2007. Como Inscribir un curso de Postgrado. *Dirección de Formación Postgraduada.* [En línea] 2007. [Citado el: 20 de 09 de 2010.] http://postgrado.uci.cu/viewpage.php?page_id=10.

Vergara Schmalbach, Juan Carlos y Fontalv, Tomas Jose. 2010. *La Gestión de la Calidad en Los Servicios ISO 9001:2008.* 1ra. Málaga : Eumed, 2010. 978-84-693-6481-9.

Wake, W.C. 2002. *Extreme Programming Explored.* s.l. : Addison Wesley, 2002.

Walsh, Ken. 2001. *Enterprise Resources Plannings Systems and Supply Chain Management.* 2001.

Wesley, Addison. 2000. *Una explicación de la programaciónextrema. Aceptar el cambio.* s.l. : Pearson Education, 2000.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta sobre despliegue de software de gestión en la UCI

Datos del encuestado

Nombre: _____

Graduado: ___Ingeniero(a) en Ciencias Informáticas, ___Ingeniero(a) Informático(a),
___Licenciado(a) en Ciencias de la Computación,

otros:

Años de experiencia en la gestión de proyectos de software: _____,

Roles desempeñado en los proyectos en los que ha participado:

Proyecto en el que trabaja actualmente: _____

Rol que desempeña en el proyecto actual _____

Experiencia en la realización de despliegues de software:

Preguntas

¿Conoce alguna guía, procedimiento o metodología para ejecutar despliegues de software?

Sí ___ No ___, En caso de sí: menciónelos _____

¿Qué opina acerca de estos?

Diga, según su consideración, que criticidad presentan los procesos de despliegues dentro de los proyectos de software? ___ Alta, ___ Media, ___ Baja.

Diga, según su consideración, que complejidad presentan los procesos de despliegues dentro de los proyectos de software? ___ Alta, ___ Media, ___ Baja.

¿Conoce si en la UCI existe alguna política, área y/o persona que asesore o guíe los proyectos en los despliegues? Sí ___ No ___, En caso de sí, menciónelas:

¿Considera usted que el despliegue de software debe ser gestionado como un proyecto independiente? Sí ___ No ___, En caso de sí explique brevemente las ventajas que esto

conllevaría

¿En el proyecto en el que trabaja se ha realizado o se realizará despliegue? Sí____ No____, En caso de sí describa brevemente como se ha organizado

¿En el proyecto en el que trabaja se ha completado la ejecución de algún despliegue? Sí____ No____, en caso de Sí responda:

¿Se ejecutó en el tiempo planificado? Sí____ No____

¿Se cumplió con lo presupuestado? Sí____ No____

¿Se contó con la logística necesaria? Sí____ No____

¿Se contó con los recursos tecnológicos necesarios? Sí____ No____

¿Se contó con el personal para la asimilación de la tecnología? Sí____ No____

¿Se contó con el personal necesario para la ejecución del proyecto? Sí____ No____

A continuación se relacionan un conjunto de indicadores que consideración del investigador, luego de un estudio bibliográfico, son los principales aspectos que afectan directa o indirectamente la organización y ejecución de proyectos de despliegue de software: señale en qué grado estos afectaron o afectan el desarrollo del despliegue en su proyecto.

Grados de afectación	
Afectó decisivamente la ejecución del despliegue	5
Afectó altamente la ejecución del despliegue	4
Afectó moderadamente la ejecución del despliegue	3
Afectó despreciablemente la ejecución del despliegue	2
No afectó la ejecución del despliegue	1

Indicadores que afectan el despliegue	Grado de afectación				
	5	4	3	2	1
No se cuenta con el personal necesario en el momento preciso					
Los usuarios o clientes no están disponibles para participar en las actividades en el tiempo planificado					
No se cuenta con personal especializado en los procesos de despliegue					
Los usuarios y clientes no se encuentran comprometidos con el					

despliegue					
Se identifican un elevado número de no conformidades					
No se han definido métricas para determinar el impacto de las no conformidades en la planificación del proyecto					
La infraestructura existente en el cliente no satisface todos los requerimientos del despliegue					
Demoras en la entrega de la tecnología requerida para el despliegue					
El cliente no cumple con sus responsabilidades en el tiempo planificado					
En la realización del presupuesto para el despliegue no se desagregan los gastos suficientemente					
No se cuenta estimaciones confiables para la planificación del tiempo de las actividades del despliegue					
Las actividades se alargan o atrasan por causas externas al proyecto o no incluidas en la planificación					
Se incurre en gastos fuera del presupuesto por causas externas al proyecto o no incluidas en la planificación					
Otros:					

Para la organización y ejecución de proyectos de despliegue de software se propone un conjunto de procesos que a consideración del encuestador, luego de un estudio bibliográfico, deben tenerse en cuenta: marque con una X los aspectos que considera deban tenerse en cuenta dentro de este proceso y/o mencione otros aspectos de interés.

Procesos

Planeación: Sí ____ No ____, en caso de sí marque con una X los aspectos a tener en cuenta y/o explique brevemente otros:
 ____ conformación de equipos de trabajo, ____ diagnóstico, ____ preparación de la formación, ____ gestión de cronogramas,

otros:

Diseño y desarrollos específicos: Sí No , en caso de sí marque con una X los aspectos a tener en cuenta y/o explique brevemente otros: Levantamiento de procesos, Desarrollos específicos, Pruebas de aceptación, otros:

Implantación: Sí No , en caso de sí marque con una X los aspectos a tener en cuenta y/o explique brevemente otros: Instalación del sistema, Configuración del sistema, Migración de datos, Capacitación de los usuarios finales, Entrenamiento de los usuarios finales, otros:

Puesta en marcha: Sí No , en caso de sí marque con una X los aspectos a tener en cuenta y/o explique brevemente otros: Definición del soporte, Pruebas de implantación, Paso a producción, otros:

Otros procesos o elementos que deban tenerse en cuenta:

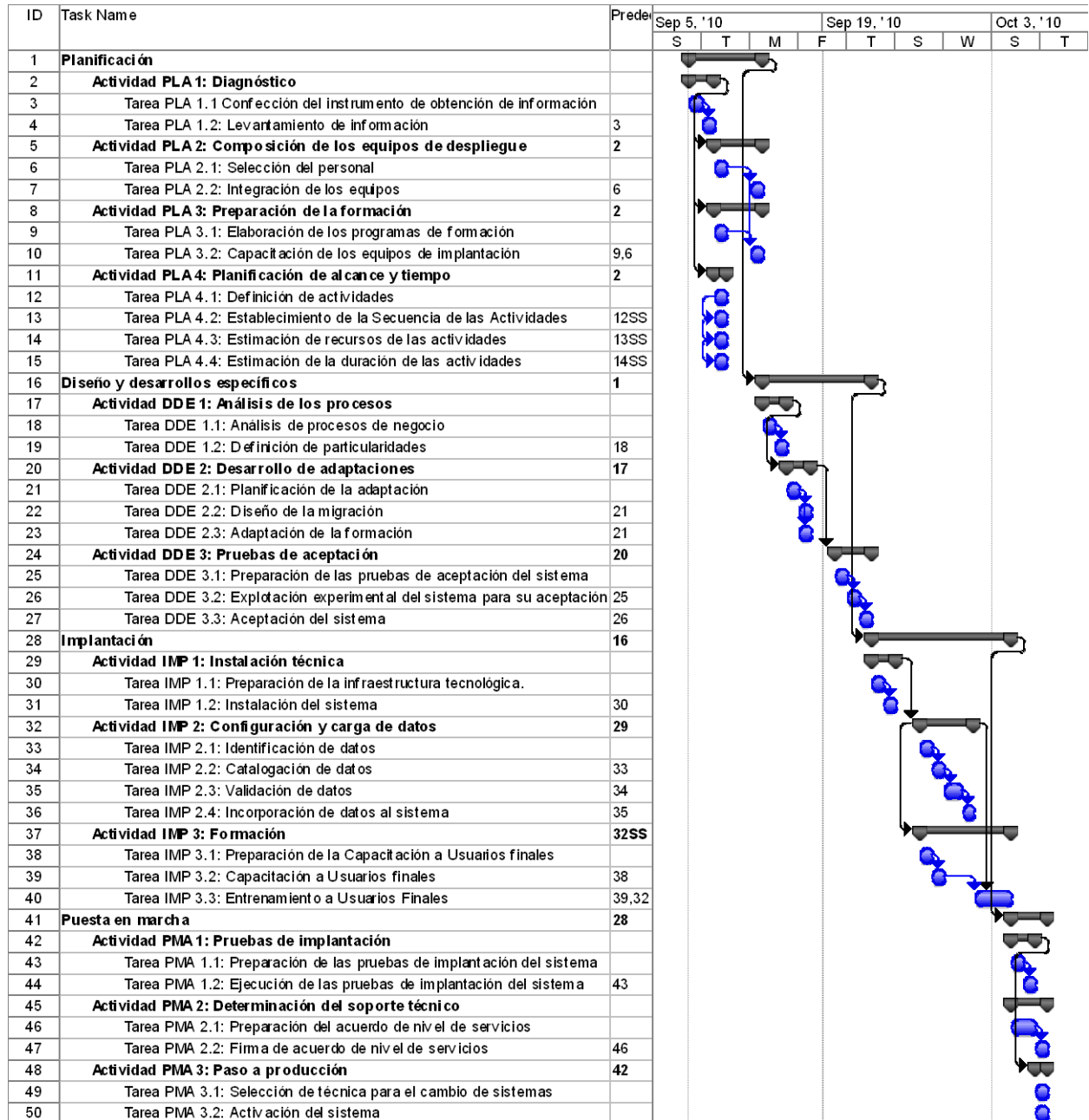
-

-

-

-

Anexo 2. Cronograma Base para Despliegues



Anexo 3. Cuestionario de diagnóstico aplicado a las entidades

Entidad:

Nombre: _____

—

Organismo: _____
 Código REEUP: _____ Código CAE: _____
 —
 Dirección Postal: _____
 —
 Municipio: _____ Provincia: _____
 —
 Correo Electrónico: _____
 Teléfonos: _____ _____

Persona Consultada:

Nombre: _____ Cargo: _____
 Teléfonos: _____ _____

Estructura organizacional.**1.1 Tipo de entidad:**

Empresa estatal: _____ Unidad presupuestada: _____ Sociedad anónima: _____

1.2 Forma de contabilidad:

Centralizada: _____ Descentralizada: _____
 Cantidad de Unidades contables: _____

1.3 Categoría:

1.4 Nivel de actividad:

_____ [MP]

1.5 Plaza de Cuadro centro de la actividad económica cubierta:

SÍ _____ NO _____

1.6 Cantidad de almacenes y depósitos:

1.7 Cantidad de trabajadores:

1.8 Técnicos y especialistas:

Actividades	Cantidad de especialistas	Cantidad de técnicos	Años de experiencia	Nivel en Informática
-------------	---------------------------	----------------------	---------------------	----------------------

				(Alto, Medio o Bajo)
Contabilidad				
Costos y Procesos				
Finanzas				
Inventarios				
Activos Fijos				
Facturación				
Planificación				
Recursos Humanos				
Caja, Banco, Cobros y Pagos				
Total (Economía)				

Datos Técnicos

2.1 Grado de Informatización de las actividades en el Área Económica:

Actividades	Informatizada (Sí o No)	Sistema informático utilizado	Cantidad de computadoras	
			Conectadas en red	Total
Contabilidad				
Costos y Procesos				
Finanzas				
Inventarios				
Activos Fijos				
Facturación				
Planificación				
Recursos Humanos				
Caja, Banco, Cobros y Pagos				

2.2 Plaza de especialista en informática cubierta:

SÍ _____ NO _____ (CUBIERTA POR UN ESPECIALISTA)

2.3 Conocimientos de administración de PostgreSQL en el área de informática:

Altos_____ Medios_____ Ningunos_____

2.4 Conocimientos de administración de Bacula en el área de informática:

Altos_____ Medios_____ Ningunos_____

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

Altos_____ Medios_____ Ningunos_____

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

Altos_____ Medios_____ Ningunos_____

2.7 Conocimientos de administración de Apache en el área de informática:

Altos_____ Medios_____ Ningunos_____

2.8 Tipo de conexión entre las áreas y/o unidades contables de la entidad:

Permanente cableado _____ Inalámbrica _____ Permanente por Modem _____

Parcial por Modem _____ Ninguna _____

2.9 Existe una PC que pueda ser usada como servidor:

SÍ _____ NO _____

Características:

Procesador	
RAM	
Disco duro	

2.10 La entidad tiene conexión con sus instancias superiores:

Permanente_____ Parcial_____ Ninguna_____

Tipo de conexión: _____

OBSERVACIONES

Otros comentarios que desee hacer la entidad:

Anexo 4. Plantilla de Datos Generales

PLANTILLA DE DATOS GENERALES PARA LA CONFIGURACIÓN Y CARGA INICIAL DEL SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN “CEDRUX”

Entidad: *Nombre de la entidad*

Control de versiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor

I. Contenido

- Estructura de la entidad.

[Incluye el ministerio al que pertenece la entidad, si pertenece a alguna agrupación u organismo superior, todas las áreas con que cuenta así como los medios y cargos que tienen asociados cada una de las áreas]

- Roles y Usuarios que operarán con el sistema.

[Ejemplo: roles: Administradores (poseen control sobre todas las funcionalidades del sistema), Contabilidad (solo puede acceder a las funcionalidades correspondientes al subsistema Contabilidad). Usuarios: Administrador (perteneciente al rol Administradores), Contador (perteneciente al rol Contabilidad). Y así sucesivamente.]

- Moneda contable.

[Nombre de la moneda y siglas]

- Moneda alternativa.

[Nombre de la moneda y siglas]

- Clientes y Proveedores.

[Datos necesarios: Nombre, el código ONE y la dirección de cada uno de ellos. Datos opcionales: abreviatura del cliente y/o proveedor, Número de Identificación Tributaria (NIT), Inscripción en el Registro Central Comercial (IRCC), teléfono y correo electrónico.]

II. Observaciones:

[Documentar los posibles cambios referentes a cada dato plasmado en el documento.]

Firma
Jefe de Equipo de implantación

Firma
Director de la Empresa

Anexo 5. Plantilla de nomencladores

PLANTILLA DE NOMENCLADORES PARA LA CONFIGURACIÓN Y CARGA INICIAL DEL SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN “CEDRUX”

Nombre: *Nombre del nomenclador*

Entidad: *Nombre de la entidad*

Control de versiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor

I. Definición del nomenclador

Naturaleza:

[La naturaleza se refiere a si es un nomenclador normado a nivel de país por alguno de los ministerios que dictan políticas, normado por el organismo al que pertenece o responde la entidad, normado por un codificador único nacional o internacional o si es libre de definirse por la entidad.]

Resolución o normativa:

[Se especifica la resolución o normativa que avala dicho nomenclador como legalmente justificado.]

Estructura:

[Se especifica si es arbolea o lineal y la descripción de los niveles o elementos.]

Formato:

Atributo	Tamaño	Tipo
<i>Código [Ejemplo no es necesariamente así en todos los nomencladores]</i>	<i>[Cantidad de dígitos que va a tener el código.]</i>	<i>[Especificar los tipos de caracteres.]</i>

Descripción [<i>Ejemplo no es necesariamente así en todos los nomencladores</i>]	[<i>Cantidad de caracteres que va a tener la descripción</i>]	[<i>Especificar los tipos de caracteres.</i>]
Nombre del atributo del nomenclador	[<i>Cantidad de caracteres que contendrán los valores del atributo</i>]	[<i>Tipo de dato en el que se representa el atributo</i>]

II. Contenido

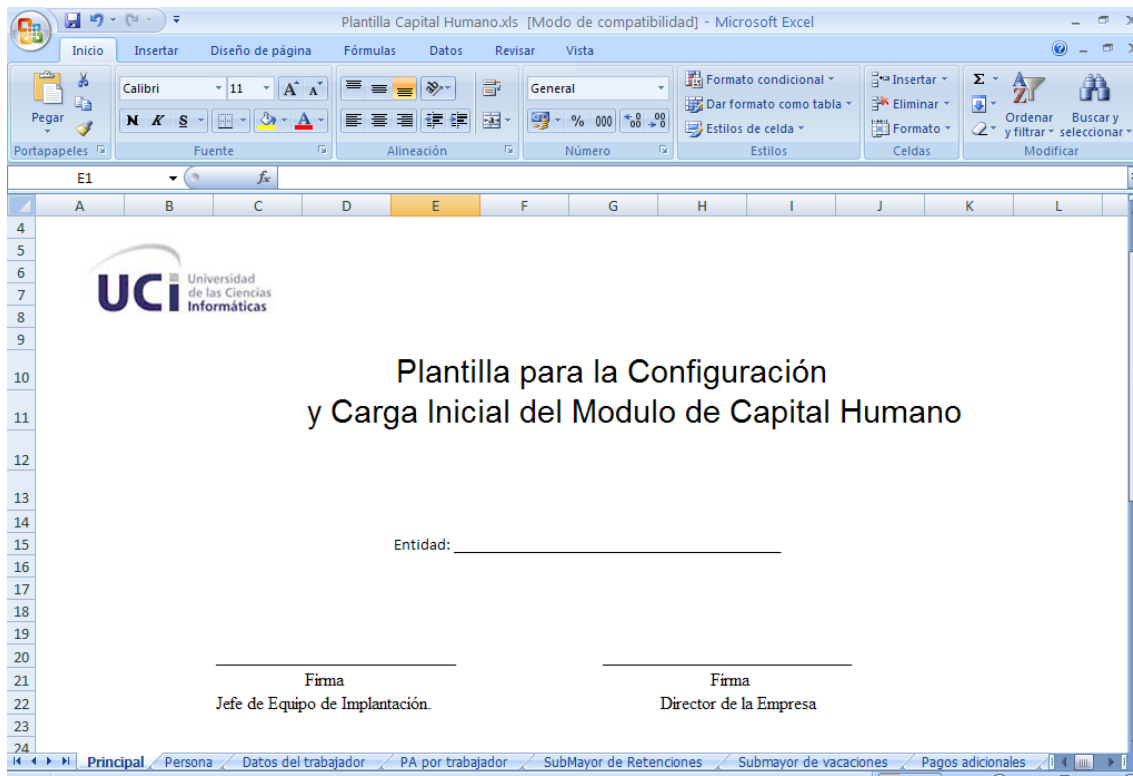
[*Tabla con el contenido total del nomenclador.*]

Atributo 1	Atributo 2	Atributo 3	Atributo n

III. Observaciones:

[*Documentar los posibles cambios referentes a cada nomenclador.*]

Anexo 6. Plantilla Capital Humano



	A	B	C	D	E	F	G
1	Expediente interno	Expediente laboral	Número de CI del trabajador que se encuentra en la pagina "Persona" en la Columna A.	Puesto de trabajo	Fecha efectiva	Tipo de contrato	Motivo
2						Determinado	Personas sin vínculo laboral
3						Indeterminado	Egresados de centros educacionales
4						A Domicilio	Procedentes de sectores especiales
5						Aprendizaje	Procedentes de otras entidades
6							Otras fuentes de alta
7							Cambios permanentes
8							Cambios temporales
9							Modificaciones salariales
10							Suspensión de la relacion laboral
11							Movimiento de cuadro
12							Otros motivos de reubicaciones
13							Acuerdo de las partes
14							Iniciativa del trabajador
15							Iniciativa de la administración
16							Jubilación del trabajador
17							Fallecimiento del trabajador
18							Extinción de la entidad laboral
19							Personas sin vínculo laboral
20	Precondiciones						
21	Que exista un grupo de puesto de trabajo y un puesto de trabajo asociado a un grupo de puesto de trabajo.						
22	Debe haber un área de trabajo creada y asociado a ella un cargo con la categoría ocupacional, el grupo escala, salario escala.						
23							
24	Debe existir al menos un movimiento de alta.						

Anexo 7. Cronograma de despliegue del proyecto X

Despliegue	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
12																	
17																	
20	5	5	5	5													
11			5	6													
11	5	6															
20					5	5	5	5									
19	5	5	5	4													
10										5	5						
14					5	5	4										
8											4	4					
8					4	4											
7								4	3								
10									5	5							
11							5	6									
10													5	5			
15												5	5	5			
10									5	5							
11											5	6					
3																3	
8															5	3	
8															4	4	
7												4	3				
1																1	
2																	2
Total	253	15	16	15	15	14	14	14	15	13	15	14	15	14	13	10	12