

Propuesta de un Modelo de Proceso de Implantación de Sistemas Informáticos (MoProIMP)

Marisa Panizzi^{1,2}, Rodolfo Bertone³, Alejandro Hossian⁴

¹ Programa de Doctorado en Ciencias Informáticas. Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata.

² Departamento de Ingeniería en Sistemas de Información. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Buenos Aires, Medrano 951 (C1179AAQ), C.A.B.A, Argentina

³ Instituto de Investigaciones en Informática LIDI. Facultad de Informática. UNLP – CIC

⁴ Grupo de Investigación en Aplicaciones de Sistemas Inteligentes en Ingeniería. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Neuquén, Av. Pedro Rotter S/N Barrio Uno, (8318), Neuquén, Argentina

marisapanizzi@outlook.com;pbertone@lidi.info.unlp.edu.ar;alejandrohossian@yahoo.com.ar

Resumen. A partir del análisis de metodologías de desarrollo de software, se ha observado que varias de ellas no contemplan el proceso de implantación del sistema o, si lo hacen, no lo desarrollan o gestionan de manera integral.

Como respuesta a las vacancias identificadas, se propone definir MoProIMP, un modelo que permite sistematizar el proceso de implantación de software. Este modelo puede ser utilizado en conjunto con la metodología de desarrollo de la organización productora de software.

MoProIMP identifica fases, actividades, tareas (entradas y salidas) y dependencias existentes en una implantación de software, gestionando sistémicamente cada una de ellas. Por último, se presenta un caso de estudio que sirve como validación inicial al modelo propuesto.

Palabras Clave: procesos de software, implantación de sistemas informáticos, modelo de proceso, desarrollos a medida.

1 Introducción

Se puede definir implantación de sistemas informáticos como el conjunto de actividades y tareas necesarias que permiten la transferencia del producto software finalizado a su ambiente de utilización por parte de la comunidad usuaria. [1]

La ingeniería de software ha desarrollado un conjunto de metodologías y estándares para la construcción de sistemas informáticos. Algunos de los mismos pertenecen a los denominados “tradicionales o robustas” [2] y otros pertenecen al grupo de los denominados “ágiles” [2]. A pesar de la diferencia de alcance existente entre una metodología [4], un estándar [5][6] o un método [7], en este artículo, los autores han decidido darles un tratamiento equivalente, en base en como cada una de ellos soportan el proceso de implantación.

En los trabajos [1] y [3] se han presentado una revisión sistemática de un conjunto de metodologías o estándares de desarrollo de software con el propósito de estudiar el proceso de implantación de sistemas informáticos.

A partir del análisis de las metodologías y estándares revisados, se identifican una serie de deficiencias y/o carencias para la ejecución exitosa del proceso de implantación de sistemas informáticos. A partir de las ausencias identificadas, se propone un **Modelo de Proceso de IMPlantación** de sistemas informáticos, que se denomina MoProIMP. Este proceso determina fases, actividades, tareas, técnicas de representación y procedimientos de ejecución de cada tarea, sistematizando la implantación de software.

La siguiente sección presenta una propuesta de solución, en la cual se describe y justifica la arquitectura del modelo de proceso propuesto. Posteriormente se presenta el primer caso de estudio y luego las conclusiones obtenidas y las propuestas de mejoras sobre el proceso.

2 Modelo de Proceso de IMPlantación (MoProIMP)

La arquitectura de MoProIMP presenta su modelo de ciclo de vida adoptando 5 grupos de procesos. Esto surge a partir del análisis de PMI BOOK [8]. Estos grupos son: *Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control y Cierre*. El motivo de esta elección, se debe a que PMI BOOK es un estándar reconocido a nivel mundial y de aplicación en la industria del software a nivel nacional. A cada uno de estos procesos, el modelo propuesto lo denominará *fase*.

Para llevar a cabo la aplicación del modelo en la industria del software en la Argentina y que se realice de manera escalonada, se han adoptado tres de los niveles de capacidad, como los propuestos en el estándar CMMI-DEV [9]. Los niveles de capacidad considerados son: *nivel 1= Realizado, nivel 2= Gestionado y nivel 3= Definido*. No se ha considerado el nivel *0= Incompleto* ya que significa la no realización o la realización parcial de ese proceso en la organización. Los tres niveles de capacidad considerados se han analizado a un nivel de granularidad de las tareas propuestas en el modelo desarrollado. La elección de considerar los niveles de capacidad en lugar de los niveles de madurez, se debe a que en el contexto de la industria Argentina, son pocas las empresas que han alcanzado niveles de madurez 4 y 5, por lo tanto esto dificultaría llevar a cabo la validación del modelo propuesto.

El modelo adopta un grupo de tareas propuestas en la metodología Métrica versión 3 [10] por considerarse una de las metodologías más completas, realizando algunas adaptaciones en referencia a la industria nacional.

En este trabajo, se presentan las fases, las actividades y sus objetivos, las tareas (identificando las vinculaciones) y los elementos de dependencia entre las mismas (los elementos de entradas y las salidas).

En la figura 1, se ilustran las fases, las actividades y las interdependencias entre las actividades que componen al modelo propuesto. Para la representación del modelo se ha utilizado la técnica SADT (Structured Analysis and Design Technique) [11] con algunas adaptaciones.

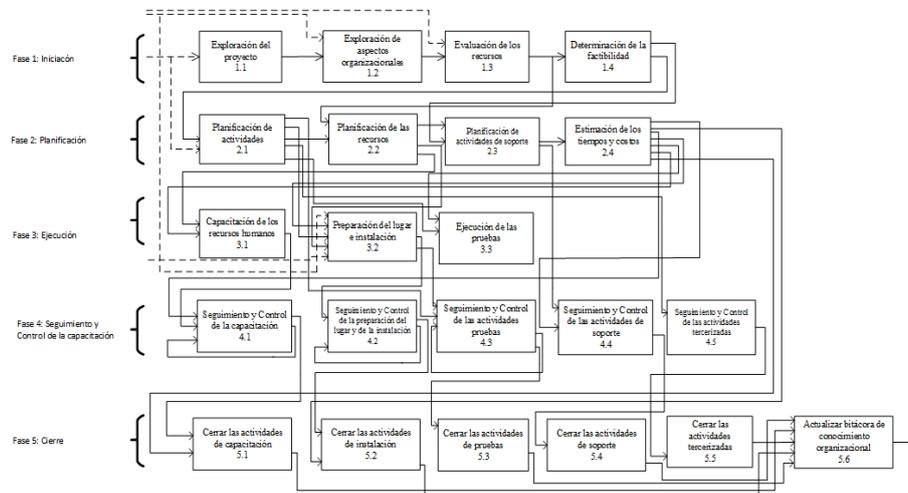


Figura 1. Proceso de Implantación (MoProIMP).

La **Fase 1: Iniciación**, se compone de cuatro actividades: *Exploración del proyecto*, cuyo objetivo consiste en la realización de un estudio de las características del proyecto y de la documentación de los requisitos establecidos para el mismo; *Exploración de los aspectos organizacionales*, cuyo objetivo consiste en la identificación de los mecanismos de documentación, comunicación para la implantación en el contexto organizacional y la gestión de configuración; *Evaluación de los recursos*, cuyo objetivo consiste en la revisión de los recursos necesarios para llevar a cabo la implantación y la *Determinación de la factibilidad* cuyo objetivo consiste en identificar los riesgos y definir la factibilidad de la implantación. En la Tabla 1, se presenta la **Fase 1: Iniciación**, con las tareas de cada actividad, el nivel de capacidad determinado para la tarea y las entradas y las salidas de cada una de las tareas.

La **Fase 2: Planificación**, se compone de cuatro actividades: *Planificación de las actividades*, cuyo objetivo consiste en establecer un conjunto de actividades que conforman el proyecto de implantación considerando los entregables, las pruebas y las actividades tercerizadas; *Planificación de los recursos* cuyo objetivo consiste en la determinación de los recursos tanto humanos como tecnológicos; *Planificación de actividades de soporte*, cuyo objetivo consiste en la identificación de las características a medir en el transcurso de la implantación, la determinación de los elementos de gestión de configuración y establecer la gestión de riesgos ; *Estimación de tiempos y costos*, cuyo objetivo consiste en la definición de los tiempos y costos para el desarrollo de las actividades de implantación. En la Tabla 2, se presenta la **Fase 2: Planificación**, con las tareas de cada actividad, el nivel de capacidad determinado para la tarea y las entradas y las salidas de cada una de las tareas.

Tabla 1. Fase 1: Iniciación, actividades, tareas, nivel de capacidad, entradas y salidas

Fase	Actividades	Tareas	NC	Entradas	Salidas
1. Iniciación	1.1.	1.1.1.Revisar el plan del proyecto	2	Plan del proyecto	Reporte de situación de la implantación
		1.1.2. Revisar documento de requisitos	2	Documento de Requisitos	
		1.1.3. Revisar la arquitectura del producto software	2	Documento de arquitectura del software	
	1.2.	1.2.1. Revisar el protocolo de documentación de la organización	3	Protocolo de documentación	Reporte de situación de la implantación
		1.2.2. Revisar el protocolo de comunicación de la organización	3	Protocolo de comunicación	Reporte de situación de la implantación
		1.2.3. Revisar el protocolo de la gestión de la configuración	2	Protocolo de gestión de la configuración	Reporte de situación de la implantación
	1.3.	1.3.1. Determinar los recursos humanos existentes en la organización	2	Reporte de situación de la implantación Listado de usuarios Listado de recursos humanos de sistemas (técnicos)	Reporte de recursos humanos internos Reporte de situación de la implantación
		1.3.2. Determinar los recursos tecnológicos existentes en la organización	2	Reporte de situación de la implantación Documento de infraestructura	Reporte de recursos tecnológicos Reporte de situación de la implantación
	1.4.	1.4.1. Identificar los riesgos	2	Reporte de situación de la implantación	Reporte de análisis de riesgos
		1.4.2. Realizar el estudio de factibilidad	2	Reporte de situación de la implantación	Reporte de situación de la implantación Reporte de factibilidad Reporte de situación de la implantación

Tabla 2. Fase 2: Planificación, actividades, tareas, nivel de capacidad, entradas y salidas.

Fase	Actividades	Tareas	NC	Entradas	Salidas
2. Planificación	2.1.	2.1.1. Definir las actividades asociadas a la implantación	2	Plan del proyecto Reporte de situación de la implantación	Plan de implantación Documento de carga de datos Guía de instalación
		2.1.2. Definir los hitos entregables	2	Plan del proyecto Plan de implantación Reporte de situación de la implantación	Plan de implantación (con hitos entregables)
		2.1.3. Definir las actividades de verificación y validación	2	Plan del proyecto Reporte de situación de la implantación Plan de implantación	Plan de implantación (con pruebas de Documento de pruebas
		2.1.4. Planificar actividades tercerizadas	2	Plan del proyecto Reporte de situación de la implantación Plan de implantación	Plan de implantación: actividades tercerizadas Acuerdo con proveedores
	2.2.	2.2.1. Planificar los recursos humanos	2	Reporte de situación de la implantación Reporte de recursos humanos internos Plan de implantación	Reporte de recursos humanos requeridos Plan de implantación: asignación de recursos
		2.2.2. Planificar los recursos tecnológicos	2	Reporte de recursos tecnológicos Plan de implantación	Reporte de recursos tecnológicos requeridos Plan de implantación
		2.2.3. Planificar la capacitación de los recursos humanos	2	Reporte de recursos humanos requeridos Plan de implantación	Plan de implantación: capacitación equipo técnico Plan de implantación: capacitación de usuarios finales
		2.2.4. Planificar la adecuación de recursos tecnológicos del ambiente de instalación	2	Reporte de situación de la implantación Diagrama de arquitectura del software Plan de implantación	Plan de implantación: instalación Diagrama de infraestructura Diagrama de despliegue
	2.3.	2.3.1. Determinar las métricas a emplear	2	Plan del proyecto Plan de implantación Reporte de situación de la implantación	Reporte de métricas
		2.3.2. Determinar los elementos de gestión de configuración	2	Plan del proyecto Plan de implantación Reporte de situación de la implantación	Reporte de elementos de gestión de configuración
		2.3.3. Planificar la gestión de riesgos	3	Plan de implantación Reporte del análisis de riesgos	Plan de implantación: gestión de riesgos Plan de implantación: plan de mitigación de riesgos
	2.4.	2.4.1. Estimar los tiempos de las actividades de la implantación	2	Plan de implantación	Plan de implantación: calendario
		2.4.2. Estimar los costos de las actividades de la implantación	2	Plan de implantación: calendario	Plan de implantación Costo estimado

La **Fase 3: Ejecución**, se compone de tres actividades: *Capacitación de los recursos humanos*, cuyo propósito consiste en el diseño y la realización de la capacitación para la comunidad usuaria y el equipo técnico; *Preparación del lugar e instalación*, cuyo propósito consiste en la preparación de la infraestructura, la instalación del producto software y la carga de datos; *Ejecución de las pruebas*, cuyo propósito consiste en la realización de las pruebas del ambiente de instalación, de la instalación y las de aceptación. En la Tabla 3, se presenta la **Fase 3: Ejecución** con las tareas de cada actividad, el nivel de capacidad determinado para la tarea y las entradas y las salidas de cada una de las tareas.

Tabla 3. Fase 3: Ejecución, actividades, tareas nivel de capacidad, entradas y salidas.

Fase	Actividades	Tareas	NC	Entradas	Salidas
3. Ejecución	3.1.	3.1.1. Diseñar la capacitación de los usuarios finales	1	Plan de implantación: capacitación de usuarios finales	Materiales para la capacitación. Reporte de la capacitación de los usuarios finales
		3.1.2. Diseñar la capacitación de los técnicos	2	Plan de implantación: capacitación de equipo técnico	Materiales para la capacitación. Reporte de la capacitación de los técnicos
		3.1.3. Capacitar a los usuarios finales	1	Materiales para la capacitación Reporte de la capacitación de los usuarios finales	Reporte de asistencia de los usuarios finales
		3.1.4. Capacitar a los técnicos	2	Materiales para la capacitación Reporte de la capacitación de los técnicos	Reporte de asistencia de los técnicos
	3.2.	3.2.1. Preparar el ambiente de instalación	1	Plan de implantación: instalación Diagrama de infraestructura	Reporte del ambiente de instalación
		3.2.2. Instalar el software	1	Documento de arquitectura del software Plan de implantación: instalación Diagrama de despliegue Guía de instalación	Reporte de la instalación del producto software
		3.2.3. Realizar la carga de datos	1	Set de datos Documento de carga de datos Plan de implantación: instalación	Reporte de la carga de datos
	3.3.	3.3.1. Realizar las pruebas de implantación	2	Plan de implantación: pruebas de instalación Documento de pruebas	Reporte de Resultados de pruebas de instalación
		3.3.2. Realizar las pruebas de aceptación	2	Plan de implantación: pruebas de aceptación Documento de pruebas	Reporte de Resultados de pruebas de aceptación

La **Fase 4: Seguimiento y Control**, se compone de cinco actividades: *Seguimiento y Control de la capacitación*, cuyo objetivo consiste en la realización del seguimiento y control de las actividades de capacitación como así también de realizar los ajustes necesarios; *Seguimiento y Control de la preparación del lugar y de la instalación*, cuyo objetivo consiste el monitoreo y ajuste de las actividades de preparación del lugar y de la instalación; *Seguimiento y Control de las actividades de pruebas*, cuyo objetivo consiste en la realización del seguimiento y control de las actividades de pruebas y de los ajustes necesarios; *Seguimiento y Control de las actividades de soporte*, cuyo objetivo consiste la monitoreo de la gestión de configuración, el cumplimiento de las métricas y del cumplimiento de la mitigación de los riesgos si se presentaron; *Seguimiento y Control de las actividades tercerizadas*, cuyo objetivo consiste en monitorear las actividades que realizan los proveedores como así también el cumplimiento de los acuerdos establecidos. En la Tabla 4, se presenta la **Fase 4: Seguimiento y Control** con las tareas de cada actividad, el nivel de capacidad determinado para la tarea, las entradas y las salidas de cada una de las tareas.

La **Fase 5: Cierre**, se compone de seis actividades: *Cerrar las actividades de capacitación*, cuyo propósito consiste en la registración del cierre formal de las actividades de capacitación; *Cerrar las actividades de instalación* cuyo propósito consiste en la registración del cierre de las actividades de instalación; *Cerrar las actividades de pruebas*, cuyo propósito consiste en la registración del cierre formal de las actividades de las pruebas de instalación y pruebas de aceptación; *Cerrar las actividades de soporte*, cuyo propósito consiste en registrar la finalización de las actividades de soporte; *Cerrar las actividades tercerizadas*, cuyo propósito consiste en registrar los resultados de las actividades realizadas por los proveedores y el grado de cumplimiento de los acuerdos establecidos; *Actualizar bitácora de conocimiento organizacional*, cuyo propósito consiste en la registración de los resultados del proyecto para capitalizar el conocimiento de la organización. En la Tabla 5, se presenta la **Fase 5: Seguimiento y Control** con las tareas de cada actividad, el nivel de capacidad determinado para la tarea, las entradas y las salidas de cada una de las tareas.

Tabla 4. Fase 4: Seguimiento y control, actividades, tareas nivel de capacidad, E/S.

Fase	Actividades	Tareas	NC	Entradas	Salidas
4. Seguimiento y Control	4.1.	4.1.1. Realizar el seguimiento de la capacitación de los usuarios finales	2	Plan de implantación: capacitación de usuarios finales Reporte de asistencia de los usuarios finales	Plan de implantación: capacitación de usuarios finales Reporte de acciones correctivas (capacitación)
		4.1.2. Realizar el seguimiento de la capacitación del equipo técnico	2	Plan de implantación: capacitación del equipo técnico Reporte de asistencia del equipo técnico	Plan de implantación: capacitación del equipo técnico Reporte de acciones correctivas (capacitación)
	4.2.	4.2.1. Monitorear la preparación para la instalación	2	Plan de implantación: instalación Reporte del ambiente de instalación	Reporte del ambiente de instalación Reporte de acciones correctivas
		4.2.2. Realizar el seguimiento de la instalación del software	2	Plan de implantación: instalación Reporte de la instalación del producto software	Plan de implantación: instalación Reporte de la instalación del producto software Reporte de acciones correctivas
		4.2.3. Realizar el seguimiento de la configuración	2	Plan de implantación: configuración Reporte de elementos de gestión de configuración	Reporte de resultados de la gestión de configuración
		4.2.4. Realizar el seguimiento de la carga de datos	2	Plan de implantación: instalación Reporte de la carga de datos	Plan de implantación: instalación Reporte de la carga de datos Reporte de acciones correctivas
	4.3.	4.3.1. Realizar el seguimiento de las pruebas de instalación del software	2	Documento de pruebas Plan de implantación: pruebas de instalación Reporte de Resultados de pruebas de instalación	Plan de implantación: pruebas de instalación Reporte de acciones correctivas Reporte de pruebas
		4.3.2. Realizar el seguimiento de las pruebas de aceptación	2	Documento de pruebas Plan de implantación: pruebas de aceptación Reporte de Resultados de pruebas de Aceptación	Plan de implantación: pruebas de aceptación Reporte de acciones correctivas Reporte de pruebas
	4.4.	4.3.1. Realizar el seguimiento de la gestión de configuración	2	Plan de implantación Reporte de elementos de gestión de configuración	Reporte de resultados de la gestión de configuración
		4.3.2. Revisar las métricas	2	Plan de implantación Reporte de métricas	Reporte de resultados de las métricas
		4.3.3. Revisar los riesgos	3	Plan de implantación: gestión de riesgos Plan de implantación: plan de mitigación de riesgos	Reporte de resultados de la revisión de riesgos
	4.5.	4.5.1. Realizar el monitoreo de las actividades tercerizadas	2	Plan de implantación: actividades tercerizadas	Reporte de resultados de las actividades tercerizadas Plan de implantación: actividades tercerizadas
		4.5.2. Realizar el monitoreo del acuerdo con los proveedores	2	Plan de implantación: actividades tercerizadas Acuerdo con proveedores	Reporte de resultados del acuerdo con los proveedores

3 Caso de estudio

Se presenta un caso de estudio para realizar una validación inicial del modelo propuesto. Se consideraron las tareas correspondientes a un nivel de capacidad 2 = gestionado de cada una de las fases de MoProIMP, debido a que la organización se encuentra en un nivel de capacidad equivalente. El caso de estudio corresponde a la implantación de un sistema de gestión de agencias de publicidad para Latinoamérica. La empresa en la que se desarrolló la experimentación del modelo, es una empresa multinacional que se encuentra en la República Argentina y ofrece servicios de consultoría. El sistema de gestión es un ERP (en inglés, Enterprise Resource Planning) desarrollado a medida para la gestión de empresas de publicidad; cuenta con los siguientes módulos: clientes, proveedores, contabilidad, tesorería, administración y parámetros (módulo donde se crean entidades maestras y parametrización del sistema), rendiciones de gastos y seguridad. Los escenarios posibles para el proceso de implantación pueden ser: 1) Empresa nueva en un país nuevo (implica la apertura de una sucursal del grupo de agencias en un país nuevo y esto conlleva a la configuración de todos los aspectos impositivos del país), 2) Empresa nueva en un país existente (se cuenta con experiencia de los aspectos impositivos del país) o 3) Empresa nueva en instalación existente (implica la replicación de una instalación, se utiliza el mismo servidor de una sucursal existente

sin compartir la base de datos). Estos escenarios diferentes indican distintos niveles de complejidad en el proceso de implantación. El primer escenario es el más complejo y es sobre el cual se aplicó el modelo propuesto.

Como resultado de la evaluación de la aplicación del modelo construido, se generó un informe técnico pormenorizado. A continuación, se resumen las principales fortalezas y debilidades que se han presentado durante la ejecución de la implantación del sistema de gestión de agencias de publicidad.

Tabla 5. Fase 5: Cierre, actividades, actividades, tareas nivel de capacidad, entradas y salidas.

Fase	Actividades	Tareas	NC	Entradas	Salidas
5. Cierre	5.1.	5.1.1 Registrar finalización de la capacitación de los usuarios finales	2	Reporte de acciones correctivas (capacitación) Plan de implantación: capacitación de usuarios finales	Reporte de finalización de la capacitación de los usuarios finales
		5.1.2 Registrar finalización de la capacitación del equipo técnico	2	Reporte de acciones correctivas (capacitación) Plan de implantación: capacitación del equipo técnico	Reporte de finalización de la capacitación del equipo técnico
	5.2.	5.2.1 Registrar la finalización de la preparación del ambiente de instalación	2	Plan de implantación: instalación Reporte del ambiente de instalación Reporte de acciones correctivas	Reporte del ambiente de instalación
		5.2.2 Registrar la finalización de la instalación	2	Plan de implantación: instalación Reporte de la instalación del producto Reporte de acciones correctivas	Reporte de la instalación del producto software
		5.2.3 Registrar la finalización de la carga de datos	2	Plan de implantación: instalación Reporte de la carga de datos Reporte de acciones correctivas	Reporte de la carga de datos
	5.3.	5.3.1 Registrar finalización de las actividades de pruebas de instalación	2	Plan de implantación: pruebas de instalación// Reporte de pruebas	Reporte de finalización de las actividades de pruebas de instalación
		5.3.2 Registrar finalización de las actividades de pruebas de aceptación	2	Plan de implantación: pruebas de aceptación//Reporte de pruebas	Reporte de finalización de las actividades de pruebas de aceptación
	5.4.	5.4.1 Registrar finalización de las actividades de gestión de configuración	2	Reporte de resultados de gestión de configuración Plan de implantación	Reporte de la finalización de las actividades de gestión de configuración
		5.4.2 Registrar finalización de las actividades de medición	2	Plan de implantación Reporte de resultados de las métricas	Reporte de la finalización de las actividades de medición
		5.4.3 Registrar finalización de la gestión de riesgos	3	Reporte de los resultados de la revisión de riesgos	Reporte de la gestión de riesgos
	5.5.	5.5.1 Registrar finalización de las actividades tercerizadas	2	Reporte de los resultados de las actividades tercerizadas Plan de implantación: actividades	Reporte de finalización de las actividades tercerizadas
		5.5.2 Registrar finalización de acuerdos con proveedores	2	Reporte de los resultados del acuerdo con los proveedores	Reporte de finalización de acuerdos con proveedores
	5.6.	5.6.1 Actualizar los resultados de las actividades de capacitación	3	Reporte de la finalización de la capacitación de los usuarios finales Reporte de la finalización de la capacitación del equipo técnico	Bitácora de lecciones aprendidas: Registro de los resultados de
		5.6.2 Actualizar los resultados de las actividades de instalación	3	Reporte del ambiente de instalación Reporte de la instalación del producto Reporte de la carga de datos	Bitácora de lecciones aprendidas: Registro de los resultados de la
		5.6.3 Actualizar los resultados de las pruebas de verificación	3	Reporte de la finalización de las actividades de pruebas de instalación	Bitácora de lecciones aprendidas: Registro de resultados de las pruebas de
		5.6.4 Actualizar los resultados de las pruebas de validación	3	Reporte de la finalización de las actividades de pruebas de aceptación	Bitácora de lecciones aprendidas: Registro de resultados de las pruebas de
		5.6.5 Actualizar los resultados de las actividades de gestión de configuración	3	Reporte de la finalización de las actividades de gestión de configuración	Bitácora de lecciones aprendidas: Registro de resultados de la gestión de configuración
		5.6.6 Actualizar los resultados de las mediciones	3	Reporte de la finalización de las actividades de medición	Bitácora de lecciones aprendidas: Registro de resultados de las métricas
		5.6.7 Actualizar los resultados de los riesgos	3	Reporte de la gestión de riesgos	Bitácora de lecciones aprendidas: Registro de resultados de los riesgos
		5.6.8 Actualizar los resultados de las actividades tercerizadas	3	Reporte de la finalización de las actividades tercerizadas	Bitácora de lecciones aprendidas: Registro de resultados de las actividades
5.6.9 Actualizar los resultados de los acuerdos con los		3	Reporte de la finalización de acuerdos con proveedores	Bitácora de lecciones aprendidas: Registro de resultados de las actividades	

En la **Fase 1: Iniciación**, se destacan los siguientes puntos favorables; la confección *del reporte de situación de la implantación* que sintetiza todos los puntos

claves para el proceso: alcances del proyecto, estrategia de implantación, uso de una wiki como espacio formal para compartir documentación de manera interna y con el cliente. Respecto a los recursos humanos, se revisó el listado de los *usuarios clave* que son usuarios del cliente que participaron por parte de la empresa en definiciones de diseño y en la aprobación de los productos terminados entregados. La comunidad usuaria estaba conformada por treinta usuarios. Se definieron los responsables del proceso de implantación, los representantes del cliente y del equipo de la consultora, quienes están en condiciones de comprometer a sus respectivas organizaciones en la aprobación del proyecto, y en la negociación de las fechas y alcances del mismo. Se le entregó al cliente, *el reporte de recursos tecnológicos* con las especificaciones necesarias para la implantación de la solución, las cuales han sido definidas por la consultora. El cliente se comprometió a adquirir e instalar el entorno de hardware y software de base necesario para ejecutar la aplicación, en la medida que el equipamiento que poseían no permitiese la instalación del producto software. Se logró determinar la factibilidad del proceso de implantación; se definieron los siguientes riesgos posibles: 1) fallas en el ambiente de instalación, 2) fallas en la instalación del producto software, 3) fallas en la carga inicial de datos y 4) fallas en el ambiente de capacitación y sus estrategias para mitigarlos. Dado que el escenario de implantación, era una empresa nueva en un país nuevo, se definió llevar a cabo una implantación modular, ya que no existía ningún sistema anterior. La aplicación del modelo ha resultado satisfactoria, dado que todas las tareas se han desarrollado sin inconvenientes. Las únicas tareas que no se han desarrollado son las correspondientes al *nivel 3=definido*, dado que la consultora cuenta con procesos equivalentes a un *nivel 2=gestionado*; esto se puede considerar como un aspecto de mejora no solo para el proceso en estudio, sino también en el resto de los procesos de la organización.

En la **Fase 2: Planificación**, se confeccionó el *plan del proceso de implantación*, en el cual se consideraron las tareas, sus duraciones, los hitos de entregas y las pruebas a realizar (instalación y aceptación). Se definieron, además, las responsabilidades para el cliente y la consultora. Del análisis realizado para este proyecto, se decidió la realización de las actividades de manera interna, sin contratación de proveedores. Se logró conformar el equipo, dos analistas-capacitadores quienes participarán en el proyecto desde su inicio, un técnico-implantador, un implantador experto y el líder de proyecto que ocupa el rol de coordinador de la implantación. En esta instancia se definió un usuario clave de soporte quién será responsable del mantenimiento una vez que se haya considerado finalizada la implantación. Se generó la especificación de la infraestructura que deberá preparar el cliente para el ambiente de instalación. Se planificó la capacitación para la comunidad usuaria y la capacitación para el responsable técnico del cliente, encargado del futuro del mantenimiento. La capacitación a la comunidad usuaria, se desarrolló en las instalaciones del cliente con cursos de dos semanas de duración y de media jornada. Se definieron como métricas el costo y el tiempo. Se definió la wiki como espacio para el almacenamiento de los versionados de los artefactos: manuales de usuario, documentación de la preparación del ambiente de instalación, de la instalación, de la carga de datos; y también se definirán los usuarios de la Wiki con sus correspondientes niveles de seguridad. Se calendarizaron las actividades del plan. Se calculó el costo en horas de los recursos humanos requeridos, la traducción de horas a un valor monetario es realizada por otra Área de la consultora.

Como resultado de la fase 2, se encontraron dos debilidades. En primer lugar, la transferencia de la responsabilidad de la preparación del ambiente de instalación al cliente, sin la supervisión de la consultora. Esto es un punto crítico para el momento en que debe realizarse la instalación del producto software. En segundo lugar, las métricas escasas que la consultora emplea en sus procesos.

En la **Fase 3: Ejecución**, se desarrollaron los materiales para el curso de capacitación, los cuales se almacenaron en la wiki de la consultora. Se identificaron los dos grupos de usuarios a capacitar. Se elaboró un instructivo de carga de datos y parametrización del sistema para ser utilizado en el curso, se definió un procedimiento para la realización del mantenimiento del sistema de gestión para el cliente. Se realizó la capacitación en las instalaciones del cliente. Los capacitadores ayudaron a verificar el procedimiento de mantenimiento. Se realizó la instalación del sistema. Durante la misma, se presentaron algunos inconvenientes, lo que generó una consulta remota con el implantador experto de la consultora. Durante la capacitación, se realizó la carga inicial de datos por tratarse de un sistema nuevo. Se realizó la prueba de aceptación con el usuario.

El mayor inconveniente de la fase 3, ha sido que la preparación del ambiente de instalación haya sido realizada por el cliente y que no fue adecuadamente supervisada por la consultora. El resto de las actividades/tareas propuestas en MoProIMP se desarrollaron de manera satisfactoria.

En la **Fase 4: Seguimiento y Control**, el coordinador de la implantación realizó el seguimiento de las tareas, registrando sistemáticamente el monitoreo de las actividades. Las actividades de capacitación resultaron de acuerdo al plan. Se registró adecuadamente el desvío ocurrido y las acciones correctivas propuestas para la tarea preparación del lugar de instalación. Las tareas de instalación, carga de datos al sistema ERP y pruebas se han desarrollado de acuerdo a la planificación prevista. Se observó que la wiki ha sido gestionada correctamente como repositorio de versionados, dado que los recursos humanos de la consultora y del cliente se encuentran familiarizados a esta modalidad de trabajo. El único inconveniente que se ha presentado en esta fase, ha sido un mínimo retraso en el tiempo necesario. Este retraso (algunas horas) pudo ser subsanado sin afectar las tareas precedentes. El indicador tiempo se cumplió satisfactoriamente, no obstante el indicador horas/recurso humano se desvió, dado que el implantador experto brindó asistencia adicional en la solución de la preparación del ambiente de instalación.

En la **Fase 5: Cierre**, se realizó el cierre formal de las actividades de capacitación, de preparación del lugar, de instalación del sistema ERP, de carga de datos, de pruebas, de la gestión del versionado de artefactos y de los indicadores utilizados en el proceso. Una debilidad encontrada, es la ausencia de un espacio institucional para compartir las prácticas realizadas en este proyecto de implantación del sistema ERP.

4 Conclusiones y futuros trabajos

En este trabajo, se ha logrado poner en práctica el modelo propuesto en una implantación de un sistema de gestión de agencias de publicidad para Latinoamérica,

utilizado por una empresa multinacional que ofrece servicios de consultoría como otra unidad de negocio en el ámbito de la República Argentina.

Se ha logrado aplicar el modelo en el nivel de capacidad 2 (gestionado) definido en esta propuesta y esto ha permitido confirmar algunas debilidades que siguen persistiendo en el proceso de implantación en la industria nacional; entre las que podemos mencionar métricas específicas, la gestión de riesgos, espacios institucionales para compartir conocimiento, roles con las competencias específicas para la realización del proceso.

MoProIMP ha permitido llevar adelante la gestión del proceso de implantación dado que su arquitectura de Fases, actividades, tareas y las dependencias entre las mismas, contribuye a que el modelo sea autogestionado.

Como trabajo futuro se identifica: (a) la necesidad de construcción de los artefactos de entrada y salida para cada una de las tareas del modelo empleando los lineamientos propuestos por algún estándar y (b) continuar con la experimentación del modelo en otras empresas de la industria nacional.

Referencias

1. Panizzi, M., Bertone R., Hossian A. Proceso de Implantación de Sistemas Informáticos – Identificación de vacancias en Metodologías Usuales. Libro de Actas de la V Conferencia Iberoamericana de Computación Aplicada CIACA 2017. Pag.207 -215. ISBN 978-989-8533-70-8. Vilamoura, Algarve, Portugal. (2017).
2. Carvajal Riola, J. Metodologías Ágiles: Herramientas y modelo de desarrollo para aplicaciones JAVA EE como metodología empresarial. Tesis Final de Máster en Tecnologías de la Información - UPC. Barcelona. (2008). <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/5608/500%2015.pdf?sequence=1>. Página vigente al 05/05/2018.
3. Panizzi, M., Hossian, A., García-Martínez, R. Implantación de Sistemas: Estudio Comparativo e Identificación de Vacancias en Metodologías Usuales. Libro de Actas del XXII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2017). Pág. 546-555. ISBN 978-987-733-072-4. Universidad Nacional de San Luis. (2016).
4. Iglesias Fernández, C. Definición de una Metodología para el desarrollo de sistemas Multiagente. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. (1998) <http://www.upv.es/sma/teoria/agentes/tesiscif.pdf>. Página vigente al 08/05/2018.
5. RAE, Diccionario de la Lengua Española, Real Academia Española. <http://dle.rae.es/> Página vigente al 27/06/2017.
6. IEEE 610. IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. IEEE Std 610.12-1990., 1990.
7. Maya E., Métodos y técnicas de investigación, México. (2014)
8. A Guide to the Project Management Body of Knowledge. (PMBOK® Guide) – Fifth Edition. 2013 Project Management Institute. ISBN 978-1-935589-67-9.
9. CMMI® para Desarrollo, Versión 1.3 Mejora de los procesos para el desarrollo de mejores productos y servicios. TECHNICAL REPORT. Editorial Universitaria Ramón Areces. (2010).
10. PAe, Métrica versión.3. Portal de Administración Electrónica. Gobierno de España. (2001).
11. Marca David A. and McGowan, Clement L. “SADT: Structured Analysis and Design Techniques”. McGraw-Hill, New York, NY. (1988).