

Guía para la Implantación de Sistemas

Grupo de Ingeniería de Software (G.I.S.) / UNLaM-UNNOBA
Alicia Mon¹, Fernando López Gil²,

¹ Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas. Departamento de Ingeniería,
Universidad Nacional de La Matanza.
Florencio Varela 1903 - San Justo (CP 1754) - Tel: 4480-8900
alicialmo@gmail.com

² Instituto de Investigación y Transferencia en Tecnología Universidad del Noroeste de la
Provincia de Buenos Aires
Roque Saenz Peña 456 - Junin (CP 6000)
flopezgil@hotmail.com

Abstract: La Implantación de sistemas de información en el contexto real de uso es un tema relevante para la ingeniería de software. A pesar de ello, los problemas de desarrollo son abordados desde la mejora de procesos sin contemplar de manera sistemática la implantación de los productos generados. Uno de los problemas detectados en gran parte de los proyectos informáticos, está dado por las dificultades en la puesta en marcha de los mismos en los diferentes contextos sociales y tecnológicos, siendo esta etapa, un atributo fundamental para el éxito de la implantación. La investigación que se expone en el presente artículo propone una Guía para la Implantación de Sistemas de Software, en base a la definición de un conjunto de actividades, no ordenadas en el tiempo, a desarrollar como una parte inherente al proceso de ingeniería de software.

Keywords: Implantación de Sistemas, Proceso Software

1. Introducción

La puesta en marcha de un producto software involucra diversos aspectos tecnológicos así como de contexto organizacional en cuanto a los actores involucrados en las diferentes instancias.

Para los proyectos de sistemas de información (SI) existen diversos modelos de proceso y de gestión que guían el ordenamiento y sistematización del desarrollo del software, así como la implantación y el mantenimiento de los productos software instalados. Estos modelos, dividen los procesos en sub-procesos, definen el conjunto de actividades que deben llevarse a cabo en el desarrollo, así como las relaciones entre estas y los productos de salida de cada una.

El conjunto de modelos y estándares existentes, ordenan de manera prescriptiva al conjunto de actividades esenciales, no ordenadas en el tiempo, que deben llevarse a cabo para un correcto desarrollo de proyectos de construcción, adaptación y o mantenimiento de software.

Sin embargo, estos modelos, no dan cuenta de manera explícita a la definición de actividades esenciales que deben realizarse para una correcta puesta en marcha de los productos de software que se desarrollan, adaptan y/o mantienen, entendiendo a ésta como la implantación de un sistema de software en el contexto específico de su uso, que requiere de un conjunto de actividades independientes de las actividades de desarrollo del software a instalar, que aborden las tareas específicas referidas a la infraestructura tecnológica, a las particularidades del producto, así como a los recursos humanos involucrados en el cambio tecnológico que será puesto en marcha. La investigación que se está desarrollando, cuyos resultados preliminares se exponen en el presente artículo, ha realizado un trabajo exploratorio en diversos ámbitos profesionales, para analizar las características de la puesta en marcha de los sistemas, el tratamiento de sus actividades y las dificultades que presenta para los responsables de áreas de sistemas y para los equipos proveedores de software, la implantación de los productos en los contextos reales de uso [1].

A partir del análisis de los resultados del estudio exploratorio, se ha avanzado en determinar los límites del proceso de implantación de software, así como en la definición de un conjunto de actividades necesarias para su puesta en marcha [2].

Como resultado de dicho estudio, se ha generado una Guía para el tratamiento de las actividades de la puesta en marcha de los sistemas de información, a través de la estandarización de las prácticas involucradas. La realización de las actividades definidas por la guía, no requieren de un orden cronológico ni una secuencialidad de ejecución en el tiempo, su objetivo es definir y sistematizar aquellas actividades necesarias para la implantación de software en su contexto real de operación.

2. Implantación en los modelos vigentes

Desde la ingeniería de software así como de la ingeniería de sistemas, se encuentran vigentes diversos modelos y estándares de proceso que dividen en sub-procesos los grupos de actividades que deben llevarse a cabo en el desarrollo de software. Existen propuestas de metodologías ágiles que definen actividades de proceso, basándose en una forma diferente de organización de los recursos, los conocimientos y las formas de documentarlos o transmitirlos al interior de los equipos de desarrollo.

Los modelos más utilizados por la industria del software y servicios informáticos, son los específicos para software como el Estándar IEEE 1074 “*Standard for Developing Software Life Cycle Processes*” [3], el ISO 12207 “*Standard for Information Technology - Software Life Cycle Processes*” [4], el modelo integrado de ingeniería de software e ingeniería de sistemas CMMI “*Capability Maturity Model Integration*” [5], el proceso RUP “*Rational Unified Process*” [6] y metodologías ágiles como SCRUM [7]. En cuanto a la estandarización de actividades de gestión de proyectos, la guía de PMBOK “*A Guide to the Project Management Body of Knowledge*” [8], define el conjunto de actividades desde una perspectiva más genérica, aplicable en diferentes tipos de proyectos. El ITIL “*Information Technology Infrastructure Library*” [9] trabaja sobre las actividades para la gestión de servicios tecnológicos, en tanto que el SWBOK [10] proporciona una guía al conocimiento presente en Ingeniería de Software.

El conjunto de modelos y estándares analizados en el estudio ordenan de manera prescriptiva al conjunto de actividades esenciales, no ordenadas en el tiempo, que deben llevarse a cabo para un correcto desarrollo de proyectos de construcción, adaptación y o mantenimiento de software o de sistemas. Sin embargo éstos generalmente no definen de manera explícita y completa las actividades que deben realizarse para una correcta puesta en marcha del software que se desarrolla, adapta y/o mantiene en el contexto real en el cual será operado [11].

La siguiente tabla, presenta una síntesis comparativa entre los modelos estudiados, haciendo foco en los procesos o subprocesos que de alguna manera hacen referencia a la etapa de implantación.

Tabla 1 – Comparación modelos vigentes

Modelo	Proceso	Características
RUP	Fase de transición Proceso de despliegue	Define como tareas principales: probar el software en su entorno operativo, empaquetar el software para la distribución y distribuirlo, instalarlo, capacitar a los usuarios finales y la fuerza de ventas, y la migración del software existente o la conversión de la base de datos
Scrum	Etapas de cierre	Dentro de esta etapa se encuentra la integración, pruebas del sistema, documentación de usuario, preparación del material de formación y marketing.
CMMI	Integración de producto	Preparar para la integración de producto. Asegurar la compatibilidad de la interfaz. Ensamblar los componentes de producto y entregar el producto
ISO 12207	Instalación, aceptación y operación de software	Los objetivos de estos procesos son: 1. Instalar el producto de software que cumpla con los requisitos acordados en el entorno de producción. 2. Ayudar al usuario a lograr la confianza de que el producto cumple con los requisitos. 3. Utilizar el producto de software en su ambiente de producción y prestar apoyo a los usuarios.
IEEE 1074	Instalación	Compuesto por las actividades: Distribución de software, Instalación del software, Aceptación de software en el entorno operativo
ITIL	Transición	Compuesto por los subprocesos: Gestión de Cambios, Planificación y Soporte de Transición, Gestión de Ediciones e Implementación, Validación y Pruebas de Servicios, Desarrollo y Personalización de Aplicaciones, Activos de Servicio y Gestión de la Configuración y Gestión del Conocimiento
PMBOK	Grupo procesos de cierre	Procedimiento de cierre administrativo y Procedimiento de cierre de contrato.
SWEBOOK	Proceso de implementación y cambios	Se basa en lo definido en las normas IEEE 1074 y 12207. Propone un proceso de implantación para el proceso de ingeniería del software a utilizar en la organización, no del software.

Del estudio detallado de los modelos vigentes, se observa como resultado que en todos los casos asumen un conjunto de actividades que deben ser ejecutadas para la puesta en marcha de un sistema, no obstante, las propuestas contienen diferentes niveles de detalle y desagregados que no atienden en forma completa y sistemática la problemática de la implantación.

3. Guía de implantación

Teniendo en cuenta la necesidad de sistematizar la implantación de sistemas en el contexto real, se ha desarrollado una guía de aplicación que contiene un conjunto de subprocesos, actividades, productos y roles involucrados en cada uno de ellos.

La guía, se ha estructurado sobre un conjunto de 10 sub-procesos a los cuales se les ha asignado un código de identificación y una tipificación según se refiera a los procesos del tipo de Gestión, Operación o Apoyo.

Estos subprocesos se han tomado en base al análisis de los diferentes modelos estudiados, extrayendo de cada uno de ellos las actividades o grupos de actividades referidas a la implantación. En aquellos casos que las actividades eran similares en diversos modelos, se definió el objetivo de la misma y la denominación más usual.

3.1. Subprocesos

Cada uno de los subprocesos incluye un conjunto de actividades, que en la guía propuesta se referencian de la siguiente manera:

***DIST:** Distribución del software ensamblado*

Es el proceso que se encarga del ensamblado de los componentes de acuerdo a la tecnología utilizada, su preparación para ser instalados en un nuevo entorno y la posterior distribución de los mismos a los diferentes puntos de instalación.

Su objetivo reside en generar los componentes instalables del sistema. Lograr que estos componentes se encuentren disponibles en cada punto en que se deben instalar.

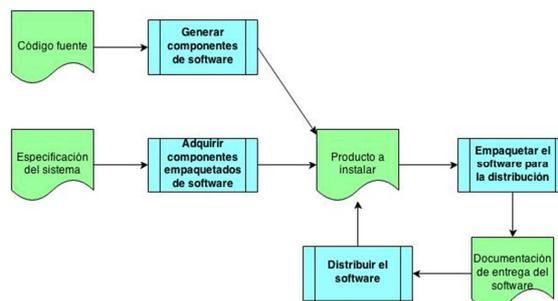


Gráfico 1 –Proceso DIST - Distribución de software

***OPER:** Operación de software*

El proceso de operación del software es el que se encarga del uso habitual del mismo. Éste debe considerarse dentro de la implantación de sistemas, ya que en una primera etapa -y hasta que los usuarios de habitúen al uso del nuevo software- el proceso requiere un mayor soporte para evitar retrasos y problemas operativos.

Su objetivo es desarrollar las actividades normales operativas que afectan o son afectadas por el software una vez instalado en el ambiente definitivo.

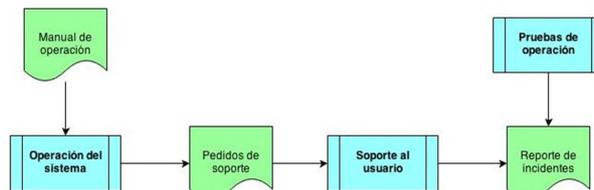


Gráfico 2 - Proceso OPER - Operación del software

INST: *Instalación de software*

Es el proceso que se ocupa de transferir el nuevo software al entorno productivo. Se encarga de adaptar las condiciones de dicho entorno, de modo que el nuevo producto software pueda ejecutarse correctamente. Su objetivo es dejar el nuevo sistema funcionando en el entorno productivo.

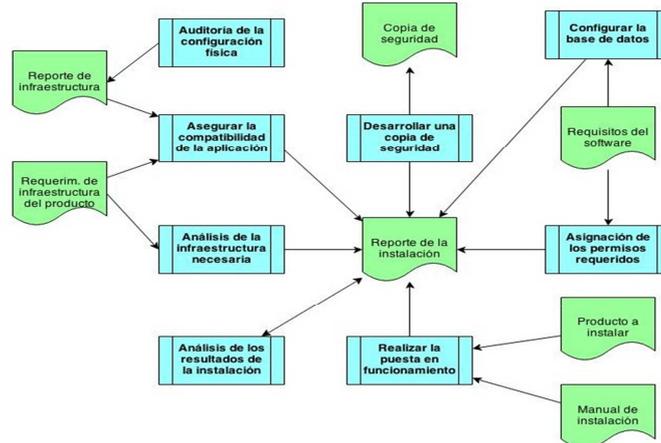


Gráfico 3 – Proceso INST - Instalación del software

CONF: *Configuración de software*

La configuración del software es el proceso en el cual se definen los parámetros del sistema de modo que éste responda a los diferentes casos de acuerdo a lo esperado por el usuario. Se basará para determinar este comportamiento en la información provista por la especificación, los casos de prueba y los usuarios referentes. Su objetivo es personalizar el nuevo sistema de modo que cumpla con los requisitos definidos y pueda ser operado por el usuario en el ambiente real.

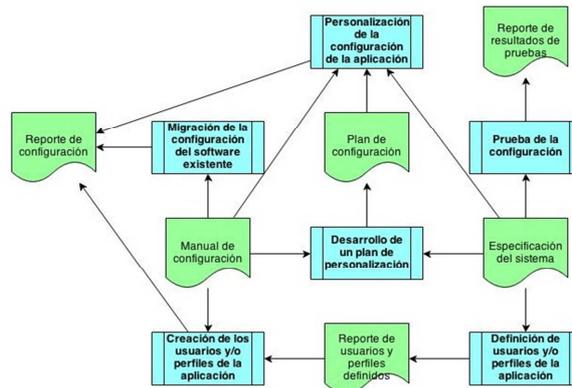


Gráfico 4 – Proceso CONF - Configuración del software

ACEP: *Aceptación de software*

La aceptación del software consiste en un análisis de la información de evaluación entregada, comparado con la información de aceptación del usuario prevista, de modo de garantizar que el software instalado funciona como se esperaba. Cuando los resultados del análisis satisfacen los requisitos de aceptación del usuario, el sistema de software instalado se acepta. Su objetivo es garantizar que el cliente Acepta el nuevo sistema, con su actual configuración y satisface los requisitos definidos.

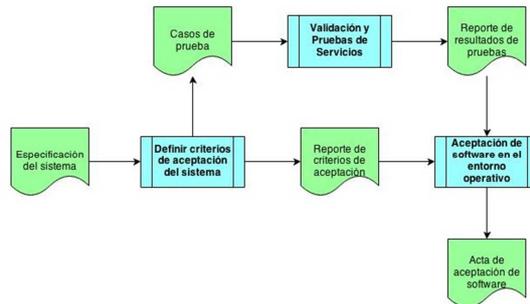


Gráfico 5 - Proceso ACEP - Aceptación del software

CONV: *Conversión de sistema*

La conversión de sistema consistirá en la definición de la estrategia de puesta en marcha del nuevo sistema, ya sea reemplazando a un sistema anterior o automatizando procesos manuales preexistentes. Su objetivo es realizar el cambio operativo desde el sistema actual al nuevo.

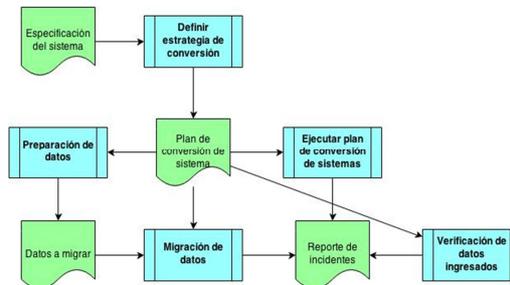


Gráfico 6 - Proceso CONV - Conversión del sistema

CAPA: *Capacitación de usuarios*

El proceso de capacitación proporciona a todas las personas involucradas en el uso del nuevo sistema -operadores, personal de soporte, personal gerencial, etc.-, los conocimientos necesarios para llevar a cabo las actividades que les corresponden, familiarizándose con la aplicación y los procesos automatizados, a fin de disminuir los problemas de operación.

Su objetivo reside en que todos los usuarios del sistema conozcan su operación y que todos los afectados por el cambio conozcan el impacto del nuevo software.

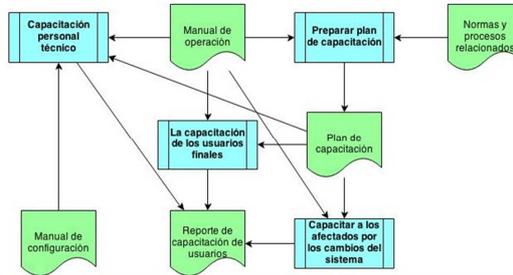


Gráfico 7 - Proceso CAPA - Capacitación de usuarios

ACTP: Actualización de los Procesos de la Organización

La actualización de los procesos de la organización consiste en actualizar toda la documentación y definición de procesos, en lo referente o que son afectados por el sistema implantado. Su objetivo es dejar consistente la definición de procesos y documentación de la organización.

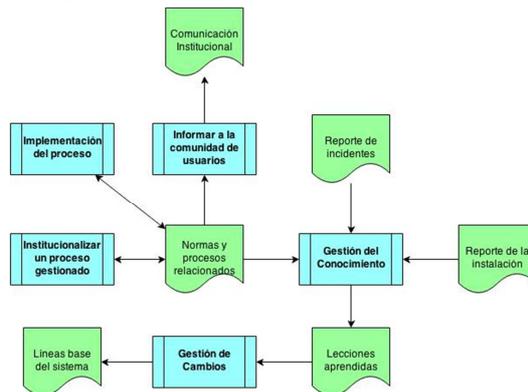


Gráfico - Proceso ACTP - Actualización de los procesos

CIER: Cierre de proyecto

El proceso cerrar proyecto es el necesario para finalizar todas las actividades de los diferentes grupos de procesos a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo. Su objetivo es dar por concluidas las obligaciones entre las partes.

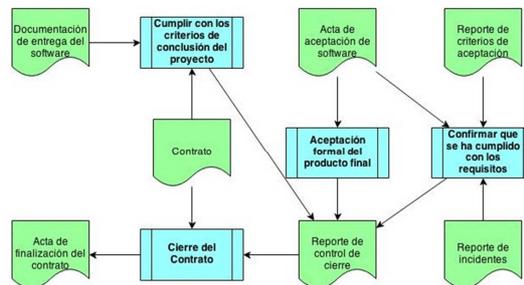


Gráfico 2 - Proceso CIER - Cierre del proyecto

GEST: Gestión de la implantación

El proceso de gestión es el responsable de administrar y coordinar las diferentes actividades que se deben llevar a cabo a lo largo de la implantación. Su objetivo es gestionar los procesos que son necesarios para llevar a cabo la implantación, utilizando un modelo de referencia para la coordinación de las actividades, productos y los roles involucrados en un proyecto específico.

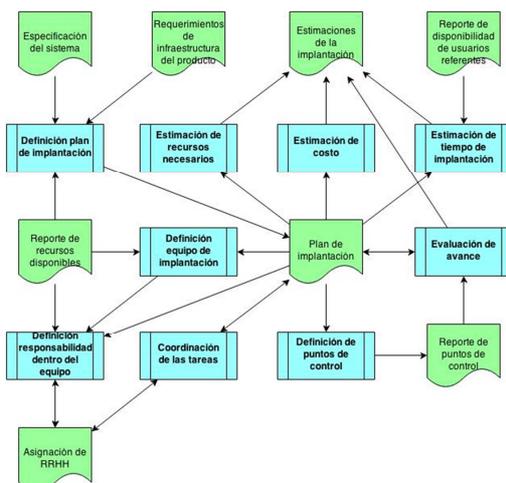


Gráfico 3 - Proceso GEST - Gestión de la implantación

3.2. Roles del proceso

Para la ejecución del conjunto de actividades definidas en el interior de cada subproceso de la guía de implantación, se han definido un conjunto de Roles responsables con asignación de funciones. Para esto se han tomado roles existentes y definidos por otros modelos vigentes, y se los ha asociado a las actividades y responsabilidades específicas para la implantación.

La siguiente Tabla 2, expone los roles definidos para la aplicación de la guía y la descripción de las funciones con su correspondiente identificación:

Tabla 2 - Roles del proceso de implantación

Cód.	Nombre del Rol	Descripción
CLI	Cliente	Persona -física o jurídica- que mediante un pago solicita el producto software, discute las cláusulas del contrato y su modo de cierre. Habitualmente también define los requisitos.
URE	Usuario referente	Usuario final que por sus conocimientos de la organización o del proceso que debe realizar se lo puede tomar como idóneo para definir los requisitos.
UFI	Usuario final	Persona a la cual va destinado el producto y que trabaja directamente con este.
USO	Usuario área de soporte	Persona del área de IT interno a la organización que se ocupa de dar el soporte del software. Interactúa con el usuario final.
AFU	Analista funcional	Persona que hace de nexo entre los usuarios y el grupo de desarrollo. Tiene conocimiento del negocio y del uso de la aplicación.

Cód.	Nombre del Rol	Descripción
LPR	Líder de proyecto	Persona responsable del planeamiento del proyecto, del control de su ejecución y de la gestión de los recursos económicos, materiales y humanos asignados al mismo.
PRU	Responsable de pruebas	Persona responsable de la planificación y ejecución de las pruebas del sistema. Particularmente pruebas de sistema y aceptación.
CAP	Capacitador	Persona responsable de transferir a los diferentes usuarios -y/o involucrados- el conocimiento para el uso del software.
AFE	Afectados	Todas las personas que son afectadas por el proyecto, con mayor o menor grado de involucramiento que no son usuarios directos del software.
TEC	Personal técnico	Personal que pertenece al grupo de desarrollo de la aplicación y que se ocupa de llevar a cabo diferentes procesos de tipo técnicos.
PRO	Responsable de procesos	Persona encargada de recopilar y documentar el funcionamiento de los diferentes procesos de la organización.
CCM	R. gestión de cambios	Persona responsable de la administración y registro de los cambios en los proyectos de la organización
PRV	Proveedor	Persona -física o jurídica- que mediante un cobro entregará el producto software que se requiere para la instalación.
COM	Comprador	Persona responsable de las adquisiciones dentro de la organización.

3.3. Productos de las actividades

La ejecución del conjunto de subprocesos definidos generan como resultado uno o varios Productos como salida. Por lo tanto, la guía contiene un conjunto de Productos que deben ser elaborados por cada uno de los subprocesos y que a su vez constituyen el producto de entrada para otro subproceso.

La Tabla 3, expone los Productos generados por las actividades de los diferentes subprocesos y su correspondiente identificación:

Tabla 3 - Productos generados en el proceso de implantación

Cód.	Nombre Producto	Cód.	Nombre Producto
ACFIN	Acta de finalización del contrato	ASGRH	Asignación de RRHH
BACKP	Copia de seguridad	CASOS	Casos de prueba
COMIN	Comunicación institucional	CONTR	Contrato
DACEP	Acta de aceptación de software	DATMI	Datos a migrar
ENTSW	Documentación de entrega del software	ESTIM	Estimaciones de la implantación
FUENT	Códigos Fuente	LECAP	Lecciones aprendidas
LIBAS	Líneas base del sistema	MCONF	Manual de configuración
MINST	Manual de instalación	MOPER	Manual de operación
NYPRE	Normas y procesos relacionados	PCAPA	Plan de capacitación
PCAPA	Plan de configuración	PCONV	Plan de conversión de sistema
PESOP	Pedidos de soporte	PIMPL	Plan de trabajo
PRDIN	Producto a instalar	RCAPA	Reporte de capacitación de usuarios
RCONF	Reporte de configuración	RCRIT	Reporte de criterios de aceptación
RCTRC	Reporte de control de cierre	RDISP	Reporte disponibilidad de usuarios referentes
REQSW	Requisitos del nuevo producto software	RINCI	Reporte de incidentes
RINFR	Reporte de infraestructura	RINST	Reporte de la instalación
RPCON	Reporte de puntos de control	RQINS	Requerimientos infraestructura del producto
RRECD	Reporte de recursos disponibles	RRPRU	Reporte de resultados de pruebas
RUSUP	Reporte de usuarios y perfiles definidos	SRS	Especificación del Sistema

4. Conclusiones y trabajo futuro

La puesta en marcha de los sistemas informáticos, en su gran mayoría, presenta dificultades de diversos tipos a la hora de implantar el producto software en variados contextos sociales y tecnológicos, de manera tal que, en la gran mayoría, genera incertidumbre sobre el correcto funcionamiento y el logro del éxito de un proyecto.

La investigación aquí expuesta, propone una guía para la implantación, de modo tal que permita definir actividades, roles y productos focalizadas sobre los atributos de los productos software, de la evaluación sistemática y ordenada de la infraestructura tecnológica así como de las características de los recursos humanos involucrados en la puesta en marcha de nuevos sistemas o productos software en los entornos reales de operación.

A futuro, el proyecto se propone realizar un trabajo controlado de validación de la guía en contextos de la industria del software. Para ello, se está desarrollando una herramienta web que represente la modelización de la implantación de sistemas y constituya un soporte de aplicación de la guía con el conjunto de subprocesos definidos y los productos generados,

La validación permitirá revisar y/o redefinir las diferentes prácticas y técnicas específicas propuestas, que se utilizan para la implantación de sistemas y conocer las limitaciones de cada una de ellas, para mejorar la guía propuesta y madurar en la puesta en marcha de los proyectos de sistemas de información.

Referencias

1. Mon, A.; López Gil, F.; De María, E.; Estayno, M.: Evaluación de la Implantación de Sistemas. JCC Jornadas Chilenas en Computación. (2011)
2. Mon, A.; De María, E., Estayno, M.; López Gil, F.: Tres pilares para la Implantación de Sistemas. WICC 2012. (2012)
3. IEEE. IEEE Std 1074-2006. IEEE Standard 1074 for Developing Software Life Cycle Processes. IEEE, (2006).
4. ISO/IEC 12207. International Standard: Information Technology. Software Life Cycle Processes. ISO/IEC. Standard 12207-1995/Amd. (2008).
5. CMMI. Capability Maturity Model® Integration Version 1.3. CMMI-DEV for Systems Engineering, Software Engineering, Integrated Product and Process Development, and Supplier Sourcing. (CMMI-SE/SW/PPD/SS,V1.3). Carnegie Mellon University. Software Engineering Institute, USA, (2013).
6. Kruchten, P.: The Rational Unified Process. Introduction, Second Edition. Addison Wesley. (2000)
7. Schwaber, Ken; Sutherland, Jeff: The Scrum Guide 2011. Scrum.org (2011)
8. PMBOK Guide, I. P: A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Fifth Edition. Project Management Institute Inc. Pennsylvania, USA, (2013).
9. Ashley Hanna, John Windebank, Simon Adams, John Sowerby, Stuart Rance, Alison Cartledge: ITIL V3 Foundation Handbook. TSO (The Stationery Office), (2009).
10. IEEE. SWEBOK. Knowledge Creation Diffusion Utilization. (2004)
11. Mon, Alicia; Estayno, Marcelo; López Gil, Fernando; De María, Eduardo. *Definición de un proceso de implantación de sistemas*. Infonor 2011, Chile. (2011)