

**Universidad de las Ciencias Informáticas  
Facultad 3**



Título: “Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE.”

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

**Autor:** Leisy Sosa Castro

**Tutores:** Ing. Dailys Díaz Fuentes

Ing. Odilaisy Suárez Hernández

**Co-Tutor:** Ing. Dionny Cardoso Carmona

Ciudad de La Habana, 2011

“Año 53 de la Revolución”

## SÍNTESIS DEL TUTOR



*"Todos y cada uno de nosotros paga puntualmente su cuota de sacrificio consciente de recibir el premio en la satisfacción del deber cumplido, conscientes de avanzar con todos hacia el Hombre Nuevo que se vislumbra en el horizonte."*

*"Ernesto Che Guevara"*

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_.

**Leisy Sosa Castro**

\_\_\_\_\_

Firma del Autor

**Ing. Dailys Díaz Fuentes**

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

**Ing. Odilaisy Suárez Hernández**

\_\_\_\_\_

Firma del Tutor

**Ing. Dionny Cardoso Carmona**

\_\_\_\_\_

Firma del Co-Tutor

## AGRADECIMIENTOS

*A mis queridos padres, papi y mima, a quien les debo todo en la vida, por su dedicación, preocupación y amor, por depositar en mi toda su confianza, por estar siempre presente en los momentos buenos y malos y enseñarme a enfrentar los problemas, gracias ya que por su apoyo incondicional hoy soy una ingeniera y sé que están orgullosos de mí. Este triunfo también es de ustedes.*

*A mi prima Mileidys que para mí siempre a sido una guía y un ejemplo a seguir, mi prima número 1 como nos decimos, gracias por todo, por ayudarme siempre, por brindarme las cosas hasta el punto de quitártelas para dármelas a mí, gracias por estar en todos los momentos de mi vida, y por tener unos primitos tan lindos Jorge Ariel y Jorge Abdel, mi prima te quiero mucho.*

*A mi querido hermano Lione, gracias por estar presente cada vez que te he necesitado, gracias por tu apoyo, por ser quien eres e inspirarme confianza desde pequeña, gracias por darme unos sobrinos tan lindos, Leroy y Lorena. Te quiero con la vida.*

*A mi novio Jose, mi tatica, el gran amor de mi vida, por ayudarme en estos últimos 4 años de la carrera, por tu amor incondicional y por depositar en mi toda tu confianza, por estar siempre a mi lado y brindarme tu cariño y comprensión.*

*A mi tía TITA que la quiero mucho y siempre está pendiente de mí, gracias por todo, te quiero mucho.*

*A mi familia, en especial a mis abuelos Canda y Francisco, que aunque no están presente los llevo siempre en mi corazón, y a mis abuelos por parte de madre Aurelio y Catalina por tener una madre tan preocupada, a mis primas Alegnys, Maira, Marisol, Mirian, Mairé, y a mis primos Evry, Eraldo, Bery, Eduardo, Jorge, Asniel, Aniel, Roly, Pito, a mis tías Aleida, Oslídea, Photo, Carica a mis tíos Ricardo, Everaldo, Osmire, Osváldo, Orelvi, y a mi cuñada Idalmi, quienes siempre han estado presente en cada momento importante de mi vida brindándome su apoyo.*

*A mi suegra Denita, a los abuelos de mi novio, Denia y Tamayo, a mi cuñadita Rosita, y demás familiares que para mí son como mi familia, gracias por todo.*

*A mis compañeros de aula y de estudio durante los cinco años en especial a Ivian, Isabel, Grettel, Anay, Ruby, Mayara, Annia, Diamicelys, Marelsy, Yebel, Yarismay, Madelaine, René, Hector, Yordanis, Pedro Manuel, Jose Alejandro, Rodolfo, a todos muchas gracias por compartir conmigo estos años de universidad.*

*A las amistades del cuarto a Nory, Norbel, David, Lisbet, Alejandro, Rolando, Yenía y Rafael, gracias por poner su granito de arena y brindarme la máquina para trabajar en la tesis.*

## AGRADECIMIENTOS

*A mis tutores, por hacer posible la realización de este trabajo, en especial a Dailys por dedicarme tiempo, por ser preocupada, paciente y ayudarme en todo lo que me hizo falta.*

*A los compañeros del tribunal por revisarme la tesis y corregirme los errores, gracias por ayudarme en lo que he necesitado.*

*A nuestro comandante en jefe Fidel Castro Ruz, forjador de esta grandiosa Revolución.*

*A todos los que de una manera u otra han tenido que ver con la realización de este trabajo.*

*A todos, muchas gracias.*

## DEDICATORIA

*A mis padres Leonel y Odalis por guiarme en el difícil camino de la vida y darme todo el amor y el apoyo que he necesitado.*

*A mis abuelos, en especial a mi abuelita Canda y mi abuelito Francisco, que aunque no pudieron verme graduada, se que estarían muy orgullosos de mí.*

*A toda mi familia, por sus buenos consejos y ayuda, en especial a mi hermano Lione, mi prima Mileidy y mi tía Sory que no son los únicos, pero sí los más cercanos.*

*Y por último y no menos especial, a mi novio Jose por estar siempre a mi lado y brindarme todo su cariño, comprensión y dedicarme todo este tiempo.*

## RESUMEN

### RESUMEN

En la actualidad las grandes empresas productoras de software cuentan con procedimientos para brindar soporte a sus productos en la etapa post-venta, lo que le garantiza al cliente un producto con mejores expectativas. El Centro de Informatización para la Gestión de Entidades (CEIGE) no está ajeno a esto, sin embargo, no cuenta con un procedimiento de Gestión de Cambios definido que permita darle soporte a sus productos una vez que se hayan puesto en marcha en las entidades.

En el presente trabajo se estudiaron conceptos básicos y metodologías existentes en el mundo, dirigidas a la Gestión del Soporte, específicamente a la Gestión de Cambios. A partir de este estudio se escogió la metodología que más se adaptó a las características de los proyectos dedicados al desarrollo de software de gestión en el centro CEIGE; y se elaboró un procedimiento para la Gestión de Cambios de sus productos asociado a la herramienta GESPRO para la Gestión de Proyecto, con el objetivo de brindar un servicio que cumpla con las expectativas del cliente.

El procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE se validó mediante la aplicación del Método de Expertos, específicamente aplicando la técnica del Método Delphi, a través de la cual se categorizó de "Muy Adecuado" todo el procedimiento. Para ello se ejecutó sólo una iteración del mismo, ya que los expertos estuvieron de acuerdo con el procedimiento propuesto, reconociendo así la importancia y necesidad de su aplicación en los proyectos de software de gestión en el centro CEIGE.

### PALABRAS CLAVES

Gestión de Cambios, Procedimiento, Soporte.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	4
1.0 Introducción.....	4
1.1 Ciclo de vida del software .....	4
1.1.1 Definiciones.....	4
1.2 Gestión de Proyecto .....	6
1.2.1 Definiciones.....	6
1.3 Gestión de Soporte.....	6
1.3.1 Tipos de Soporte .....	7
1.3.2 Medios que brindan Soporte.....	7
1.4 Gestión de Cambios .....	9
1.4.1 Razones para realizar los cambios.....	11
1.4.2 ¿Qué deben asegurar los cambios? .....	11
1.4.3 Implementación de una política de Gestión de Cambios.....	12
1.4.4 Buenas prácticas para Gestionar Cambios.....	12
1.4.5 Problemas relacionados con la Gestión de Cambios.....	13
1.4.6 Impacto de los cambios. ....	13
1.5 Metodologías en el mundo del Soporte .....	13
1.5.1 Metodología ITIL (librería de infraestructura de tecnologías de la información).....	13
1.5.2 Proceso de la Gestión de Cambios basado en ITIL.....	14
1.5.3 Metodología RUP (Proceso Unificado de Racional). ....	15
1.5.4 Roles que propone RUP para la Gestión de Cambios.....	16
1.5.5 Procedimientos de Gestión de Cambios existentes basados en la metodología RUP.....	17
1.6 Herramientas que soportan la Gestión de Cambios.....	22

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.6.1 GESPRO .....	22
1.6.2 RMC Remedy Change Management:.....	23
1.6.3 Herramienta de Gestión de Cambios MATCHPOINT, de Heinrich Informatik AG: .....	23
1.6.4 Rational ClearQuest: .....	23
1.6.5 Confiscase:.....	23
1.6.6 Rational ClearCase: .....	23
1.7 Conclusiones parciales. ....	24
<b>CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS .....</b>	<b>25</b>
2.0 Introducción.....	25
2.1 Definición de las precondiciones.....	25
2.2 Procedimiento de Gestión de Cambios propuesto y su descripción.....	26
2.3 Orden de Cambio. ....	32
2.4 Minuta .....	33
2.5 Flujo de trabajo .....	34
2.6 Control del proceso.....	40
2.7 Sistema de trabajo.....	41
2.8 Conclusiones parciales .....	41
<b>CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE.....</b>	<b>42</b>
3.0 Introducción.....	42
3.1 Métodos de Prospectiva.....	42
3.2 Técnica Delphi .....	44
3.3 Proceso de selección de expertos .....	45
3.4 Cálculo del coeficiente de competencia .....	46
3.5 Elaboración del cuestionario.....	50

## ÍNDICE DE CONTENIDO

3.6 Desarrollo práctico y explotación de los resultados.....	50
3.7 Resultados de la validación del procedimiento .....	56
3.8 Conclusiones parciales .....	59
CONCLUSIONES .....	60
RECOMENDACIONES .....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
ANEXOS.....	64
Anexo # 1. Encuesta para determinar el coeficiente de conocimiento de los Expertos .....	64
Anexo # 2. Listado de Expertos .....	65
Anexo # 3. Encuesta a especialistas para someter a sus criterios la Propuesta de Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE. ....	65
Anexo # 4 Indicadores del Registro de Órdenes de Cambio .....	67
Anexo # 5 Minuta .....	69
Anexo # 6 Orden de Cambio.....	70
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	72

## ÍNDICE DE TABLAS

### ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Roles y responsabilidades .....	27
Tabla 2. Artefactos generados.....	28
Tabla 3. Clasificación según el tipo.....	28
Tabla 4. Tipo de respuesta .....	29
Tabla 5. Estado de la Solicitud de Cambio.....	30
Tabla 6. Estado de asignación de la SC.....	30
Tabla 7. Elemento.....	31
Tabla 8. Establecimiento del nivel de prioridad.....	31
Tabla 9 Estado de desarrollo .....	33
Tabla 10 Coeficiente de conocimiento .....	46
Tabla 11 Grado de conocimiento o información de los expertos y resultado de Kc.....	46
Tabla 12 Fuentes de Argumentación .....	47
Tabla 13 Grado de influencia de cada una de las fuentes.....	47
Tabla 14 Escala de Puntuación de las Fuentes de Argumentación.....	48
Tabla 15 Cálculo de Ka .....	48
Tabla 16 Resultados del Análisis del Coeficiente de Conocimiento de los Expertos.....	49
Tabla 17 Frecuencias Absolutas .....	50
Tabla 18 Frecuencias Absolutas Acumuladas .....	51
Tabla 19 Frecuencias Relativas Acumuladas .....	52
Tabla 20 Puntos de Corte .....	54
Tabla 21 Resultados de los Puntos de Corte.....	56

## ÍNDICE DE FIGURAS

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso de la Gestión de Cambio. (Osatis, 2008).....	15
Figura 2 Actividades del Flujo de Trabajo: Gestión de Configuración y Cambios. (Rational, 2003) .....	16
Figura 3 Proceso de Gestión de Cambios. (Pressman, 1998) .....	17
Figura 4 Proceso de Gestión de Cambios. (Antonio, 2001).....	19
Figura 5 Flujo de trabajo del Procedimiento para la Gestión de Cambios en el SIGEP v2.0. (Noa, 2010) .....	21
Figura 6 Flujo de Trabajo del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE .....	35
Figura 7 Representatividad de los Expertos por Especialidad .....	57
Figura 8 Representatividad de los Expertos por Lugares .....	57
Figura 9 Coeficiente de Competencia de los Expertos .....	58
Figura 10. Criterios Necesarios .....	58
Figura 11 Criterios Suficientes.....	59

## INTRODUCCIÓN

### INTRODUCCIÓN

Se vive en una época de continuos cambios, donde se tiende a asociar la idea de cambio con la de progreso, y aunque esto no sea obligatoriamente así, es evidente que toda "evolución a mejor" requiere necesariamente de un cambio.

Sin embargo, es frecuente encontrarse con gestores de servicios que aún se rigen por el lema: "si algo funciona, no lo toques". Y aunque bien es cierto que el cambio puede ser fuente de nuevos problemas, y nunca debe hacerse gratuitamente sin evaluar bien sus consecuencias, puede resultar mucho más peligroso el estancamiento en servicios y tecnologías desactualizadas.

Un entorno de negocios que evoluciona en un mundo que cambia constantemente debe desarrollarse e innovarse para ser competitivo. Los proyectos de gestión que en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se desarrollan, son por su naturaleza, el centro de la innovación comercial y a través de su implementación provocan cambios en los procesos y las prácticas comerciales después que se hayan puesto en marcha en las entidades.

El proyecto Sistema Integral de Gestión Cedrux el cual pertenece al Centro de Informatización para la Gestión de Entidades (CEIGE), constituye un pilar importante dentro del marco de producción de aplicación web, sin embargo, este proyecto necesita de un Procedimiento para la Gestión de Cambios, que se ajuste a sus características de producción y desarrollo, capaz de permitirle dar soporte y mantenimiento a sus soluciones de software. Es válido señalar que en el mundo del software se torna necesario, luego del despliegue y puesta en práctica de sus productos, brindar servicios de soporte y mantenimiento a la solución alcanzada, con el objetivo de satisfacer los requerimientos funcionales descritos por el usuario.

El centro CEIGE se ajusta a los criterios antes mencionados y necesita de un procedimiento o metodología capaz de cumplir estas expectativas.

A pesar de existir varias metodologías, probadas y aceptadas en cientos de instituciones y empresas prestigiosas del mundo, con resultados importantes, en el centro CEIGE no existe un Procedimiento de Gestión de Cambios. Por tanto, la institución necesita utilizar un procedimiento que le permita ejecutar los procesos asociados a la Gestión de Soporte, para lo cual resulta necesario que se realice una correcta Gestión de Cambios.

## INTRODUCCIÓN

Por todas estas razones surge el siguiente **problema a resolver**: Los pedidos de cambio detectados en centro CEIGE no se controlan adecuadamente, provocando que no se realice un buen proceso de mantenimiento de software en el equipo de soporte.

Por tanto el **objeto de estudio** de este trabajo se enfocará en la gestión del proceso de soporte.

El **campo de acción** de la investigación lo constituyen los procesos de Gestión de Cambios en CEIGE.

Esto hace plantear la siguiente **Hipótesis**: Si se define un Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE, contribuirá al control del proceso de Gestión de Cambios, provocando una mejor gestión en el proceso de gestión de soporte.

El **objetivo general** consiste en elaborar un Procedimiento de Gestión de Cambios en los proyectos de software de gestión de CEIGE.

De aquí, se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- ✓ Estudiar las metodologías, procedimientos y herramientas existentes para la elaboración del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE.
- ✓ Identificar las actividades del proceso de Gestión de Cambios de los proyectos de software de gestión.
- ✓ Elaborar una propuesta de Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE.
- ✓ Validar la propuesta de solución.

### Posibles resultados

- ✓ Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE.
- ✓ Procedimiento validado mediante el método de expertos específicamente con el método Delphi.

### Métodos teóricos:

- ✓ Analítico – Sintético: Este método permitió el análisis de la documentación relacionada con el objeto de estudio, extrayendo los elementos más significativos que brindan solución a la problemática existente.
- ✓ Histórico – Lógico: se enfocó en el estudio de la Gestión de Cambios desde un enfoque histórico lógico, estudiando las metodologías, procedimientos y herramientas, existentes en el mundo para la Gestión de Soporte, los cuales fueron de gran ayuda para la elaboración del procedimiento.

## INTRODUCCIÓN

### **Métodos empíricos:**

- ✓ Encuestas: En esta investigación se realizarán encuestas a los especialistas y líderes de proyectos de la universidad y de Desoft (Empresa de Desarrollo de Software) que de una forma u otra estén vinculados al mantenimiento y soporte del software con el objetivo de obtener información necesaria para desarrollar la investigación.

Este trabajo consta de: Introducción, tres Capítulos, Conclusiones, Recomendaciones, Bibliografía, Referencias Bibliográficas, Anexos y Glosario de Términos.

**Capítulo 1:** “Fundamentación Teórica”, en este capítulo se abordan los fundamentos teóricos y conceptos que abarcan las temáticas necesarias para sustentar la investigación. Entre los temas tratados podemos encontrar la definición de Gestión de Cambios, Gestión de Soporte. Además se mencionan algunas de las herramientas que permiten llevar a cabo la Gestión de Cambios. Se realiza un estudio de las metodologías existentes para elaborar el procedimiento.

**Capítulo 2:** “Descripción del Procedimiento de Gestión de Cambios de Cambios para el centro CEIGE”, se identificarán las actividades del proceso para la obtención del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE, ajustado a las necesidades organizativas del centro CEIGE.

**Capítulo 3:** “Validación del procedimiento de Gestión de Cambios”, se describe la validación del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE, obtenido en el capítulo dos, mediante el Método de Expertos, específicamente a través del método Delphi.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 1.0 Introducción

En este capítulo se tratan diversas definiciones emitidas por organismos y autores prestigiosos en los temas de Ciclo de vida del software, Gestión de Proyecto, Gestión de Soporte y dentro de este la Gestión de Cambios en el cual se analiza el papel que juega en el proceso de desarrollo de software. Se hace mención a algunos Procedimientos de Gestión de Cambios ya existentes. Se realiza un estudio acerca de las principales herramientas usadas actualmente que implementan los procesos de Gestión de Proyecto, en específico la Gestión de Cambios, también se realiza un estudio de las metodologías existentes en el mundo para la Gestión de Soporte del Software.

#### 1.1 Ciclo de vida del software

El ciclo de vida del software abarca todas las etapas comprendidas entre el inicio y fin de su confección y puesta en práctica, es decir, entre la captura de los requisitos hasta que se pone en marcha en las entidades y se le da soporte y mantenimiento al mismo. Incluye las fases de Definición de Necesidades, Análisis, Diseño, Codificación, Prueba, Validación y Mantenimiento y Evolución.

##### 1.1.1 Definiciones

Algunas definiciones sobre el ciclo de vida de un software plantean lo siguiente: es el período de tiempo que comienza cuando un producto de software es concebido y termina cuando ya no está disponible para su uso. El ciclo de vida del software incluye las fases de Conceptualización, Requerimientos, Diseño, Implementación, Prueba, Instalación y Chequeo, Operación y Mantenimiento y en ocasiones la fase de la retirada del software. (Ferrerías, 2008)

El ciclo de vida del software en el Proceso Unificado. Las fases del ciclo de vida del software son: Concepción, Elaboración, Construcción y Transición. La concepción es definir el alcance del proyecto y definir el caso de uso. La elaboración es proyectar un plan, definir las características y cimentar la arquitectura. La construcción es crear el producto y la transición es transferir el producto a sus usuarios. (Booch, 1998)

El término ciclo de vida del software describe el desarrollo de software, desde la fase inicial hasta la fase final. El propósito de este programa es definir las distintas fases intermedias que se requieren para validar el desarrollo de la aplicación, es decir, para garantizar que el software cumpla los requisitos para la aplicación y verificación de los procedimientos de desarrollo: se asegura de que los

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

métodos utilizados son apropiados. El ciclo de vida básico de un software consta de los siguientes procedimientos:

- ✓ **Definición de objetivos:** definir el resultado del proyecto y su papel en la estrategia global.
- ✓ **Análisis de los requisitos y su viabilidad:** recopilar, examinar y formular los requisitos del cliente y examinar cualquier restricción que se pueda aplicar.
- ✓ **Diseño general:** requisitos generales de la arquitectura de la aplicación.
- ✓ **Diseño en detalle:** definición precisa de cada subconjunto de la aplicación.
- ✓ **Programación (programación e implementación):** es la implementación de un lenguaje de programación para crear las funciones definidas durante la etapa de diseño.
- ✓ **Prueba de unidad:** prueba individual de cada subconjunto de la aplicación para garantizar que se implementaron de acuerdo con las especificaciones.
- ✓ **Integración:** para garantizar que los diferentes módulos se integren con la aplicación. Éste es el propósito de la prueba de integración que está cuidadosamente documentada.
- ✓ **Prueba beta (o validación):** para garantizar que el software cumple con las especificaciones originales.
- ✓ **Documentación:** sirve para documentar información necesaria para los usuarios del software y para desarrollos futuros.
- ✓ **Implementación:** poner en producción.
- ✓ **Mantenimiento:** para todos los procedimientos correctivos (mantenimiento correctivo) y las actualizaciones secundarias del software (mantenimiento continuo), donde se incluye la Gestión de Cambios.

El orden y la presencia de cada uno de estos procedimientos en el ciclo de vida de una aplicación dependen del tipo de modelo de ciclo de vida acordado entre el cliente y el equipo de desarrolladores. (kioskea, 2008)

En el ciclo de vida del software es muy importante tratar la etapa de la Gestión de Proyecto porque es necesario asegurarse (para toda la duración del proyecto) que el producto que se está creando cumpla claramente con las expectativas del "cliente", costo y tiempo definidos. La Gestión de Proyectos comprende entre otras actividades la de seguimiento y control de la fase de Mantenimiento y Evolución del Ciclo de vida del software.

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

## 1.2 Gestión de Proyecto

La Gestión de Proyectos es la disciplina que guía e integra los procesos de planificar, captar, dinamizar, organizar talentos y administrar recursos, con el fin de culminar el trabajo requerido para desarrollar el proyecto y cumplir con el alcance, dentro de límites de tiempo, y costo definidos. Todo lo cual requiere liderar los talentos, evaluar y regular continuamente las acciones necesarias y suficientes.

La Gestión de Proyectos en la elaboración de un software comienza desde la concepción del mismo, se planifican, supervisan y controlan las personas, los procesos, todo evento y actividad que se realice hasta la conclusión total de la última acción. Es el proceso por el cual se planifica, dirige y controla el desarrollo de un sistema aceptable con un costo mínimo dentro de un período específico de tiempo.

### 1.2.1 Definiciones

Algunas definiciones sobre la Gestión de Proyectos plantean lo siguiente: La Gestión de Proyectos de software es una actividad protectora dentro de la ingeniería del software, empieza antes de iniciar cualquier actividad técnica y continúa a lo largo de la definición, del desarrollo y del mantenimiento del software. (Pressman, 1998)

Además es un conjunto de técnicas, conocimientos, habilidades y herramientas encaminadas a planificar tareas que conduzcan a alcanzar los requisitos del proyecto. (Cervera, 2006)

“Trabajo en el que se define un principio y un fin (el tiempo), de especificar un resultado deseado (alcance), cumpliendo con unos requisitos de calidad (acabado) y coste (presupuesto).” (Cepeda, 2002)

Como bien se plantea en los conceptos anteriores la Gestión de Proyectos tiene como finalidades principales, la planificación, el seguimiento y control de las actividades de los recursos humanos y materiales de la fase de Mantenimiento y Evolución del Ciclo de vida del software.

La Gestión de Proyectos tiene una estrecha relación con la Gestión de Soporte ya que esta actividad continúa a lo largo de la definición, desarrollo y mantenimiento del software.

## 1.3 Gestión de Soporte

El servicio de soporte, consiste en proporcionar al cliente, capacitación para que aprendan a trabajar con el software, recepción de los cambios a través del interlocutor asignado por el cliente.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Identificación y resolución de los cambios y problemáticas generadas en el funcionamiento de la instalación.

La Gestión de Soporte se ocupa de todos los aspectos que garanticen la continuidad, disponibilidad y calidad del servicio prestado al usuario. El servicio de Soporte de Software se encarga de la administración de sistemas y de la Gestión del Software en servidores y clientes, de manera que todo lo referente a sistemas y software funcione correctamente. (Ejie, 2007)

### 1.3.1 Tipos de Soporte

Dentro de los diferentes Tipos de Soporte que existen actualmente, se destacan: el Soporte Funcional, Soporte Técnico (que incluye el Soporte de Software y Hardware), Soporte Remoto, Soporte Telefónico y el Soporte a Clientes.

- ✓ **Soporte Funcional:** es la solución de problemas respecto a los ciclos de negocio soportados por los sistemas de información.
- ✓ **Soporte Técnico:** son las tareas de instalación, actualización y mantenimiento de todos los elementos de hardware, incluyendo servidores, redes, computadoras y periféricos, necesarios para mantener la operación adecuada de los sistemas de información. Así mismo, se incluye dentro de esta definición la instalación, actualización y afinamiento del software de sistemas operativos, bases de datos, antivirus, lenguajes y programas que soportan dichos sistemas.
- ✓ **Soporte Remoto:** mediante esta utilidad el responsable de soporte puede ver la pantalla del usuario y manejar de forma remota su teclado y ratón, ejecutar aplicaciones, abrir ficheros, entre otras actividades, como si estuviese físicamente delante del equipo del usuario. Esto le permitirá resolver de una forma más fácil y rápida los problemas o dudas que se le puedan plantear al usuario. El servicio remoto no sustituye a la asistencia presencial, porque determinadas incidencias, no podrán resolverse de forma remota.
- ✓ **Soporte Telefónico:** es el conjunto de servicios de soporte que se ofrecen, a través de los sistemas telefónicos.
- ✓ **Soporte a Clientes:** es el acuerdo de solicitud que se establece con el cliente, el cual deja en el mismo sus datos importantes como nombre, dirección, teléfono, incidencias y causas. (Barrera, 2008)

### 1.3.2 Medios que brindan Soporte

El Soporte Técnico se puede ofrecer a través de diferentes medios: sistemas telefónicos, faxes, chats, bases de conocimientos, FAQ (Preguntas Más Frecuentes), correo electrónico y el acceso remoto; el

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

más común es el telefónico. La mayoría de las compañías que venden software ofrecen soporte técnico de manera telefónica o en línea. Las instituciones y compañías por lo general tienen sus propios empleados. Existen a su vez múltiples lugares libres en la Web respecto a soporte, en los cuáles los usuarios más experimentados ayudan a los novatos. A continuación se ofrece una descripción de cómo utilizar algunos de estos medios existentes:

- ✓ **Sistema Telefónico:** se utilizan los servicios telefónicos para la comunicación entre el cliente y los miembros del grupo de soporte. De esta forma el cliente comunica su inquietud y adquiere una respuesta.
- ✓ **Faxes:** el fax se utiliza para enviar y recibir imágenes de todo tipo, las cuales le facilitan al usuario mayor rapidez a la hora de hacer preguntas directas que pueden ser llevadas a cabo a través de mensajes referidos a su inquietud.
- ✓ **FAQ:** los documentos de preguntas más frecuentes se usan para recoger las inquietudes que se les presentan a los clientes con sus correspondientes respuestas. Estos pueden ofrecerse tanto en la Intranet como en Internet, en un CD o en documentación impresa, para aclarar las dudas básicas de instalación y funcionamiento de los sistemas.
- ✓ **Bases de Conocimientos:** puede estar apoyado el soporte en las bases de conocimientos, en las cuales se pueden hacer búsquedas de información con rapidez. Estas pueden estar en línea o en CD.
- ✓ **E-mail:** se puede utilizar el correo electrónico (e-mail), permitiendo la comunicación personal entre todos los usuarios de la red. El correo electrónico es una herramienta útil para diseminar alertas sobre un producto.
- ✓ **Foros de Discusión y Chat:** pueden desarrollarse a través de Internet o la Intranet, se pueden proponer temas, dudas, inquietudes o sencillamente publicar un comentario el cual genere todo un intercambio de opiniones entre los propios clientes y en el cual pueden participar los miembros del grupo de soporte. Es un medio electrónico informal donde los miembros de la comunidad pueden compartir sus conocimientos y experiencias con otros. Los usuarios encuentran respuestas a sus preguntas examinando las preguntas respondidas previamente enviadas por otros.
- ✓ **Acceso Remoto:** si se dispone de una conexión a internet, por este medio se puede acceder desde cualquier parte de un país o del mundo, con el objetivo de realizar mantenimiento preventivo y correctivo a un sistema determinado. (Barrera, 2008)

### 1.3.3 Niveles de Soporte

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Cuando el soporte está debidamente organizado, se pueden dar varios niveles:

- ✓ Nivel 1: está en contacto directo con el usuario y soluciona las incidencias triviales.
- ✓ Nivel 2: está diseñado para aquellos requerimientos que envuelven el desarrollo de funcionalidad adicional, tales como: informes, pantallas, procesos, etc. así como también, la detección y resolución de problemas en relación con alguna situación particular del cliente. Por lo general el tiempo de respuesta de este nivel de soporte es moderado porque no implica la interrupción operativa del sistema.
- ✓ Nivel 3: está básicamente enfocado cuando el factor de respuesta y la atención personal del asesor es fundamental para la resolución de problemas, este nivel de soporte se ofrece generalmente para aquellas situaciones en donde el nivel de atención requerido por alguno de los aliados es inmediato y así sucesivamente. (Barrera, 2008)

Dentro de la Gestión de Soporte se encuentran las siguientes actividades: Gestión de Incidencias, Gestión de Problemas, Gestión de Configuración y Gestión de Cambios, la cual se hace referencia a la Gestión de Cambios y se analiza a continuación.

### **1.4 Gestión de Cambios**

La Gestión de Cambios es el proceso que comienza cuando se realiza una Solicitud de Cambio, hasta que ésta se ha implementado y concertado para su uso. Una Solicitud de Cambio no es más que la solicitud formal para la implementación de un cambio.

Según enuncia la 1ra Ley de la Ingeniería de Bersoff, “No importa en qué momento en el ciclo de vida se encuentra el sistema, este va a cambiar y el deseo de cambio persistirá a lo largo de todo el ciclo de vida del mismo. (Bersoff, 1980)

Pressman añade que los cambios son un hecho inevitable durante el desarrollo de un software, debido a que el sistema cambiará sin importar en qué momento del ciclo de vida se encuentre. (Pressman, 1998)

Es necesario que el equipo de desarrollo esté preparado para enfrentar el cambio de manera adecuada en el momento necesario, aunque muchas veces las solicitudes de cambio se producen durante la fase de mantenimiento del producto. La base del éxito al enfrentarse a un cambio está en saber equilibrar la forma en que este se implementa, ya que un uso excesivo puede llegar a convertirlo en una pesada carga que en vez de resolver, crea problemas. Hasta el momento se han definido cuatro fuentes fundamentales de cambios, estas son:

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- ✓ Nuevos negocios o condiciones comerciales que dictan los cambios en los requisitos del producto o en las normas comerciales.
- ✓ Nuevas necesidades del cliente que demandan la modificación de los datos producidos por sistemas de información, funcionalidades entregadas por productos o servicios entregados por un sistema basado en computadora.
- ✓ Reorganización o crecimiento/reducción del negocio que provoca cambios en las prioridades del proyecto o en la estructura del equipo de ingeniería del software.
- ✓ Restricciones presupuestarias o de planificación que provocan una redefinición del sistema o producto. (Pressman, 1998)

Angélica de Antonio considera dos tipos fundamentales de cambios:

- ✓ **Corrección de un defecto:** Es la forma en que es visto generalmente por los clientes.
- ✓ **Mejora del sistema:** Así lo ven los desarrolladores (Antonio, 2001)

La mayoría de los desarrolladores de software que disponen de mecanismos de Control de Cambios, han creado varios niveles de control para evitar que el proceso de Control de Cambios se demore y cree un volumen de documentación innecesaria, estos son:

- ✓ **Informal:** Antes de que un Elemento de Configuración del Software (ECS)<sup>1</sup> pase a formar parte de una línea base, aquel que haya desarrollado el Elemento de Configuración del Software podrá realizar cualquier cambio justificado por el proyecto (siempre que no impacte en otros requisitos del sistema más amplios) sobre este.
- ✓ **Al nivel del proyecto o semi-formal:** Una vez que un Elemento de Configuración del Software pasa la revisión técnica formal y ha sido aprobado y por tanto se ha convertido en parte de la línea base, para que el encargado del desarrollo pueda realizar un cambio debe recibir la aprobación de:

1. El jefe del proyecto, si es un cambio local.

---

<sup>1</sup>ECS - Elementos de Configuración de *Software*: es un documento, un conjunto completo de casos de prueba o un componente de un programa dado.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2. El Comité de Control de Cambios (o Autoridad de Control de Cambios), si el cambio tiene algún impacto sobre otros Elementos de Configuración del Software.

- ✓ **Formal:** Se adopta cuando se ha distribuido el producto al cliente, o sea, cuando se ha comenzado a comercializar. Todo cambio deberá ser aprobado por el Comité de Control de Cambios.

### 1.4.1 Razones para realizar los cambios.

Las principales razones para la realización de cambios en la infraestructura Tecnología de la Información (TI) son:

- ✓ Solución de errores conocidos.
- ✓ Desarrollo de nuevos servicios.
- ✓ Mejora de los servicios existentes.
- ✓ Imperativo legal.

El principal objetivo de la Gestión de Cambios es la evaluación y planificación del proceso de cambio para asegurar que, si éste se lleva a cabo, se haga de la forma más eficiente, siguiendo los procedimientos establecidos y asegurando en todo momento la calidad y continuidad del servicio TI.

### 1.4.2 ¿Qué deben asegurar los cambios?

Es de gran importancia que los cambios cumplan con una serie de requisitos para así asegurar que se implementen debidamente y evitar la demora en el proceso de Gestión de Cambios, estos requisitos son:

- ✓ Estén justificados.
- ✓ Se lleven a cabo sin perjuicio de la calidad del servicio TI.
- ✓ Estén convenientemente registrados, clasificados y documentados.
- ✓ Han sido cuidadosamente testeados en un entorno de prueba.
- ✓ Se ven reflejados en la Base de Datos de la Gestión de Configuración (CMDB).
- ✓ Pueden deshacerse mediante planes de "retirada del cambio" (back-outs) en caso de un incorrecto funcionamiento tras su implementación.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### **1.4.3 Implementación de una política de Gestión de Cambios.**

Es de gran importancia en la Gestión de Cambios que se implementen adecuadamente todos los cambios necesarios para garantizar el seguimiento de procedimientos estándar. La implementación de una adecuada política de Gestión de Cambios trae consigo varias dificultades:

- ✓ Los diferentes departamentos deben aceptar la autoridad de la Gestión de Cambios sobre todo en lo que respecta al cambio, independientemente de que este se realice para solucionar un problema, mejorar un servicio o adaptarse a requisitos legales.
- ✓ No se siguen los procedimientos establecidos y, en particular, no se actualiza correctamente la información sobre los Elementos de Configuración (CIs) en la CMDB.
- ✓ Los encargados de la Gestión de Cambios no conocen a fondo las actividades, servicios, necesidades y estructura TI de la organización, incapacitándoles para desarrollar correctamente su actividad.
- ✓ Los Gestores del Cambio no disponen de las herramientas adecuadas de software para monitorizar y documentar adecuadamente el proceso.
- ✓ No existe el compromiso suficiente de la dirección por implementar rigurosamente los procesos asociados.
- ✓ Se adoptan procedimientos excesivamente restrictivos que dificultan la mejora o por el contrario el proceso de cambio se trivializa provocando una falta de estabilidad necesaria para la calidad del servicio. (Osatis, 2008)

### **1.4.4 Buenas prácticas para Gestionar Cambios.**

- ✓ Definir un proceso de Control de Cambios.
- ✓ Establecer un Grupo o Comité de Control de Cambios.
- ✓ Realizar análisis del impacto de los cambios.
- ✓ Usar herramientas de Gestión de Cambios para mantener el historial de los cambios y seguir su estado

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 1.4.5 Problemas relacionados con la Gestión de Cambios.

El desarrollo de software aún no responde a las exigencias de estos tiempos. Las necesidades y expectativas de los clientes y usuarios no son captadas satisfactoriamente. De ahí que gran cantidad de proyectos de software no llegan a cumplir sus objetivos, y como consecuencia de esto, los altos porcentajes de rechazo. Todo esto es motivado en gran medida por un inadecuado procedimiento a la hora de gestionar los cambios indicados por el cliente. Entre los principales problemas que incurren los equipos de desarrollo se encuentran:

- ✓ No se establece un control de los cambios que ocurren en los proyectos.
- ✓ No se controlan los artefactos generados por los desarrolladores dentro de los proyectos, de esta manera no se puede controlar el trabajo de los mismos.
- ✓ No se establece un seguimiento a los elementos de configuración del software.
- ✓ No se controlan las versiones que se generan durante el desarrollo del producto provocando así conflictos durante la integración de componentes.
- ✓ Enfrentamiento tardío de riesgos y propagación de cambios sin control. (Osatis, 2008)

### 1.4.6 Impacto de los cambios.

Existen definiciones diferentes sobre el Impacto de los Cambios, algunos autores definen este término como el conjunto de riesgos que puedan estar asociados a la realización de un cambio, teniendo en cuenta la estimación de los recursos, el esfuerzo y el tiempo. Otros plantean que el Impacto de los Cambios está compuesto por todas aquellas consecuencias potenciales de un cambio, o todo aquello que debe ser modificado para lograr un cambio.

## 1.5 Metodologías en el mundo del Soporte

La necesidad del Soporte se evidencia al reconocer que las organizaciones dependen cada vez más de la informática para alcanzar sus objetivos corporativos. Para ello se ha realizado una selección de información de la bibliografía investigada sobre la metodología ITIL y la metodología de desarrollo RUP.

### 1.5.1 Metodología ITIL (librería de infraestructura de tecnologías de la información)

ITIL es una metodología que toma su nombre por tener su origen en un conjunto de libros, cada uno dedicado a una práctica específica dentro de la gestión de TI. ITIL provee un conjunto completo de prácticas que abarca la Gestión de Problemas, Gestión de Incidencias, Gestión de Cambios y Gestión de Configuración.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Dentro de sus principales características se encuentran:

- ✓ ITIL ofrece un marco común para todas las actividades de los departamentos internos de soporte, como parte de la provisión de servicios basados en la infraestructura TI. La infraestructura TI es un término usado para describir el hardware, software, procedimientos, las relaciones de comunicación, documentación y habilidades requeridas para soportar los servicios TI.
- ✓ No propietaria: los resultados finales de su implementación no están basados en una simple persona u organización sino en una vista de procesos particulares.
- ✓ De dominio público: cualquiera puede usarlo, es aceptado en todo el mundo como guía para administrar servicios TI, aplicable a todos los sectores de la organización sin importar el tamaño de las mismas, aplicable en su totalidad o parcialmente.
- ✓ Conjunto de mejores prácticas: una colección de mejores prácticas orientadas a optimizar la infraestructura y servicios TI y alinearlos con los requerimientos de negocio. Prácticas que representan la experiencia de muchos profesionales TI.
- ✓ De Facto Estándar: de lenguaje común, el modelo describe metas, actividades generales, recursos, entradas y salidas de varios procesos (propietarios, metas, habilitadores, resultados y responsables).
- ✓ Acercamiento a la calidad: asegura que los procesos cumplen con los requerimientos de ISO9001, BS 15000 (Instituto Estándares Británico, que describe códigos de prácticas para la gestión de servicios TI).(Osiatis, 2008)

### 1.5.2 Proceso de la Gestión de Cambios basado en ITIL.

Las principales actividades de la Gestión de Cambios se resumen en:

- ✓ Monitorizar y dirigir todo el proceso de cambio.
- ✓ Registrar, evaluar y aceptar o rechazar las Peticiones de Cambio (RFCs) recibidas.
- ✓ Convocar reuniones del Consejo Asesor de Cambios (CAB)<sup>2</sup>, excepto en el caso de cambios menores, para la aprobación de las RFCs y la elaboración del Calendario de Cambios (FSC).

---

<sup>2</sup>Es un órgano interno, presidido por el **Gestor de Cambios**, formado principalmente por representantes de las principales áreas de la gestión de servicios TI. Sin embargo, en algunos casos también puede incorporar: Consultores externos, Representantes de los colectivos de usuarios y Representantes de los principales proveedores de software y hardware.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- ✓ Coordinar el desarrollo e implementación del cambio.
- ✓ Evaluar los resultados del cambio y proceder a su cierre en caso de éxito.



Figura 1 Proceso de la Gestión de Cambio. (Osiatis, 2008)

El proyecto Sistema Integral de Gestión CedruX tiene la particularidad de ser un gran proyecto que está dividido en varios subproyectos y utilizan la herramienta de Gestión de Proyectos GESPRO, la cual se está desarrollando y adaptando de acuerdo a las necesidades que presenta hoy la UCI a la hora de gestionar un proyecto productivo. Este proceso nos ayuda a la realización del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE ya que los procesos que propone pueden ser adaptados a las características del proyecto Sistema Integral de Gestión CedruX de CEIGE. Una de las dificultades que tiene este proceso es que no utiliza herramientas para la Gestión de Proyectos.

### 1.5.3 Metodología RUP (Proceso Unificado de Racional).

El Proceso Unificado de Racional (RUP) concebido por IBM es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico del software, en el que se han unificado técnicas de desarrollo a través del UML, ha logrado convertirse en la metodología estándar más utilizada. La metodología RUP propone o estandariza los artefactos generados en cada flujo de trabajo, aún cuando se trate de proyectos de pequeñas dimensiones, además RUP propone roles específicamente diseñados para encargarse de la Gestión de la Configuración como el Gestor de Configuración y el Gestor de Cambios.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En la figura 4 se muestran las actividades que propone RUP en el flujo de trabajo que define como Cambios, así como los trabajadores que responden por ellas.



Figura 2 Actividades del Flujo de Trabajo: Gestión de Configuración y Cambios. (Rational, 2003)

### 1.5.4 Roles que propone RUP para la Gestión de Cambios.

RUP propone una serie de roles para el flujo de apoyo Gestión de Cambios, que pueden ser adaptados en dependencia del proyecto, estos son:

1. **Presidente del Comité de Control de Cambio, responsable de:** Establecer el proceso de Control de Cambio. Revisar las solicitudes de cambio. Chequear si la solicitud está duplicada o ha sido rechazada previamente.
2. **Integrador, responsable de:** Crear el área de trabajo para realizar la integración. Crea las líneas base. Promueve la línea base. (Le modifica el estado).
3. **Analista de Prueba, responsable de:** Verificar los cambios.
4. **Cualquier Rol:** Crea su espacio de trabajo. Realiza los cambios. Entrega los cambios implementados. Actualiza su área de trabajo. Presenta la solicitud de cambio. Actualiza la solicitud de cambio. (Rational, 2003)

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

La metodología RUP en su fase de análisis está dirigida por casos de uso y el proyecto Sistema Integral de Gestión Cedrux realiza el modelado por procesos, al igual que la metodología ITIL que está dirigida por procesos, por lo cual se selecciona esta última para la elaboración del procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE. Se escoge de la metodología RUP los roles que propone para el flujo de apoyo de Gestión de Cambios, ya que ITIL dicta que hacer pero no como hacerlo.

### 1.5.5 Procedimientos de Gestión de Cambios existentes basados en la metodología RUP.

El proceso de Gestión de Cambios en un determinado proyecto, define los pasos a seguir una vez que se dan algunas de las condiciones que generan la necesidad de hacer una solicitud de cambio. Hasta el momento se han definido varios procedimientos para la Gestión de los Cambios, Pressman describe de la siguiente manera los pasos a seguir para llevar a cabo la Gestión de Cambios Formal:

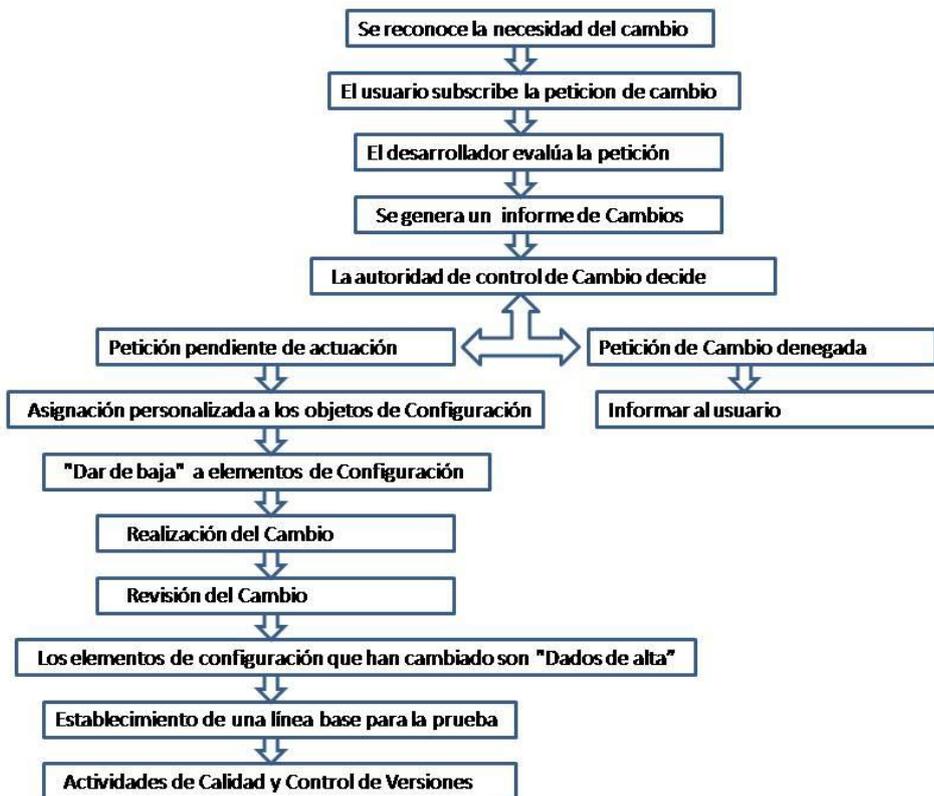


Figura 3 Proceso de Gestión de Cambios. (Pressman, 1998)

Este procedimiento descrito por Pressman para realizar la Gestión de Cambios está compuesto por las siguientes actividades:

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1. Se reconoce la necesidad del Cambio.
2. El usuario suscribe la petición de Cambio.
3. El desarrollador evalúa la petición.
4. Se genera un Informe de Cambios.
5. La autoridad de Control de Cambio toma las decisiones pertinentes.
6. La petición queda pendiente de actuación.
7. Asignación personalizada a los objetos de Configuración.
8. "Dar de baja" a elementos de Configuración.
9. Realización del Cambio.
10. Revisión del Cambio.
11. Los elementos de configuración que han cambiado son "Datos de alta."

Otro procedimiento existente es el que propone Angélica de Antonio, en este se explica cómo se debe llevar a cabo la Gestión de Cambios formal sobre una línea base existente. Este procedimiento incluye un paso final ausente en el descrito por Pressman: la notificación al originador del cambio luego de la realización del mismo.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

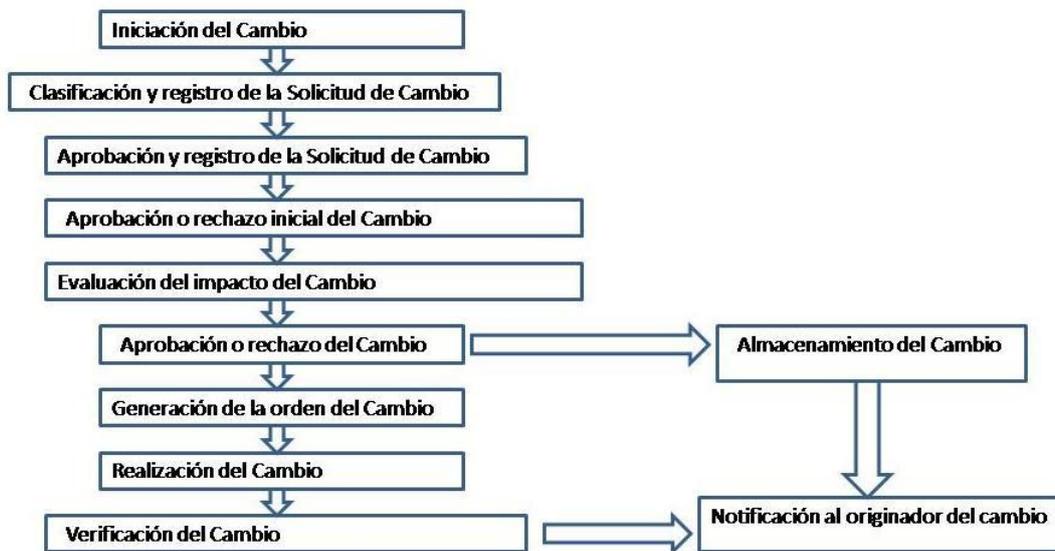


Figura 4 Proceso de Gestión de Cambios. (Antonio, 2001).

A continuación se exponen las actividades que forman parte del procedimiento descrito por Angélica de Antonio para la Gestión de Cambios:

1. Iniciación del Cambio.
2. Clasificación y registro de la Solicitud de Cambio.
3. Aprobación o rechazo inicial de la Solicitud de Cambio.
4. Evaluación del impacto de la Solicitud de Cambio.
5. Aprobación o rechazo.
6. Genera Orden de Cambio.
7. Se realiza el cambio, entrando en un proceso de seguimiento y control.
8. Verificación del Cambio.
9. Se notifica el resultado al originador del cambio.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

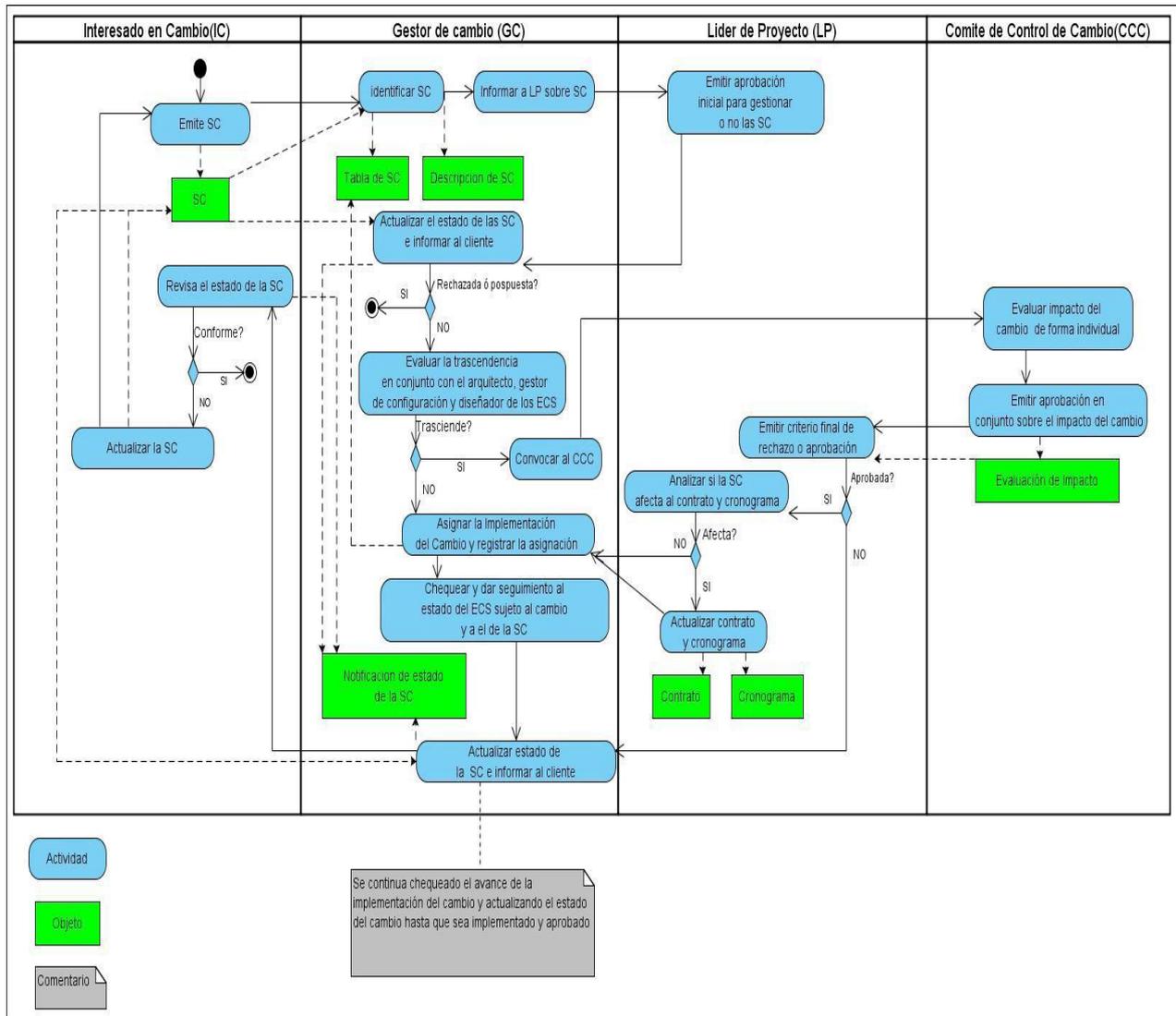
Continua Angélica refiriéndose a un proceso de Gestión de Cambios semi-formal diciendo que “puede suprimirse la necesidad de generar la Solicitud de Cambio, el Informe de Cambios y la Orden de Cambio, pero si debe realizarse la evaluación del cambio y su seguimiento.” Considera necesario:

- Definir los mecanismos para solicitar cambios sobre los Elementos de Configuración.
- Definir los mecanismos para analizar y evaluar el impacto de las Solicitudes de Cambio.
- Definir los mecanismos para aprobar o rechazar las Solicitudes de Cambio.
- Definir los mecanismos para controlar la realización de los cambios aprobados.

Después de un estudio realizado de los procedimientos anteriormente vistos se determina, que no pueden ser utilizados en el proyecto Sistema Integral de Gestión Cedrux, el cual pertenece al centro CEIGE ya que estos procedimientos están realizados para un solo proyecto y no utilizan herramientas para la Gestión de Proyectos, además están basados en la metodología RUP por lo cual están dirigidos por casos de uso y no por procesos como la metodología ITIL. Como puede apreciarse, tanto en el procedimiento propuesto por Angélica de Antonio, como en el propuesto por Pressman, queda claro que debe definirse un mecanismo para analizar y evaluar el impacto de las Solicitudes de Cambio que puedan realizarse, pero en ambos queda por parte de cada equipo de desarrollo la selección del método que se empleará para el Análisis del Impacto.

Otro procedimiento existente es el que propone SIGEP V2.0, en este caso el procedimiento que se propone está definido para ser aplicado en los niveles semi-formal y formal.

# CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA



**Figura 5 Flujo de trabajo del Procedimiento para la Gestión de Cambios en el SIGEP v2.0. (Noa, 2010)**

En este procedimiento se establece como entrada la Solicitud de Cambio y tendrá como actividades fundamentales:

1. Emitir Solicitudes de Cambio.
2. Identificar Solicitud de Cambio.
3. Emitir aprobación de la Solicitud de Cambio.
4. Actualizar estado de la Solicitud de Cambio.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

5. Evaluar Trascendencia del Cambio.
6. Evaluar impacto del Cambio.
7. Actualizar contrato y Cronograma.
8. Revisar estado de la Solicitud de Cambio.
9. Actualizar estado de la Solicitud de Cambio.

Como se puede apreciar este procedimiento no puede ser utilizado en el centro CEIGE ya que el mismo se realizó específicamente para el proyecto SIGEP de la facultad 3 de la UCI y está implantado en Venezuela, por lo cual no se ajusta a las características del centro CEIGE y queda descartado.

### **1.6 Herramientas que soportan la Gestión de Cambios.**

Son numerosas las herramientas que se pueden encontrar en el mercado para facilitar la Gestión de los Cambios, también son numerosas las funcionalidades que ellas poseen, a continuación se describen las características de algunas de estas herramientas:

#### **1.6.1 GESPRO**

El GESPRO es una herramienta de Gestión de Proyecto que se está desarrollando y adaptando a las necesidades que presenta hoy la Universidad de las Ciencias Informáticas a la hora de gestionar un proyecto productivo. Esta adaptación surge a partir del uso de su antecesora o herramienta padre, la herramienta de gestión de proyecto Redmine, por lo que GESPRO es una versión viable y aterrizada del Redmine, la cual en estos momentos se encuentra en explotación en la UCI.

GESPRO desarrollada con el Frameworks Ruby on Rails. Es una aplicación web que tiene la ventaja de ser software libre bajo licencia GPL (GNU General Public License v2).

Entre sus principales características tenemos las siguientes:

- ✓ Soporte a múltiples proyectos.
- ✓ Publicación de Noticias, Documentos, Wiki y archivos.
- ✓ Foros.
- ✓ Seguimiento al Tiempo (Time Tracking).
- ✓ Integración con manejadores de configuración de código tales como SVN (Subversion), CVS y otros.
- ✓ Gestión de Riesgos.

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

- ✓ Integración con múltiples herramientas.

**1.6.2 RMC Remedy Change Management:** Es una herramienta que proporciona normas, gestión de procesos y capacidad de planificación para incrementar la velocidad y coherencia en la implantación de los cambios y, al mismo tiempo, minimizar los riesgos para el negocio.

**1.6.3 Herramienta de Gestión de Cambios MATCHPOINT, de Heinrich Informatik AG:** Esta herramienta garantiza una segura y eficiente gestión de todos los cambios del software. Apoya completamente los procesos de desarrollo y despliegue, desde la creación de una Solicitud de Cambio hasta el despliegue automatizado en el entorno de producción.

**1.6.4 Rational ClearQuest:** Proporciona un seguimiento flexible de defectos y cambios. Es un producto de IBM, que fue ganador del premio de la Visual Studio Magazine<sup>3</sup> en el año 2006, como la mejor herramienta de seguimiento de errores. Esta herramienta realiza un seguimiento basado en actividad de cambios y defectos.

**1.6.5 Confiscase:** La autora definió esta herramienta como un software de apoyo al desarrollo del proceso de Gestión de Configuración y una plataforma para el control del flujo de trabajo. Se definieron siete módulos, entre ellos la herramienta cuenta con funcionalidades como la generación de peticiones de cambios y defectos.

**1.6.6 Rational ClearCase:** Ofrece una gestión fiable, escalable y flexible de los activos de software tanto para equipos de desarrollo grandes como para medianos. Entre las funcionalidades de Rational ClearCase están:

- ✓ Gestión del ciclo de vida y control de los activos de desarrollo de software.
- ✓ Control integrado de versiones.
- ✓ Gestión de línea base.
- ✓ Integración de los Entornos de Desarrollo (IDEs) líderes en el sector, como WebSphere Studio, Eclipse y Microsoft.NET.
- ✓ Integración con Rational ClearQuest.

---

<sup>3</sup> *Visual Studio Magazine es una revista de Redmond Media Group, y lidera el mercado de las publicaciones independientes sobre tecnologías de desarrollo de Microsoft en todo el mundo.*

## CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Luego de haber realizado un análisis de algunas de las herramientas para la Gestión de Cambios existentes actualmente en el mercado, se pudo constatar que existen muchas posibilidades, todas de excelente calidad. No obstante también se pudo apreciar que la mayoría son de software propietario, lo que presenta la gran desventaja de sus elevados precios, además se pudo determinar que no todas incluyen funcionalidades que se encarguen de analizar el impacto, costo y esfuerzo de un cambio. Se selecciona la herramienta GESPRO por las ventajas que esta presenta además es la herramienta que utiliza la UCI para gestionar proyectos productivos. Con el uso de la herramienta GESPRO se contribuirá a que los jefes de proyecto puedan hacer la asignación y chequeo de las solicitudes de cambio, así como conocer la productividad de sus subordinados, mientras que los desarrolladores pueden conocer las solicitudes de cambio que le han sido asignadas, así como actualizar su porcentaje de cumplimiento accediendo directamente a GESPRO.

### **1.7 Conclusiones parciales.**

La Gestión de Cambio forma una parte primordial y necesaria del proceso de desarrollo de software ya que los cambios estarán presentes en todo el ciclo de vida del mismo. Además se ilustran las actividades que forman parte imprescindible del proceso de Gestión de Cambio que en dependencia de las condiciones de cada proyecto, facilitan el trabajo y son una base para la toma de decisiones, aunque queda por parte del equipo de desarrollo la manera en que se llevarán a cabo.

También se pudo ver un conjunto de herramientas que soportan el trabajo de la Gestión de Cambios, de todas las mencionadas anteriormente, seleccionamos la herramienta GESPRO por todas las características que esta presenta.

Se selecciona la metodología ITIL y el proceso que esta propone ya que puede ser adaptado a las características del proyecto Sistema Integral de Gestión Cedrux. De la metodología de desarrollo RUP se seleccionan los roles que propone para la Gestión de Cambios.

### CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

#### 2.0 Introducción

En este capítulo se describe detalladamente el procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE. La complejidad del proceso de desarrollo de software está dada generalmente por la magnitud del software para lo cual es necesario emplear metodologías y procedimientos que aminoren la posibilidad de clientes insatisfechos. Surge así, dentro del proceso de desarrollo, la necesidad de solucionar defectos del software mediante un procedimiento eficaz que garantice la correcta gestión de cambios, basado fundamentalmente en las buenas prácticas para realizar una correcta gestión de cambios y en las metodologías ITIL y RUP.

#### 2.1 Definición de las precondiciones.

Se tiene en cuenta la necesidad de conceder el importante servicio de brindar soporte a los proyectos de software de gestión del centro CEIGE y las características del centro de servicios que ofrece la metodología ITIL, partiendo de las mismas, se decide describir las precondiciones para garantizar un eficiente trabajo del equipo de implantación y soporte del centro CEIGE y las precondiciones para el cliente. Para el equipo de implantación y soporte, fueron incluidos los siguientes aspectos:

- ✓ El Centro de Servicio debe contar con el equipamiento físico necesario para ofrecer un buen servicio de soporte de software. Ellos serían (líneas telefónicas, servidores, periféricos, conectividad y puestos de trabajo).
- ✓ Se debe contar con el personal adecuado para dar respuesta a las Solicitudes de Cambio (SC) reportadas por el cliente.
- ✓ Tener una aplicación funcional, donde el personal encargado de la recepción de las llamadas para informar sobre las SC que se generan, pueda reportar la misma, asignarla al equipo de desarrollo correspondiente y con el nivel de prioridad, urgencia e impacto con que la misma fue informada para así proceder con su solución.
- ✓ Contar con la documentación necesaria para la capacitación personalizada del equipo de mantenimiento en caso que lo requiera.

Entre las precondiciones para el cliente, fueron incluidos elementos muy significativos como son:

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

- ✓ Asignar personal preparado y capacitado para operar el sistema, de modo que garantice que la persona que reporte la SC posea los conocimientos necesarios para brindar la información que se debe recibir.

### **2.2 Procedimiento de Gestión de Cambios propuesto y su descripción.**

Como se ha visto en los epígrafes anteriores, ya establecidas las buenas prácticas para realizar una correcta Gestión de Cambios, basados en el proceso que describe la metodología ITIL y en los roles que propone RUP, después de haber realizado un estudio exhaustivo de un gran número de procedimientos ya definidos y teniendo en cuenta que cada proyecto debe tener definido un procedimiento acorde con sus necesidades y exigencias. Con el objetivo de poder controlar cualquier cambio que ocurra en algún momento del ciclo de desarrollo del software, le proponemos el siguiente procedimiento de Gestión de Cambios elaborado para el centro CEIGE.

#### **1 Nombre del procedimiento**

Procedimiento de Gestión de Cambios para el Centro CEIGE

#### **2 Objetivo**

El Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE tiene como objetivo principal, facilitar la realización de transformaciones en el sistema, sin afectar la integridad del mismo durante todo el ciclo de desarrollo.

#### **3 Alcance**

Aplicable a la disciplina Gestión de Soporte del equipo implantación y soporte del centro CEIGE.

#### **4 Roles y responsabilidades**

Para la definición de los roles y sus responsabilidades, los cuales estarán basados en los roles que propone la metodología RUP, se valora la siguiente definición: un rol define el comportamiento y responsabilidades de un individuo, o de un grupo de individuos trabajando juntos como un equipo. Una persona puede desempeñar diversos roles, así como un mismo rol puede ser representado por varias personas.

(Rational, 2003)

Para el desarrollo del procedimiento, es de forma obligatoria la presencia de estos roles: el Interesado en el Cambio, el Comité de Control de Cambios (CCC), el Equipo de Desarrollo y el Responsable de

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

Gestión de Cambios. La indeterminación de los roles, sus responsabilidades y actividades asociadas, pueden llegar a crear inconvenientes que produzcan el incumplimiento de objetivos y problemas entre las tareas asignadas. A continuación se exponen (ver Tabla 1. Roles y responsabilidades) los roles y la descripción correspondiente a cada uno de estos roles.

**Tabla 1. Roles y responsabilidades**

Roles	Descripción
Interesado en el Cambio	Persona que solicita el cambio, pueden ser: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Cliente</li><li>✓ Equipo de desarrollo</li><li>✓ Especialistas funcionales</li><li>✓ Equipo de implantación y soporte.</li></ul>
Comité de Control de Cambios(CCC)	Equipo encargado de aprobar y dar seguimiento a los cambios, integrado por: <ul style="list-style-type: none"><li>• Presidente del CCC</li><li>• Líder de desarrollo del Proyecto</li><li>• Arquitectos (Principal y de la línea involucrada)</li><li>• Responsable de Gestión de Cambios</li><li>• Analistas (Principal y de la línea involucrada)</li></ul>
Equipo de Desarrollo	Equipo encargado de ejecutar la Orden de cambio una vez aprobada y de generar la documentación del cambio (llenar la planilla de Orden de Cambio).
Responsable de Gestión de Cambios	Es el máximo responsable del control y seguimiento de los pedidos de cambio, se encarga de gestionar los cambios en las líneas de desarrollo y de citar a la comisión de cambio en el momento que surge un nuevo pedido.

### 5 Artefactos

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

Se define como artefacto a: Los productos tangibles del proyecto que son producidos, modificados y usados por las actividades. (Rational, 2003)

Los artefactos que se generan son:

**Tabla 2. Artefactos generados**

Valor	Descripción
Registro de Órdenes de Cambio	Quedan registrados los datos de la Solicitud de Cambio en la herramienta GESPRO.
Orden de Cambio	Documento donde quedan registrados los datos específicos para la implementación del cambio y se adjunta a la tarea hija que se le envía al implementador del cambio.
Minuta	Documento donde quedan registrados los acuerdos tomados en la reunión del CCC y se adjunta al Registro de Órdenes de Cambio

### 6 Indicadores del Registro de Órdenes de Cambio

A continuación se muestra como debe quedar conformado el Registro de Órdenes de Cambio en la herramienta GESPRO, el cual presenta los siguientes indicadores:

✓ **Id**

Identificador de la solicitud de cambio generado automáticamente por la herramienta de gestión de proyecto GESPRO. El cual se notifica al interesado en el cambio para que conozca el estado en que esta se encuentre en el momento deseado.

✓ **Descripción**

Descripción de la SC.

✓ **Tipo**

Este atributo se completa en el momento de registro de la SC y permite clasificarlas según los siguientes criterios:

**Tabla 3. Clasificación según el tipo**

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

Valor	Descripción
Cambio	Es la solicitud originada por un cambio en el negocio, los requisitos o por una mejora requerida.
Nuevo requisito	Es la solicitud de cambio originada por la aparición de un nuevo requisito.

✓ **Interesado**

Persona o ente que realiza la SC.

✓ **Fecha de registro**

Permite registrar el día en que se generó la SC. Este atributo se completa en el momento de registro de la misma.

✓ **Tipo de respuesta**

Cuando se responde una SC debe completarse este atributo. Permite conocer cómo fue respondida la SC.

**Tabla 4. Tipo de respuesta**

Valor	Descripción
Ejecución del cambio	Se realizaron los cambios requeridos en la SC.
Rechazo de la solicitud	La SC no procede.
Pospuesta	Procede la SC pero se ha acordado su pospuesta para futuras versiones.

✓ **Fecha estimada de cierre.**

Es la fecha en la que se provee liberar el cambio.

✓ **Estado de la Solicitud de Cambio.**

Cuando se le establece un estado a una SC debe completarse este atributo. Permite conocer cómo fue establecido el estado de la Solicitud de Cambio.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

Tabla 5. Estado de la Solicitud de Cambio

Valor	Descripción
Abierta	Es el estado de la SC cuando se registra.
Rechazada	Cuando la SC no está contemplada en los requisitos o requiere la modificación de alguno de los requisitos. También cuando no queda clara la SC.
Pospuesta	La SC requiere mucho esfuerzo y no es relevante, o está contemplada en los requisitos de próximas fases. Siempre se le fija una fecha para iniciar la solución.
Resuelta	El equipo de desarrollo ha dado solución a la SC.
Aprobada	Son las SCs resueltas que son aceptadas por el equipo de implantación luego de probarlas en el repositorio.
Validada	Son las SC aprobadas, que luego de probarlas en el instalador, se confirma su correcto funcionamiento.
Cerrada	Es la SC que se ha resuelto satisfactoriamente.

### ✓ Estado de asignación

Cuando se asigna una SC debe completarse este atributo. Permite conocer cómo fue asignada la Solicitud de Cambio.

Tabla 6. Estado de asignación de la SC

Valor	Descripción
En evaluación	Indica que se está evaluando la solicitud, por lo que no se está trabajando en ella.
Asignada	Las líneas correspondientes ya tienen asignadas el cambio y están trabajando en la misma.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

### ✓ **Elemento**

Identifica sobre que elemento del software se realizaría la solicitud del cambio. Las opciones predeterminadas serían:

**Tabla 7. Elemento**

Valor
Ayuda
Aplicación
Manual de usuarios

### ✓ **Subsistemas afectados**

Identifica los subsistemas a los que pertenecen los requisitos afectados.

### ✓ **Versión**

Hace referencia a la versión en la que se encuentra el software.

### ✓ **Interfaz afectada**

Listado de las interfaces que serán afectadas cuando se efectúe el cambio.

### ✓ **Prioridad**

La prioridad determina la importancia relativa de esta SC respecto a otras SCs pendientes y será el dato relevante para establecer el calendario de cambios a realizar.

**Tabla 8. Establecimiento del nivel de prioridad**

Valor	Descripción
Baja	Puede ser conveniente realizar este cambio junto a otros.
Normal	Es conveniente realizar el cambio pero siempre que no entorpezca algún cambio de mayor prioridad.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

Alta	El cambio debe realizarse sin demora pues está asociado a errores conocidos que deterioran apreciablemente la calidad del servicio.
------	---

Urgente	Es necesario resolver el cambio ya que está provocando una interrupción o deterioro grave del servicio.
---------	---

### ✓ **Impacto**

En dependencia de los componentes, requisitos, capas y subsistemas afectados, y teniendo en cuenta los esfuerzos a realizar, se determina el impacto que presenta la solicitud de cambio realizada.

### ✓ **Fecha de cierre**

Fecha en la que el solicitante prueba y cierra la solicitud.

### ✓ **Tiempo de Solución**

Hace referencia al tiempo (días) que demoró en ejecutarse la SC.

### ✓ **Solución Propuesta**

Es la vía de solución que propone la línea o el Comité de Cambio sobre la solicitud realizada.

### **2.3 Orden de Cambio.**

La Orden de Cambio presenta los siguientes datos.

- ✓ **Cambio:** [breve descripción del cambio].
- ✓ **Solución implementada:** [breve descripción de la solución implementada].
- ✓ **Tablas de la Base de Datos:** [poner las tablas de la base de datos que se van a modificar].
- ✓ **Interfaces relacionadas al cambio:** [poner las interfaces que se van a ver afectadas por el cambio].
- ✓ **Responsable:** [el responsable que va a implementar el cambio].
- ✓ **Fecha de fin:** [se establece una fecha para finalizar el cambio].

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

- ✓ **Estado de desarrollo:** [cuando se le establece un estado a una SC debe completarse este atributo. Permite conocer cómo fue establecido el estado de la Solicitud de Cambio].

Tabla 9 Estado de desarrollo

Valor	Descripción
Aceptada	Indica que el desarrollador ha aceptado la SC para implementarla.
Resuelta	Una solicitud de cambio resuelta es aquella que ha sido implementada.
Cerrada	Es la SC que se ha resuelto y evaluado satisfactoriamente.

### Datos asociados al cambio:

1. Incidencias asociadas a cambios realizados: [Descripción de las incidencias ocurridas durante el proceso de ejecución del cambio].
2. ¿Qué tipo de despliegue es el más adecuado?: [Descripción de cómo debe realizar el despliegue de cambio;(completo, delta, sincronizado en todas los emplazamientos, gradual, etc.)]
3. ¿Qué planes de back-out son necesarios?: [Descripción de los planes de back-out que deben ponerse en marcha en caso de cualquier cambio.]
  - a. ¿Qué métricas determinan la puesta en marcha de los planes de back-out?
  - b. ¿Estos deben ser completos o parciales?
4. ¿Cómo deben ejecutarse las instalaciones? [Descripción de cómo debe realizarse la instalación del cambio implementado]

### 2.4 Minuta

A continuación se muestra como debe quedar conformada la Minuta la cual se adjunta al Registro de Órdenes de Cambio.

Nº.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

<b>Autor</b>	<b>Fecha</b>
<b>Lugar</b>	<b>Hora Inicio</b>
<b>Proyecto</b>	<b>Hora Fin</b>
<b>Asunto</b>	
<b>Presentes</b>	

**Puntos tratados**

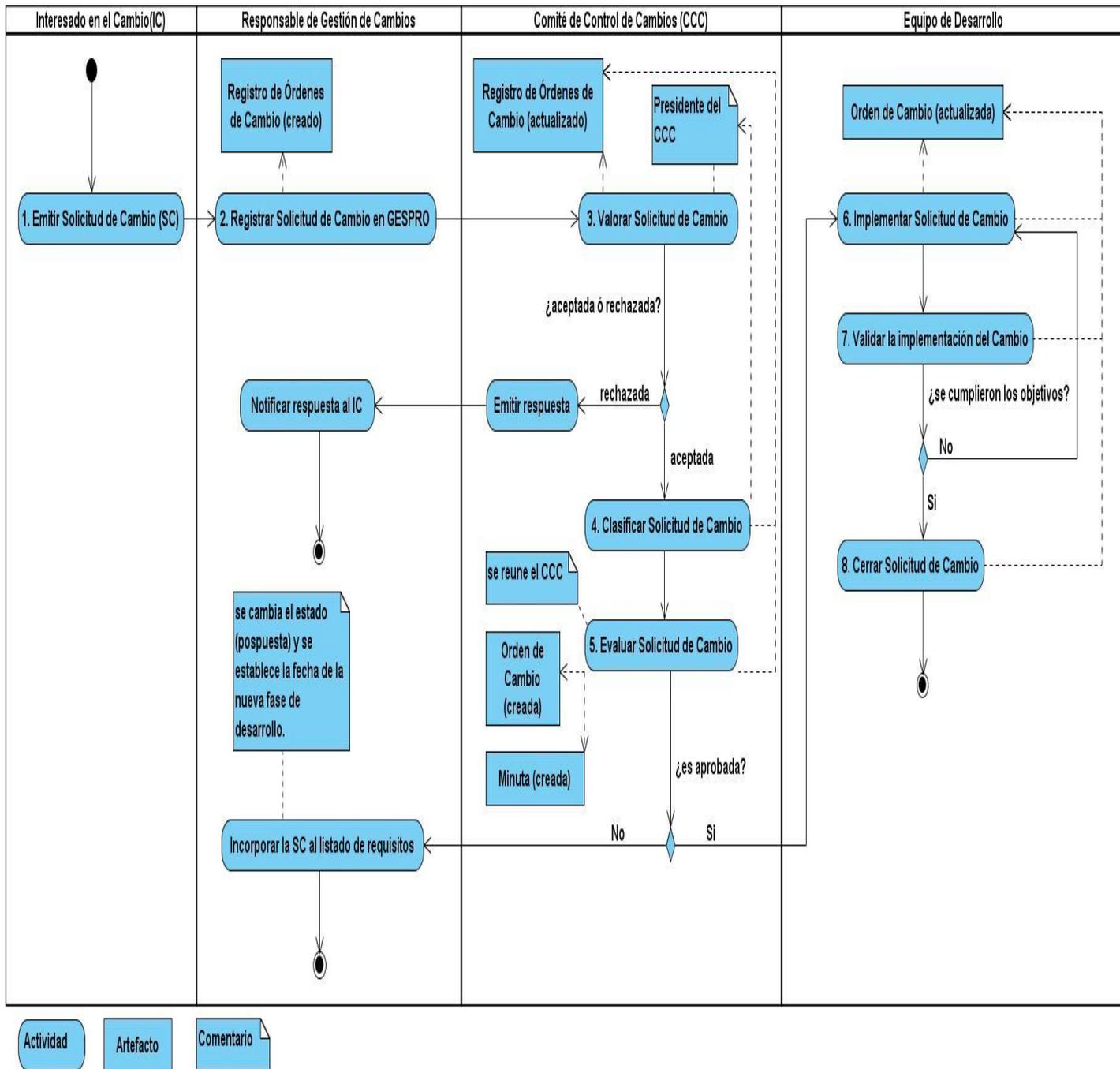
**Acuerdos**

<b>Nº</b>	<b>Acuerdo</b>	<b>Responsable</b>	<b>Cumplimiento</b>
A1			

### 2.5 Flujo de trabajo

En la figura 6 se visualiza el flujo de trabajo donde van a quedar reflejadas las actividades del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE y cada rol involucrado.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS



**Figura 6 Flujo de Trabajo del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE**

Para la realización del procedimiento se definieron las siguientes actividades fundamentales:

1. Emitir Solicitud de Cambio.
2. Registrar Solicitud de Cambio en GESPRO.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

3. Valorar Solicitud de Cambio
4. Clasificar Solicitud de Cambio
5. Evaluar Solicitud de Cambio
6. Implementar Solicitud de Cambio
7. Validar la implementación del Cambio
8. Cerrar Solicitud de Cambio

A continuación se describen las actividades del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE.

### **Actividad # 1: Emitir Solicitud de Cambio**

- ✓ **Rol Involucrado:** Interesado en el Cambio.

En esta actividad el Interesado en el Cambio, que puede ser un Cliente, el Equipo de Desarrollo, Especialistas Funcionales o el Equipo de implantación y soporte, emite una Solicitud de Cambio, donde especifica el motivo por el cual emite dicha Solicitud de Cambio y el cambio deseado con su respectiva descripción.

### **Actividad # 2: Registrar Solicitud de Cambio en GEPRO**

- ✓ **Rol Involucrado:** Responsable de Gestión de Cambios
- ✓ **Artefacto de Salida:** Registro de Órdenes de Cambio (creado)

El objetivo de esta actividad es registrar las Solicitudes de Cambios que hayan sido anteriormente identificadas por el Interesado en el Cambio. Esta actividad comienza cuando el personal del Centro de Servicios recibe una llamada donde se reporta una nueva SC o cuando existe una incidencia que haya sido rechazada y se convierte en una SC. En el momento que es reportada la SC, se deberán recoger todos los datos que va a contener el Registro de Órdenes de Cambio y el Responsable de la Gestión de Cambios que es el encargado de registrar dichas SCs en la herramienta de Gestión de Proyectos GESPRO, luego de efectuar una serie de pasos para su registro, como son:

- ✓ Comprobar que la SC aún no ha sido registrada: esto imposibilita que más de un Interesado en el Cambio notifique la misma SC y por tanto se eviten las duplicaciones innecesarias.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

- ✓ **Asignación de referencia:** a la SC se le asignará una referencia que le identificará unívocamente tanto en los procesos internos como en las comunicaciones con el cliente.
- ✓ **Información de apoyo:** se incluirá cualquier información relevante para la resolución de la SC (imágenes, ficheros con reportes de excepciones, trazas), que pueda ser obtenida de la propia Base de Datos.
- ✓ **Notificación de la SC:** en los casos en que la SC pueda afectar a otros usuarios estos deben ser notificados para que conozcan cómo esta SC puede afectar su flujo habitual de trabajo.

### **Actividad # 3: Valorar Solicitud de Cambio**

- ✓ **Rol Involucrado:** Comité de Control de Cambio (específicamente el Presidente del CCC)
- ✓ **Artefacto de Entrada:** Registro de Órdenes de Cambio (consultado)
- ✓ **Artefacto de Salida:** Registro de Órdenes de Cambio (actualizado)

Tras el registro de una SC se debe evaluar preliminarmente su pertinencia. Una SC puede ser simplemente rechazada si se considera que el cambio no está justificado, en este caso se le notifica una respuesta al Interesado en el Cambio explicándole el motivo por el cual se rechazó la SC, y finaliza el procedimiento. En caso contrario si se acepta la SC se procede a la siguiente actividad de Clasificar la Solicitud de Cambio. El Presidente del CCC es el único autorizado de aceptar o rechazar las Solicitudes de Cambios.

La aceptación de la SC no implica su posterior aprobación por el Comité de Control de Cambio (CCC) .

### **Actividad # 4: Clasificar Solicitud de Cambio**

- ✓ **Rol Involucrado:** Comité de Control de Cambio(específicamente el Presidente del CCC)
- ✓ **Artefacto de Entrada:** Registro de Órdenes de Cambio (consultado)
- ✓ **Artefacto de Salida:** Registro de Órdenes de Cambio(actualizado)

Esta actividad tiene como entrada una SC registrada en el Registro de Órdenes de Cambio, y como objetivo principal, recopilar toda la información que pueda ser utilizada para la resolución de la misma, la cual se analiza y es clasificada por el presidente del CCC. El proceso de clasificación debe efectuar, al menos, los siguientes pasos:

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

- ✓ Establecimiento del nivel de prioridad: La prioridad (Baja, Normal, Alta, Urgente) determinará la importancia relativa de esta SC respecto a otras SCs pendientes y será el dato relevante para determinar que cambio se va a realizar primero.
- ✓ Monitorización del estado y tiempo de respuesta esperado: la asignación del estado (Ejecución del Cambio, Rechazo de la SC, Pospuesta) determina la dificultad e impacto de la SC y será el parámetro relevante para determinar la asignación de recursos necesarios, los plazos previstos y el nivel de autorización requerido para la implementación del cambio.

Luego de clasificar la SC el Responsable de Gestión de Cambios convoca al CCC para proceder a evaluar la SC.

### **Actividad # 5: Evaluar Solicitud de Cambio**

- ✓ **Rol Involucrado:** Comité de Control de Cambio
- ✓ **Artefacto de Entrada:** Registro de Órdenes de Cambio (consultado)
- ✓ **Artefactos de Salida:** Registro de Órdenes de Cambio (actualizado), Orden de Cambio (creado), Minuta (creada).

En primer lugar el CCC debe reunirse semanalmente para analizar y eventualmente aprobar las SCs pendientes.

Para la aprobación del cambio se debe evaluar:

- ✓ ¿Cuáles son los beneficios esperados del cambio propuesto?
- ✓ ¿Justifican esos beneficios los costos asociados al proceso de cambio?
- ✓ ¿Cuáles son los riesgos asociados?
- ✓ ¿Disponemos de los recursos necesarios para llevar a cabo el cambio con garantías de éxito?
- ✓ ¿Puede demorarse el cambio?

Si la SC es aprobada el CCC se encarga de asignarla al Equipo de Desarrollo para proceder a su implementación. Se crea la Orden de Cambio, esta se adjunta a la tarea hija del “Registro de Órdenes de Cambio” que se le envía al implementador y se establece una fecha de cierre. Si no se aprueba la Solicitud de Cambio se incorpora al listado de requisitos y queda en estado de “pospuesta”, el

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

Responsable de Gestión de Cambios no realiza un seguimiento ya que el producto se libera y verifica que en la nueva fase de desarrollo se encuentre la Solicitud de Cambio en el listado de los requisitos. La SC se convierte en un nuevo requisito y pasa a los analistas como nuevo requisito. Se establece la fecha de la nueva fase de desarrollo y finaliza el procedimiento.

El CCC notificará al Interesado en el Cambio correspondiente el estado (en evaluación, asignada) de la SC y se crea una Minuta donde van a quedar plasmados los acuerdos tomados en dicha reunión y se adjunta al registro de Órdenes de Cambios.

### **Actividad # 6: Implementar la Solicitud de Cambio**

- ✓ **Rol Involucrado:** Equipo de Desarrollo
- ✓ **Artefacto de Entrada:** Orden de Cambio (consultado)
- ✓ **Artefacto de Salida:** Orden de Cambio (actualizado)

Esta actividad tiene como entrada una Orden de Cambio creada anteriormente luego de la reunión del CCC. El líder del Equipo de Desarrollo le envía una tarea al desarrollador con el cambio que debe implementar y le adjunta la Orden de Cambio. Una vez realizada la implementación del cambio se pone en estado “resuelta” y actualizan la Orden de Cambio.

### **Actividad # 7: Validar la implementación del Cambio**

- ✓ **Rol Involucrado:** Equipo de Desarrollo
- ✓ **Artefacto de Entrada:** Orden de Cambio (consultado)
- ✓ **Artefacto de Salida:** Orden de Cambio(actualizado)

Antes de proceder al cierre del cambio es necesario realizar una evaluación que permita valorar realmente el impacto del mismo en la calidad del servicio y en la productividad de la organización.

Los aspectos fundamentales a tener en cuenta son:

- ✓ ¿Se cumplieron los objetivos previstos?
- ✓ ¿Provocó el cambio problemas o interrupciones del servicio imprevistas?
- ✓ ¿Cuál ha sido la percepción de los usuarios respecto al cambio?

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

Si la evaluación final determina que el proceso y los resultados han sido satisfactorios se procederá al cierre de la SC, sino se pasa a la fase de implementación para que vuelvan a implementar el cambio y actualizan el estado se pone en “abierta”.

### **Actividad # 8: Cerrar la Solicitud de Cambio**

- ✓ **Rol Involucrado:** Equipo de Desarrollo
- ✓ **Artefacto de Entrada:** Orden de Cambio (consultado)
- ✓ **Artefacto de Salida:** Orden de Cambio (actualizado)

Una vez que se cumplieron los objetivos, se procederá al cierre de la SC. El Equipo de Desarrollo cambia el estado de la Solicitud de Cambio por “cerrado” e informa al Responsable de Gestión de Cambios que ha sido cerrada satisfactoriamente, se actualiza la Orden de Cambio y finaliza el Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE.

### **2.6 Control del proceso**

Es imprescindible elaborar informes que permitan evaluar el rendimiento de la Gestión de Cambios. Para que estos informes ofrezcan una información precisa y de sencilla evaluación es necesario elaborar métricas de referencia que cubran aspectos tales como:

- ✓ SC solicitados.
- ✓ Porcentaje de SC aceptados y aprobados.
- ✓ Número de cambios realizados clasificados por impacto y prioridad y filtrados temporalmente.
- ✓ Tiempo medio del cambio dependiendo del impacto y la prioridad
- ✓ Porcentaje de cambios exitosos en primera instancia, segunda instancia, etc.
- ✓ Evaluaciones post-implementación.
- ✓ Porcentajes de cambios cerrados sin incidencias ulteriores.
- ✓ Incidencias asociadas a cambios realizados.
- ✓ Número de reuniones del CCC con información estadística asociada: número de asistentes, duración, número de cambios aprobados por reunión, etc.

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS

### **2.7 Sistema de trabajo**

El sistema de trabajo que se trazó para que el Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE desarrollado, se realizará con la calidad que requiere el mismo, y para que brinde una respuesta rápida a las problemáticas procedentes de las fallas producidas en los sistemas funcionales de los clientes es:

Se reúne el equipo de soporte una vez a la semana con el CCC.

Los objetivos de este encuentro son:

- ✓ Revisar el cumplimiento de la planificación realizada.
- ✓ Revisión de los problemas detectados, impacto de las mismas y posibles soluciones.
- ✓ Evaluación de las SCs identificadas durante la semana que no requieran de una rápida respuesta.
- ✓ Revisar el grado de satisfacción del cliente.

### **2.8 Conclusiones parciales**

Con la descripción del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE expuesto en el presente capítulo, se le da cumplimiento al objetivo general de la investigación. Destacando además, que el procedimiento realizado para soportar los sistemas de software de gestión en los proyectos productivos del centro CEIGE, le provee al equipo de implantación y soporte una guía para resolver las Solicitudes de Cambio del Interesado en el Cambio y mejorar la calidad y eficiencia del software.

La proposición de un Procedimiento de Gestión de Cambios no solo ahorrará las pérdidas ocasionadas por un proceso mal gestionado, sino que también beneficiará el rendimiento económico y técnico derivado de un proceso llevado a cabo con éxito.

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE.

#### 3.0 Introducción

Para la validación y aceptación del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE que se presenta en el Capítulo 2, se utilizará el criterio de un grupo de expertos, basado en la aplicación de la Técnica Delphi, con el objetivo de obtener el criterio de este grupo de expertos de forma estructurada, y sin que exista comunicación alguna entre ellos, para así encontrar la forma correcta de validar la solución que se plantea, demostrándolo con calidad, firmeza y seguridad. Este panel se conformó con especialistas que poseen experiencia en el tema relacionado con este trabajo. En el presente capítulo se hará la descripción de los pasos utilizados en la respectiva selección del Panel de Expertos y los resultados que se obtuvieron.

#### 3.1 Métodos de Prospectiva

Para la validación del procedimiento se seleccionaron los métodos de prospectiva ya que estudian el futuro en lo que se refiere a la evolución de los factores del entorno tecno-socio-económico y las interacciones entre estos factores.

Dentro de los métodos generales de prospectiva se pueden destacar los siguientes:

- ✓ Métodos de expertos: Se basan en la consulta a personas que tienen grandes conocimientos sobre el entorno en el que la organización desarrolla su labor. Estas personas exponen sus ideas y finalmente se redacta un informe en el que se indican cuáles son, en su opinión, las posibles alternativas que se tendrán en el futuro.
- ✓ Métodos extrapolativos: En este método se proyectan hacia el futuro los datos de evolución que se tienen del pasado. Para ello se recopila la información histórica disponible y se buscan posibles tendencias o ciclos evolutivos. Estos nos darán los posibles entornos futuros.
- ✓ Métodos de correlación: En éstos se intenta ver qué factores están implicados en un desarrollo y en qué grado influyen. Teniendo esto presente se determina cuál es la posible línea evolutiva que van a seguir todos estos factores.

Se selecciona el método de expertos ya que no existen datos históricos con los que trabajar.

Dentro de los métodos de expertos se encuentran:

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

**Método de agregados individuales:** Se pide individualmente a cada experto que dé una estimación directa de la probabilidad de éxito o de fracaso en cada una de las tareas descritas. Después se tratan estadísticamente los datos recogidos. Lo habitual es calcular la media aritmética del conjunto de estimaciones individualmente obtenidas, para cada tarea. Esto se hace presuponiendo que el conjunto de los datos posibles tiene una distribución simétrica y, por tanto, la media aritmética es un buen índice de tendencia central.

Éste es un método económico porque, al igual que el método Delphi, no exige que se reúna a los expertos en un lugar determinado. Puede parecer un método limitado porque los expertos no pueden intercambiar sus opiniones, puntos de vista y experiencia, ya que se les requiere individualmente; no obstante, esta limitación puede ser precisamente lo que se esté buscando para evitar los sesgos de los datos ocasionados por conflictos interpersonales, presiones entre los expertos, etc.

La dificultad de éste método es que no es iterativo y los expertos no pueden modificar su opinión si las respuestas presentadas por otros expertos les parecen más idóneas que las suyas, razón por la cual se descarta éste método.

**Método del consenso grupal:** Se necesita reunir a los expertos en un lugar determinado. Entonces se indica al grupo que su tarea consiste en lograr una estimación de la probabilidad de éxito o de fracaso para cada tarea, que sea satisfactoria para todos los expertos. Con estas instrucciones se maximizan los intercambios de información y opiniones dentro del grupo de expertos. Si el grupo no logra un consenso, puede intentarse un consenso artificial recogiendo las estimaciones individuales y sintetizándolas estadísticamente. Este método, también precisa que el grupo de expertos sea pequeño, se fomente la libre expresión y se eviten las discusiones tensas y los sistemas de votación.

La dificultad de éste método es que se necesita reunir a los expertos en un lugar determinado y esto hace que se demore el proceso de realizar las encuestas puesto que hay que verificar primero en que momento se podrá reunir a los expertos ya que cada uno de ellos tiene un horario de trabajo que cumplir, en cambio con el método Delphi y el método de agregados individuales pueden realizar las encuestas desde su centro laboral.

**Método Delphi:** Éste método fue creado para obtener la opinión de expertos de una manera sistemática. En un primer momento, cada experto responde de manera individual y anónima a un cuestionario. Después se analizan las respuestas del conjunto de expertos, se remite a cada uno la respuesta mediana obtenida, así como el intervalo para cada cuestión y se les pide que reconsideren

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

su juicio anterior, teniendo en cuenta estos datos. En cada una de las tres o cuatro «vueltas» siguientes, se informa a los expertos de cuál es la mediana del grupo y se les propone revisar su juicio anterior. Todo juicio individual que quede fuera del intervalo en que se mueve el grupo de expertos tiene que estar debidamente justificado o argumentado.

Una débil dispersión de los juicios obtenidos en la última vuelta indicaría que se ha alcanzado un consenso. La mediana de las respuestas obtenidas en esta última vuelta es el valor que se estaba buscando. Se emplea este estadístico de tendencia central (mediana), porque se presupone que las puntuaciones posibles de los expertos se distribuyen de forma asimétrica.

Se selecciona el método Delphi dentro de los métodos de expertos por las características que éste presenta las cuales son:

- ✓ Anonimato: Durante un Delphi, ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate. Esto tiene una serie de aspectos positivos, como son:
  - Impide la posibilidad de que un miembro del grupo sea influenciado por la reputación de otro de los miembros o por el peso que supone oponerse a la mayoría. La única influencia posible es la de la congruencia de los argumentos.
  - Permite que un miembro pueda cambiar sus opiniones sin que eso suponga una pérdida de imagen.
  - El experto puede defender sus argumentos con la tranquilidad que da saber que en caso de que sean erróneos, su equivocación no va a ser conocida por los otros expertos.
- ✓ Iteración y realimentación controlada: La iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario. Como, además, se van presentando los resultados obtenidos con los cuestionarios anteriores, se consigue que los expertos vayan conociendo los distintos puntos de vistas y puedan ir modificando su opinión si los argumentos presentados le parecen más apropiados que los suyos.
- ✓ Respuesta del grupo en forma estadística: La información que se presenta a los expertos no es solo el punto de vista de la mayoría, sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

### 3.2 Técnica Delphi

En esta técnica se realiza la selección de un grupo de especialistas con amplios conocimientos y habilidades que participarán en el proceso de evaluación, teniendo en cuenta que ninguno de ellos, conoce la identidad y las respuestas individuales de los otros que conforman el grupo. Esto posibilita, que un miembro pueda dar a conocer sus opiniones, ideas y propuestas sin llegar a interactuar con el

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

resto de los miembros del panel. Además, impide que un experto sea influenciado por la reputación de otro. Finalmente, el método Delphi opera en varias etapas con la finalidad de obtener un consenso en los eventos que incorpora el cuestionario. Las respuestas de los expertos son medidas numéricamente tanto para reflejar una respuesta promedio como para determinar el grado de acuerdo del grupo. La correcta elección de estas personas, propicia la obtención de resultados exitosos además de poseer este un alto grado de credibilidad.

Para validar y aceptar el modelo propuesto en el capítulo anterior, se utilizó el criterio de un grupo de expertos basado en la aplicación del método Delphi. Por ello se ha decidido su utilización, en este caso la variante propuesta por la Dra. Silvia Colunga y la Dra. Georgina Amayuela (Dra.Georgina, 2003) y a su vez empleada por el MsC. Carlos Álvarez Martínez de Santelices en su tesis de maestría (Santelices, 2004) también es aplicada en el trabajo de diploma de la Ing. Virtudes Milagro Figueredo Lara (Lara, 2009). Dichos investigadores no utilizan el método clásico Delphi para la valoración de expertos, sino algunas características para propiciar mayor objetividad a los criterios de los especialistas a partir de la introducción de escalas valorativas. Para aplicar el método Delphi se siguen tres etapas fundamentales, las cuales se muestran a continuación:

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

### **3.3 Proceso de selección de expertos**

Se entiende por experto a un especialista en una materia. Personas con mucha experiencia o habilidad en una actividad, que serán capaces ofrecer valoraciones concluyentes sobre una problemática existente y hacer recomendaciones al respecto. A través de esta consideración, la confección del listado de expertos se realizó atendiendo a la posibilidad real de participación de los candidatos. Además se tuvo en cuenta, las siguientes precisiones o competencias:

- ✓ Graduado de Nivel Superior.
- ✓ Años de experiencia: 1 ó más.
- ✓ Habilidades o Conocimientos en Implantación de Software.
- ✓ Habilidades o Conocimientos en Soporte de Software.
- ✓ Habilidades o Conocimientos en Calidad de Software.
- ✓ Habilidades o Conocimientos en Gestión de Riesgos.
- ✓ Habilidades o Conocimientos en Actividades de Desarrollo de Software.

### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

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

Para la realización de este trabajo se decidió contar con un número de 9 expertos en total para la confección del panel, donde se tuvo en cuenta, el nivel de complejidad de la investigación. La selección de los expertos se realizó en el centro CEIGE donde se escogieron expertos con conocimientos y experiencia en la implantación y soporte de software graduados en la UCI, y expertos de Desoft (Empresa de Desarrollo de Software) de diferentes regiones del país que se encuentran trabajando hoy en día en diferentes proyectos del centro CEIGE. Luego a estas personas se les aplicó una encuesta de autovaloración para determinar el coeficiente de competencia ver (Anexo # 1. Encuesta para determinar el coeficiente de conocimiento de los Expertos).

#### 3.4 Cálculo del coeficiente de competencia

Para la selección de los expertos es muy útil la valoración por competencia, en la cual se calcula el coeficiente de competencia (k) basado en el resultado de la encuesta aplicada para la autovaloración. El coeficiente de competencia (k) se calcula basado en dos datos proporcionados por la encuesta antes planteada: coeficiente de conocimiento (kc) brindado por la primera pregunta de la encuesta y el coeficiente de argumentación (ka) el cual se obtiene de un análisis de la tabla perteneciente a la pregunta dos de la encuesta.

El coeficiente de conocimiento Kc se obtiene de la primera pregunta del cuestionario, que es una tabla como la que se muestra a continuación: ver (Tabla 10 Coeficiente de conocimiento)

**Tabla 10 Coeficiente de conocimiento**

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

Para ello se les pide a los expertos que marquen con una cruz, en una escala creciente de 1 a 10, el valor que se corresponde con el grado de conocimiento o información que tienen sobre el tema de estudio y para el cálculo del coeficiente de conocimiento o información Kc se multiplica por 0,1 el número donde marcó el experto. Los resultados en este sentido fueron los siguientes:

**Tabla 11 Grado de conocimiento o información de los expertos y resultado de Kc**

	<b>Grado de</b>	<b>Kc</b>
--	-----------------	-----------

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

Experto	Conocimiento	
1	7	0,7
2	6	0,6
3	3	0,3
4	8	0,8
5	4	0,4
6	5	0,5
7	7	0,7
8	8	0,8
9	9	0,9

Para el coeficiente de argumentación se ofrece otra tabla, que se obtiene de la segunda pregunta de dicho cuestionario, con la siguiente información:

**Tabla 12 Fuentes de Argumentación**

Fuentes de Argumentación	Grado de Influencia		
	Alto	Medio	Bajo
1. Análisis teórico realizado por usted.			
2. Su propia experiencia en el problema.			
3. Trabajos de autores nacionales.			
4. Trabajos de autores extranjeros.			
5. Su propio conocimiento del problema.			
6. Su intuición.			

El experto debe marcar, según su criterio, los elementos que le permiten argumentar su evaluación del nivel de argumentación o fundamentación sobre el tema de estudio. Los expertos respondieron de la manera siguiente:

**Tabla 13 Grado de influencia de cada una de las fuentes**

Fuentes de Argumentación	Grado de Influencia		
	Alto	Medio	Bajo
1. Análisis teórico realizado por usted.	5-7	1-2-3-4-6-8-9	
2. Su propia experiencia en el problema.	1-2-3-4-7	5-6-8-9	

### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

3. Trabajos de autores nacionales.	3-5-6	1-4-8-9	2-7
4. Trabajos de autores extranjeros.		2-3-5-7-8	1-4-6-9
5. Su propio conocimiento del problema.	7-8-9	1-3-5-6	2-4
6. Su intuición.		1-2-3-4-5-6-7-8-9	

Las marcas de los expertos se traducen a puntos, según muestra la escala en la siguiente tabla patrón:

**Tabla 14 Escala de Puntuación de las Fuentes de Argumentación**

Fuentes de Argumentación	Grado de Influencia		
	Alto	Medio	Bajo
1. Análisis teórico realizado por usted.	0.3	0.2	0.1
2. Su propia experiencia en el problema.	0.5	0.4	0.2
3. Trabajos de autores nacionales.	0.05	0.05	0.05
4. Trabajos de autores extranjeros.	0.05	0.05	0.05
5. Su propio conocimiento del problema.	0.05	0.05	0.05
6. Su intuición.	0.05	0.05	0.05

A partir de la tabla patrón anterior y la autovaloración realizada por los expertos, se calcula  $K_a$  (coeficiente de argumentación) de la siguiente manera: la tabla representa cada valor donde marcó el experto traducido con la tabla patrón mostrada anteriormente estos números se suman y el resultado es el valor de  $K_a$ .

**Tabla 15 Cálculo de  $K_a$**

Experto	P1	P2	P3	P4	P5	P6	$K_a$
1	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9
2	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9
3	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9
4	0,2	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9
5	0,3	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,9
6	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8
7	0,3	0,5	0,05	0,05	0,05	0,05	1

### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

8	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8
9	0,2	0,4	0,05	0,05	0,05	0,05	0,8

A continuación se calcula el coeficiente de competencia según la fórmula:

$$k = \frac{(kc + ka)}{2}$$

Por lo que basándose en el resultado de la fórmula antes planteada se puede decir que:

Si  $0.8 < k < 1.0$ : el coeficiente de competencia es alto.

Si  $0.5 < k < 0.8$ : el coeficiente de competencia es medio.

Si  $k < 0.5$ : el coeficiente de competencia es bajo.

Los resultados de este análisis de coeficientes se muestran a continuación:

**Tabla 16 Resultados del Análisis del Coeficiente de Conocimiento de los Expertos**

Expertos	Coeficiente de Conocimiento (kc)	Coeficiente de Argumentación (ka)	Coeficiente de Competencia (k)	Nivel
1	0.7	0.9	0.8	Alto
2	0.6	0.9	0.75	Medio
3	0.3	0.9	0.6	Medio
4	0.8	0.9	0.85	Alto
5	0.4	0.9	0.65	Medio
6	0.5	0.8	0.65	Medio
7	0.7	1	0.85	Alto
8	0.8	0.8	0.8	Alto
9	0.9	0.8	0.85	Alto

Para la investigación se seleccionaron solamente aquellos expertos que presentaron un coeficiente de competencia alto entre los que se encuentran 5 expertos, y un coeficiente de competencia medio entre los que se encuentran 4 expertos, al no haber obtenido ninguno un coeficiente de competencia bajo se aprueban todos los expertos en cuestión. Finalmente los expertos que se tomaron se muestran en el Listado de Expertos ver (Anexo # 2. Listado de Expertos).

## CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

### 3.5 Elaboración del cuestionario

Para la elaboración del cuestionario se tuvieron en cuenta los objetivos que debería cumplir el procedimiento propuesto y que sirviera de guía para la evaluación por parte de los expertos. Este cuestionario no representa solamente un documento que contiene una lista de afirmaciones para su validación, sino que es el documento que permite que los expertos interactúen entre sí, evitando los roces sociales indeseados y de esta forma eliminando el efecto líder que pueden causar algunos expertos.

Para realizar la validación de la propuesta del procedimiento se utilizó el Cuestionario de Validación, el cual posee como objetivo principal: la validación de los elementos esenciales que conforman el procedimiento propuesto, donde se tuvo en cuenta primeramente los criterios que serían evaluados por los expertos. El cuestionario contiene 7 preguntas las cuales están orientadas a aspectos críticos del procedimiento propuesto, lo que significa que con la validación de estos, se puede asegurar la validación del procedimiento en general.

Dentro del cuestionario utilizado, las respuestas a las afirmaciones se encuentran valoradas en cuanto a cinco categorías para asegurar que los expertos involucrados tengan la posibilidad de brindar su criterio exacto acerca de cada una ver Anexo # 3. Encuesta a especialistas para someter a sus criterios la Propuesta de Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE.

### 3.6 Desarrollo práctico y explotación de los resultados

A partir de la respuesta de los cuestionarios realizados por los expertos se procedió al cómputo y análisis de estos para una correcta explotación de los resultados. Para ello se utilizó el programa Microsoft Excel 2007. Los resultados se recogen en la tabla siguiente:

**Tabla 17 Frecuencias Absolutas**

<b>Tabla de Frecuencias Absolutas:</b>							
<b>No</b>	<b>Elementos</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>	<b>Total</b>
<b>1.a</b>	Garantizar la rápida solución de los cambios detectados por el cliente.	6	3	0	0	0	9
<b>1.b</b>	Satisfacer las necesidades de los clientes de manera eficiente, basado en los requerimientos.	3	6	0	0	0	9
<b>1.c</b>	Garantizar el mantenimiento del software una vez culminado y puesto en explotación.	7	2	0	0	0	9

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

1.d	Establecer control sobre el proceso de gestión de cambios.	6	3	0	0	0	9
1.e	Garantizar claridad en la definición del proceso.	6	2	1	0	0	9
1.f	Garantizar la integración al proceso de desarrollo de servicios de soporte.	4	3	2	0	0	9
1.g	Garantizar el nivel de aplicabilidad.	2	6	1	0	0	9
1.h	Adaptabilidad a los tipos de producto que se desarrollan.	4	5	0	0	0	9
2.a	Orientado al constante perfeccionamiento.	6	3	0	0	0	9
2.b	Dirigido por actividades.	4	3	2	0	0	9
3.a	El personal del proyecto debe estar comprometido con el procedimiento.	6	3	0	0	0	9
3.b	El personal del proyecto debe tener conocimientos de soporte de software.	5	4	0	0	0	9
4	El procedimiento satisface las necesidades de mantenimiento de software.	7	1	1	0	0	9
5	El procedimiento logra organización a la hora de brindar soporte a los proyectos de software.	5	3	1	0	0	9
6	Los pasos sugeridos en el procedimiento son necesarios para el soporte del software.	5	4	0	0	0	9
7	El procedimiento está integrado al proceso de desarrollo de servicios de soporte.	5	3	1	0	0	9

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

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

**Tabla 18 Frecuencias Absolutas Acumuladas**

Tabla de Frecuencias Absolutas Acumuladas:						
No	Elementos	C1	C2	C3	C4	C5
1.a	Garantizar la rápida solución de los cambios detectados por el cliente.	6	9	9	9	9

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

1.b	Satisfacer las necesidades de los clientes de manera eficiente, basado en los requerimientos.	3	9	9	9	9
1.c	Garantizar el mantenimiento del software una vez culminado y puesto en explotación.	7	9	9	9	9
1.d	Establecer control sobre el proceso de gestión de cambios.	6	9	9	9	9
1.e	Garantizar claridad en la definición del proceso.	6	8	9	9	9
1.f	Garantizar la integración al proceso de desarrollo de servicios de soporte.	4	7	9	9	9
1.g	Garantizar el nivel de aplicabilidad.	2	8	9	9	9
1.h	Adaptabilidad a los tipos de producto que se desarrollan.	4	9	9	9	9
2.a	Orientado al constante perfeccionamiento.	6	9	9	9	9
2.b	Dirigido por actividades.	4	7	9	9	9
3.a	El personal del proyecto debe estar comprometido con el procedimiento.	6	9	9	9	9
3.b	El personal del proyecto debe tener conocimientos de soporte de software.	5	9	9	9	9
4	El procedimiento satisface las necesidades de mantenimiento de software.	7	8	9	9	9
5	El procedimiento logra organización a la hora de brindar soporte a los proyectos de software.	5	8	9	9	9
6	Los pasos sugeridos en el procedimiento son necesarios para el soporte del software.	5	9	9	9	9
7	El procedimiento está integrado al proceso de desarrollo de servicios de soporte.	5	8	9	9	9

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

**Tabla 19 Frecuencias Relativas Acumuladas**

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

<b>Tabla de Frecuencias Relativas Acumuladas:</b>						
<b>No</b>	<b>Elementos</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>	<b>C4</b>	<b>C5</b>
1.a	Garantizar la rápida solución de los cambios detectados por el cliente.	0,666666667	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
1.b	Satisfacer las necesidades de los clientes de manera eficiente, basado en los requerimientos.	0,333333333	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
1.c	Garantizar el mantenimiento del software una vez culminado y puesto en explotación.	0,777777778	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
1.d	Establecer control sobre el proceso de gestión de cambios.	0,666666667	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
1.e	Garantizar claridad en la definición del proceso.	0,666666667	0,888888889	0,9999	0,9999	0,9999
1.f	Garantizar la integración al proceso de desarrollo de servicios de soporte.	0,444444444	0,777777778	0,9999	0,9999	0,9999
1.g	Garantizar el nivel de aplicabilidad.	0,222222222	0,888888889	0,9999	0,9999	0,9999
1.h	Adaptabilidad a los tipos de producto que se desarrollan.	0,444444444	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
2.a	Orientado al constante perfeccionamiento.	0,666666667	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
2.b	Dirigido por actividades.	0,444444444	0,777777778	0,9999	0,9999	0,9999
3.a	El personal del proyecto debe estar comprometido con el procedimiento.	0,666666667	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
3.b	El personal del proyecto debe tener conocimientos de soporte de software.	0,555555556	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999
4	El procedimiento satisface las necesidades de mantenimiento de software.	0,777777778	0,888888889	0,9999	0,9999	0,9999
5	El procedimiento logra organización a la hora de brindar soporte a los proyectos de software.	0,555555556	0,888888889	0,9999	0,9999	0,9999
6	Los pasos sugeridos en el procedimiento son necesarios para el	0,555555556	0,9999	0,9999	0,9999	0,9999

### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

	soporte del software.					
7	El procedimiento está integrado al proceso de desarrollo de servicios de soporte.	0,555555556	0,888888889	0,9999	0,9999	0.9999

**Observación:** En la frecuencia acumulativa desaparece la última columna porque estamos buscando 4 puntos de corte.

**Tercero:** Se buscan las imágenes de los elementos de la tabla anterior por medio de la función (Dist. Normal. Standard Inversa.).

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

- ✓ Suma de las columnas.
- ✓ Suma de filas.
- ✓ Promedio de las columnas.
- ✓ Los promedios de las filas se obtienen de forma similar, en este caso también se divide por 4 porque quedan 4 categorías ya que la última se eliminó.
- ✓ Para hallar N, se divide la suma de las sumas entre el resultado de multiplicar el número de indicadores por el número de preguntas.
- ✓ El valor N-P da el valor promedio que otorgan los expertos para cada indicador propuesto.

La tabla siguiente resume lo dicho en los puntos anteriores:

**Tabla 20 Puntos de Corte**

							<b>N =</b>	2,03	
<b>Puntos de corte:</b>									
No	Aspectos	C1	C2	C3	C4	Suma	P	N-P	
1.a	Garantizar la rápida solución de los cambios detectados por el	0,43	3,72	3,72	3,72	11,59	2,90	-0,86	Muy adecuado

CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

	cliente.								
<b>1.b</b>	Satisfacer las necesidades de los clientes de manera eficiente, basado en los requerimientos.	-0,43	3,72	3,72	3,72	10,73	2,68	-0,65	Muy adecuado
<b>1.c</b>	Garantizar el mantenimiento del software una vez culminado y puesto en explotación.	0,76	3,72	3,72	3,72	11,92	2,98	-0,95	Muy adecuado
<b>1.d</b>	Establecer control sobre el proceso de gestión de cambios.	0,43	3,72	3,72	3,72	11,59	2,90	-0,86	Muy adecuado
<b>1.e</b>	Garantizar claridad en la definición del proceso.	0,43	1,22	3,72	3,72	9,09	2,27	-0,24	Muy adecuado
<b>1.f</b>	Garantizar la integración al proceso de desarrollo de servicios de soporte.	-0,14	0,76	3,72	3,72	8,06	2,02	0,02	Muy adecuado
<b>1.g</b>	Garantizar el nivel de aplicabilidad.	-0,76	1,22	3,72	3,72	7,89	1,97	0,06	Muy adecuado
<b>1.h</b>	Adaptabilidad a los tipos de producto que se desarrollan.	-0,14	3,72	3,72	3,72	11,02	2,75	-0,72	Muy adecuado
<b>2.a</b>	Orientado al constante perfeccionamiento.	0,43	3,72	3,72	3,72	11,59	2,90	-0,86	Muy adecuado
<b>2.b</b>	Dirigido por actividades.	-0,14	0,76	3,72	3,72	8,06	2,02	0,02	Muy adecuado
<b>3.a</b>	El personal del proyecto debe estar comprometido con el procedimiento.	0,43	3,72	3,72	3,72	11,59	2,90	-0,86	Muy adecuado
<b>3.b</b>	El personal del proyecto debe tener conocimientos de soporte de software.	0,14	3,72	3,72	3,72	11,30	2,82	-0,79	Muy adecuado
<b>4</b>	El procedimiento satisface las necesidades de mantenimiento de software.	0,76	1,22	3,72	3,72	9,42	2,36	-0,32	Muy adecuado
<b>5</b>	El procedimiento logra organización a la hora de brindar soporte a los proyectos de software.	0,14	1,22	3,72	3,72	8,80	2,20	-0,17	Muy adecuado

### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

<b>6</b>	Los pasos sugeridos en el procedimiento son necesarios para el soporte del software.	0,14	3,72	3,72	3,72	11,30	2,82	-0,79	Muy adecuado
<b>7</b>	El procedimiento está integrado al proceso de desarrollo de servicios de soporte.	0,14	1,22	3,72	3,72	8,80	2,20	-0,17	Muy adecuado
	Suma de las columnas	2,63	41,11	59,50	59,50				

Los puntos de corte se obtienen al dividir las sumas obtenidas en las cuatro primeras columnas entre el número de preguntas. Los puntos de corte se utilizan para determinar la categoría o grado de adecuación de cada criterio según la opinión de los expertos consultados. Con ellos se opera del modo siguiente: cada resultado de N-P se busca a que número de los puntos de corte se acerca más y queda representado en la tabla el grado de adecuación que se obtuvo gracias al criterio de los expertos en este caso se categorizó de Muy Adecuado todo el Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE.

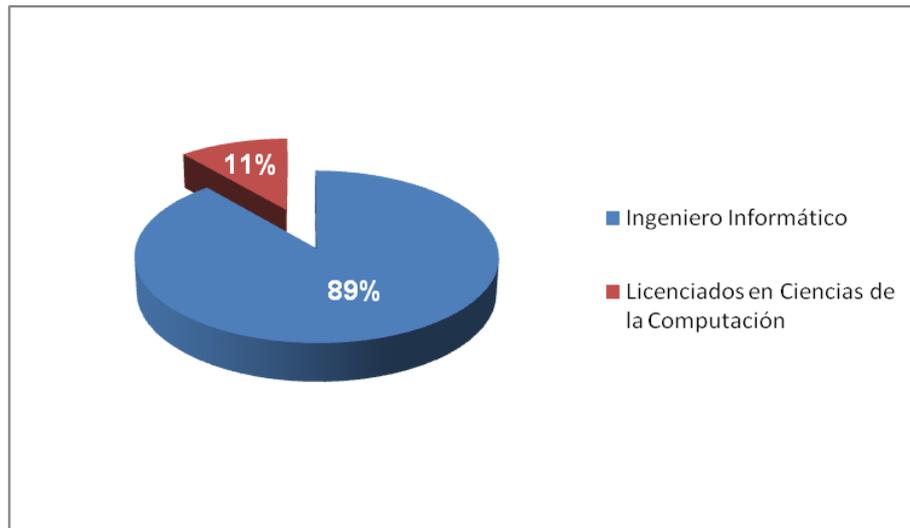
**Tabla 21 Resultados de los Puntos de Corte**

<b>Muy Adecuado</b>	<b>Bastante Adecuado</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Poco Adecuado</b>
0,16	2,57	3,72	3,72

#### **3.7 Resultados de la validación del procedimiento**

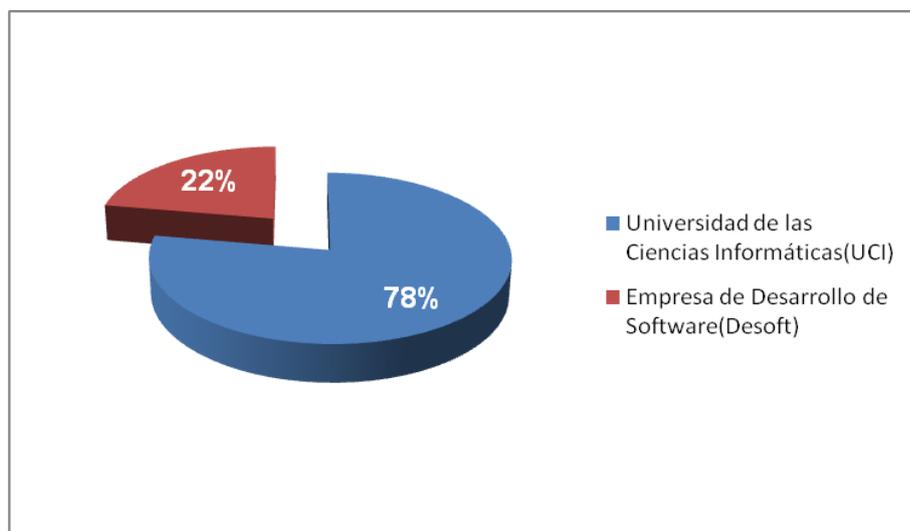
Para la validación del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE se contó con la participación de 9 expertos en la selección de criterios para medir competencias representadas como se muestra en las figuras 7 y 8.

### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE



**Figura 7 Representatividad de los Expertos por Especialidad**

El 89% del total de expertos son graduados de especialidades relacionadas con la informática y el resto, no son graduados de informáticos, pero están muy relacionados a la implantación y soporte del software.

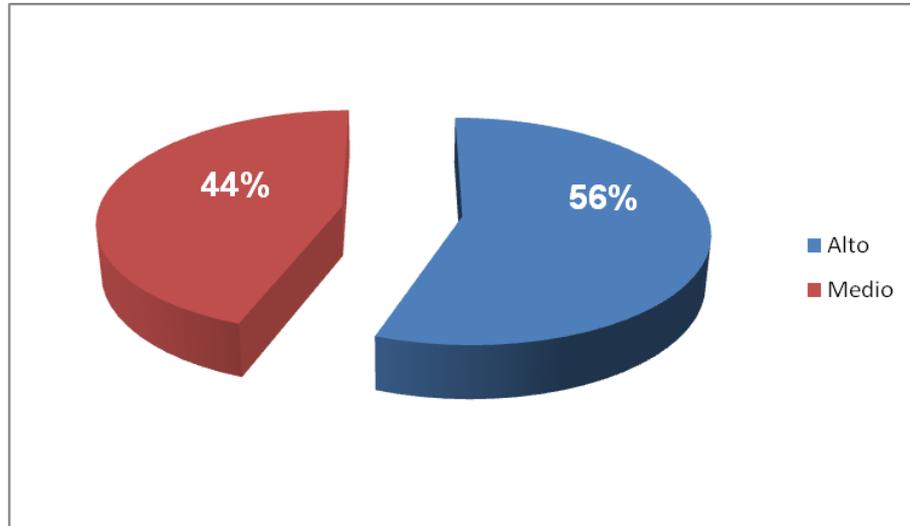


**Figura 8 Representatividad de los Expertos por Lugares**

De los expertos que conformaron el panel, el 78 % pertenecen a la Universidad de las Ciencias Informáticas y el 22 % a la Empresa de Desarrollo de Software (Desoft). La experiencia promedio de los expertos es de 3 años en lo adelante. Se seleccionaron de todos los expertos, aquellos que tenían un coeficiente medio y alto y quedó como se muestra en la figura 9. Todo esto significa que los

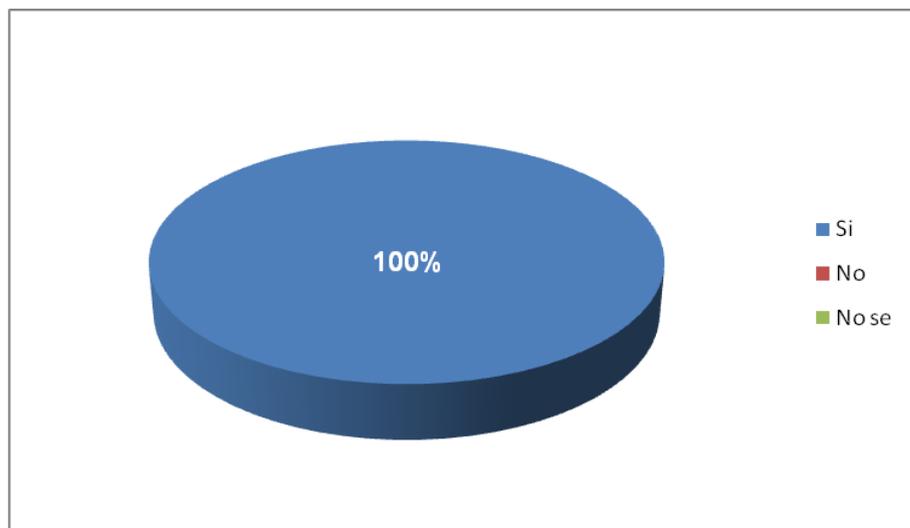
### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

expertos seleccionados poseen el conocimiento necesario para participar como expertos en la validación del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE.



**Figura 9 Coeficiente de Competencia de los Expertos**

De forma general puede verse en la figura 10, el por ciento de aceptación y no aceptación sobre si son o no necesarios los criterios iniciales propuestos. Esto significa que el 100% de los expertos estuvieron de acuerdo que todas las actividades del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE son necesarias.



**Figura 10. Criterios Necesarios**

### CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE CAMBIOS PARA EL CENTRO CEIGE

Teniendo en cuenta que la mayoría de los expertos seleccionados para la validación del procedimiento propuesto son de la Universidad de las Ciencias Informáticas y que tienen poca experiencia en el mantenimiento del software. Los resultados sobre el por ciento de aceptación, si son o no suficientes las actividades del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE es de un 78%.

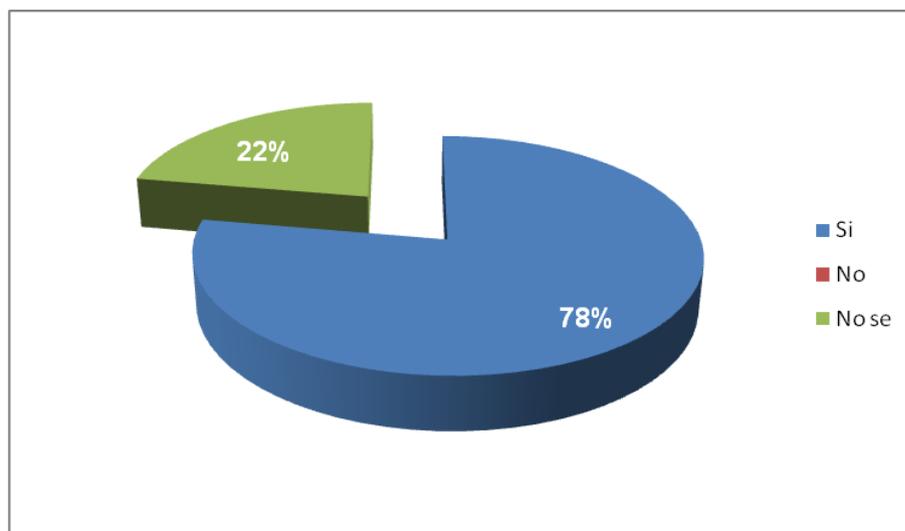


Figura 11 Criterios Suficientes

#### 3.8 Conclusiones parciales

Para validar el Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE propuesto se definió como método de validación el método Delphi dentro de los métodos de expertos. Para su aplicación se definió el concepto de experto dentro del contexto de la investigación, luego se escogieron los expertos quedando 9 en total. Se le envió la Encuesta de Valoración del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE a los especialistas en el tema de implantación y soporte de software seleccionados, donde se analizaron los resultados que arrojaron sus respuestas y de esta manera quedó validado el Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE, evaluado de Muy Adecuado. De esta forma no se hizo necesario realizar otra iteración del método, porque todos los expertos estuvieron de acuerdo con el procedimiento propuesto, reconociendo la necesidad e importancia de su aplicación en los proyectos de software de gestión del centro CEIGE.

## CONCLUSIONES

### CONCLUSIONES

Luego de haber realizado la investigación y una vez desarrollada la propuesta de Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE, identificando las actividades que se llevan a cabo y alcanzada la información que generó el análisis del procedimiento, se obtuvieron los resultados que permiten arribar a las siguientes conclusiones:

- ✓ El estudio de diferentes procedimientos y metodologías y herramientas existentes en el mundo para el soporte de software, fueron la base fundamental para dar solución al problema planteado, quedando seleccionado el procedimiento que propone la metodología ITIL, los roles que propone RUP y la herramienta de Gestión de Proyecto GESPRO.
- ✓ Se definieron 8 actividades y 4 roles involucrados para la realización del Procedimiento de Gestión de Cambios adaptado a las características del centro CEIGE.
- ✓ La validación del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE a través de los métodos de Expertos, específicamente con el método Delphi, demostró la factibilidad del mismo puesto que los 9 especialistas que formaron parte del panel de expertos para la validación, definieron de Muy Adecuado todos los elementos del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE, a través de una encuesta de validación que se les fue aplicada.

## RECOMENDACIONES

### **RECOMENDACIONES**

Una vez cumplido los objetivos trazados en la investigación y en base a los resultados alcanzados se recomienda:

- ✓ Aplicar el Procedimiento de Gestión de Cambios durante la Gestión de Soporte en el centro CEIGE.
- ✓ Continuar con el trabajo realizado hasta el momento, con el objetivo de mejorar la eficiencia del Procedimiento propuesto.
- ✓ Divulgar la importancia que tiene el servicio de mantenimiento y soporte de software para el cliente, una vez que esté instalado y puesto en marcha en las entidades.

## BIBLIOGRAFÍA

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Antonio, A. d. (2001). Gestión de la Configuración del Software. En A. d. Antonio.
- 2) Barrera, Y. P. (Julio de 2008). Procedimiento de Soporte para Proyectos de Software. Citado el 5 de Marzo de 2011, de [http://bibliodoc.uci.cu/TD/TD\\_1460\\_08.pdf](http://bibliodoc.uci.cu/TD/TD_1460_08.pdf)
- 3) Bersoft. (1980). Software Configuration Management.
- 4) Booch. (1998). Conceptos del ciclo de vida del software. Citado el 2 de Marzo de 2011, de <http://www.mitecnologico.com/Main/ConceptosDelCicloDeVidaDelSoftware>.
- 5) Cepeda, J. T. (Noviembre de 2002). sorad.ual.es. Citado el 2011, de [http://sorad.ual.es/mitra/documentos/jueves\\_estrategia/Gesti%C3%B3n%20de%20Proyectos.pdf](http://sorad.ual.es/mitra/documentos/jueves_estrategia/Gesti%C3%B3n%20de%20Proyectos.pdf)
- 6) Cervera. (Noviembre de 2006). presionblogosferica. Citado el 2 de Marzo de 2011, de <http://www.presionblogosferica.com/2006/11/20/y-al-fin-y-al-cabo-%C2%BFque-es-la-gestion-de-proyectos-i>
- 7) Dra.Georgina, D. C. (2003). La Psicología Educativa, su objeto, métodos y problemas principales.
- 8) Ejie. (2007). PRODUCTOS Y SERVICIOS. Citado el 3 de Marzo de 2011, de <http://www.ejie.net/soporte.htm>
- 9) Ferreras, H. J. (Septiembre de 2008). oa.upm.es. Citado el 1 de Marzo de 2011, de [http://oa.upm.es/1176/1/HAYSER\\_JACQUELIN\\_BELTRE\\_FERRERAS.pdf](http://oa.upm.es/1176/1/HAYSER_JACQUELIN_BELTRE_FERRERAS.pdf)
- 10) kioskea. (Octubre de 2008). es.kioskea.net . Citado el 2 de Marzo de 2011, de <http://es.kioskea.net/contents/genie-logiciel/cycle-de-vie.php3>
- 11) Lara, V. M. (2009). Propuesta de modelo para la Gestión del Capital Humano en la implantación del Sistema Integral de Gestión Cedrux. Citado el Abril de 2011, de [http://bibliodoc.uci.cu/TD/TD\\_2034\\_](http://bibliodoc.uci.cu/TD/TD_2034_)
- 12) Noa, I. M. (2010). Procedimiento para la Gestión de Cambios en el SIGEP v2.0.

## BIBLIOGRAFÍA

- 13) Osiatis. (2008). ITIL-Gestión de Servicios TI. Citado el Abril de 2011, de [http://itil.osiatis.es/Curso\\_ITIL/Gestion\\_Servicios\\_TI/fundamentos\\_de\\_la\\_gestion\\_TI/que\\_es\\_ITIL/que\\_es\\_ITIL.php](http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/fundamentos_de_la_gestion_TI/que_es_ITIL/que_es_ITIL.php).
- 14) Pressman, R. (1998). Ingeniería Del Software Un Enfoque Practico. Citado el 2011, de <http://www.scribd.com/doc/6722160/Roger-S-Pressman-Ingenieria-Del-Software-Un-Enfoque-Practico>.
- 15) Rational. (2003). Rational Software Corporation RUP.
- 16) Redmine. (2009). Redmine. Citado el Abril de 2011, de <http://www.redmine.org>
- 17) Santelices, M. Á. (2004). Experimentos virtuales para la enseñanza del Electromagnetismo.

## ANEXOS

### ANEXOS

#### **Anexo # 1. Encuesta para determinar el coeficiente de conocimiento de los Expertos**

Objetivo: Determinar el nivel real de competencia de los posibles expertos, en la temática objeto de estudio del presente trabajo.

Usted fue seleccionado como posible experto, teniendo en cuenta su aval y experiencia en los campos Implantación de Software y Gestión de Soporte de Software. Se le solicita que responda las siguientes interrogantes con el objetivo de poder llevar a feliz término la investigación. Se le agradece de antemano su cooperación.

Muchas Gracias.

Temática que se investiga: Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE

Nombre y Apellidos: \_\_\_\_\_

Centro de Trabajo: \_\_\_\_\_

Categoría Docente: \_\_\_\_\_ Grado Científico: \_\_\_\_\_

Años de Experiencia: \_\_\_\_\_ Especialidad: \_\_\_\_\_

1. Se le solicita que usted valore su nivel de competencia sobre la problemática que se investiga, marcando con una cruz (X) el valor que considere en una escala de 1 a 10 (donde la máxima competencia se corresponde con el número 10).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2. En la siguiente tabla, se le propone que indique con una cruz en cada fila, el grado de influencia (Alto, Medio o Bajo) que tiene en sus criterios cada fuente de argumentación y marque con una X la que considere que más a influido.

Fuentes de Argumentación	Grado de Influencia		
	Alto	Medio	Bajo
1. Análisis teórico realizado por usted.			

## ANEXOS

2. Su propia experiencia en el problema.			
3. Trabajos de autores nacionales.			
4. Trabajos de autores extranjeros.			
5. Su propio conocimiento del problema.			
6. Su intuición.			

### **Anexo # 2. Listado de Expertos**

1. Ing. Lilian Cid Escalona
2. Ing. Yanet Vega Miniet
3. Ing. Jamit Reguera Monzón
4. Ing. Carlos Abel Capeans Hurtado
5. Ing. Dariel Chirino Esquijarosa
6. Ing. Virtudes Milagro Figueredo Lara
7. Ing. Alex Rosales Hechavarría
8. Ing. Yusmara Buchillón Hernández
9. Lic. Diego Miriam Romero Fernández

### **Anexo # 3. Encuesta a especialistas para someter a sus criterios la Propuesta de Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE.**

Compañero (a):

La presente encuesta forma parte de la aplicación del Método de Valoración de Especialistas. Con este fin se solicita su valiosa colaboración, y le aseguramos, que sus opiniones se tendrán en cuenta para la aplicación del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE. La propuesta de Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE se encuentra adjunta a esta encuesta. Para su análisis y mejor comprensión del proceso se le informa que en la misma se identificaron 8 actividades principales; cada uno de ellas con una descripción detallada de las funciones que realizan. Usted debe calificar las siguientes afirmaciones según el grado de factibilidad que le brinden al procedimiento. Para la mejor comprensión de sus criterios se dividieron los mismos en 5 rangos: Muy Adecuado (C1), Bastante Adecuado (C2), Adecuado (C3), Poco Adecuado (C4) y No adecuado (C5).

Muchas Gracias.

## ANEXOS

Preguntas	Criterios del Experto				
	C1	C2	C3	C4	C5
<b>1.</b> Los objetivos principales dentro del Procedimiento de Gestión de Cambios para el centro CEIGE son:					
<b>a)</b> Garantizar la rápida solución de los cambios detectados por el cliente.					
<b>b)</b> Satisfacer las necesidades de los clientes de manera eficiente, basado en los requerimientos.					
<b>c)</b> Garantizar el mantenimiento del software una vez culminado y puesto en explotación.					
<b>d)</b> Establecer control sobre el proceso de Gestión de Cambios.					
<b>e)</b> Garantizar claridad en la definición del proceso.					
<b>f)</b> Garantizar la integración al proceso de desarrollo de servicios de soporte.					
<b>g)</b> Garantizar el nivel de aplicabilidad.					
<b>h)</b> Adaptabilidad a los tipos de producto que se desarrollan.					
<b>2.</b> El procedimiento debe mantener los siguientes principios:					
<b>a)</b> Orientado al constante perfeccionamiento.					
<b>b)</b> Dirigido por actividades.					
<b>3.</b> El procedimiento debe partir de las siguientes premisas:					
<b>a)</b> El personal del proyecto debe estar comprometido con el procedimiento.					
<b>b)</b> El personal del proyecto debe tener conocimientos de soporte de software.					
<b>4.</b> El procedimiento satisface las necesidades de mantenimiento de software.					
<b>5.</b> El procedimiento logra organización a la hora de brindar soporte a los proyectos de software.					

ANEXOS

6. Los pasos sugeridos en el procedimiento son necesarios para el soporte del software.					
7. El procedimiento está integrado al proceso de desarrollo de servicios de soporte.					

1. Determine si los procesos que integran el procedimiento son:

a) Necesarios: Si\_\_ No\_\_ No se\_\_

b) Suficientes: Si\_\_ No\_\_ No se\_\_

1.1 Si lo considera conveniente, proponga otros:

2. Exprese otros criterios o recomendaciones que apoyen el perfeccionamiento del procedimiento propuesto.

**Anexo # 4 Indicadores del Registro de Órdenes de Cambio**

**Indicadores del Registro de Órdenes de Cambio**

**Control de versiones**

Fecha	Versión	Descripción	Autor

**Reglas de seguridad**

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimiento público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las 8 páginas de este documento.

**Tabla de contenidos**

Indicadores del Registro de Órdenes de Cambio .....67

**Indicadores del Registro de Órdenes de Cambio**

A continuación se muestra como debe quedar conformado el Registro de Órdenes de Cambio en la herramienta GESPRO, el cual presenta los siguientes indicadores:

✓ Id

## ANEXOS

Cuando se hace la solicitud de un cambio se debe registrar el identificador de la solicitud. El Id de una SC se forma concatenando la abreviatura de <Número de la semana>SC+<número consecutivo>.

✓ **Descripción**

Descripción de la SC.

✓ **Tarea Padre**

Este atributo se completa en el momento de registro de la SC y permite conocer el número de la tarea padre a la que se le hace referencia.

✓ **Tipo**

Este atributo se completa en el momento de registro de la SC y permite clasificarlas según los siguientes criterios:

✓ **Interesado**

Persona o ente que realiza la SC.

✓ **Fecha de registro**

Permite registrar el día en que se generó la SC. Este atributo se completa en el momento de registro de la misma.

✓ **Tipo de respuesta**

Cuando se responde una SC o NC debe completarse este atributo. Permite conocer cómo fue respondida la SC.

✓ **Fecha estimada de cierre.**

Es la fecha en la que se provee liberar el cambio.

✓ **Estado de la Solicitud de Cambio.**

Cuando se le establece un estado a una SC o NC debe completarse este atributo. Permite conocer cómo fue establecido el estado de la Solicitud de Cambio.

✓ **Estado de asignación**

Cuando se asigna una SC o NC debe completarse este atributo. Permite conocer cómo fue asignada la Solicitud de Cambio.

✓ **Elemento**

Identifica sobre que elemento del software se realizaría la solicitud del cambio. Las opciones predeterminadas serían:

✓ **Subsistemas afectados**

Identifica los subsistemas a los que pertenecen los requisitos afectados.



## ANEXOS

Punto #

### Acuerdos

Nº	Acuerdo	Responsable	Cumplimiento
A1			
A2			
A3			

### Anexo # 6 Orden de Cambio

#### Orden de Cambio

<Proyecto>

<Versión>

#### Control de versiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor

### Reglas de seguridad

El que recibe el documento asume la custodia y control, comprometiéndose a no reproducir, divulgar, difundir o de cualquier manera hacer de conocimiento público su contenido, excepto para cumplir el propósito para el cual se ha generado.

Estas reglas son aplicables a las 4 páginas de este documento.

- ✓ **Cambio:** [breve descripción del cambio].
- ✓ **Solución implementada:** [breve descripción de la solución implementada].
- ✓ **Tablas de la Base de Datos:** [poner las tablas de la base de datos que se van a modificar].
- ✓ **Interfaces relacionadas al cambio:** [poner las interfaces que se van a ver afectadas por el cambio].
- ✓ **Responsable:** [el responsable que va a implementar el cambio].

## ANEXOS

- ✓ **Fecha de fin:** [se establece una fecha para finalizar el cambio].
- ✓ **Estado de desarrollo:** [cuando se le establece un estado a una SC debe completarse este atributo. Permite conocer cómo fue establecido el estado de la Solicitud de Cambio].

### **Datos asociados al cambio:**

5. Incidencias asociadas a cambios realizados: [Descripción de las incidencias ocurridas durante el proceso de ejecución del cambio].
6. ¿Qué tipo de despliegue es el más adecuado?: [Descripción de cómo debe realizarse el despliegue de cambio;(completo, delta, sincronizado en todos los emplazamientos, gradual, etc.)]
7. ¿Qué planes de back-out son necesarios?: [Descripción de los planes de back-out que deben ponerse en marcha en caso de cualquier cambio.]
  - a. ¿Qué métricas determinan la puesta en marcha de los planes de back-out?
  - b. ¿Estos deben ser completos o parciales?
8. ¿Cómo deben ejecutarse las instalaciones? [Descripción de cómo debe realizarse la instalación del cambio implementado]

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**CedruX:** es un Sistema Integral de Gestión o Solución Integral para la informatización total de los procesos Contables, Financieros y parcialmente los de Capital Humano de las entidades del país. Que busca el nivel actual de los sistemas de gestión presentes en el mercado cubano del software para unificar las tecnologías y obtener la seguridad, oportunidad y fiabilidad en la gestión de la información de las entidades nacionales y de los diferentes niveles de gobierno.

**CEIGE:** Centro de Informatización para la Gestión de Entidades.

**CIs:** elemento de configuración a una unidad física y/o lógica parte de un conjunto mayor de elementos, producida o adquirida, que por sus características es distinguible de las demás y cuya evolución interesa administrar.

**CMDB (Configuration Management Database):** es un concepto que introduce ITIL / ISO 20000 para facilitar la gestión de los servicios IT. Estrictamente, no es más que una base de datos que soporta la gestión de la configuración de los activos IT.

**Documentación:** La documentación de la estructura de control interno es la prueba material y escrita de los componentes del proceso de control interno que incluye la identificación de la estructura de una organización, las políticas y las categorías operacionales, los objetivos relacionados y las actividades de control.

**FSC:** Calendario de Cambios determina que cambio se va a realizar primero.

**Procedimiento:** se trata de una serie común de pasos definidos, que permiten realizar un trabajo de forma correcta.

**Proceso:** Es un conjunto de uno o más procedimientos o actividades directamente ligadas, que colectivamente realizan un objetivo del negocio normalmente dentro del contexto de una estructura organizacional que define roles funcionales y relaciones entre los mismos.

**RFC:** Request for Change o solicitud de cambio, cuando se han acumulado varios problemas que giran en un mismo entorno y está afectando al cliente se hace necesario hacer una solicitud de cambio.

**Sistema:** Es un conjunto de elementos interrelacionados e interdependientes de forma tal que dan origen a una unidad conceptual compleja. Posee un objetivo básico o fundamental que puede lograrse con la interrelación de los elementos.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Software:** Programas de sistema, utilerías o aplicaciones expresados en un lenguaje de máquina.

**TI (Tecnología de la información):** se entiende como "aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. La tecnología de la información se encuentra generalmente asociada con las computadoras y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones.