



**ACTAS DEL 3^{ER} CONGRESO IBEROAMERICANO
DE INGENIERÍA DE PROYECTOS**

(Noviembre 2012, Mar del Plata, Argentina)

**ANAIS DO 3º CONGRESSO LATINO-AMERICANO
DE ENGENHARIA DE PROJETO**

(Novembro de 2012, Mar del Plata, Argentina)

**PROCEEDINGS FROM THE 3^{ER} IBEROAMERICAN
CONGRESS ON PROJECT ENGINEERING**

(Novembre 2012, Mar del Plata, Argentina)



RED
IBEROAMERICANA
DE INGENIERIA
DE PROYECTOS

WWW.RIIPRO.ORG

Organizadores:

Red Iberoamericana de Ingeniería de Proyecto (RIIPRO)

Universidad CAECE Sede Mar del Plata

Universidad FASTA

Universidad Nacional de Mar del Plata

3er Congreso Iberoamericano de Ingeniería de Proyecto. Noviembre 2012, Mar del Plata, Argentina. : Organizadores: Red Iberoamericana de Ingeniería de Proyecto (RIIPRO), Universidad CAECE, Universidad FASTA, Universidad Nacional de Mar del Plata / compilado

por Aníbal Norberto Cassanelli ; ilustrado por María Florencia Scolari. - 1a ed. –

Buenos Aires : Fundación CAECE, 2012.

E-Book.

ISBN 978-950-99787-8-2

1. Ingeniería. I. Cassanelli, Aníbal Norberto, comp. II. Scolari, María Florencia, illus.

CDD 620

Fecha de catalogación: 24/10/2012

ACTAS DEL 3^{ER} CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA DE PROYECTOS

(Noviembre 2012, Mar del Plata, Argentina)

GESTIÓN DE PROYECTOS (parte I)

- GP 01 - 00 Bindplanning: Experiencia del Uso de Redes Sociales en la Gestión de Proyectos Personales
- GP 01 - 02 Organización para los “Juegos Nacionales de Asociaciones de Profesores Universitarios de Venezuela, JUNAPUV” con Base en la Experiencia de los XIV JUNAPUPV
- GP 01 - 04 Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos para PyMEs Productoras de Fármacos
- GP 01 - 07 Cómo Lograr Mejor Confiabilidad en la Planificación de los Proyectos
- GP 01 - 12 Sustentabilidad de Proyectos de Ingeniería Civil en Áreas Metropolitanas en México, un Caso Específico la Región Lagunera
- GP 01 - 14 Aplicación y Análisis del Modelo PERT/CPM modificado (MPM) en la Programación de la Duración de las Actividades en la Construcción de Edificios en Altura en Coquimbo, Chile.
- GP 01 - 18 Estratégia de Comunicação para Garantir Aderência à Inovação em Processos de Desenvolvimento de Software: Estudo de Caso No DSI/SETIC da UFSC
- GP 01 - 19 Modelo de Planejamento de Comunicação Organizacional para a Implantação de Projetos Estratégicos de Tecnologia da Informação: Estudo de Caso na WEG SA
- GP 01 - 20 Cadenas de Abastecimiento en Proyectos
- GP 01 - 21 GERENCIAMENTO DE PROJETOS COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO DE ATIVOS INTANGÍVEIS E CAPITAL INTELECTUAL
- GP 01 - 22 Aplicação do Controle do Ritmo de Produção na Gestão da Produção em uma Obra de Edificação
- GP 01 - 24 Briefing e Declaração de Escopo em Projetos de Design: Dois Formatos e um só Objetivo
- GP 01 - 25 Virtualización de la Educación de Posgrado
- GP 01 - 26 Diagnóstico de los ERP en la Gestión de Proyectos
- GP 02 - 01 Evaluación Multicriterio: una Herramienta para la Estructuración de

Portafolios de Proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación

GP 02 - 02 Proyectos de I+D, Aplicación de Metodologías de Gestión de Proyectos

BINDPLANNING: EXPERIENCIA DEL USO DE REDES SOCIALES EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS PERSONALES

Merchán Paredes, L.

Fernández Libreros, A.

Resumen

Las redes sociales han revolucionado las formas de interacción creando nuevos escenarios de comunicación. No obstante lo revolucionario del concepto, aún no han migrado a otras actividades de la vida personal, profesional y laboral. Bindplanning nace como una herramienta que propone aprovechar el concepto de redes sociales para la gestión de proyectos en el ámbito personal. Igualmente, puede ser aplicada en proyectos empresariales lo que rompería con el mito de que las redes sociales no son compatibles con los procesos y actividades empresariales.

Palabras clave: *Redes sociales, gestión de proyectos*

Abstract

Social networking has revolutionized the ways of interaction creating new communication scenarios. Notwithstanding revolutionary concept, have not yet migrated to other activities of personal, professional and labor. Bindplanning born as a tool that aims to build on the concept of social networks for project management on a personal level. It can also be applied to business projects which would break the myth that social networks are not compatible with the processes and business activities.

Key words: *Social networking, Project management*

1. Introducción

En la actualidad la sociedad tiene una dinámica que exige cambios permanentes para poder ser competitivos en todas las áreas de la vida. El poco tiempo que dejan las actividades diarias no permite planificar y hacer seguimiento a los objetivos, resultando finalmente en el aplazamiento de los propósitos, especialmente en el campo personal.

Podemos entender por redes sociales “un grupo de individuos interesados en encontrar otros individuos con sus mismas motivaciones, siendo sus principales características la conexión ubicua y su perfil personalizado” [2].

Las redes sociales han venido jugando últimamente un papel fundamental en las actividades diarias de las personas tanto en su vida diaria como organizacional [1]. Igualmente, se entiende que las redes sociales son creadas por grupos de personas sobre la premisa de una serie de intereses comunes [1]. Es así como muchos usuarios han venido utilizando estos medios para diferentes propósitos que abarcan escenarios empresariales, políticos, públicos etc.

Las redes sociales han cambiado las maneras de interactuar con la Web buscando que todos los intereses de los usuarios queden satisfechos.

Los diferentes medios interactivos como *homepages*, *blogs* y comunidades virtuales han contribuido al crecimiento de las redes sociales y lo seguirán haciendo en la medida que mejoren la experiencia del usuario mediante el fortalecimiento y ampliación de nuestras relaciones sociales [2]. Su alto impacto y aplicación han llamado la atención de investigadores en promover y encontrar nuevas tecnologías así como campos de aplicación para las redes sociales [2].

Las redes sociales han sido agrupadas en los siguientes tipos dependiendo de su foco de interés en: propósito general, información, profesional, entretenimiento, académica y contenido [2] no existiendo una categoría para las de orientación puramente personal.

El objetivo es implementar una herramienta web que permitirá a los usuarios registrados agregar propósitos de vida y las actividades y condiciones para lograrlos y la forma en que quiere que el sistema lo asista para cumplir tales propósitos. El sistema según la selección del usuario hará un seguimiento y retroalimentación de cada propósito ingresado según los avances en las actividades requeridas, sirviendo como un apoyo continuo durante el proceso.

La herramienta se llamó *Bindplanning* y se basará el concepto de red social permitiendo que otras personas registradas en la red puedan visualizar resultados exitosos de propósitos logrados por otras personas o puedan incluso ser guías de procesos de otras personas. Todo esto dentro de un marco amigable, poco clínico, y confiable donde no se maneje información o recomendaciones que no impliquen riesgos para los usuarios y su bienestar.

Adicionalmente la herramienta podrá tener usos comerciales dentro de las organizaciones que deseen incorporar este tipo de metodologías en sus departamentos de recursos humanos o incluso

para especialistas en cualquier rama relacionada con el crecimiento personal como una alternativa innovadora en la iteración con sus pacientes.

Se espera que con el primer prototipo del sistema se consiga tener una herramienta funcional y disponible para el público que sería la base para extender la aplicación a múltiples usos en el futuro. Con respecto a las personas se pretende que con el uso de la herramienta se genere el concepto de equilibrar las diferentes facetas de la vida y no recargarse solo en lo laboral y profesional, aunque incluso la herramienta sería útil para mejorar estas áreas.

La sección 2 introduce al concepto de redes sociales, presentando su forma de organización y tipos de red de acuerdo a los intereses de la gente.

2. Redes sociales

Las redes sociales se les pueden entender como una estructura de nodos que bajo cierto dominio representa a individuos u organizaciones. Sobre esta definición se establece que las mismas son construidas sobre dos pilares fundamentales: la fuerza e impacto de las relaciones entre los miembros y la verdad que los mismos tengan sobre su activa participación [7].

El auge de las redes sociales ha permitido que las personas interactúen entre sí con facilidad, rompiendo barreras como la distancia o rasgos de la personalidad e incluso el idioma o temas culturales. El acceso gratuito y su simplicidad hacen de este tipo de herramientas uno de los medios de comunicación más poderosos, incluso se han usado para convocar importantes causas sociales en diferentes países del mundo.

El inicio de las redes sociales se remonta a 1995 con la creación de classmates.com creado por Randy Conrads, que tenía como propósito conectarse con antiguos compañeros de estudio. En el 2002 comienzan a aparecer los sitios web promocionando las redes de círculos de amigos en línea y es así como van surgiendo redes como *Myspace* (agosto del 2003), *Facebook* (febrero del 2004), *Twitter* (marzo del 2006), entre otras. En el 2004 aparece el término *WEB 2.0* que permite a través de internet la integración de aplicaciones y datos generando una nueva cultura llamada “colaboración”. La Web 2.0 representa el salto de internet como plataforma de publicación a plataforma de computación [10] (Tomado de [10] citado en [12]).

Dentro de la nueva cultura de colaboración aparecen las siguientes herramientas que soportan la alta interacción requerida en las redes sociales [11]. *Forums*, que posibilita las reuniones de discusión para información o el adelanto de tareas comunales. *Wikis*, como plataforma para la redacción y edición de contenido online. *Blogs*, para la emisión de mensajes sin intermediarios. Los *Podcast* y videos podscat como nuevas herramientas para contenido de medios han sido la evolución de los *blogs.RSS (Really Simple Syndication)* para mantenerse actualizado en temas de interés en forma automática sin la necesidad de proceder a constantes búsquedas.

3. Planteamiento del problema

El agitado trajín de vida que se lleva en la sociedad actual, a veces nos impide balancear nuestras actividades apropiadamente entre todo aquello relacionado con la vida profesional y laboral y lo

relacionado con la vida personal, cuando en realidad todo está conectado entre sí, mejor calidad de vida personal seguramente resultará en un mejor desempeño profesional y laboral.

Parte de nuestro tiempo personal lo dedicamos al uso de redes sociales. Uno de los casos más representativos es Facebook donde algunas estadísticas indican que sus usuarios promedio acceden 15 horas 33 minutos por mes, repartidos en 40 visitas, donde cada visita tiene una duración aproximada de 23 minutos.

Las redes sociales ya han mostrado significativos logros en cuanto al aspecto de interacción de los diferentes grupos sociales siendo su reto el lograr migrar este estilo en beneficios organizacionales, gubernamentales y por supuesto personales [1].

Teniendo en cuenta el auge de las redes sociales y el nuevo estilo de vida que han generado, sería significativo contar con una herramienta que permita a las personas desarrollar organizada y exitosamente sus proyectos personales, mejorando su calidad de vida, resultando todo ello en beneficios para la sociedad y las organizaciones que la componen. Para ello pueden plantearse algunas preguntas:

- ¿Cómo darle un valor agregado al individuo y su entorno a través del uso de las redes sociales?
- ¿Cómo podrían las organizaciones usar las redes sociales para mejorar la calidad de su recurso humano?
- ¿Cómo emular el concepto de red social en un sistema aun sin vincularse con otros miembros del mismo?

Buscando resolver estas inquietudes se propone desarrollar un prototipo de una herramienta web bajo el concepto de red social que permita a las personas construir sus propósitos de vida y la forma de alcanzarlos. La herramienta sería un apoyo automatizado para conocer el estado de estos propósitos, compartirlos con otros usuarios y recibir una retroalimentación continua.

4. Justificación de Bindplanning

El desarrollo de una herramienta web que permita registrar propósitos de vida y la forma de realizarlos será un punto de partida para generar una cultura de planeación personal aprovechando la familiaridad que tienen las personas con el concepto de redes sociales. El producto resultante (*Bindplanning*) será una fusión entre el entretenimiento, la comunicación y el desarrollo personal.

El tiempo invertido en el uso de esta red social para planeación de propósitos de vida debería verse reflejado en resultados o logros personales que conlleven a una mejor calidad de vida, lo cual beneficiará al individuo, a su entorno y finalmente a las organizaciones donde pertenecen.

El prototipo funcional de *Bindplanning* será creado para dejar una línea base y darle continuidad al proyecto, para lo cual se dejarán documentados los requerimientos para las futuras etapas del proyecto.

5. Trabajos relacionados

Existen experiencias en el sector público [3] en la utilización de las redes sociales como mecanismo de interacción entre las necesidades de una sociedad y los estamentos gubernamentales responsables de suplirlas, redefiniendo de esta manera sus mecanismos de interlocución. De esta forma la ciudadanía se informa y participa activamente de las iniciativas oficiales desde su concepción hasta su finalización incluyendo procesos importantes como el seguimiento y control eficiente de sus acciones.

Igualmente existe una experiencia de impacto de las redes sociales es en el uso de las mismas para propósitos políticos como la dada en las elecciones presidenciales de los Estados Unidos en el año 2004 [3] que fueron usadas para que millones de personas participaran en la construcción de los planes de trabajo de los candidatos a la presidencia. En las elecciones del 2008 se presentó una demanda muy alta de actividad en los “muros” de Facebook que los aspirantes a la presidencia habilitaron para interactuar con el público votante, a la vez que facilitaba las campañas publicitarias a través de herramientas como blogs, videos [4].

Existen estudios [5] que muestran el uso de internet en campañas políticas en donde para el año 2000 se tenía un 16% de la población votante a un 35% en el 2008 usando redes sociales como Facebook y MySpace. El estudio muestra igualmente que para el sector de la gente joven estos medios fueron la fuente primaria de su información política.

En el caso colombiano se tiene la experiencia de la convocatoria a través de Facebook el 27 de noviembre de 2010[6] pidiendo a un grupo subversivo la liberación de los secuestrados que rompió un record en convocatoria masiva la cual fue adelantada a través de la red. En dicho artículo El ex presidente colombiano César Gaviria Trujillo, dijo que *"fue una expresión de la sociedad civil que el país no conocía en toda su historia. Una expresión que desbordó los partidos políticos, los sindicatos y las instituciones"*.

En el caso de experiencias educativas y específicamente en el campo de las ciencias de la computación se cuenta con estudios de aplicación como agentes pedagógicos en aprendizaje basado en problemas [7].

Existen no obstante campos como el de la salud en los cuales las redes sociales han venido impactando sus mecanismos de comunicación e interacción pero en los cuales existen grandes retos aún por resolver como el de seguridad y responsabilidad de la información, aspectos muy sensibles en la gente [9].

Finalmente existe una alternativa a partir de la cual se pueden crear redes sociales a partir de necesidades y comunidades definidas tales como <http://grou.ps>, el cual integra muchas de las herramientas mencionadas anteriormente y que forman parte de la cultura colaborativa.

6. Estructura de Bindplannig

Según el público objetivo y tema las redes sociales se pueden clasificar en:

- Redes sociales horizontales. Son aquellas dirigidas a todo tipo de usuario y sin una temática definida. Permiten la entrada y participación libre sin un fin definido. Los ejemplos más representativos son Facebook y Twitter.
- Redes sociales verticales. Están concebidas sobre la base de un eje temático agregador. Su objetivo es del congregar en torno a una temática definida a un colectivo concreto.

Básicamente se observa que las redes sociales más reconocidas tienen funcionalidades comunes (Ver figura 1. Funcionalidades comunes de las redes sociales).

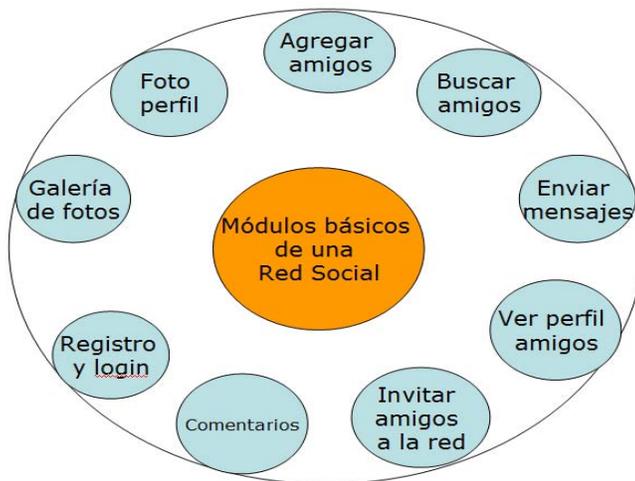


Figura 1. Funcionalidades comunes de las redes sociales.

7. Concepción de la propuesta.

Teniendo como punto de partida los reconocidos beneficios de las redes sociales se desarrolló una propuesta para generar una herramienta de planeación de propósitos de vida basada en el concepto de red social donde las personas puedan interactuar con otras alrededor de sus experiencias y objetivos. Este concepto permitirá que el tiempo dedicado a las redes sociales se vea reflejado en ventajas a nivel personal, familiar, laboral y organizacional como:

- Mejores resultados en las iniciativas personales.
- Capacidad de tener una retroalimentación del enfoque actual para cumplir los propósitos de vida.
- Posibilidad de aprender rápidamente de la experiencia de otras personas.
- Incorporación y ejecución de mejores hábitos de vida.
- Desarrollo de habilidades de trabajo en grupo.

- Organizaciones con recurso humano más organizado, integrado, cuyo tiempo en las redes sociales beneficie de alguna manera a las mismas.

Como base de la idea se tuvieron en cuenta las funcionalidades que usualmente caracterizan una red social y se adicionó una capa de funcionalidades especiales para propósitos de vida (Ver figura 2. Capa de funcionalidades de *Bindplanning*)

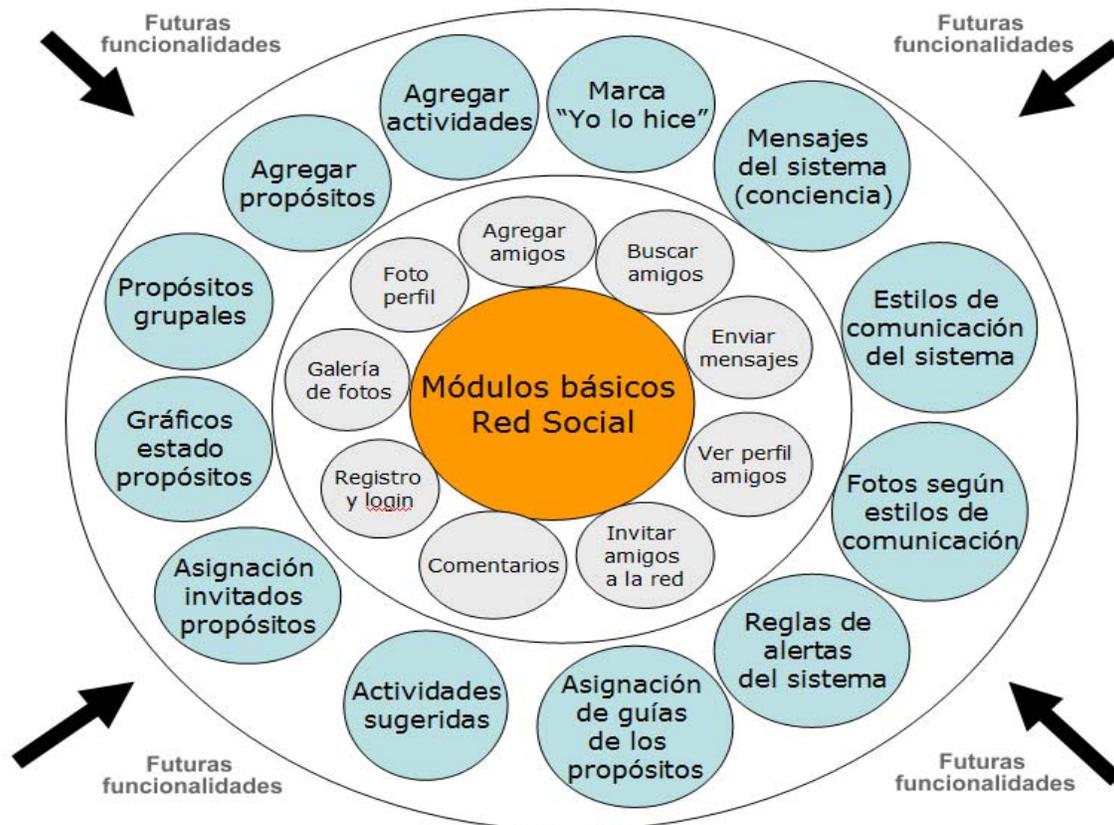


Figura 2. Capa de funcionalidades de *Bindplanning*.

Dentro de las funcionalidades que caracterizarán *Bindplanning* están:

- Creación de propósitos individuales o grupales.
- Creación de actividades para realizar los propósitos.
- Indicadores de los avances de los propósitos.
- Resumen o consolidado de las actividades del sistema.
- Mensajes automáticos del sistema para valorar o estimular los avances.
- Estilos de comunicación del sistema hacia el usuario, respaldado con fotos y mensajes.

- Reglas de alertas según el estado de los propósitos y actividades.
- Roles para poder visualizar, comentar, evaluar los avances de otros usuarios e incluso sugerir actividades.
- Personas que también realizaron un propósito (“yo lo hice”).
- Gráficos diferentes según el estado de los propósitos y las actividades.
- Las principales funcionalidades comunes de una red social.

Con las funcionalidades propias de la aplicación y apoyándose en las funcionalidades comunes de las redes sociales se obtiene una herramienta que es amigable para los usuarios de las redes sociales que cumple con un objetivo específico enfocado en el desarrollo personal sin ser excluyente con el entretenimiento y la comunicación.

Se pretende que *Bindplanning* a través del tiempo sea una herramienta complementaria con otras redes sociales reconocidas permitiendo compartir información como usuarios, galerías fotográficas, gustos entre otros. Igualmente deberá ser una aplicación escalable que permita agregar funcionalidades en la medida que puedan surgir.

Otro punto importante a considerar es el uso futuro de la aplicación en dispositivos móviles, permitiendo una integración total con el usuario sin importar el dispositivo de conexión.

Figura 4. Estructura de inicio de la aplicación.



 Enviar mensaje

 Invitar amigos

 Sugerir actividad

 Asociar consejo

 Configurar

Alfonso Fernandez Libreros



Edad: 38 años
Ciudad natal: Bogota.
Ciudad actual: Cali

Actividades para hoy

- Averiguar tiquetes viaje
- Llamar familiares que ya viajaron
- Cotizar al menos 3 tipos de autos

Proximas actividades

Actividad	Fecha
Realizar inscripcion curso inglés.	11/06/2011
Reparar rodamientos carro.	11/06/2011
Solicitar aumento credito.	13/06/2011

Resumen

Descripción

Amigos (27)

<p style="font-size: 0.8em;">3 proyectos logrados █</p> <p style="font-size: 0.8em;">4 proyectos al dia █</p> <p style="font-size: 0.8em;">2 proyectos atrasados █</p> <p style="font-size: 0.8em;">5 proyectos descuidados █</p>	<p style="font-size: 0.8em;">Todo esta demasiado atrasado !</p> <p style="font-size: 0.8em;">Las fechas no corresponden por mas de 1 mes !</p> <p style="font-size: 0.8em;">No se realizan las actividades de buena manera !</p>	
---	--	--

Propositos

 Crear proposito
 Crear proposito grupal

Proposito	Fecha inicio	Estado	Evaluacion	Acciones
Viaje vacaciones	10/06/2011	0%	⊖	 + SOS X
Cambiar de carro	23/05/2011	15%	⊕	 + SOS X
Estudiar ingles	02/06/2011	5%	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px; font-size: 0.8em;"> Este proposito se comparte con: <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 2px;">   </div> </div>	

Comentarios

Camila robledo



Recomiendo comprar pasajes en temporada baja a traves de sitios web donde salen promociones especiales. Si se compran multiples pasajes se reducen los costos.

Carlos Llanos



Recomiendo comprar pasajes en temporada baja a traves de sitios web donde salen promociones especiales. Si se compran multiples pasajes se reducen los costos.

Figura 5. Estructura de detalle de un propósito.

[Enviar mensaje](#) [Invitar amigos](#) [Configurar](#)

Alfonso Fernández Libreros
 Edad: 38 años
 Ciudad natal: Bogota.
 Ciudad actual: Cali

Viaje vacaciones 10/06/2011 21% Dia 4 de 35 - 3 actividades cumplidas

[Asociar consejo](#) [Sugerir actividad](#) [+](#) [SOS](#) [X](#)

Definir presupuesto 12/06/2011 [X](#)

Resultado de la actividad **Se defino un presupuesto de \$4.500.000**

Comentarios de la actividad definir presupuesto [Ocultar comentarios](#)

Camila robledo - 11/06/2011 07:08 am
 Es una buena opcion ahorrar en dolares para tener un presupuesto ajustado a los precios internacionales.

Carlos Llanos - 11/06/2011 08:25 am
 Una alternativa es ir abonando en una buena agencia de viajes para asegurar el buen uso del dinero.

Averiguar posibles destinos 15/06/2011 [X](#)

Comentarios de la actividad averiguar posibles destinos [Ocultar comentarios](#)

Sofia Pereda - 14/06/2011 05:32 pm
 En los meses de julio los viajes Argentina son una excelente opcion. Ademas los precios son los mejores.

Conciencia - 14/06/2011 09:25 pm
 ⚠ Ya casi termina el dia y no se ha cumplido esta actividad! Ha sido enviada una alerta a su correo electronico y su celular.

Actividades para hoy

- Averiguar tiquetes viaje
- Llamar familiares que ya viajaron
- Cotizar al menos 3 tipos de autos

Proximas actividades

Actividad	Fecha
Realizar inscripcion curso inglés.	11/06/2011
Reparar rodamientos carro.	11/06/2011
Solicitar aumento credito.	13/06/2011

Red social - Alfonso Fernández Libreros - Trabajo de grado Universidad San Buenaventura - Especializacion en procesos para el desarrollo de software

Conclusiones

- Herramientas de software con un enfoque específico pueden ser complementadas con el concepto de redes sociales, esto con el fin de ser más familiares para el usuario y simultáneamente generar un valor agregado adicional.
- El desarrollo de una herramienta como *Bindplanning* puede ser el punto de partida para fomentar el interés en la construcción de software orientado a las personas y no necesariamente a los procesos y necesidades organizacionales.
- Un proyecto como *Bindplanning* cuyas etapas iniciales están definidas pero sus alcances pueden ser impredecibles es necesario conformar un grupo de trabajo no solo formado por profesionales en la ingeniería de software sino por especialistas en diferentes ramas, como el mercadeo, diseño gráfico, la publicidad, la psicología entre otros.
- En proyectos con un componente innovador como *Bindplanning* la medición del riesgo es diferente a proyectos donde se tienen antecedentes y necesidades bien definidas, la estimación de desarrollo puede medirse pero el impacto y capacidad de respuesta a la evolución del proyecto pueden ser complejas de definir.

Trabajos futuros

- Socializar *Bindplanning* en los departamentos de recursos humanos de las organizaciones presentándolo como una alternativa para mejorar la calidad de vida de las personas y una oportunidad de integración compartiendo objetivos comunes de la empresa.
- *Bindplanning* puede ser una herramienta que le agregue valor a procesos donde hay una relación entre especialistas en cualquier rama de la vida y personas atendidas por esos especialistas. Por ejemplo, en el campo del deporte un entrenador podría definirle a sus deportistas la ruta para su entrenamiento y evaluar fácilmente a través de la herramienta los resultados y acciones a tomar. Igual podría pasar con los artistas y su manager, con los psicólogos y sus pacientes, con la familia planeando en grupo unas vacaciones con un plan de ahorro, etc. En términos generales *Bindplanning* es una herramienta abierta al uso que cada persona o grupo de personas decida darle, incluso podrían usarla solo para entretenimiento, por ejemplo, para planear una fiesta sorpresa y mostrar posteriormente la galería de fotos de la fiesta y comentar sobre ella, etc.

Referencias

[1] Kanna Al Falahi, Yacine Atif and Said Elnaffar. *Social Networks Challenges And New Opportunities*. 2010 IEEE/ACM International Conference on Green Computing and Communications & 2010 IEEE/ACM International Conference on Cyber, Physical and Social Computing.

[2] Miguel Doctor, Ángel Moreno, Pablo Muñoz, Daniel Díaz and María Dolores R-Moreno. *Intelligent Social Networks*. International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics. WIMS '11. May 2011.

[3] J. Ignacio Criado, Yolanda E-Martín And David Camacho. *Experiences Using Social Networks in Spanish Public Administrations*. International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics. WIMS '11. May 2011.

[4] Scott P. Robertson, Ravi K. Vatraru And Richard Medina. *The Social Life of Social Networks: Facebook Linkage Patterns in the 2008 U.S. Presidential Election*. 10th Annual International Conference on Digital Government Research: Social Networks: Making Connections between Citizens, Data and Government. 2009.

[5] Smith, A. & Raine, L. 2008. The Internet and the 2008 Election. Washington, DC: Pew Internet and American Life Project (June 15). DOI= <http://pewinternet.org/Press-Releases/2009/The-Internets-Role-in-Campaign-2008.aspx>.

[6] Marcha contra las Farc, mayor movilización en la historia del país. <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-3945957>.

[7] Ilaria Liccardi, Asma Ounnas, Reena Pau, Elizabeth Massey, Päivi Kinnunen, Sarah Lewthwaite, Marie-Anne Midy and Chandan Sarkar. *The role of social networks in students*

learning experiences. ITiCSE-WGR '07: Working group reports on ITiCSE on Innovation and technology in computer science education. December 2007.

[8] James Williams. *Social Networking Applications in Health Care: Threats to the Privacy and Security of Health Information*. **SEHC '10**: Proceedings of the 2010 ICSE Workshop on Software Engineering in Health Care. May 2010.

[9] James Williams. *Social Networking Applications in Health Care: Threats to the Privacy and Security of Health Information*. SEHC '10 Proceedings of the 2010 ICSE Workshop on Software Engineering in Health Care.

[10] Vishal Sachdev. *Motivation for Social Computing*. ITProfessional. Vol.13 No.4. July-August 2011. Pp. 18.

[11] Nicolás Serrano and José Manuel Torres. *Web 2.0 for Practitioners*". IEEE Software. Vol. 27 No.3 May-June 2010. Pages 11-15.

[12] T. O'Reilly, "What is Web 2.0", O'Reilly, Oct. 2005; <http://oreilly.com/web22/archive/what-is-web-20.html>

ORGANIZACIÓN PARA LOS “JUEGOS NACIONALES DE ASOCIACIONES DE PROFESORES UNIVERSITARIOS DE VENEZUELA, JUNAPUV” CON BASE EN LA EXPERIENCIA DE LOS XIV JUNAPUV

Castillo, M.^P

Coronel, P.

Becerra, P.

Universidad Nacional Experimental del Táchira

Resumen

A fin de proponer un modelo de organización para los Juegos Nacionales de Asociaciones de Profesores Universitarios (JUNAPUV), con base en la experiencia de los XIV JUNAPUV, se definieron los siguientes objetivos: establecer el direccionamiento estratégico de la organización, diseñar la estructura organizacional, documentar el proceso de organización y determinar el grado de satisfacción percibido por los clientes de los XIV JUNAPUV. Se realizó una investigación descriptiva y de campo. Se usó el cuestionario como instrumento de recolección de información, uno para el segundo objetivo, aplicado a directores y responsables de las unidades organizacionales; y otro para el cuarto, dirigido a los principales clientes de los XIV JUNAPUV. Los resultados de los primeros tres objetivos, misión, visión, objetivos, organigrama funcional y de cargos, así como, el manual de organización, hicieron posible trabajar con una innovadora organización en los XIV JUNAPUV. Los resultados del último objetivo indican que la organización generó un nivel de satisfacción medio alto, aunque con algunas deficiencias. En los próximos juegos se deben mantener los aspectos satisfactorios y mejorar los deficientes.

Palabras clave: *organización, satisfacción, direccionamiento estratégico, manual de organización.*

Abstract

To propose a model of organization for the National Games Association of University Teachers (JUNAPUV), based on the experience of JUNAPUV XIV, the following objectives were defined: set the strategic direction of the organization, organizational structure design, document the process of organization and determine the degree of satisfaction perceived by customers of JUNAPUV XIV. Was conducted a descriptive and field research. Was used the questionnaire as instrument of data collection, one for the second objective, applied to the directors and managers of organizational units, and the other to the fourth, applied to the customers of JUNAPUV XIV. The results of the first three objectives, mission, vision, objectives, functional organization and charges, as well as, the manual organization, made possible at the JUNAPUV XIV be worked on

an innovative organization. According to the results of the last objective the organization generated a medium-high level of satisfaction, although there were some deficiencies. In the next games must maintain satisfactory aspects and improve the deficient.

Keywords: *Organization, satisfaction, strategic direction, manual of organization*

1. Introducción

Los seres humanos suelen agruparse con la finalidad de realizar trabajos en conjunto, que les permita alcanzar una serie de metas, con o sin fines de lucro, además son la forma de institución dominante en nuestra sociedad (1).

Las organizaciones, son el ente social, creado intencionalmente para el logro de determinados objetivos mediante el trabajo humano y recursos materiales (2), también señala que éstas abarcan desde las empresas productivas a los ministerios, empresas estatales, empresas privadas, asociaciones gremiales, instituciones educativas, hospitales, comunidades religiosas, fuerzas armadas, sindicatos, entre otras, teniendo claro que existen grandes diferencias en cada una de ellas.

El término organización también está asociado al proceso de crear la estructura de una organización (3), se basa en la división del trabajo, departamentalización, jerarquización y coordinación, proceso que debe seguirse luego de haber definido los objetivos y políticas de la organización, con la finalidad de crear una estructura capaz de llevar a la organización a cumplir sus objetivos.

Las organizaciones gremiales surgen a partir de la integración de un grupo de personas, se caracteriza por la necesidad permanente de comunicación e interrelación entre ellos, en la cual sus integrantes conocen el papel a desempeñar por cada uno y la interdependencia de las diversas responsabilidades del grupo (4), son organizaciones constituidas por personas con un mismo ejercicio, profesión o estado social, partiendo de la definición de gremio, el cual es un conjunto de personas que tienen un mismo ejercicio, profesión o estado social (5).

Un gremio de gran relevancia en Venezuela lo conforman las Asociaciones de Profesores Universitarios de las universidades públicas, que son organizaciones académicas y gremiales. Dichas asociaciones son a su vez agrupadas a nivel nacional por la Federación de Asociaciones de Profesores Universitarios de Venezuela (FAPUV), organización de carácter académico-gremial y con personalidad jurídica propia, actualmente integrada por 18 asociaciones miembro.

Es natural que dentro de las organizaciones se formen grupos, dos o más individuos interdependientes que se reúnen e interactúan para alcanzar objetivos particulares (6), los grupos pueden ser formales, los cuales son establecidos por la organización que les asigna trabajo y tareas específicas, mientras los informales, se forman espontáneamente por la necesidad de contacto social, alrededor de amistades e intereses comunes.

Las Asociaciones de Profesores Universitarios se derivan en grupos formales, tales como comisiones fijas, comisiones temporales, equipos deportivos, entre otros. Los equipos deportivos son de gran importancia para FAPUV, pues uno de sus principales objetivos es “Estrechar la hermandad universitaria, exhortando al profesorado a participar activamente en los programas deportivos, recreativos y culturales”, sustentando así la realización de los Juegos Nacionales de Asociaciones de Profesores Universitarios (JUNAPUV).

La primera edición de los JUNAPUV se desarrolló en el año 1979, y en adelante se realizan cada dos años, quedando, en cada edición, alguna de las asociaciones inscritas en FAPUV encargada de la organización del próximo evento. En cada edición de los juegos se han incorporado disciplinas, actividades culturales, actividades recreativas, entre otros; incrementando la cantidad de atletas participantes y, por consiguiente los requerimientos de recursos para su planificación, organización y ejecución. Los recursos son aportados por la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU), las asociaciones y los propios participantes de los juegos.

Al realizar una revisión de los documentos existentes sobre los JUNAPUV, se consiguió información como misión, visión, valores, estructura organizativa, comisiones, actividades por comisión, entre otros, dispersa en documentos creados por distintas Asociaciones que han sido organizadoras de los JUNAPUV. Sin embargo, se encontró sólo un documento oficial avalado por FAPUV, la “Carta Fundamental de los Juegos Nacionales de Asociaciones de Profesores Universitarios de Venezuela (JUNAPUV)”.

Se puede decir, basándose en los documentos existentes, que hay indicios de JUNAPUV como organización, sin embargo, se observa dispersión y duplicidad de documentos, lo que se acentúa por el hecho de que cada edición de los juegos se lleva a cabo en una sede distinta. Por lo anterior, se hace necesario fortalecer la organización de los JUNAPUV mediante la propuesta de un modelo de organización para dichos juegos, con lo cual se espera brindar a los próximos anfitriones una base clara para iniciar su desarrollo y sentar precedente como anfitriones de los mismos.

2. Objetivos

Al plantear un modelo de Organización para los Juegos Nacionales de Asociaciones de Profesores Universitarios de Venezuela “JUNAPUV”, se espera sentar un precedente como sede de los XIV JUNAPUV, generando documentos sistematizados y avalados por FAPUV, de manera que para la planificación de los próximos eventos se tome como referencia la organización propuesta, permitiendo a los organizadores tener una base clara sobre la cual iniciar el despliegue de la organización.

A continuación se presenta el objetivo general de la investigación y los cuatro objetivos específicos planteados.

Objetivo General

Proponer un modelo de Organización para los Juegos Nacionales de Asociaciones de Profesores Universitarios de Venezuela “JUNAPUV”, con base en la experiencia de los XIV JUNAPUV.

Objetivos Específicos

- Establecer el direccionamiento estratégico de los JUNAPUV.
- Diseñar la estructura organizacional para los JUNAPUV.
- Documentar el proceso de Organización de los JUNAPUV.
- Determinar el grado de satisfacción percibido por los clientes internos y externos de los XIV JUNAPUV.

3. Metodología

La investigación científica consiste en producir nuevos conocimientos, los cuales sean solución o respuesta a problemas o preguntas científicas, mediante procesos metódicos y sistemáticos (7), se puede clasificar según varios criterios como son: nivel, diseño y propósito. A continuación, se ubica la presente investigación de acuerdo los criterios nombrados anteriormente.

En cuanto al nivel de la investigación se considera de tipo descriptivo, que consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o

comportamiento (8), pues se detalla información que permite definir las características de la organización de los JUNAPUV.

Según el diseño, la investigación es de campo, ya que se obtendrá información directa de la organización del evento, pues los investigadores fungieron como miembros del Comité Organizador de los XIV JUNAPUV. Este tipo de investigación consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios) (9).

Para iniciar el desarrollo de la presente investigación se realizó una investigación documental mediante la revisión de los archivos y documentos de los JUNAPUV existentes a la fecha de la realización del trabajo, que habían sido elaborados por las anfitriones anteriores.

Además, se utilizó la investigación acción se realizaron una serie de reuniones con los directivos del evento. Para el desarrollo de todos los objetivos es importante destacar que los autores trabajaron como miembros del Comité Organizador de los XIV JUNAPUV, lo cual permitió un acceso continuo a la información allí generada.

Población.

La población se refiere a un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación (10), en este caso se tiene que para el objetivo “documentar el proceso de Organización de los JUNAPUV” la población objeto de estudio se refería a los directores y responsables de las diferentes áreas, constituidos por 14 personas.

Para el objetivo “determinar el grado de satisfacción percibido por los clientes internos y externos de los XIV JUNAPUV” las poblaciones objeto de estudio son: a) participantes de los XIV JUNAPUV, compuesta por los atletas inscritos en los XIV JUNAPUV, abarcan todo el país y fueron aproximadamente 2000 personas, es importante destacar que algunos atletas también se desempeñaron como representantes de las disciplinas y/o delegaciones; y, b) miembros del comité organizador de los XIV JUNAPUV, incluyendo personal técnico y de apoyo, ubicados en la ciudad de San Cristóbal, aproximadamente 40 personas.

Muestreo.

En cuanto al muestreo utilizado para el objetivo “documentar el proceso de Organización de los JUNAPUV”, considerando que la población era pequeña y accesible, se decidió acudir a todos los miembros de la población, es decir, se realizó un censo.

Por otra parte, para el objetivo “determinar el grado de satisfacción percibido por los clientes internos y externos de los XIV JUNAPUV” se utilizó un muestreo intencional u opinático, donde los elementos son escogidos con base en criterios o juicios preestablecidos por el investigador (11). Donde se tomó en cuenta la facilidad de acceso a los correos electrónicos de los miembros de la población, en función de lo cual, se tomaron en cuenta atletas inscritos en APUNET, que participaron en los XIV JUNAPUV, representantes por disciplina de APUNET, miembros del Comité organizador y personal técnico, recopilándose un aproximado de 60 correos electrónicos a quienes se les envió el link para el respectivo cuestionario.

Instrumento.

Para recolectar la información en el objetivo “documentar el proceso de Organización de los JUNAPUV”, se diseñó un cuestionario sencillo, donde con preguntas abiertas cada director y responsable de unidad indicaban los objetivos y funciones de su unidad.

Como instrumento de recolección de información para el objetivo “determinar el grado de satisfacción percibido por los clientes internos y externos de los XIV JUNAPUV” se diseñó un cuestionario, cuyo punto de partida fue la escala Servqual diseñada por Parasuraman en el año 1993 para medir la calidad de servicio. De dicha escala se consideró específicamente la escala de percepción, la cual se adaptó a la situación de los XIV JUNAPUV, considerando cada grupo de actividades realizadas, tales como: juegos competitivos, inauguración, expo juegos, actividades de recreación, actividades culturales, actividades turísticas y clausura.

El cuestionario fue diseñado utilizando preguntas cerradas, dicotómicas, escalas Likert, escala de satisfacción, nominales, así como, preguntas abiertas, quedando conformado por 12 preguntas. La validación del cuestionario se realizó a través del juicio de dos expertos, uno en metodología y otro en calidad de servicio.

Aplicación, tabulación y análisis.

Para aplicar el cuestionario relacionado con el objetivo “documentar el proceso de Organización de los JUNAPUV” se realizó una reunión con los directores y responsables de las diferentes unidades, donde se les explico la necesidad de generar un manual de organización donde se aclararán los objetivos y funciones de cada una de sus unidades, se hizo entrega del cuestionario el cual fue devuelto una semana después. Posteriormente se transcribieron textualmente las respuestas para su análisis.

La aplicación del cuestionario del objetivo “determinar el grado de satisfacción percibido por los clientes internos y externos de los XIV JUNAPUV” se realizó de forma virtual, a través de la página web www.e-encuesta.com, para lo cual se envió el link del cuestionario mediante el correo electrónico de la responsable del proyecto, donde además se solicitaba la colaboración de los encuestados para reenviar el link a otras personas que hubiesen participado en los XIV JUNAPUV. Dicha página web ofrece los resultados por cada pregunta, indicando frecuencia y porcentajes.

4. Resultados

Al momento de iniciar el diseño de la organización de los JUNAPUV, se empezó por revisar los documentos y archivos existentes con la finalidad de realizar un breve diagnóstico que permitiría a los investigadores tener una base para iniciar el diseño de la organización. Con la finalidad de presentar de forma clara y concreta los resultados el presente apartado estará dividido en función de cada objetivo específico.

Objetivo 1. Establecer el direccionamiento estratégico de los JUNAPUV.

Inicialmente es importante señalar que se toma en cuenta como parte del direccionamiento estratégico de la organización aspectos como: misión, visión, valores y objetivos organizacionales. Al revisar los documentos se encontró una misión de los JUNAPUV definida por Apula en el año 2004.

Una misión debe de acuerdo a la naturaleza de la organización, poner de manifiesto los siguientes elementos: clientes, productos o servicios, mercados, tecnología, preocupación por la supervivencia, crecimiento y rentabilidad, filosofía, concepto propio, preocupación por la imagen pública e interés en los empleados. En la revisión de los documentos existentes no se consiguió una misión definida como tal, lo que más se acercaba era el denominado objetivo general de los JUNAPUV, al cual se le identificaron los elementos nombrados anteriormente y se realizaron las respectivas observaciones, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Observaciones misión actual.

Misión	Elemento	Observaciones
“Fomentar la recreación, amistad y confraternidad de los profesores agremiados a las Asociaciones de Profesores de Venezuela afiliadas a la FAPUV, sus familiares y la comunidad regional y nacional, a través de la organización de eventos deportivos, culturales y sociales de carácter masivo, contando para ello con un equipo humano de alta valía y capacidad organizativa, aunado al empleo de recursos tecnológicos de vanguardia en función de alcanzar los más altos estándares de satisfacción en participantes, auspiciantes, patrocinantes y sociedad que enaltezcan los valores culturales de las regiones y la comunidad Universitaria” (APULA, 2004)	Filosofía	Estos valores no concuerdan con los valores definidos en la organización.
	Clientes	Falta especificar Asociaciones de profesores universitarios. No se incluyen a los patrocinantes.
	Productos o servicios	Se sobredimensiona el servicio al hablar de carácter masivo.
	Interés en los empleados	La mayoría del equipo de trabajo lo hace de manera voluntaria sin percibir remuneración económica, por lo cual sería importante valorar más dicho trabajo.
	Tecnología	Aunque se han utilizado recursos tecnológicos para el proceso de inscripción, los equipos y procesos de mesa técnica no han sido vanguardistas.
	Preocupación por la supervivencia, crecimiento y rentabilidad	Considerando que es una organización sin fines de lucro, de recursos económicos limitados pues una parte de los recursos provienen de los mismos participantes en los juegos, lograr los más altos estándares de satisfacción es un poco complicado.
	Clientes	Aunque se necesita que los patrocinantes y sociedad se involucren, no se ha logrado una duradera relación con ellos.
	Preocupación por la imagen pública	Este aspecto es de gran importancia ya que permitiría a cada asociación anfitriona fomentar la cultura propia de su región

Al identificar en la misión los diferentes elementos, presentados en la tabla anterior, se evidenció que la misma no toma en cuenta aspectos como: el mercado y concepto propio de la organización. Por otra parte, para cada elemento identificado se realizaron observaciones importantes que muestran incongruencia con la organización real.

En virtud de lo anterior, se generó la necesidad de mejorar y adaptar la misión a la realidad de los JUNAPUV, para lo cual, inicialmente se plantearon todos los elementos necesarios en una misión, los cuales fueron desarrollados y enfocados a los juegos para dar lugar a una propuesta más congruente, tal como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Propuesta para la misión.

Elementos	Propuestas
Clientes	Profesores agremiados Asociaciones de Profesores Universitarios de Venezuela afiliadas a la FAPUV y sus familiares; la comunidad regional y nacional y empresas de cualquier índole.
Productos o servicios	Principalmente eventos deportivos, culturales y sociales.
Mercados	Juegos nacionales realizados por los diversos gremios.
Tecnología	Uso de recursos tecnológicos para agilizar los procesos
Preocupación por la supervivencia, crecimiento y rentabilidad	En función de satisfacer a los participantes. Así como lograr una relación ganar – ganar con las organizaciones patrocinantes
Filosofía	Colaboración, atención, ética, sociabilidad, puntualidad, honestidad, competitividad, comunicación y organización
Concepto propio	Uso de espacios físicos de excelente estado. Realización de eventos llamativos y animados, con buen servicio de atención al cliente, información y señalización.
Preocupación por la imagen pública	Integración con la comunidad. Enaltecer los valores culturales de las regiones y la comunidad Universitaria
Interés en los empleados	Equipo humano de alta valía y capacidad organizativo, comprometidos y orientados al servicio

Al integrar cada uno de los elementos mostrados en la tabla anterior la nueva misión sería la siguiente: Los JUNAPUV consisten en una serie de eventos deportivos, culturales y sociales, llamativos, animados, con información actualizada y espacios físicos de excelente estado, organizados cuidadosamente por un equipo humano de alta capacidad organizativa, gran compromiso y orientados al buen servicio, mediante el uso de recursos tecnológicos y en función de satisfacer a los profesores universitarios, pertenecientes a las Asociaciones de Profesores de Venezuela afiliadas a la FAPUV y sus familiares. En quienes se fomenta la puntualidad, respeto y competitividad, bajo un espíritu de colaboración e integración, que permita enaltecer los valores culturales de las regiones y la comunidad Universitaria. Lo cual se hace posible por la creación de relaciones ganar – ganar con organizaciones de cualquier índole, que pueden dar a conocer sus productos de diversas formas en los Juegos.

En cuanto a la visión, no se encontró definida en los archivos, por lo tanto, fue necesario diseñar la siguiente: Los JUNAPUV serán una organización de crecimiento sostenido en la cantidad de participantes en los juegos, donde el financiamiento provenga de agentes externos.

Los valores de los JUNAPUV encontrados en los archivos fueron: ética deportiva y organizativa, trabajo en equipo, espíritu de competencia, participación, disciplina, honestidad, responsabilidad, integración, cooperación, justicia, hermandad e identidad. A estos no se les realizaron modificaciones.

Por otra parte, los objetivos organizacionales definidos en la carta fundamental de los JUNAPUV eran:

- Elaborar un plan para un proyecto de presupuesto JUNAPUV que asegure la consecución de los recursos financieros necesarios para la organización exitosa de los juegos.
- Diseñar la estructura organizativa que garantice el manejo eficiente de los recursos de acuerdo al proyecto presupuesto JUNAPUV elaborado
- Implementar un programa de información integral antes, durante y después de los juegos
- Diseñar actividades deportivas, culturales, sociales y turísticas en el marco de los juegos
- Garantizar las condiciones técnicas deportivas, que aseguren la óptima realización de las competencias
- Formular un plan conteniente de comercialización con participación activa de empresas públicas y privadas.

Dichos objetivos no se adecuaban a la nueva dirección de los JUNAPUV, por lo que fueron rediseñados en función de la nueva misión, así como de las necesidades de la organización. Quedando los objetivos para los JUNAPUV, de la siguiente forma:

- Estimular la participación de profesores de las universidades nacionales adscritas a FAPUV en todas las actividades planificadas durante los JUNAPUV.
- Garantizar las condiciones técnicas deportivas que aseguren la óptima realización de las competencias.
- Garantizar la existencia de actividades culturales, recreativas y turísticas que permitan a los participantes y sus acompañantes ocupar su tiempo libre en actividades de su interés.
- Propiciar la participación activa de patrocinantes locales y nacionales.
- Establecer mecanismos que permitan la integración de la universidad anfitriona con el desarrollo de las actividades a realizarse durante los JUNAPUV.
- Implementar acciones que permitan un buen flujo de información antes, durante y después de los juegos, tanto dentro de la organización, como de la organización con su entorno.
- Establecer mecanismos que permitan mantener una relación estrecha entre la comunidad y los JUNAPUV.

Mediante el análisis de los documentos de los JUNAPUV al iniciar la investigación y la discusión de hacia donde debería dirigirse la organización para crecer y garantizar su sostenibilidad en el tiempo, se establecieron los lineamientos organizacionales como: la misión, visión, valores y los objetivos organizacionales de los JUNAPUV.

Objetivo 2. Diseñar la estructura organizacional para los JUNAPUV.

Una vez definido el direccionamiento estratégico de los JUNAPUV, se hizo evidente la necesidad de que la estructura de la organización fuese cónsona con lo diseñado, para permitir el ajuste a los lineamientos organizacionales establecidos.

La elección de la estructura organizacional depende de cuáles son los factores que se consideran necesarios en el desempeño organizacional para tener éxito. Por otra parte, el organigrama se refiere a la forma en que se dividen, agrupan y coordinan las actividades que se realizan en la organización.

La estructura organizacional usada hasta los XIII JUNAPUV se puede definir como una organización funcional, donde cada área realiza una parte especializada, no existen mecanismos que les permitan relacionarse con las otras áreas organizacionales. El objetivo de cada área es únicamente cumplir sus funciones, y se considera que la organización alcanza el éxito si las funciones son exitosas, por lo que pueden presentar dificultades para coordinar decisiones en los proyectos a establecer.

Sin embargo, al revisar las estructuras organizacionales modernas se consigue la tendencia a crear organizaciones orientadas a los Productos, en dichas organizaciones existe un producto principal, las áreas de la organización tienen como responsabilidad uno o varios sub-productos que integrados forman el producto principal, su principal objetivo es que los sub-productos sean exitosos y con ello el producto principal, la organización alcanza el éxito si los sub-productos son exitosos, los recursos se pueden distribuir de manera óptima para cada proyecto, permite una coordinación rápida y efectiva entre sus áreas, permite una integración funcional debido a los vínculos organizacionales existentes, se puede evaluar más rápidamente, la evaluación del desempeño es manejada por el responsable de área unidad y las áreas pueden coordinar sus actividades de manera más eficiente.

Al comparar la organización funcional versus la organización por categorías o productos, se decidió seleccionar para los JUNAPUV una estructura organizacional orientada al producto, considerando las características de los juegos se tiene que el producto principal de la organización serían la respectiva edición de los JUNAPUV y existen cinco sub-productos, como se desglosan a continuación:

- Competencias deportivas.
- Actividades de recreación, turismo y servicio comunitario.
- Evento de inauguración y clausura.
- Expo juegos.
- Competencias culturales y deportes de exhibición.

Bajo el criterio de una organización por productos, se establecieron las siguientes unidades organizacionales:

- Un Comité Organizador.
- Un Tribunal de Honor, el cual es una unidad de staff externa.
- Un Comité Ejecutivo.
- Una Dirección General.
- Cinco Direcciones de Subproductos (DSP), donde cada una corresponde a un sub-producto nombrado anteriormente: Dirección Técnica, Dirección de Recreación, Turismo y Servicio Comunitario, Dirección de Inauguración y Clausura, Dirección de Expo Juegos y Dirección de Cultura y Deportes de Exhibición.
- Ocho unidades denominadas Unidades Funcionales de Apoyo (UFA), que funcionan como unidades de staff internas y deben prestar soporte a cada dirección de subproducto. Las unidades funcionales de apoyo son: Unidad de Mercadeo, Unidad de Finanzas, Unidad de Protocolo, Unidad de Apoyo Tecnológico, Unidad de Prensa, Unidad de Seguridad, Unidad de Servicio al Cliente y Centro de Información.

Tales áreas se organizaron en el organigrama estructural, como se muestra en la figura 1.

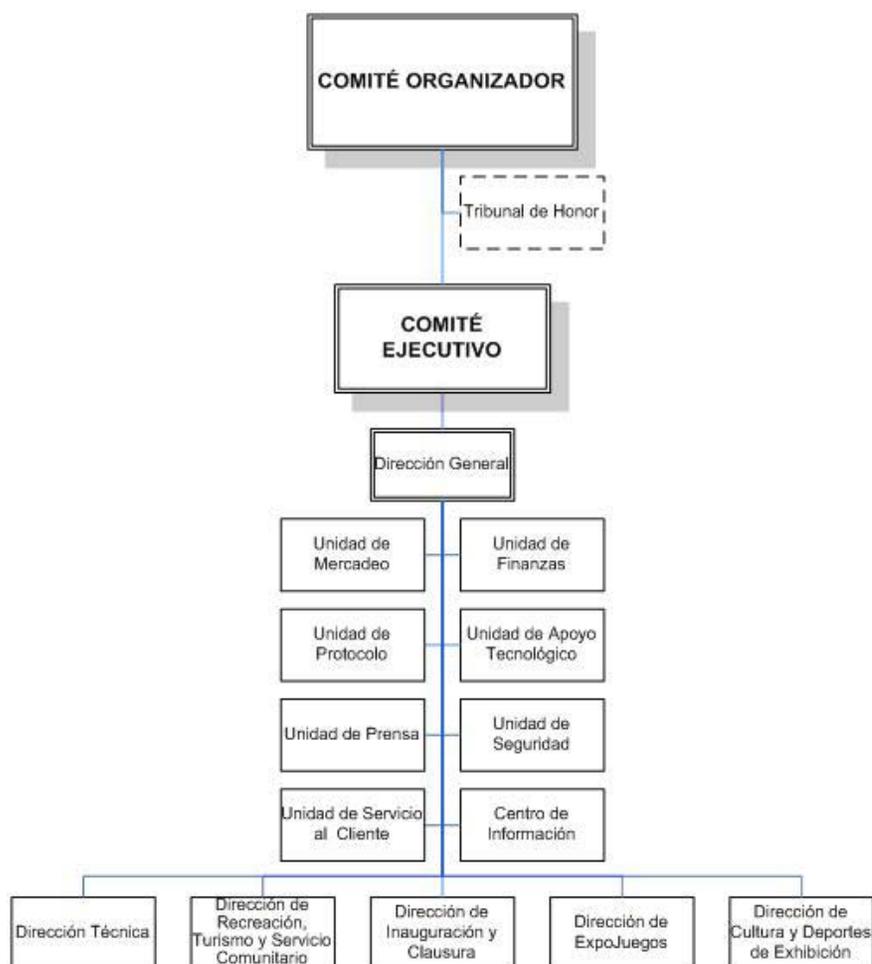


Figura 1. Organigrama estructural XIV JUNAPUV.

Una vez culminado el organigrama estructural, se elaboró el organigrama de cargos, en el cual se detallan los cargos que corresponden a cada unidad organizacional. A continuación se especifican los cargos por área:

- Comité Organizador, donde se encuentra la Comisión Nacional de Cultura, Deporte y Recreación de FAPUV y el Comité Ejecutivo.
- Comité Ejecutivo, compuesto por un Presidente, las Autoridades de la universidad sede, el Secretario de Cultura, Deporte y Recreación de FAPUV, un Representante de la UCV y un representante de la UC.
- Dirección General, integrada por un Director General, un Representante del Rector de la universidad sede y cinco miembros (directores).
- Dirección Técnica, Dirección de Recreación, Turismo y Servicio Comunitario, Dirección de Inauguración y Clausura, Dirección de Expo Juegos y Dirección de Cultura y Deportes de Exhibición. Cada dirección cuenta con su Director y los miembros de la dirección.
- Unidad de Mercadeo, Unidad de Finanzas, Unidad de Protocolo, Unidad de Apoyo Tecnológico, Unidad de Prensa, Unidad de Seguridad, Unidad de Servicio al Cliente y

Centro de Información. En cada una de las unidades nombradas existía un responsable de la unidad y los miembros de la misma.

La estructura organizacional diseñada pasó por un amplio proceso de discusión hasta llegar a lo aquí mostrado, una vez aprobados los organigramas se procedió a designar a los directores, responsables y miembros de cada área, a quienes se les informó sobre el direccionamiento estratégico de los JUNAPUV.

Objetivo 3. Documentar el proceso de Organización de los JUNAPUV.

Para documentar el proceso de organización de una forma ordenada y sistemática se decidió elaborar el Manual de Organización de los JUNAPUV, el primer paso fue diseñar el formato de las hojas del manual. En el encabezado se colocó el logo de los juegos, de la asociación sede y de FAPUV, el nombre de la organización, tipo de manual, el asunto a tratar en cada página, el número de página actual y total. En el espacio intermedio de la hoja se coloca el contenido de la hoja. En el pie de página se indica quien elaboró, revisó y aprobó el manual, así como la fecha en que se dio cada acción. El formato descrito se muestra en la figura 2.

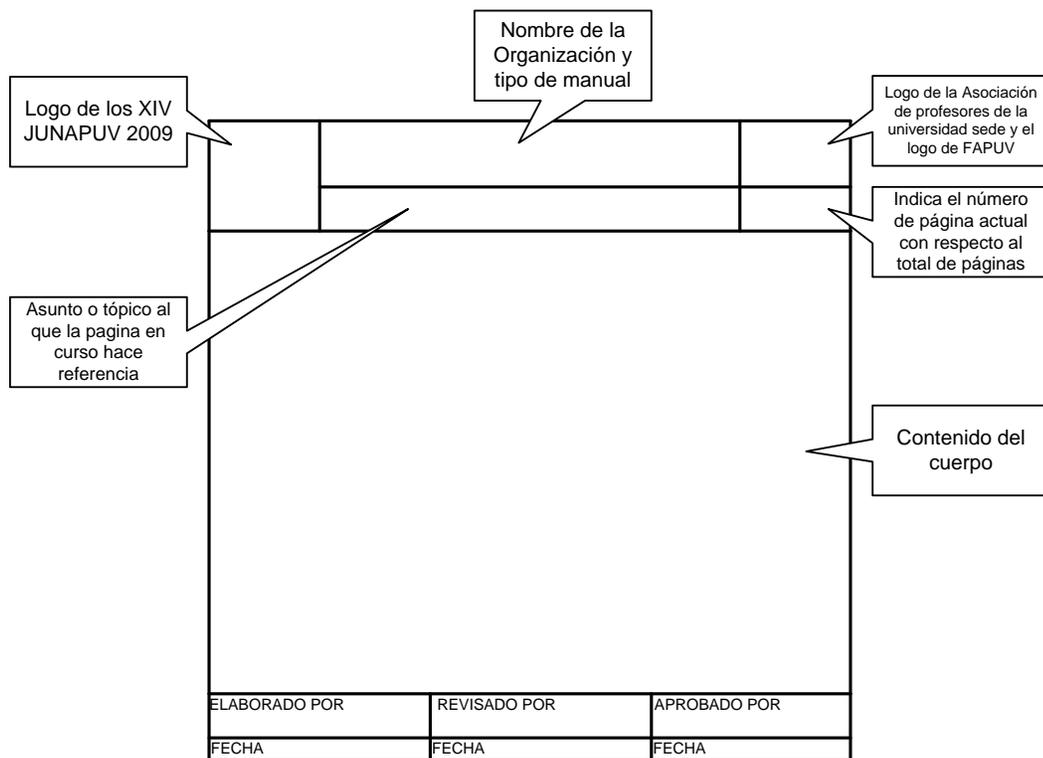


Figura 2. Formato de las hojas del manual de organización.

Una vez diseñado el formato de la hoja, se estableció la estructura del contenido del manual, que sería: introducción, uso del manual, estructura externa e interna del manual, tabla de contenido, glosario, reseña histórica, concepto de los JUNAPUV, valores, normas, misión, objetivos, estructura organizativa, organigrama estructural, organigrama de cargos, objetivos y funciones de cada área y por último los integrantes de los XIV JUNAPUV.

Para desarrollar el manual se elaboró la introducción, uso del manual, estructura externa e interna, tabla de contenido, glosario y concepto de los JUNAPUV. Se ubicaron en el manual los elementos recopilados y los diseñados en los objetivos anteriores, tales como: reseña histórica,

valores, normas, misión, objetivos organizacionales, estructura organizativa, organigrama estructural y de cargos.

Luego se necesitaban los objetivos y funciones de cada área, para recopilar dicha información se trabajó en conjunto con los directores y responsables de las áreas, a quienes se les aplicó un cuestionario, donde se solicitó definieran las funciones y objetivos de su área, de acuerdo a las respuestas obtenidas se corrigió el solapamiento de funciones y se agregaron funciones faltantes.

El Manual de Organización fue revisado por Miembros de APUNET y aprobado por miembros de la Comisión Nacional de Cultura, Deporte y Recreación de FAPUV.

Objetivo 4. Determinar el grado de satisfacción percibido por los clientes internos y externos de los XIV JUNAPUV.

El presente objetivo, surge de la necesidad de evaluar los resultados arrojados por el modelo de organización diseñado. Para el desarrollo del objetivo, tal como se indica en la metodología, se diseñó un cuestionario de 12 preguntas, cerradas y abiertas, donde se indagó sobre la percepción de los juegos y su organización. Paso por un proceso de validación y corrección. Una vez culminado, el cuestionario se colocó en una página Web denominada e-encuesta, cuyo link se envió a los correos electrónicos de los participantes. Posteriormente, se hizo seguimiento con la finalidad de verificar cuantas personas habían completado el instrumento, hasta que a las dos semanas el número de encuestas completadas se estancó, por lo que se decidió cerrar el acceso a la encuesta y tomar los resultados presentes hasta ese momento, los cuales se explican por cada ítem a continuación.

El primer ítem corresponde al sexo del encuestado, donde se obtuvo un 25% femenino y 75% masculino.

El segundo ítem se refería a la edad del encuestado, donde se obtuvo aproximadamente un 13% entre 25 y 34 años, 31% entre 35 y 44 años, 31% entre 45 y 54 años, y un 25% entre 55 y 64 años. Se denota una mayor concentración (87%) entre 35 a 64 años.

El tercero, la asociación a la que pertenecen los encuestados se encuentra principalmente APUNET, pues como se explicó anteriormente fueron los correos electrónicos a los que se tuvo mayor acceso, también se obtuvieron respuestas de encuestados pertenecientes a: APROUPEL, APUNEFM, APUNEG, APUNELLARG Y APUNELLEZ.

Era posible para los participantes inscribirse en varias disciplinas deportivas, por lo tanto en el cuarto ítem era posible seleccionar varias opciones, entre las cuales estuvieron: Dominó, Caminata, Baloncesto, Bolas Criollas, Ciclismo, Scrabble, Softball, Fútbol Sala, Maratón y Tenis Campo.

En el ítem cinco, se preguntó cual fue el rol desempeñado por el encuestado durante los XIV JUNAPUV, en este ítem al igual que en el anterior se podían seleccionar varias opciones, pues el encuestado pudo haber desempeñado más de un rol durante los juegos. Se obtuvo participación de todas las poblaciones objetos de estudio aproximadamente: 71% de atletas, 6% de representantes por disciplina, 35% de representantes por delegación y 41% miembros del comité organizador y personal técnico.

La evaluación de los eventos realizados en los XIV JUNAPUV, se realizó en el sexto ítem. Los eventos mejor valorados, haciendo una sumatoria entre las opciones de excelente y bueno, fueron los juegos competitivos y las actividades de recreación; mientras que los peor valorados, a partir de la suma de las opciones mala y pésima, fueron la clausura y las actividades turísticas. Los resultados para cada evento se muestran en la figura 3.

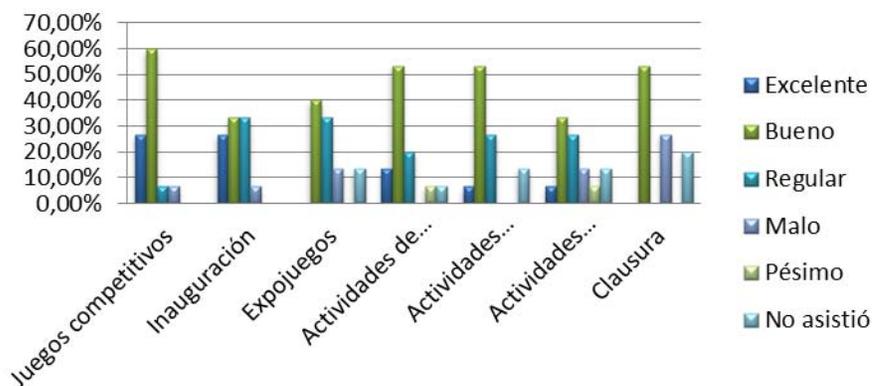


Figura 3. Evaluación de los eventos realizados en los XIV JUNAPUV.

En la pregunta anterior se observó que las actividades recreativas fueron consideradas entre buenas y excelentes, aproximadamente el 53% de los encuestados manifestó haber participado en la noche de talentos, 53% en la tarde llanera, 53% a la noche típica, 47% fiesta central, 20% asistió al karaoke, 20% al show bailable, 13% al concierto de gala y un 13% manifestó no haber asistido a las actividades recreativas.

En cuanto a las actividades culturales, cerca del 47% de los encuestados asistió al festival la voz, 33% al festival de cuerdas, el 27% no asistió a actividades culturales, el 13% fue a la ponencia de deporte y salud y 13% a la demostración de juegos tradicionales.

El noveno ítem se refería a la adaptación de la escala servqual, donde se obtuvo un claro acuerdo con: la comodidad y atractivo de las instalaciones físicas, amabilidad del personal con los participantes e interés sincero en solucionar los problemas que se presentaron a los participantes. Sin embargo, la tendencia contraria, es decir, se dio desacuerdo en: atención individualizada y personalizada a cada participante, insistencia en no cometer errores en los registros, información puntual y sinceridad acerca de las condiciones de las actividades. A continuación en la figura 4, se pueden observar los resultados detalladamente.

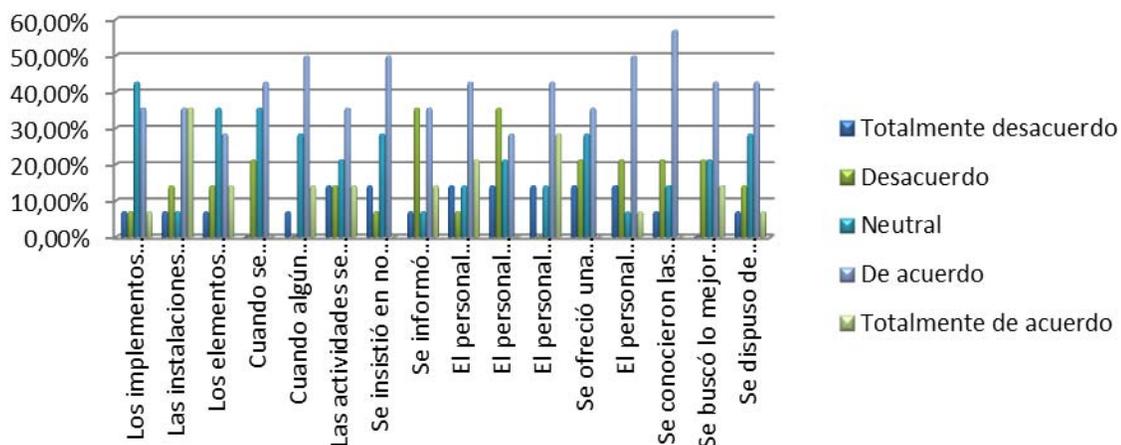


Figura 4. Resultados adaptación escala Servqual.

En el 10º ítem se evaluó el nivel de satisfacción percibido en los XIV JUNAPUV, donde se obtuvo alrededor de un 71% de satisfecho, 21% muy satisfechos y 7% insatisfechos. Entonces, se puede decir que se generó un nivel de satisfacción tendiente a alto, sin embargo, aún con esa buena apreciación, a los XIV JUNAPUV les quedan atributos por mejorar.

El ítem 11 buscaba conocer los tres aspectos que los encuestados consideraban se debían mantener en los próximos JUNAPUV, con la finalidad de identificar las fortalezas de la organización que fueron percibidas durante los juegos. Los resultados de esta pregunta se asociaron principalmente a la atención recibida, a la presencia de valores como cordialidad, honestidad, respeto y puntualidad, así como, la inclusión por primera vez del uso de tecnología para el proceso de inscripción y la creación de la página web. Las respuestas se encuentran en la siguiente tabla.

Tabla 3. Aspectos a mantener para los próximos JUNAPUV.

11 - Indique tres aspectos que a su criterio deberían mantenerse en las próximas ediciones de los JUNAPUV:		
PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
Actividades culturales	Actos protocolares inauguración	Atención
Integración	Organización	Atención médica
Competitividad	Sociabilidad	Unión
Sistema inscripción	Apoyo a los Delegados	Logística
Congresillos	Respeto	Carácter
Cordialidad	Comunicación	Exposiciones
Informática	Conocimiento	Espíritu de colaboración y competitividad
Honestidad	Juegos tradicionales	Uniformes sin cambios en juegos siguientes
Inscripción automatizada	Actividades recreativas	Atención a participantes
Cantidad de disciplinas	Registros estadísticos	Conferencia de Medicina Deportiva
Página web	Puntualidad	Atención esmerada a atletas
Logística	Atención a los atletas	
Cordialidad	Festival Voz y Cuerdas	
Puntualidad en los actos		

Contraria a la pregunta anterior, en el ítem 12 se pedía al encuestado describir los tres aspectos que a su criterio deberían ser mejorados en los próximos JUNAPUV, esto con la finalidad de identificar las principales deficiencias que habían percibido en los juegos. Las respuestas más relevantes se refirieron el acto inaugural y al desempeño de la mesa técnica, de la cual hubo quejas durante los juegos. Se evidencia que existen opiniones opuestas entre la pregunta 11 y 12, pues en la pregunta 12 se encontraron respuestas que estaban en la pregunta anterior. Es decir, aspectos que para algunos encuestados deberían mantenerse en las ediciones sucesivas de los juegos, para otros deberían ser mejorados. Las respuestas a la pregunta 12 se pueden observar en la tabla 4.

Tabla 4. Aspectos a mejorar para los próximos JUNAPUV.

12 - Indique tres aspectos que deberían mejorarse para las próximas ediciones de los JUNAPUV:		
PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO
Integración entre los participantes	Satisfacción	El interés de los participantes
Organización Técnico	Atención Inauguración	Información Atención médica
Arbitraje	Jurados Culturales	Transporte
Información	Colaboración	Coordinador general
Comisión técnica	Distribución horarios	Puntualidad
Responsabilidad	Respeto	Premiación
Ceremonia inaugural	Mesa Técnica	Actos de premiación
Implementos deportivos	Acto de inauguración	Buscar patrocinios económicos
No aceptar miembros especiales en las asociaciones	En lo posible diferenciar por edades la participación de atletas	Tiempo de la Actividad inaugural
Organización	Logística	Apoyo de asociaciones de profesores
Apoyo a los atletas	Traslado de atletas	
Acto inaugural (puntualidad y no tan largo)	Gestiones ante entes extrauniversitarios	

En lo anteriormente descrito se evidencia que el nivel de satisfacción con respecto a los XIV JUNAPUV fue alto, sin embargo, no estuvo en su máxima ponderación, pues es necesario mejorar algunas áreas de los mismos, tales como, logística, personal técnico de arbitraje, apoyo en la búsqueda de recursos para patrocinar el evento, acto de inauguración, entre otros.

5. Conclusiones

La misión diseñada en el primer objetivo, permitió tener mayor claridad sobre lo que se busca en la organización de los juegos, consiguiendo mediante intercambios, establecer relaciones ganar – ganar, con organizaciones pequeñas, medianas y grandes del país.

Además, en función del llamado a enaltecer los valores culturales de la región donde se realicen los juegos, en los XIV JUNAPUV la imagen de tradición y cultura tachirense tuvo gran receptividad por todos los participantes. Es importante señalar entonces que la organización de los XIV JUNAPUV, estuvo bastante cercana a lo definido en la misión, por supuesto con aspectos susceptibles a mejoras, tales como, la calidad de los espacios físicos, atención, puntualidad, desempeño de la mesa técnica, entre otros.

En el primer objetivo se definieron 12 valores. Sin embargo, al analizar los ítems 11 y 12 del cuestionario diseñado para medir la satisfacción con respecto a los XIV JUNAPUV se reflejó la importancia de los siguientes valores: atención, colaboración, puntualidad, comunicación, ética, organización, sociabilidad, competitividad, cordialidad, respeto, honestidad y responsabilidad. Al comparar ambos listados de valores se decidió fusionarlos, dejando los 9 que se consideraron más representativos, los cuales son: colaboración, atención, ética, sociabilidad, puntualidad, honestidad, competitividad, comunicación y organización.

La misión, visión, valores y objetivos establecidos para los JUNAPUV permitieron tener mayor claridad a los organizadores y participantes de los juegos, sobre la razón de ser de la organización, a la vez que fue posible unificar criterios y corregir algunas deficiencias, dejando abiertas las posibilidades de seguir mejorando.

Por otra parte, la estructura organizacional diseñada funcionó de manera adecuada, arrojando una serie de valoraciones positivas en el desarrollo de los juegos. Sin embargo, también se presentaron algunas deficiencias como la carencia de apoyo logístico, el cual era de vital importancia considerando el gran volumen de participantes. Otra dificultad presente fue la de conseguir al personal que cubriera cada unidad y dirección, así como, en algunos casos las personas designadas para los cargos abandonaron el mismo. Además, durante el desarrollo de los XIV JUNAPUV se requirió gran cantidad de personal de protocolo, pues este se debía ubicar en todas las áreas donde se realizarán actividades inherentes a los juegos, quedando deficiencias de personal para las unidades de servicio al cliente y centro de información, por lo cual los miembros de la unidad de protocolo realizaron también las funciones de servicio al cliente y centro de información.

De acuerdo a las observaciones anteriores se considera necesario fusionar la unidad de protocolo con unidad de atención al cliente y centro de información y agregar la unidad de logística como unidad funcional de apoyo, tal como se observa en la figura 5.

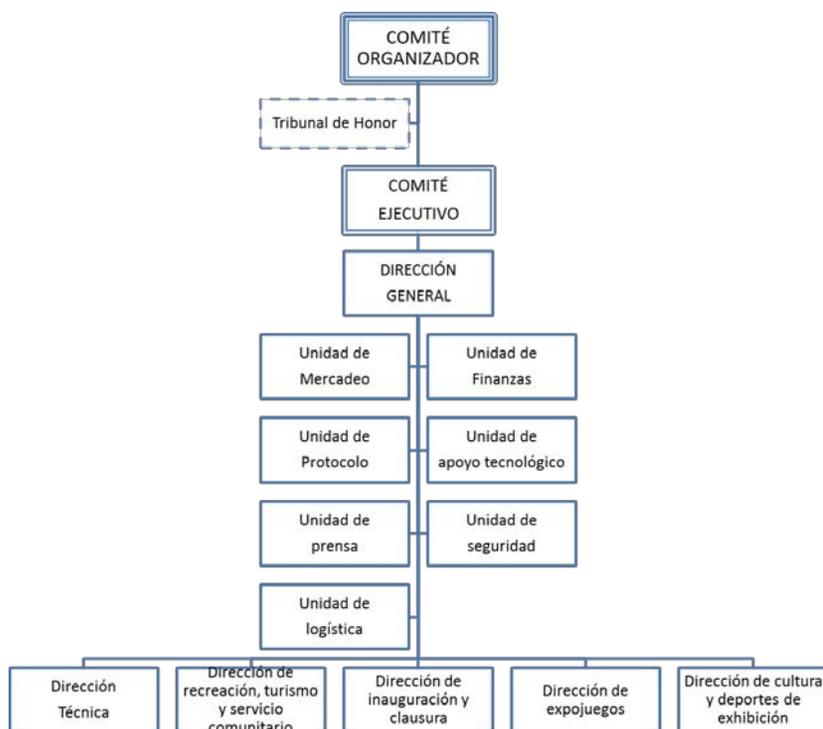


Figura 5. Organigrama corregido para los JUNAPUV.

En cuanto, al manual de organización de los JUNAPUV, este cumplió su propósito de fijar una base sólida y clara para la organización, quedando como un documento oficial que permitirá a las próximas sedes tener un mejor desempeño durante la organización de los juegos.

Cabe destacar que al realizar los ajustes en cuanto a los valores de los JUNAPUV, así como, las modificaciones en la estructura organizacional, será necesario plasmar dichas modificaciones en el manual de organización, el cual deberá pasar por un nuevo proceso de revisión y aprobación.

Se puede decir en función de los resultados obtenidos del cuestionario aplicado para medir el nivel de satisfacción de los participantes con respecto a los XIV JUNAPUV, que el proceso de organización dio como resultado unos JUNAPUV exitosos, los cuales servirán como referentes en futuras ediciones, dejando satisfechos a los participantes y abriendo nuevas oportunidades de financiamiento a partir de las relaciones con organizaciones de diferentes índoles, facilitando la obtención de recursos que permitirán mejorar y elevar la calidad de los juegos, sin afectar la capacidad de pago de los participantes.

Referencias

(1) Chiavenato, I., “Introducción a la teoría general de la Administración”, 5° Ed., México, McGraw-Hill Interamericana, S.A, 2000, pp. 509.

(2) Dávila, C., “Teorías organizacionales y administración. Enfoque crítico”, Colombia, McGraw-Hill Interamericana, S.A., 2001, pp. 6.

(3; 6) Robbins, S. y Coulter, M., “Administración”, 5° Ed., México, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., 1996, pp. 335; 496.

(4) Fernández, J. “Elementos que consolidan el concepto de profesión. Notas para su reflexión” Revista Electrónica de Investigación Educativa, Vol. 2, Consultado en: <http://redie.uabc.mx/vol3no2/contenido-fernandez.html>.

(5) Diccionario de la Lengua Española. 22° Ed. Consultado en: <http://www.rae.es/rae.html>.

(7; 8; 9; 10; 11) Arias, F., “El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica”, 5° Ed., Venezuela, Editorial Episteme, 2006, pp. 23; 24; 31; 81; 85.

Correspondencia

(Para más información contacte con):

María Eugenia Castillo Gómez

Universidad Nacional Experimental del Táchira

Urbanización Santa Rosa, Av. Jesús Soto. Código Postal 5001. San Cristóbal, Estado Táchira, Venezuela.

Teléfono: 0414-7038345.

e-mail: maru211@gmail.com; mecastillo@unet.edu.ve

GESTIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO DE PRODUCTOS PARA PyMEs PRODUCTORAS DE FÁRMACOS

Arcusin, L.

Rossetti, G.

*Departamento de Ingeniería Industrial,
Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional del Litoral*

Resumen

La Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos (PDP) conlleva la realización de un conjunto de actividades, en las que debe intervenir la mayoría de las áreas funcionales de la organización productiva. Cada una de ellas, se lleva a cabo teniendo en cuenta el producto a desarrollar, la capacidad productiva, la estrategia comercial y la concepción filosófica de la empresa.

En el presente trabajo se propone un modelo de Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos para Pequeñas y Medianas Empresas Productoras de Fármacos, teniendo en cuenta el modelo referencial de Rozenfeld y los parámetros característicos de las empresas nacionales del sector. El modelo de gestión diseñado se lleva a cabo con la finalidad de mejorar los procedimientos realizados en el desarrollo de productos, considerando la estructura organizacional de las empresas, de manera que se ajuste, adapte y sea aceptado por los diferentes actores involucrados en el PDP. Además, el modelo de gestión se elabora en términos de ambiente competitivo, estrategias y capacidades de las empresas, presentando los conceptos, herramientas y flujo de información aplicados en las diversas actividades para la comprensión y traducción de los requisitos de los clientes, mejorando las especificaciones del producto, de su proceso de producción y seguimiento.

Palabras Claves: *Modelo de Gestión, Desarrollo de Fármacos, PyMEs.*

Abstract

Management of Product Development Process (PDP) involves performing a set of activities in which must intervene the majority of the functional areas of productive organization. Each of them is carried out taking into account the product to be developed, productive capacity, business strategy and philosophical conception of the company.

In this paper, a model of Management of the Product Development Process for Small and Medium Enterprises Producing Drugs is proposed, taking into account the reference model of Rozenfeld and the characteristic parameters of national firms in the sector. The management model designed is carried out in order to improve procedures in the development of products,

considering the organizational structure of enterprises, so as to adjust, adapt and be accepted by the different actors involved in the PDP. In addition, the management model is developed in terms of competitive environment, strategies and capabilities of the enterprises, showing the concepts, tools and information flow applied in the various activities for understanding and translating customer requirements, improving specifications the product, production process and monitoring.

Keywords: *Management Model, Development Drugs, SMEs.*

1. Introducción

El desarrollo de nuevos productos es una actividad esencial para la supervivencia y competitividad de las empresas. Los productos deben gestionarse de modo que se introduzcan rápidamente en el mercado, satisfagan mejor las necesidades de los clientes, sean más fáciles de fabricar, resulten atractivos en el mercado y aseguren un cierto beneficio para la empresa.

En este sentido, se deben considerar los objetivos que cada empresa desea conseguir en el futuro y de qué manera piensa alcanzarlos. Es decir, no es posible concebir el Proceso de Desarrollo de Productos aislado del Plan Estratégico de Negocios de cada empresa.

La Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos (PDP) conlleva la realización de un conjunto de actividades, en las que debe intervenir la mayoría de las áreas funcionales de la organización. Básicamente todas las teorías del proceso de desarrollo de productos contemplan las siguientes etapas: (i) concepción y desarrollo de la idea, (ii) evaluación de la idea y selección del producto, (iii) desarrollo e ingeniería del producto y del proceso, (iv) evaluación y prueba del diseño, (v) producción del producto, (vi) lanzamiento y seguimiento y (vii) retiro del producto del mercado y/o innovación del mismo. Cada una de estas etapas se lleva a cabo, teniendo en cuenta el producto a desarrollar, la estrategia comercial y la concepción filosófica de la empresa (1).

Diferentes autores formados en el ámbito del marketing y de la planificación estratégica (2) incluyen la Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos como parte de su área de conocimiento. Contrariamente, autores relacionados con el desarrollo de productos afirman que la planificación estratégica está incluida dentro del desarrollo de nuevos productos (3). Más allá de ello, lo importante es que exista integración entre dichas actividades. La idea de la administración estratégica establece que las actividades de las empresas deben estar alineadas con el planeamiento estratégico, formando indicadores cruciales para el control de la Gestión del PDP (4).

La Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos se lleva a cabo a través de modelos de referencia que involucran herramientas, conceptos y mejores prácticas (5). La estructuración de la Gestión del PDP es ventajosa para todas las empresas, ya que mejora la comprensión de las necesidades del cliente en las fases iniciales del desarrollo, disminuye la duplicación del trabajo en las etapas de desarrollo propiamente dicho y facilita el control de los costos, calidad y cronograma (6). Sin embargo, dicha tarea no resulta sencilla para las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs), debido principalmente a: (i) la falta de conocimiento sobre prácticas de ingeniería del producto; (ii) la falta de personal calificado y de conocimiento y/o manejo de técnicas adecuadas de planificación, seguimiento y control de proyectos; (iii) las dificultades organizacionales propias de cada empresa que se desenvuelve en ambientes inestables, con dificultades sociales y culturales y (iv) otras características externas que perjudican el desempeño interno de las empresas.

En el presente trabajo se desarrolla un Modelo de Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos para Pequeñas y Medianas Empresas Productoras de Fármacos, teniendo en cuenta el modelo referencial de Rozenfeld (5) y los parámetros característicos de las empresas del sector. El modelo de gestión propuesto se desarrolla con la finalidad de mejorar los procedimientos realizados en el desarrollo de productos, teniendo en cuenta la cultura de las empresas, de manera que se ajuste, adapte y sea aceptado por la comunidad productiva. Además, el modelo se elabora en términos de ambiente competitivo, estrategias y capacidades

de las empresas, presentando los conceptos, herramientas y flujo de información aplicados en las diversas actividades para la comprensión y traducción de los requisitos de los clientes, mejorando las especificaciones del producto, de su proceso de producción y seguimiento.

Un Modelo de Gestión es un proceso cíclico que debe ser ejecutado hasta que se convierta en una rutina para las empresas y con el objetivo de que las políticas de mejora continua sean incorporadas a la Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos.

2. Marco Teórico

En el proceso evolutivo de las formas de Gestión del Proceso de Desarrollo de Producto, se observa que, inicialmente, el producto está enfocado principalmente en una dimensión genérica (componentes técnicos del producto). Esta visión se tiene en cuenta en las metodologías descritas por Hollins y Pugh, Pahl y Beitz, Roozenburg y Eekels, oriundas del área de las ingenierías. Las visiones posteriores de metodologías, tales como las desarrolladas por Cooper, Crawford y Benedetto, Dickson y Kotler, provienen del área del marketing, iniciando la incorporación de los aspectos de mercado como concepto de proceso de desarrollo de producto (6;7;8;9).

Actualmente, en la literatura existen diferentes propuestas de sistematización de las actividades en modelos de PDP, dependiendo del área de conocimiento de la cual provienen los autores que tratan este tema. Sin embargo, según destaca Roozenburg y Eekels (9), en muchos casos las diferencias entre esas propuestas son más terminológicas que conceptuales.

Los modelos con visión de ingeniería dan mayor importancia a las etapas de construcción del producto, y por lo tanto, se orientan principalmente a aspectos técnicos. Por otra parte, los modelos con visión de marketing resaltan, por un lado, la relevancia de la etapa de pre-desarrollo, en la cual se deben considerar las características del mercado y las estrategias de la empresa, y, por otro, la de la etapa de post-desarrollo, compuesta por las actividades de seguimiento, control y retiro del producto del mercado en el que había sido lanzado.

El modelo propuesto por Rozenfeld y colaboradores (5) busca integrar estas visiones, así como también organizar las buenas prácticas desarrolladas en el medio académico y en las empresas. Por este motivo, dicho modelo se conoce como “Modelo Unificado del PDP”, ya que reúne las diferentes perspectivas académicas en un único modelo teórico.

El Modelo Unificado del PDP consta de tres partes diferentes: (i) modelo de referencia del PDP; (ii) nivel de madurez del PDP y (iii) proyecto de intervención o transformación. Contempla tres macro-fases denominadas: Pre-Desarrollo, Desarrollo y Post-Desarrollo. Cada una de esas fases es desdoblada en etapas, actividades y tareas. Aunque este modelo presenta las etapas de forma secuencial, en los subniveles de actividades y tareas es normal que haya simultaneidad. Esto dependerá del tipo de actividad a ser realizada y de los recursos disponibles. El modelo contempla también, al final de cada etapa, una actividad específica de revisión y aprobación para poder avanzar a la siguiente etapa (5).

El modelo unificado del PDP desarrollado por Rozenfeld y colaboradores, está sistematizado y estructurado. Se originó a partir de la unión de metodologías, estudios de casos, modelos, experiencias y mejores prácticas desarrolladas e identificadas por el autor y su equipo de investigadores. La gran contribución de este modelo es ver la Gestión del PDP en una forma global, o sea que abarca todas las fases. Integra las visiones de modelos anteriores, considerando el PDP en su totalidad, fundamentalmente unificando la visión entre marketing e

ingeniería. La principal diferencia con otros modelos de gestión de desarrollo de productos consiste en que tiene en cuenta el ciclo de vida completo del producto, y es por esta razón que incluye la macro-fase de post-desarrollo. Es decir, la Gestión del PDP no termina con el lanzamiento del producto en el mercado, sino que es necesario hacer un seguimiento y control de desempeño, y considerar un posible retiro del producto del mercado. En la Figura 1 se muestra en forma gráfica el Modelo unificado del PDP propuesto por Rozenfeld.

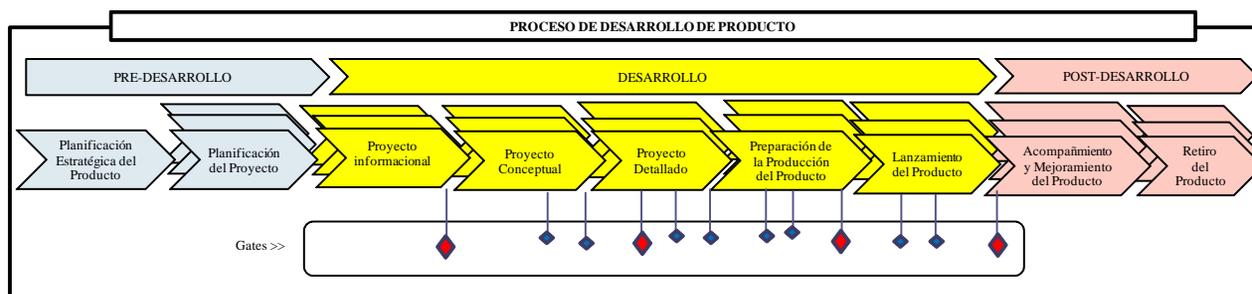


Figura 1. Visión General del Modelo de Rozenfeld

Rozenfeld, busca sistematizar y unificar el desarrollo de los productos a través del modelo referencial presentado, el cual está constituido por tres macro-fases:

- Pre-Desarrollo: en esta fase se garantiza la mejor decisión sobre el portafolio de productos y de proyectos, así como una definición clara de los mismos.
- Desarrollo: en esta fase se concreta el desarrollo del producto, considerando la información precisa para llevar a cabo la conceptualización y funcionalidad del mismo, tecnologías disponibles, arquitectura del producto, proceso productivo y lanzamiento al mercado.
- Post-Desarrollo: se enfoca en el seguimiento y control de desempeño del producto en el mercado, y comprende también el plan estratégico de retirada del mismo.

En los últimos años, se han reportado en la bibliografía estudios de modelos de PDP para empresas productoras de fármacos radicadas en Brasil. De Paula (10) propone un modelo de gestión del desarrollo integrado de productos, que considera que cada desarrollo de producto es un proyecto en sí mismo, en el que colaboran varios sectores de manera paralela. Por lo tanto, el gerenciamiento de dichos procesos debe ser realizado utilizando la teoría de gestión de proyectos. De esta manera, el proceso de desarrollo de productos debe ser monitoreado y controlado mediante una serie de indicadores.

Según De Paula (10), en la etapa de pre-desarrollo se identifican las oportunidades y se definen los objetivos y las metas. En la fase de desarrollo, en cambio, se desenvuelven y analizan los procesos y productos, y se lleva a cabo el plan de marketing. Además, al igual que ha ocurrido a lo largo de la evolución de la historia del PDP, la autora realiza una distinción entre aquellas etapas normalmente relacionadas con el desarrollo técnico y las que se encuentran vinculadas al marketing.

3. Situación Actual de las PyMEs Productoras de Fármacos

Para llevar a cabo el análisis de la situación actual de pequeñas y medianas empresas productoras de fármacos, radicadas en Argentina, en lo que respecta a la Gestión del PDP, se

ha seleccionado un conjunto representativo, teniendo en cuenta la capacidad y diversidad productiva, organización y presencia en el mercado.

A través de entrevistas y cuestionarios realizados a distintos actores de las diferentes empresas, así como también por medio de la observación in situ, se ha logrado detectar determinados parámetros o conductas comunes a todas las empresas del sector. A continuación se detallan las principales características observadas.

Las empresas bajo estudio producen fármacos, ya sea para uso humano o veterinario. A su vez, éstos pueden presentarse en forma de suspensión, comprimidos, cápsulas, cremas, inyectables, jarabes y gotas, o sea, sólidos, semi-sólidos y líquidos.

La planificación para el desarrollo de productos está contemplada dentro de la planificación estratégica de cada empresa, estableciendo las normas generales para la innovación de productos a través de la descripción de la posición relativa que tienen en el mercado y la selección de los productos que la empresa desea innovar.

La estrategia que adoptan las PyMes productoras de fármacos consiste en una combinación de estrategia defensiva y tradicional. Por un lado, vigilan constantemente el entorno, a la espera de descubrir productos nuevos con un alto potencial de crecimiento. Luego desarrollan un producto diferenciado, que comercializan a un precio relativamente bajo.

Esta estrategia permite que los competidores innoven primero, con la filosofía de que cualquier innovación importante podrá copiarse, y posiblemente mejorarse, antes de que se haya producido una importante pérdida de ventas y antes de que los clientes hayan desarrollado una fuerte lealtad hacia el producto de la competencia.

Por otro lado, dichas empresas actúan en mercados ya establecidos, donde existe poca o ninguna demanda para cambios en los productos.

La estructura organizativa es el resultado de la división del trabajo entre los miembros de la organización y/o del establecimiento que establece mecanismos de coordinación para integrar el trabajo comercial y productivo. La estructura debe adaptarse a la estrategia competitiva, ya que cada diseño organizativo genera determinadas conductas y resultados.

El tamaño de la empresa tiene una influencia directa sobre el tipo de organigrama que presenta la misma. Las pequeñas y medianas empresas entrevistadas se encuentran dirigidas por gerentes generales y cuentan con personal con experiencia en estudios de mercado, análisis financiero, marketing, gestión de recursos humanos, entre otras áreas.

En las pequeñas y medianas empresas, los empresarios necesitan tomar decisiones relativas a las áreas de marketing, financieras, de publicidad y otras, sin el asesoramiento y la orientación de los que disponen las grandes empresas, hecho que las coloca en una clara desventaja frente a los competidores de envergadura. Por otro lado, y siguiendo con la estructura organizativa, las PyMEs entrevistadas trabajan con los diseños de productos que requieren conocimientos especializados, y, tradicionalmente se corresponden con organizaciones de tipo “funcional”, tal y como se puede observar en la Figura 2.

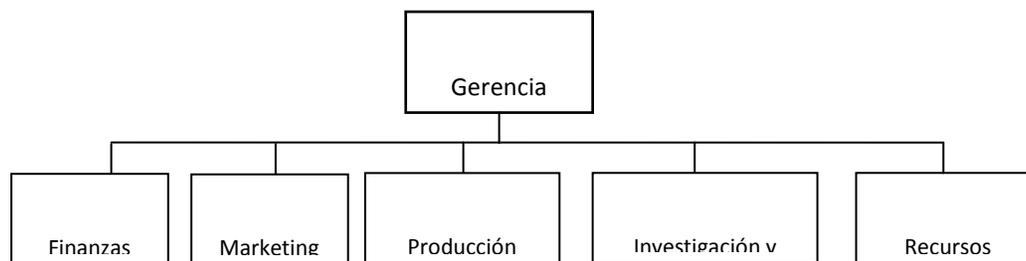


Figura 2. Estructura organizacional de las PyMEs (tipo funcional)

En el enfoque funcional, las personas asignadas al proceso de desarrollo de nuevos productos permanecen físicamente en sus respectivas áreas funcionales bajo el control de su correspondiente director funcional.

En este tipo de estructura no se crea un equipo propiamente dicho, no existe un director de proyecto ni personal que sirva de enlace entre las distintas funciones, por lo que se observa una ausencia general de coordinación y comunicación entre las diferentes actividades necesarias para el proceso de desarrollo. Las funciones participantes tienen que coordinar las ideas a través de especificaciones detalladas, en las que se han puesto de acuerdo al comienzo, y, posteriormente, a través de reuniones ocasionales para suavizar cuestiones que afectan a varias especialidades. La responsabilidad sobre el proyecto cambia secuencialmente con el tiempo de una función a la siguiente, según un acuerdo previo sobre quién va a controlar cada actividad, lo que da lugar a un procedimiento que en ocasiones se torna inadecuado. La mayor ventaja de esta estructura es la especialización de las actividades que promueve.

Es interesante mencionar que las PyMEs productoras de fármacos poseen equipos multifuncionales de desarrollo de productos. Sin embargo, lo que se observa en ellas, es que llevan a cabo reuniones en las que la dirección de proyecto, generalmente representada por el gerente financiero de la compañía y por el responsable de I+D, distribuye las tareas y conduce el intercambio de información entre los integrantes del grupo. En el tiempo restante, cada área está a cargo de una parte del desarrollo a lo largo de las actividades rutinarias de la producción, mientras que el jefe de proyecto supervisa el cumplimiento del cronograma de Desarrollo de Producto.

Las PyMEs productoras de fármacos no cuentan con un mecanismo estructurado para el desarrollo de productos y, en consecuencia, la responsabilidad del mismo recae, principalmente, sobre la gerencia general o el responsable del área de I+D. Además, poseen un número reducido de personas involucradas con el Desarrollo de Productos, y por lo tanto algunos sectores de la empresa deben asumir mayores responsabilidades que otros.

Los sectores de I+D de estas PyMEs realizan diversas actividades, ya que sus encargados participan activamente en la toma de decisiones sobre el tipo de producto a desarrollar, asumiendo los deberes del desarrollo de los fármacos y también la organización del registro y seguimiento de la evolución del Proceso de Desarrollo de Productos. En dichas PyMEs, el proyecto está bajo el liderazgo y la responsabilidad del titular de I+D, junto con la gestión financiera, o diseminado en el equipo del proyecto. Se evidencia que realizan una serie de actividades con el fin de desarrollar productos; estas actividades cuentan con un mayor o menor grado de formalización, pero no llegan a ser un proceso integral formalizado.

A continuación se presenta en la Figura 3 las fases del PDP de las PyMEs productoras de fármacos, tomando como referencia el Modelo de Rozenfeld.

MODELO PDP Rozenfeld	Planificación Estratégica del Producto	Planificación del Proyecto	Proyecto informativo	Proyecto Conceptual	Proyecto Detallado	Preparación de la Producción del Producto	Lanzamiento del Producto	Acompañar y Mejorar el Producto	Retiro del Producto
PyMEs PRODUCTORAS DE FÁRMACOS	-	Investigación de Mercado y Desarrollo de Producto				Producción	Lanzamiento del Producto	Seguimiento del Producto	-
MACRO-FASES	PRE-DESARROLLO	DESARROLLO					POST-DESARROLLO		

Figura 3. Comparación entre las fases del Modelo de Rozenfeld y las de las PyMEs Productoras de Fármacos

Se observa que las PyMEs productoras de fármacos no realizan las actividades de la fase inicial del pre-desarrollo. La ausencia de planificación estratégica implica que no se han fijado claramente los objetivos ni las estrategias de innovación que definen las condiciones bajo las cuales opera la organización, como ser: fortalezas y debilidades de la gestión, definición de la dimensión tecnológica y de mercado, metas para el corto y largo plazo para el diseño de productos, métodos de evaluación del progreso del PDP, etc.

Básicamente, la generación de nuevos fármacos por parte de dichas empresas se enmarca en la fabricación de genéricos. Esto es así ya que, por un lado, estas organizaciones tienen como misión la satisfacción de la atención primaria, y por el otro, como suele suceder en toda PyME, no cuentan con las herramientas necesarias para desarrollar un producto innovador. Además, se detecta con relativa frecuencia, que no se realiza la generación de nuevos productos, sino la mejora de los ya existentes, ya sea fórmulas o características propias del medicamento.

Se evidencia que las empresas bajo estudio llevan a cabo las actividades de la fase “Planificación del Proyecto”, pero de una manera informal, sin una gestión específica y sin un adecuado control. Las mismas realizan análisis FODA, lo que les permite identificar posibles riesgos y crear así acciones para disminuir el impacto de los mismos.

Los procesos de toma de decisiones, si bien se encuentran fuertemente centralizados en los gerentes de todas las empresas relevadas, poseen un considerable flujo de información para realizarlas. Las pequeñas estructuras de estas organizaciones constituyen una ventaja, ya que existen menos barreras interdepartamentales. Esto facilita las consultas e intercambio de opiniones para realizar la toma de decisiones con un buen manejo de información de todas las áreas. No se observan instancias de decisión claramente formalizadas sino que estas aparecen a lo largo de todo el proceso.

Los potenciales desarrollos a realizar por parte de las empresas son evaluados por el gerente o por el sector de ventas y/o comercialización y en pocos casos la evaluación del mercado se hace mediante reuniones internas con algún grupo de colaboradores. Los datos evaluados, en general se centran en los costos de fabricación y las necesidades de los usuarios. El tiempo de un desarrollo, si bien no es mencionado como un elemento a tener en cuenta a la hora de la toma de decisiones, es considerado de manera implícita, como así también la factibilidad de fabricación, la tecnología y los equipos necesarios.

Por otro lado, las empresas bajo estudio realizan sólo algunas de las actividades de la fase “Proyecto Informativo”. Principalmente se concentran en la identificación de los requisitos de los clientes y, como generalmente éstos suelen ser subjetivos, buscan identificar los requisitos técnicos del producto. Llevan a cabo investigaciones de mercado para la recolección de datos relacionados con cuatro variables fundamentales: (i) Mercado Competidor, (ii) Mercado Consumidor, (iii) Análisis del Precio y (iv) Análisis de la Comercialización. Dicho análisis les permite, entre otras cosas, detectar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, o la posibilidad de brindar un mejor servicio del que ofrecen los productos existentes en el mercado. Por otro lado, pueden determinar la cantidad del nuevo producto que la sociedad estaría dispuesta a adquirir a determinados precios.

En lo que respecta al desarrollo de productos, no es posible clasificar las actividades llevadas a cabo por las empresas bajo las fases “Proyecto Conceptual”, “Proyecto Detallado” y “Preparación de la Producción y del Producto”.

En referencia a la fase “Lanzamiento del Producto”, las empresas realizan casi todas las actividades involucradas en esta fase. En primer lugar planifican el lanzamiento del producto, haciendo hincapié en la forma en que se va a vender y cuál va a ser el camino que va a recorrer hasta llegar al consumidor final. Cada una de las empresas bajo estudio adopta diferentes estrategias de lanzamiento del producto al mercado, pero en general se enfocan en la atención al cliente, ya que reconocen la vital importancia de lograr la satisfacción del mismo.

Finalmente, estas empresas realizan el seguimiento del producto, evaluando la satisfacción del cliente y el desempeño del producto en el mercado. Las empresas analizadas retiran el producto del mercado, pero sin tener un plan de retiro formalmente constituido.

4. Propuesta

Se propone el desarrollo de un Modelo de Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos para Pequeñas y Medianas Empresas Productoras de Fármacos, tomando como referencia el modelo de Rozenfeld y teniendo en cuenta los parámetros característicos de las empresas del sector, descritos en el punto 3. Por lo tanto, el Modelo de Gestión del PDP para Pequeñas y Medianas Empresas Productoras de Fármacos propuesto cuenta con macro-fases, fases y actividades. Las macro-fases se denominan: (i) Pre-Desarrollo; (ii) Desarrollo y (iii) Post-Desarrollo. La estructura de cada una de estas macro-fases resulta diferente a la propuesta por Rozenfeld y colaboradores. La macro-fase de Pre-Desarrollo continúa teniendo dos fases: (i) Planificación Estratégica del Producto y (ii) Planificación del Proyecto. La macro-fase de Desarrollo está conformada por tres fases: (i) Desarrollo y Preparación del Producto, (ii) Planificación y Preparación de la Producción y (iii) Lanzamiento del producto al mercado. Por último, la macro-fase de Post-Desarrollo posee una sola fase que tiene como finalidad acompañar y mejorar el producto y de retirarlo del mercado.

La Figura 4 muestra el Modelo de Gestión del PDP propuesto, es decir, el modelo de PDP que se pretende que las Pequeñas y Medianas Empresas productoras de fármacos adopten, de manera de sistematizar dicho proceso y de esta forma lograr mejores resultados.

La primera etapa de la macro-fase de pre-desarrollo es la Planificación Estratégica del Producto, la cual tiene por objetivo obtener un Plan que contenga la cartera de productos de la empresa, a partir de la Planificación Estratégica de la Unidad de Negocios. En la práctica significa un listado que describa la línea de productos de la empresa y los proyectos que serán desarrollados, de manera de ayudar a alcanzar las metas estratégicas del negocio. Es decir, se

busca elaborar el Plan Estratégico de Negocio. Los principales actores de esta fase son los miembros del directorio y los gerentes generales.

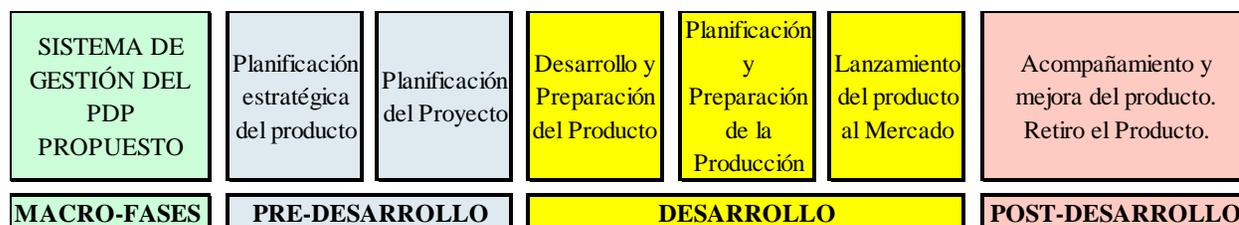


Figura 4. Modelo de Gestión del PDP Propuesto

La Planificación del Proyecto es la última fase de la macro-fase de Pre-Desarrollo. En dicha fase se realiza la planificación macro de los proyectos previstos en la nueva cartera de productos. La planificación comienza cuando un proyecto específico es formalmente aceptado. El resultado final es el Plan de Proyecto de Producto que, una vez demostrada su viabilidad, se utiliza como guía para la macro-fase de Desarrollo de Producto. Este documento agrupa informaciones relevantes para la ejecución del proyecto, como ser: objetivos del proyecto, objetivos del producto, descripción de actividades y sus duraciones, plazos, presupuesto, definición del personal responsable, recursos necesarios para su realización, especificación de los criterios para evaluar la calidad, análisis de riesgo e indicadores de desempeño seleccionados para el proyecto y para el producto, etc.. Dada la relación inmediata con la macro-fase siguiente, la elaboración de este plan debe considerar el objetivo y las características de cada una de las tres fases del desarrollo de productos: (i) desarrollo y preparación del producto, (ii) planificación y preparación de la producción y (iii) lanzamiento del producto.

La Gestión de Proyectos es un área de conocimiento que estudia las herramientas y las mejores prácticas para el gerenciamiento de cualquier tipo de proyectos. La planificación es una de las etapas principales de la gestión de un proyecto y, por lo tanto, las actividades de esta fase están fuertemente relacionadas con dicha área de conocimiento.

La persona que coordine la Planificación del Proyecto, y ejecute todas las actividades de esta fase, debe ser la misma que ejerza el rol de gerente de proyecto, es decir, la persona que está también en la coordinación del equipo durante la macro-fase de Desarrollo.

La importancia del Pre-Desarrollo radica en la planificación sistemática de los proyectos, ya que esto permite una correcta previsión y análisis de los objetivos y de los riesgos, previniendo problemas que podrían ocurrir al momento de desarrollar el producto.

Los elementos obtenidos al final de la fase de planificación del producto ayudan a definir los objetivos, describiendo el producto que se obtendrá y las restricciones en torno al proyecto, además de las actividades y los recursos necesarios. La información detallada permite realizar un análisis de viabilidad económica y técnica del proyecto. Con todo esto, el equipo de desarrollo puede dar comienzo a la fase siguiente. En la Tabla 1 se expone en detalle las actividades que conforman las fases de la macro-fase de Pre-Desarrollo.

Tabla 1. Fases y actividades de la Macro-fase de Pre-Desarrollo

Macrofase	Fases	Actividades
PRE-DESARROLLO	1. Planificación estratégica del producto	1.1 Analizar Ambiente Interno y Externo
		1.2 Definir o revisar la misión y la visión
		1.3 Definir Objetivos y Estrategias generales
		1.4 Definir Objetivos y Estrategias de Desarrollo de Producto
		1.5 Elaborar el Plan Estratégico de Negocio
		1.6 Aprobar Plan Estratégico de Negocio
	2. Planificación del proyecto.	2.1 Definir interesados del proyecto
		2.2 Definir objetivos del producto
		2.3 Definir objetivo del proyecto
		2.4 Detallar el objetivo del proyecto
		2.5 Definir actividades y secuencias
		2.6 Preparar el cronograma
		2.7 Evaluar riesgos
	2.8 Preparar la organización del proyecto	
	2.9 Analizar la viabilidad económica del proyecto	
	2.10 Definir indicadores de desempeño	
	2.11 Definir plan de comunicación	
	2.12 Planear y preparar las adquisiciones	
	2.13 Preparar el Plan del Proyecto	

Una vez concluida la macro-fase de Pre-Desarrollo, se debe comenzar con la macro-fase de Desarrollo. En la Tabla 2 se describen detalladamente las actividades que conforman la macro-fase de Desarrollo.

La primera fase a llevar a cabo es la de Desarrollo y Preparación del Producto. El objetivo de esta fase es obtener el prototipo del producto, de manera que cumplimente las especificaciones-meta del producto, a partir de la documentación generada en la fase de planificación del proyecto e información complementaria obtenida de otras fuentes. Por lo tanto, realizada la identificación de los requisitos de los clientes, que suelen ser demasiado subjetivos, además de ser descriptos en forma de necesidades, se los debe describir por medio de características técnicas, posibles de ser medidas, o sea se traducen en especificaciones-metas del producto.

Tabla 2. Fases y actividades de la Macro-fase de Desarrollo

Macrofase	Fases	Actividades
DESARROLLO	3. Desarrollo y Preparación del Producto	3.1 Detallar el ciclo de vida del producto y definir sus clientes
		3.2 Identificar los requisitos de los clientes con respecto del producto
		3.3 Definir requisitos del producto
		3.4 Definir especificaciones - meta del producto
		3.5 Desarrollar el Producto
		3.6 Monitorear la viabilidad económica-financiera del producto
		3.7 Evaluar y aprobar fase
		3.8 Documentar las decisiones tomadas y registrar lecciones aprendidas
	4. Planificación y Preparación de la Producción	4.1 Desarrollar el proceso de producción
		4.2 Definir proveedores y distribuidores
		4.3 Planificar el proceso de manufactura / Definir plan del proceso
		4.4 Planificar el proceso de fabricación y montaje
4.5 Actualizar estudio de viabilidad económica		
4.6 Evaluar y aprobar fase		
4.7 Documentar las decisiones tomadas y registrar lecciones aprendidas		
5. Lanzamiento del producto al Mercado	5.1 Planificar el lanzamiento	
	5.2 Desarrollar el proceso de ventas	
	5.3 Desarrollar el proceso de distribución	
	5.4 Desarrollar proceso de atención al cliente	
	5.5 Desarrollar proceso de asistencia técnica	
	5.6 Promover marketing de lanzamiento	
	5.7 Lanzar el producto	
	5.8 Gerenciar el lanzamiento	
	5.9 Actualizar plan del fin de la vida del producto	
	5.10 Monitorear la viabilidad económica-financiera	
	5.11 Evaluar y aprobar fase	
	5.12 Documentar las decisiones tomadas y registrar lecciones aprendidas	

Luego, se definen los actores vinculados al producto y al proyecto (personas u organizaciones), en cada etapa del ciclo de vida del producto. Estas especificaciones-metas, además de orientar la generación de soluciones, construyen la base sobre la cual serán seleccionados los criterios de evaluación y de toma de decisiones utilizados en las etapas posteriores del proceso de desarrollo.

Por lo tanto, las actividades del equipo de proyecto se relacionan con la búsqueda, creación, representación y selección de soluciones para el problema del proyecto. La búsqueda de soluciones puede hacerse mediante la observación de los productos de la competencia o de situaciones similares descritas en libros, artículos, catálogos y bases de datos de patentes, incluso mediante benchmarking. El proceso de creación de soluciones debe basarse en las necesidades, requisitos y especificaciones del diseño del producto. La representación de las soluciones puede realizarse a través de esquemas, bocetos y dibujos. La selección de las soluciones se realiza en base a las especificaciones-metas del producto. En esta fase se desarrolla en forma íntegra el producto, especificando: características técnicas, propiedades, aspecto, presentación, packaging, etc., es decir debe culminar, en lo posible, con la creación del prototipo y su homologación. Finalmente, se realizan las actividades finales de esta fase, relacionadas con la viabilidad económica y el registro de las decisiones tomadas y de las lecciones aprendidas.

En la fase siguiente, denominada Planificación y Preparación de la Producción, las actividades del equipo de proyecto se relacionan con la búsqueda, creación, representación y selección de soluciones para lograr la producción del producto. Por lo tanto, se desarrolla el proceso de producción, se definen los proveedores y distribuidores, se planifica el proceso de manufactura (plan del proceso) y montaje. El proceso de creación de soluciones debe basarse en las necesidades, requisitos y especificaciones del diseño del producto. Esta fase incluye la producción de un lote piloto, la definición de los procesos productivos y el plan de mantenimiento del mismo y del producto. En esta fase se homologa el Proceso Productivo.

Luego, se lleva a cabo la fase de Lanzamiento del Producto al mercado, en la cual el principal objetivo es colocar el producto en el mercado, atendiendo los requisitos de los clientes y cumpliendo las especificaciones finales del diseño del producto y proceso de fabricación, creadas en la fase de Planificación y Preparación de la Producción. Durante las fases anteriores, se desarrollaron varios planes y especificaciones que ahora son puestos en práctica, tales como: especificación de máquinas, equipamiento, diseño de planta, plan de marketing, plan de lanzamiento del producto, requisitos de los procesos productivos, asistencia técnica, atención del cliente, etc. Abarca el diseño de los procesos de venta y distribución, atención al cliente, asistencia técnica y campañas de marketing.

Una vez que el producto fue lanzado, la empresa tiene como objetivo alcanzar las metas relacionadas con la rentabilidad y la participación en el mercado. Este período puede ser largo y es necesario que la empresa tenga bien establecida la meta mínima esperada para el desempeño del producto hasta finalizar su ciclo de vida. En la macro-fase de Post-Desarrollo la empresa comienza a beneficiarse con las rentabilidades esperadas; por lo tanto, la gestión de las actividades de esta macro-fase es un factor clave para que los problemas puedan ser solucionados en los plazos adecuados.

La fase de acompañar y mejorar el producto y retirarlo del mercado consiste en un conjunto de actividades que involucran todo el ciclo de vida del producto. Su principal objetivo es garantizar el seguimiento del desempeño del producto en el mercado, identificando las

necesidades y oportunidades de mejoras y asegurando que el retiro cause el menor impacto posible en los consumidores, en las empresas y en el medio ambiente. En esta fase se realiza una auditoría post-proyecto, se evalúa la satisfacción de los clientes y se monitorea el desempeño del producto, tanto en términos técnicos como económicos, incluyendo la producción, la asistencia técnica y los aspectos ambientales.

La producción se desactiva cuando el producto no representa más ventajas desde el punto de vista económico (volumen de ventas, contribución a las ganancias, crecimiento de la empresa, etc.) o desde el punto de vista estratégico (ventajas competitivas, participación en el mercado, imagen de marca, etc.). Algunas señales de que la vida del producto está llegando a su fin son: (i) disminución de las ventas, (ii) reducción del margen de ganancias, (iii) pérdida de participación en el mercado y/o una combinación de estos factores. Estos datos deben ser comparados con lo que estaba previsto en el Plan del Proyecto.

Un plan de finalización de la vida del producto bien formulado e implementado contribuye a que los clientes y consumidores opten por las nuevas generaciones de productos de la empresa y/o productos sustitutos, permitiendo la reubicación de recursos para nuevas oportunidades más ventajosas.

En la Tabla 3 se muestran las actividades que componen la macrofase de Post-Desarrollo.

Tabla 3. Fases y actividades de la Macro-fase de Post-Desarrollo

Macrofases	Fases	Actividades
POST-DESARROLLO	6. Acompañamiento y mejora del producto y retiro del Producto.	6.1 Evaluar la satisfacción de los cliente
		6.2 Monitorear desempeño del producto (técnico, económico, productivo y servicios)
		6.3 Realizar auditoría pos-proyecto
		6.4 Evaluar el ciclo de vida del producto
		6.5 Registrar lecciones aprendidas

5. Conclusiones

En primer lugar, se ha estudiado el modelo del PDP desarrollado por Rozenfeld, destacándose que la visión integradora del mismo es la principal ventaja que presenta. No obstante, dicho modelo debe ser adaptado a la empresa en función de la organización, tamaño, cultura y productos que elabora. Luego, se ha realizado un relevamiento de la situación del proceso de desarrollo de productos en pequeñas y medianas empresas productoras de fármacos, radicadas en Argentina, a través de encuestas, entrevistas y observación in situ. Dicho relevamiento, ha arrojado que la mayoría de las empresas no han logrado sistematizar la Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos (PDP) debido, fundamentalmente, a los siguientes factores: (i) falta de visión del PDP como un proceso; (ii) falta de conocimiento sobre prácticas de ingeniería del producto; (iii) dificultades organizacionales propias de cada empresa que se desenvuelve en ambientes inestables, con dificultades sociales y culturales; y (iv) esfuerzos individuales de cada líder de proyecto para realizar la secuencia de actividades que considera más apropiada, de acuerdo a su propia experiencia, para llevar adelante el PDP.

Finalmente, se ha desarrollado un Modelo de Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos para Pequeñas y Medianas Empresas Productoras de Fármacos, considerando el modelo referencial de Rozenfeld y los parámetros característicos de las empresas del sector. Además, se ha tenido en cuenta que: (i) un Modelo de Gestión es un proceso cíclico que debe ser ejecutado hasta que se convierta en una rutina para las empresas, de manera que las políticas de mejora continua sean incorporadas a la Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos y (ii) el sector conformado por las empresas productoras de fármacos se enfrenta a constantes desafíos en lo que respecta a la Gestión del PDP para poder seguir vigente en el mercado, el cual es cada vez más competitivo y vertiginoso.

El Modelo de Gestión del Proceso de Desarrollo de Productos para Pequeñas y Medianas Empresas Productoras de Fármacos se ha desarrollado con la finalidad de mejorar y optimizar los procedimientos realizados para llevar a cabo dicha tarea, teniendo en cuenta la cultura de las empresas, de manera que se ajuste, adapte y sea aceptado por la comunidad productiva. Además, el modelo se elabora en términos de ambiente competitivo, estrategias y capacidades de las empresas, presentando los conceptos, herramientas y flujo de información aplicados en las diversas actividades para la comprensión y traducción de los requisitos de los clientes, mejorando las especificaciones del producto, de su proceso de producción y seguimiento y control del producto en el mercado.

6. Referencias

- (1) Ulrich K.T. and Eppinger S.D., "Product Design and Development", 3° Ed., McGraw-Hill, New York, 2006.
- (2) Santesmases Mestre M., Sánchez de Dusso F. y Kosiak de Gesualdo G., "Marketing: Conceptos y Estrategias", 2ª Ed., Pirámide, Madrid, 2004.
- (3) Holman R., "El Futuro del Desarrollo de Productos", *Revista Gestión*, Vol. 9, Nº 2, 2004.
- (4) Jarvis M., "Concurrent Engineering", *MCB University Press*, Vol 48, Nº 3, 1999.
- (5) Rozenfeld H., Forcellini F.A., Amaral D.C., Toledo J.C., Da Silva S.L., Alliprandini D.H. y Scalice R.K., "Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma Referencia para a Melhoria do Processo", Saraiva, Sao Paulo, 2006.
- (6) Echeveste M.E., "Uma Abordagem para Estruturação e Controle do Processo de Desenvolvimento de Productos", Tese Doutorado em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.
- (7) Pugh S. and Hollins B., "Successful Product Design: What to Do and When", Butterworth-Heinemann, Oxford, 1990
- (8) Pahl G. and Beitz W., "Engineering Design. A Systematic Approach", Springer, Berlin, 1995.
- (9) Roozemburg N. and Eekels J., "Product Design. Fundamentals and methods", John Wiley & Sons, New York, 1995.
- (10) De Paula I., "Proposta de Um Modelo de Referência para o Processo de Desenvolvimento de Produtos Farmacêuticos", Tese Doutorado em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer la contribución económica brindada por la Universidad Nacional del Litoral, a través del Proyecto de Investigación CAI+D 2009 Tipo II PI 58-284, así como

también a los directivos de las empresas bajo estudio por brindar los datos necesarios para llevar a cabo el presente trabajo.

Correspondencia

(Para más información contacte con):

Dr. Germán Rossetti

groseti@fiq.unl.edu.ar

Mg. Leticia Arcusin

larcusin@fiq.unl.edu.ar

Dpto de Ingeniería Industrial – Facultad de Ingeniería Química – Universidad Nacional del Litoral

Santiago del Estero 2829 – 4° Piso. Santa Fe – Santa Fe

(0342) 4571164 int. 2589/2581

CÓMO LOGRAR MEJOR CONFIABILIDAD EN LA PLANIFICACIÓN DE LOS PROYECTOS

D. Cantú, A. ^P

Moreno, J.

*Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza.
Argentina.*

Resumen

La planificación es una herramienta fundamental para el seguimiento y la toma de decisiones en proyectos. Pero es frecuente encontrar que planificaciones de proyectos civiles están realizadas por personal competente que no cuenta con la suficiente información, lo que a veces se traduce en planes de trabajos no realistas o sólo sirve como una formalidad a la hora de presentar una propuesta. Esta falta de una planificación acorde a la realidad del proyecto, genera conflictos en la gestión y pérdidas en plazos y costos.

Una metodología tendiente a detectar y reducir las pérdidas fue diseñada por Ballard y Howell, denominada Last Planner System, conocida en nuestro medio como “el último planificador”, y presenta cambios sustanciales en la manera de planificar y controlar los proyectos.

Este método de trabajo busca asegurar el mayor cumplimiento posible de las actividades planificadas, compatibilizando lo que se debe realizar con lo que realmente puede ser realizado, logrando importantes mejoras en el desempeño de los proyectos. A través del indicador PAC (Porcentaje de Actividades Completadas), se pone en evidencia el número de actividades programadas que efectivamente fueron realizadas, identificando además las causas de no cumplimiento.

En este trabajo se presentan los resultados de la aplicación de esta metodología en tres obras civiles, realizando un análisis de su implementación y las causas de incumplimiento de la planificación.

Experiencias internacionales han demostrado que la implementación de esta metodología mejora la coordinación de todos los agentes participantes en el proyecto y por ende la fiabilidad de éste.

Palabras claves: *planificación, último planificador.*

Summary

Planning is an essential tool for monitoring and making decision on projects. But it is usually to find in constructions projects that planning are done by qualified personnel who do not have enough information, which sometimes leads to unrealistic work plans or serves

only as a formality when submitting a proposal. This way of planning, not according to the reality of the project, generates conflicts and time and costs losses.

A methodology aimed at identifying and reducing losses was designed by Ballard and Howell, called Last Planner System, and presents substantial changes on the way to plan and control projects.

This working method seeks to ensure the fulfilment of the planned activities, combining what to do with what actually can be done, achieving significant improvements in project performance. The indicator CAP (completed activities percentage), shows the number of activities that actually were made, also identifying the causes of noncompliance.

This paper presents the results of applying this methodology in three construction projects, with an analysis of its implementation and causes of planning failure.

International experiences have shown that implementation of this methodology improves the coordination of all actors involved in the project and thus the reliability of it.

Keywords: *planning, last planner.*

1. Introducción

La planificación en un proyecto de construcción, es una herramienta que se utiliza para producir una obra de acuerdo a los requerimientos establecidos, pero fundamentalmente para comprender qué se va a construir y cuándo es necesario tenerlo listo.

Uno de los problemas frecuentes en proyectos de construcción es comenzar los trabajos sin contar con una planificación formal y realista, constituyendo esta a veces sólo una formalidad al momento de cotizar o entregar una propuesta.

Algunos autores indican (1) que el primer 25% de una obra generalmente es un indicador o barómetro del desempeño de un proyecto y que generalmente existe la tendencia de subadministrar el inicio de una obra e intensificar la gestión de la misma una vez que las crisis comienzan a emerger. Esto es producto de que algunos empresarios, profesionales y contratistas no siempre comprenden la razón costo – beneficio de una correcta planificación.

Una investigación realizada respecto a las dificultades para alcanzar un nivel óptimo de calidad en obra (2) dio como resultado, a través de la consulta a profesionales del medio, que una de las principales causas es la falta de planificación de obra, lo que dificulta la organización y previsión de los trabajos.

El “Último Planificador” ó “Last Planner System” (3) es un sistema de control de procesos de construcción, en el cual se implementan acciones específicas a la planificación convencional con el fin de lograr un mayor compromiso en el cumplimiento de las tareas. Es una herramienta para controlar interdependencias entre procesos y reducir la variabilidad de éstos, buscando asegurar el mayor cumplimiento posible de las actividades de la planificación dentro de la filosofía “Lean Construction”.

La planificación de la construcción es realizada en la etapa inicial del proyecto. Al planificar el proyecto y en el plan maestro, se especifican las grandes metas o hitos a cumplir, buscando que estos sean alcanzables. En la etapa de ejecución del proyecto el responsable de la obra implementa las actividades planificadas para cumplir las metas estipuladas en el plan de trabajos. Este plan define lo que debería hacerse, pero no todas las actividades que deberían

ejecutarse pueden ser realizadas, quedando condicionadas algunas de ellas a diversas variables o restricciones propias de la obra. Esta diferencia se presenta entre las actividades que deben realizarse y las que verdaderamente pueden ser hechas.

La planificación inicial genera el presupuesto y el programa del proyecto [3], materializando un conjunto secuencialmente ordenado de actividades, que lleva a la realización del mismo.

Uno de los principios fundamentales del sistema “Último Planificador” es el control del flujo de trabajo. La idea principal es que los procesos de construcción tengan una mejor continuidad y se puedan evitar así los tiempos ociosos de las cuadrillas o grupo de trabajo, identificando en forma simultánea los factores o causas que impiden que una tarea se realice. Los trabajos o actividades que son posibles de realizar se denominan “asignaciones”, y la persona que determina qué asignaciones serán realizadas, cuándo y por quién, se llama “último planificador”.

El programa maestro o programa base debe ser desarrollado con información sobre rendimientos o productividad real en obra que posea la empresa, ya que solo de esta manera se podrá dar validez al Sistema Ultimo Planificador, implementado según la forma real de trabajar de la organización.

Del plan maestro se desprende una planificación intermedia, que abarca un intervalo de tiempo que en general toma de 2 a 4 semanas.

En la planificación intermedia un concepto fundamental es el de revisión, consistente en determinar el estado de las tareas en relación a sus “restricciones” (condiciones o factores que impiden su ejecución) y a la posibilidad de removerlas antes del comienzo programado de la actividad, a partir de lo cual se puede elegir adelantarlas o retardarlas con respecto al programa maestro. Además a cada actividad se le asigna un responsable de ejecución y seguimiento, el cual debe liberar las restricciones de la actividad para que esta pueda ser ejecutada según lo programado.

Lo importante, es que se puedan detectar los problemas anticipadamente, contando así con suficiente tiempo para resolverlos y no atrasar el inicio programado de la actividad. Si no existiera la revisión de las restricciones para cada actividad, se asumiría que todos los requisitos para ejecutar la tarea estarán disponibles al momento de querer iniciarla.

Cuando se liberan las restricciones de alguna actividad, ésta pasa inmediatamente a una lista de actividades ejecutables. Esta lista es el llamado “inventario de trabajos ejecutables” (ITE). En esta etapa, se pasa desde las actividades que se deben hacer, hacia las actividades que se pueden hacer. En el inventario de trabajo ejecutable no sólo puede haber tareas de las semanas siguientes, sino que también puede haber tareas que se debían o podían haber ejecutado en la semana en curso pero que no se hicieron al no ser consideradas en la planificación semanal.

Finalmente se trabaja con una planificación semanal. El objetivo de este último nivel de planificación es controlar a la cuadrilla o grupo de trabajo, buscando alcanzar progresivamente asignaciones de trabajo realistas a través de seguimiento, aprendizaje continuo y acciones correctivas. El trabajo efectivo realizado por cada grupo de trabajo, dependerá de la calidad de las asignaciones hechas por el último planificador. Asignación de calidad es definir qué trabajo será realizado en la próxima semana desde lo que se sabe puede ser hecho (ITE). Así se está buscando minimizar la incertidumbre al ritmo de ejecución y se lograr un flujo confiable de trabajo tanto para la cuadrilla que ejecutará el plan de trabajo semanal como para los que trabajarán en actividades posteriores en la misma línea de trabajo.

La retroalimentación es una parte fundamental en todo esto. En la medida en que se sepan los motivos por los cuales no se completa la programación de cada semana, se podrá mejorar. Para ello, la medición del Porcentaje de Actividades Completadas (PAC) es un buen indicador de la calidad de las asignaciones. El PAC es el número de actividades completadas que fueron programadas dividido por el total de actividades programadas para la misma semana, todo esto expresado como porcentaje.

Una vez que se sabe qué actividades programadas no fueron ejecutadas, se debe proceder a identificar las causas de no cumplimiento. Se puede ver que el PAC es una herramienta para identificar las causas de incumplimiento producidas por fallas en la mano de obra, materiales o factores externos, así como también deficiencias a nivel de planificación, organización de tareas o responsabilidades.

2. Metodología de trabajo

Esta metodología de trabajo, esquematizada en la Figura N°1, fue aplicada en tres obras civiles de mediana y gran envergadura ubicadas en la Ciudad de Mendoza.



Figura N° 1: Esquema conceptual de la metodología implementada

Lo fundamental al iniciar la implementación de este método de trabajo es plantear claramente entre todos los involucrados o responsables directos, los principios del sistema, los objetivos que el mismo persigue, cómo se implementa, qué indicadores se medirán y qué información se espera obtener.

El nivel de explicación del aspecto teórico del sistema debe ser simple. Se establece que cada actividad tiene restricciones que impiden que ésta se realice y focalizarse en el seguimiento a cada una de estas restricciones para liberarlas y permitir la ejecución de la tarea en la fecha que está programada. Se enfatiza que no se busca imponer actividades a realizar semanalmente, si no que se necesita un compromiso real para que efectivamente se pueda decir que “no” cuando se detecta una actividad programada que no puede ser realizada, buscando las causas de dicho incumplimiento y obtener así un proceso de planificación confiable y transparente.

En cada una de las tres obras, participaron de las reuniones el representante técnico de la empresa, el director técnico de la obra, el jefe de obra o capataz a cargo, planteándose a veces charlas informales a pie de obra.

Para el caso de las obras 1 y 2, de mediana envergadura y teniendo en cuenta el número de actividades involucradas, se tomó la decisión de trabajar con una planificación intermedia, confeccionar un listado de tareas semanales previstas con la ayuda del encargado de obra y el capataz, y realizar un control semanal del cumplimiento de dichas tareas, relevando las Causas de Incumplimiento (C.N.C.) y el Porcentaje de Actividades Cumplidas (P.A.C.). La herramienta utilizada para esta tarea se muestra en la Figura N° 2.

CONTROL DE PLANIFICACION SEMANAL N°2							
OBRA:	Construcción Edificio	PARTICIPANTES CONTROL:				Universidad Nacional de Cuyo Facultad de Ingeniería	
AÑO:	2008	Germán - Mauro - Dario - Jorge					
MES:	Octubre	FECHA DE CONTROL:					
SEMANA:	Del 5/10/08 al 11/10/08	10/10/2008					
N°	TAREAS EJECUTADAS EN SEMANA	% A CUMPLIR EN SEMANA	% CUMPLIDO	CAUSA DE INCUMPLIMIENTO	P.A.C.	G.A.T.	Observaciones
1	MOVIMIENTO DE SUELOS - Excavación de pozos segundo subsuelo - PZ: 12E-15B-15E-16B-16D-16E-1F-3F-7F-8F-9F-10F-12F-15F-16F	7%	0%	10	0		Se debería haber hecho el PZ:15F
2	MOVIMIENTO DE SUELOS - Excavación de pozos segundo subsuelo -PZ: 1G-1I-3G-7H-7I-8H-10H-11H-12H-15G-16I-16G	11%	11%		1		PZ:15G-10H(30%)
3	SEGUNDO SUBSUELO-Tabiques-TB2-T121-T151-T161-T32-T152-T12	21%	21%		1		TB2 (50%)-T121(30%)-T161(15%)-T151(50%)
4	SEGUNDO SUBSUELO - Tabiques - TA2	15%	8%	10	0,5		Falta hormigonar
5	PRIMER SUBSUELO-Tabiques-T11-TB1-TC1-T711-T31-T71-T81-T101-TC2	33%	16%	4	0,5		T81(70%)-TC2(70%), NO se pudo completar por problemas de diseño respecto de la caja de ascensor.
6	PRIMER SUBSUELO-Tabiques-T11-TI2-TI3-TI4-TH1-TH2-TH3-T72-T91-T122	2%	0%	10	0		T14(20%). Se pensó que comenzaría en forma adelantada, no se tuvo tiempo durante la semana..
7	SEGUNDO SUBSUELO-Tabiques -T11-TB1-TC1-T711-T31-T71-T81-T101-TC2	No planificado	7,8%				T101(70%) (armado)
8							
9							
10							

0,5011

REFERENCIAS CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO		
1	MALA PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	7
2	PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO	8
3	ATRASO EN LA ENTREGA DE PLANOS	9
4	ERRORES - INDEFINICIÓN EN PLANOS	10
5	DISPONIBILIDAD DE MATERIALES	11
6	FALTA COORDINACIÓN CON PROVEEDORES	12
		FALTA DE MANO DE OBRA
		FALTA DE EQUIPOS
		MALA EJECUCIÓN DE LA TAREA
		REASIGNACIÓN DE TAREAS
		TRÁMITES BUROCRÁTICOS
		OTROS

- Aumento en una semana del horizonte de trabajo.
- Revisión del estado de las restricciones de las actividades.
- Incorporación de actividades posibles de realizar; pero que no hayan sido incorporadas desde un principio en la planificación intermedia por haber considerado poco probable su ejecución.
- Identificación de tareas liberadas para la actualización del inventario de trabajo ejecutable.
- Identificación de las tareas que deberían haber sido liberadas para la semana siguiente.

PLANIFICACION INTERMEDIA N°																															
OBRA: Construcción Edificio										Universidad Nacional de Cuyo - Facultad de Ingeniería																					
AÑO: 2008										PARTICIPANTES: Germán - Mauro - Dario - Jorge																					
MES: Octubre										FECHA DE VISITA:																					
SEMANA: Del 5/10/08 al 11/10/08																															
N°	Actividades	2ª Semana							3ª Semana							4ª Semana							Liberación de Restricciones						Entra en semana	Observaciones	
		D	L	M	Mi	J	V	S	D	L	M	Mi	J	V	S	D	L	M	Mi	J	V	S	Diseño	Mat.	M.O.	Equil.	Pre-req.	I.T.E.			
1	MOVIMIENTO DE SUELOS																														
2	Excavación de taludes																														
3	En Ejes: I																														
4	Talud entre ejes A.C.7.1.11																														
5	Excavación de pozos segundo subsuelo																														
6	PZ: 12E-15B-15E-16B-16D-16E-1F-3F-7F-8F-9F-10F-12F-15F-16F																														
7	PZ: 1G-1I-3G-7H-7I-8H-10H-11H-12H-15G-16I-16G																														
8	PZ: 8A-10A																														
9	SEGUNDO SUBSUELO																														
10	Tabiques																														
11	TB2-T121-T151-T161-T32-T152-T12																														
12	TI1-TI2-TI3-TI4-TH1-TH2-TH3-T72-T91-T122-162																														
13	TA2																														
14	Losas																														
16	Entre ejes 1-16-E-I																														
17	Vigas																														
19	Entre ejes 1-16-E-I																														
20	PRIMER SUBSUELO																														
21	Tabiques																														
22	T11-TB1-TC1-T71-T31-T71-T81-T101-TC2																														
23	TB2-T121-T151-T161-T32-T152-T12																														
24	TI1-TI2-TI3-TI4-TH1-TH2-TH3-T72-T91-T122																														
25	Losas																														
26	Entre ejes 1-10-B-E																														
27	Entre ejes 1-16-E-I																														
28	Vigas																														
29	Entre ejes 1-10-B-E																														
30	Entre ejes 1-16-E-I																														

Figura N° 3: Planilla para seguimiento de la planificación intermedia

En todas las obras y para realizar el análisis de estos puntos, se decidió fijar una reunión en forma semanal los días viernes o sábados (dependiendo de la disponibilidad horaria del personal de obra) con el Director Técnico del proyecto, representando él al equipo de obra ya que es la persona que organiza los recursos y las estrategias de trabajo. Se trataba fundamentalmente el control de cumplimiento de la planificación semanal, correspondiente a la semana anterior mediante una "Lista de Control". En la misma se detallaban las tareas que se habían planificado realizar y en qué porcentaje del total. Además se indicaba el porcentaje de la tarea que efectivamente se había cumplido y la causa de incumplimiento, en caso de no haber realizado la totalidad de la actividad programada.

Estas reuniones generaron una instancia de conversación muy productiva para todos los participantes, ya que se planteaban inconvenientes surgidos durante la semana y entre todos se comentaban las soluciones aplicadas a ellos. Además, el revisar la programación tentativa y proponer cambios según lo que creen que pueden hacer durante la semana, genera un compromiso e involucramiento en todo el proceso.

Elaboración del Inventario de Trabajo Ejecutable para obra 3

Al liberar las restricciones de una actividad ésta se transforma en ejecutable. En esta implementación no se trabajó precisamente con un inventario de trabajo ejecutable, es decir, las actividades pasaban de la planificación intermedia a la revisión de los últimos planificadores y a la programación semanal en caso de ser escogidas como asignaciones de calidad.

Si bien, no había una lista llamada inventario de trabajo ejecutable, la penúltima columna de la planificación intermedia identificada con la sigla I.T.E. (inventario de trabajo ejecutable), permitía indicar en el casillero correspondiente a cada tarea, un “SÍ” o un “NO” dependiendo si la totalidad de las restricciones que impedían la realización de la misma, habían sido liberadas o no.

Todas aquellas actividades pertenecientes a la planificación intermedia, en cuyo casillero correspondiente a la columna I.T.E. poseían un “SÍ”, constituían el “Inventario de Trabajo Ejecutable” del cual se extraerían las tareas a realizar en las semanas futuras, tal como lo indicado en la Figura N° 3.

3. Análisis de los resultados

A continuación se muestran los resultados obtenidos luego de la implementación del sistema “Último Planificador”, detallando las causas relevadas de incumplimiento de la planificación.

Porcentaje de actividades cumplidas (P.A.C.)

Un P.A.C. alto sólo está indicando que lo que se programó en forma semanal se está ejecutando adecuadamente en el terreno; pero no indica si estoy o no al día con respecto a la planificación a largo plazo. Puede que se esté muy atrasado en el avance de obra, pero que se esté cumpliendo todo el programa semanal. Es decir, el porcentaje de actividades completadas sólo es un indicador que mide el grado de compromiso por parte de los últimos planificadores en lo que respecta a planificación de corto plazo.

Para realizar un análisis cuantitativo y visualizar el porcentaje de actividades completadas a lo largo del proyecto, se grafican los resultados, analizando la línea de tendencia respectiva para la serie de datos. Los resultados obtenidos para el caso de la obra 1, fueron:

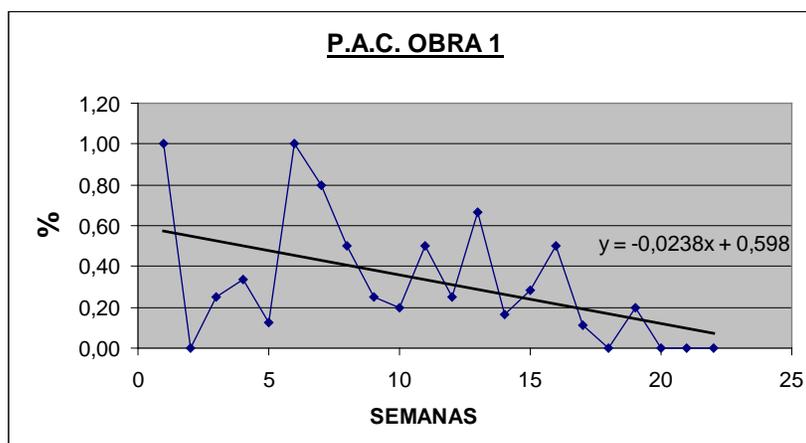


Figura N° 4: P.A.C. obra N° 1

El P.A.C. promedio alcanzado durante las 22 semanas de implementación fue de un 32%. Además, en la Figura N° 4 se puede ver la línea de tendencia del porcentaje de actividades semanal. Tener una pendiente negativa es desfavorable, ya que indica que no se experimentaron mejoras a lo largo del tiempo en la planificación ni en los compromisos, evidenciado a través de la medición del P.A.C.

Los resultados obtenidos para el caso de la obra 2, durante veinticinco semanas fueron:

Figura N° 5: P.A.C. obra N° 2

El medir porcentaje de actividades completadas ayuda a formar una idea de qué tan bien se está programando la semana, ya que algo básico en una obra es que la programación sea adecuada a las características de la misma. Lo que se busca es obtener una estabilización del indicador, ya que esto indicaría que el sistema está comenzando a internalizarse dentro del grupo de trabajo. En el caso de la obra N° 2, ésta presenta una gran variabilidad en el cumplimiento del PAC, lo que indica una falta de planificación adecuada y falta de compromiso con la asignación de tareas y su ejecución en tiempo y forma.

En el caso de la obra 3, se presentan en la Figura N° 6 los resultados obtenidos, mostrando estos una tendencia a la mejora en el tiempo de implementación del sistema.

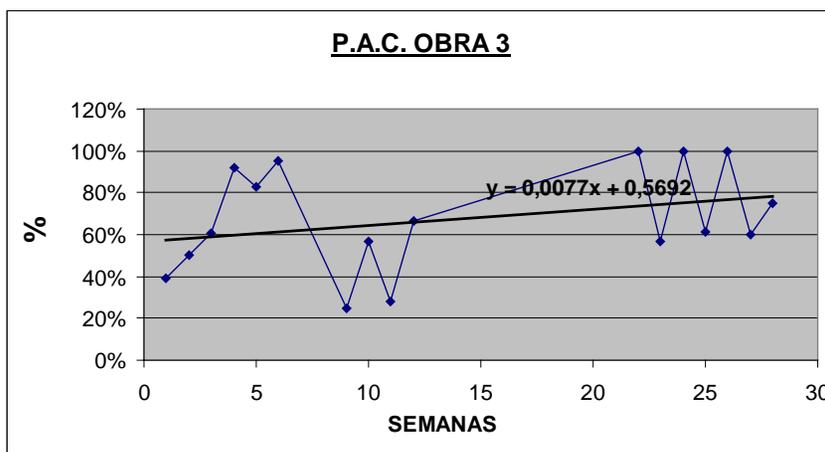


Figura N° 6: P.A.C. Obra N° 3

Causas de no cumplimiento de la planificación (C.N.C.)

Según se visualiza en la Figura N° 7, de un total de 10 causas de no cumplimiento observadas en las semanas de análisis de las obras, la mayoría de las C.N.C. se debieron a la reasignación de tareas provocadas por cambios en las prioridades o “urgencias” a lo largo del desarrollo de la obra, la mala programación de actividades (causadas a veces por una falla en la secuencia propuesta de las actividades) y por la falta de mano de obra.

Como en las C.N.C. consideradas en las planillas, no se ha incluido ninguna que tenga en cuenta los posibles accidentes o imponderables en obra, se tomó la decisión de asignarlas a la causa “otros”.

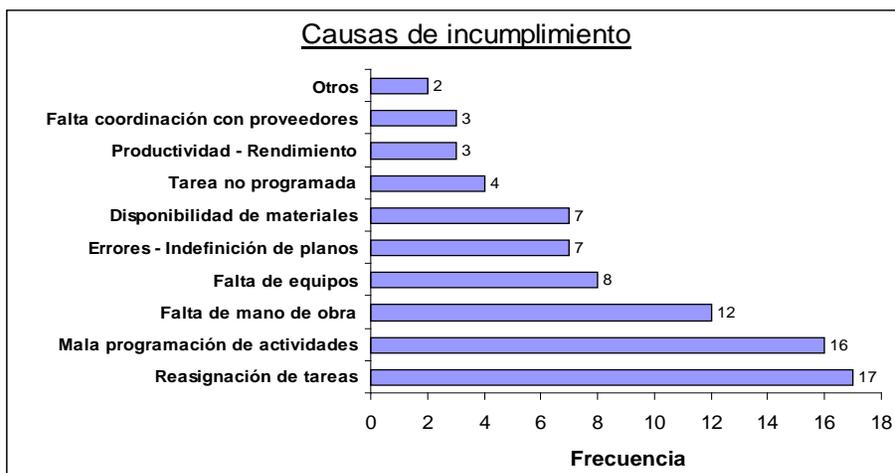


Figura N° 7: Resumen de causas de incumplimiento de la planificación

4. Conclusiones

“Last planner” (último planificador), como sistema de planificación y control de proyectos de construcción, es una herramienta muy útil para mejorar la confiabilidad y rebajar la incertidumbre en la planificación.

Un punto muy importante a destacar es el compromiso que debe tener el grupo de trabajo con la implementación del sistema, base conceptual del mismo. La idea de este sistema es que la persona que efectivamente será responsable de ejecutar el trabajo se comprometa a realizarlo y, si considera que no podrá hacerlo por cualquier motivo, lo exprese. El objetivo es generar un mayor compromiso grupal, ya que un incumplimiento puede afectar a toda la línea de trabajo posterior que requiere como prerrequisito la actividad que estaba comprometida a realizar. Si se sabe previamente que una tarea no será realizada, se estará protegiendo la continuidad de los procesos de trabajo.

Las reuniones semanales de planificación refuerzan este concepto, ya que son el motor del sistema de control y es donde se adoptan todos los compromisos. Son fundamentales para intercambiar opiniones acerca de la evolución del proyecto y constituyen el momento adecuado para plantear inquietudes o dificultades encontradas en terreno, aportando también:

- Mejora en los compromisos asumidos por medio de una metodología de trabajo ajustada a la realidad de cada obra.
- Reemplazo de una programación “propuesta” por una “realista”
- Mejora en la comunicación entre los equipos de trabajo y sus responsables.

- Mejora en la detección de los problemas y la toma de decisiones.
- Evitar la recurrencia de factores o situaciones que generan atrasos y baja productividad en la obra.
- Mejora en la cultura de la medición.
- Ofrece valiosa información para la toma de decisiones.

Se ha podido constatar en terreno que la implementación de todos los elementos del sistema “Último Planificador” no es sencilla, ya que se deben introducir cambios en la forma de trabajo y en la modalidad de planificación y control de obras.

Sin duda, la mejor manera de poder establecer en qué puede fallar y en qué puede ayudar un sistema de planificación es implementándolo y verificando en terreno su efectividad. A pesar de que los conceptos que abarcan las metodologías del “Último Planificador” han sido aplicados en su totalidad, recién en la última obra estudiada (obra 3), se pudo observar una tendencia al alza del indicador P.A.C., lo que hace suponer que se pueden esperar mejores resultados en la medida en que se continúe implementando el sistema y éste logre afianzarse.

5. Referencias

- (1) SERPELL BLEY, A., ALARCÓN C. L., Planificación y control de Proyectos, Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile. (2000).
- (2) CANTÚ A., MORENO J. Mejoramiento de la calidad en la ejecución de obras civiles. III Congreso Uruguayo y II Regional de Gestión de la Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción. Montevideo, Uruguay. 2008.
- (3) CAMPERO Q., M., ALARCÓN C., F. Administración de Proyectos Civiles. Ediciones Universidad Católica de Chile. 3ra. Edición. Santiago de Chile. (2008).
- (4) CANTÚ A., MORENO J., GALLINA M., GARCÍA G. Cómo mejorar el cumplimiento de la planificación de obras civiles mediante la aplicación del Último Planificador. Encuentro de Investigadores y Docentes de Ingeniería 2009. Mendoza, Argentina. 2009.

6. Correspondencia

Ing. Alejandro D. Cantú.

e-mail: acantu@uncu.edu.ar. Tel: 261-4135000, int. 2165.

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Cuyo.

Centro Universitario (5500) Mendoza. Casilla de correos 405. Argentina.

SUSTENTABILIDAD DE PROYECTOS DE INGENIERÍA CIVIL EN ÁREAS METROPOLITANAS EN MÉXICO, UN CASO ESPECÍFICO LA REGIÓN LAGUNERA

De la Cruz Romero, M.

Uranga Martínez, C. ^(P)

Aguirre Castillo, A.

Villarreal Montañez, G.

*Miembros de la Cátedra de Proyectos de Construcción Facultad de Ingeniería Civil- Unidad Torreón -
Universidad Autónoma de Coahuila, México.*

ABSTRACT

The projects of metropolitan areas in Mexico need infrastructure that he contributes to the urban classification and to the sustainability of social activities, commercial, industrial activities and of services, which propitiate a better quality of life.

Nowadays these areas face problematic generated by a void planning with technical sustenance besides a scanty strategy of management in relation to the studies of feasibility, constructive processes, preservation of the environment, economic investment, technical formation and the demands of society; this implies to check, to identify and to answer to the priorities of the investments destined for the development, management and sustainability of these metropolitan areas.

The challenge of these new infrastructures, in these scenes, centers on the identification, analysis and response to the risks that are generated as product of the unilateral decisions, governmental incongruous politics, interests of groups, economic limited resources, substantial modifications to the projects, incomplete budgets, scientific ignorance, protective structures against the terrorism.

Before this scene I generate a line of tending investigation to the application of a Project achieves management construction linked to the reality of the scene in which it is applied and contemplate an entail to the integrated direction of projects in the one that reflects the managing factor that they generate risk.

Keywords: *Sustainability; metropolitan areas; project management;*

RESUMEN

Los proyectos de áreas metropolitanas en México requieren infraestructura que contribuya al ordenamiento urbano y a la sustentabilidad de actividades sociales, comerciales, industriales y de servicios, que propicien una mejor calidad de vida.

Actualmente estas áreas enfrentan problemáticas generadas por una nula planificación con sustento técnico además de una escasa estrategia de gestión en relación a los estudios de factibilidad, procesos constructivos, preservación del medio ambiente, inversión económica, formación técnica y las demandas de la sociedad; esto implica revisar, identificar y responder a las prioridades de las inversiones destinadas al desarrollo, gestión y sustentabilidad de estas áreas metropolitanas.

El reto de estas nuevas infraestructuras, en estos escenarios, se centra en la identificación, análisis y respuesta a los riesgos que se generan como producto de las decisiones unilaterales, políticas gubernamentales incongruentes, intereses de grupos, recursos económicos limitados, modificaciones sustanciales a los proyectos, presupuestos incompletos, ignorancia científica, estructuras de protección contra el terrorismo.

Ante este escenario se generó una línea de investigación tendiente a lograr la aplicación de un Project management construction vinculado a la realidad del escenario en que se aplica y contemple una vinculación a la dirección integrada de proyectos en la que refleje el manejo de factores que generen riesgo.

Palabras claves: *Sustentabilidad; áreas metropolitanas; Project management;*

Introducción

Los proyectos de áreas metropolitanas en México requieren infraestructura que contribuya al ordenamiento urbano y a la sustentabilidad de actividades sociales, comerciales, industriales y de servicios, que propicien una mejor calidad de vida.

Hoy en día las áreas metropolitanas requieren de una infraestructura que cumpla tanto con las expectativas técnicas, así como, la funcionalidad, economía, seguridad y de calidad del mismo proyecto, a la vez que debe de proveer un crecimiento ordenado del área.

Las **áreas metropolitanas** de México han sido tradicionalmente descritas como el grupo de municipios que interactúan entre sí, usualmente alrededor de una ciudad principal. El concepto general de un área metropolitana es la de un espacio determinado que engloba una o más ciudades, organizadas de manera centralizada para la gestión de proyectos, recursos y toma de decisiones, que requieren este núcleo de comunidades urbanas, con características y necesidades comunes de infraestructura para las actividades, económicas, sociales, industriales y de ocio que permita crear un vínculo con las comunidades adyacentes, y el crecimiento ordenado de estas áreas, con el fin de optimizar espacios, tiempos y movimientos de la sociedad.

Los cambios económicos, sociales, políticos y la urbanización desordenada de una comunidad generalmente impactan en el desarrollo industrial. En términos simples, este escenario trae como consecuencia un incremento de la población urbana producto de la migración junto con una extensión de su tamaño, más el surgimiento de nuevos fenómenos como la migración campo-ciudad y el desarrollo de sistemas de transporte cada vez más complejos. Estos factores han hecho que la ciudad se transforme en un espacio dinámico y en continuo crecimiento.

En México, desde 1940 la expansión física de varias ciudades sobre el territorio de dos o más estados o municipios ha dado lugar a la formación y crecimiento de áreas metropolitanas, las cuales han jugado un papel central dentro del proceso de urbanización del país.¹

En sentido genérico, la formación de áreas metropolitanas corresponde con el desarrollo económico, social y tecnológico alcanzado por la sociedad en un período determinado y conforma una estructura territorial compleja que comprende distintos componentes: la concentración demográfica, la especialización económico-funcional y la expansión física sobre ámbitos que involucran dos o más unidades político-administrativas, ya sean éstas municipales, estatales o en algunos casos desbordando las fronteras nacionales. Por esa razón, las áreas metropolitanas son espacios estratégicos de vinculación entre las regiones del país y el resto del mundo.

Al fungir como centros de actividad económica y de prestación de servicios a nivel regional, las zonas metropolitanas representan una gran oportunidad para propagar el desarrollo económico y social más allá de sus propios límites territoriales, lo que requiere del óptimo aprovechamiento de sus ventajas competitivas, incluidos sus recursos humanos y materiales².

¹ El término zona metropolitana se acuñó y desarrolló en Estados Unidos a partir de los años veinte del siglo pasado y se utiliza la mayoría de las veces para referir sea una ciudad "grande" cuyos límites rebasan los de la unidad político-administrativa que originalmente la contenía; en el caso de México, dicha unidad es el municipio (Negrete y Salazar, 1986). En el país, este proceso se inició en la década de los cuarenta en las ciudades de México, Monterrey, Torreón, Tampico y Orizaba (Sobrino, 1993).

² BOLIVAR A. y R. COULUMB (Coords.) "GESTION METROPOLITANA Y POLITICA" UAM-A, 1994.

La gestión de las zonas metropolitanas implica la concurrencia de dos ó más gobiernos municipales, y en ocasiones estatales, con sus respectivas autoridades, quienes pueden tener planes y proyectos no necesariamente convergentes. La falta de acuerdos en la atención de los problemas de estas áreas metropolitanas, las diferencias en la normatividad urbana, las disposiciones administrativas contrapuestas y la ausencia de mecanismos eficaces de coordinación entre los diferentes sectores y el gobierno, representan serios obstáculos para el adecuado funcionamiento y desarrollo de dichas áreas, particularmente en lo que se refiere a la planeación y regulación de su crecimiento físico, la provisión de servicios públicos³ y el cuidado de su entorno ambiental.

En este sentido, la planeación, la gestión, la coordinación y administración de las áreas metropolitanas son instrumentos clave para incidir positivamente en el patrón de organización espacial, en el ordenamiento del territorio y en la sustentabilidad de estos centros difusores del desarrollo.

OBJETIVO

Con el objetivo de identificar, analizar, demostrar y aplicar soluciones a las problemáticas generadas por una nula planificación con sustento técnico además de la escasa o nula estrategia de gestión en cuestión a los estudios de factibilidad, procesos constructivos, preservación del medio ambiente, inversión económica, formación técnica y las demandas de la sociedad que implican las áreas metropolitanas en el renglón de generar nueva infraestructura con tecnología de punta y acorde a las necesidades de la sociedad; lo cual implica revisar, identificar y responder a las prioridades de las inversiones destinadas al desarrollo, gestión y sustentabilidad de estas áreas metropolitanas, lo cual, de acuerdo a nuestra investigación, actualmente compromete necesariamente el resultado y los objetivos de los Proyectos de Construcción para las áreas metropolitanas futuras.

Para lo cual, el cuerpo de investigadores de la cátedra de proyectos de construcción de la UA de C pretendemos en base a la recopilación de datos en este tema, generar un marco de referencia en la “**Sustentabilidad de proyectos de ingeniería civil en áreas metropolitanas en México, un caso específico la región lagunera**”.

EL FENOMENO METROPOLITANO EN MEXICO.

En México, desde 1940 la expansión física de varias ciudades sobre el territorio de dos o más estados o municipios ha dado lugar a la formación y crecimiento de áreas metropolitanas, las cuales han jugado un papel central dentro del proceso de urbanización del país. En sentido genérico, la formación de estas áreas corresponde con el desarrollo económico, social y tecnológico alcanzado por la sociedad en un período determinado y conforma una estructura territorial compleja que comprende distintos componentes: la concentración demográfica, la especialización económico-funcional y la expansión física sobre ámbitos que involucran dos o más unidades político-administrativas, ya sean éstas municipales o estatales. Por esa razón, las áreas metropolitanas son espacios estratégicos de vinculación entre las regiones del país e inclusive el resto del mundo.

Al fungir como centros de actividad económica y de prestación de servicios a nivel regional, las áreas metropolitanas representan una gran oportunidad para propagar el desarrollo económico y

³ Agua potable, drenaje, alumbrado, recolección de desechos sólidos, transporte y seguridad, principalmente.

social más allá de sus propios límites territoriales, lo que requiere del óptimo aprovechamiento de sus ventajas competitivas, incluidos sus recursos humanos y materiales.

La gestión de las áreas metropolitanas implica la concurrencia de dos o más gobiernos municipales, y en ocasiones estatales, con sus respectivas autoridades, quienes pueden tener planes y proyectos no necesariamente convergentes.⁴ La falta de acuerdos en la atención de los problemas de estas áreas, las diferencias en la normatividad urbana, las disposiciones administrativas contrapuestas y la ausencia de mecanismos eficaces de coordinación, gestión y aplicación de dichos mecanismos, representan serios obstáculos para el adecuado funcionamiento y desarrollo de estas áreas, particularmente en lo que se refiere a la planeación y regulación de su crecimiento físico (territorio) la provisión de servicios públicos y el cuidado de su entorno ambiental.

En este sentido, la planeación, coordinación y administración metropolitana son instrumentos clave para incidir positivamente en el patrón de organización, en el ordenamiento del territorio y en la sustentabilidad de estos centros difusores del desarrollo.

LA GESTIÓN METROPOLITANA, UN IMPORTANTE FACTOR DE DESARROLLO ECONÓMICO.

A pesar del diagnóstico poco alentador del proceso de metropolización en el país, debe reconocerse que la mayoría de las principales ciudades de México son áreas metropolitanas en potencia que proveen de bienes y servicios a los sectores más productivos, son motores del desarrollo económico nacional y regional y asiento de universidades y centros de investigación lo que les posibilita un mejor posicionamiento en el mercado global.

En este contexto, la planeación, coordinación y administración de un área metropolitana son instrumentos clave no sólo para incidir positivamente en el patrón de organización y en la sustentabilidad de estos centros difusores del desarrollo, sino para hacer de estas, ciudades económicamente competitivas.

En ese sentido, al fungir como centros de actividad económica y de prestación de servicios a nivel regional, las áreas metropolitanas representan una gran oportunidad para propagar el desarrollo económico y social, siempre y cuando pongan en práctica mecanismos eficaces de gestión, planeación, coordinación y administración entre ellos, un claro ejemplo sería la creación de consejos metropolitanos para el desarrollo económico y la competitividad.

En primer lugar, los municipios cuentan con la posibilidad para constituir organismos operadores para el abasto de servicios públicos, entre otros. En algunas de estas áreas metropolizadas, operan ya institutos metropolitanos de planeación que incorporan en su estructura a los alcaldes de los municipios que forman parte del área. Estas oportunidades van desde el ejercicio de las facultades con las que cuentan actualmente los municipios, hasta reformas a las Leyes, como la Ley General de Asentamientos Humanos, de Planeación y de Coordinación Fiscal, para el financiamiento de obras metropolitanas a través del Fondo Metropolitano cuya operación dio inicio en el año fiscal 2006.

⁴ ESTUDIO DE COORDINACION METROPOLITANA, Mimeo, Barcelona, 1992; Borja, J.

FACTORES QUE AFECTAN EL ÉXITO DE UN PROYECTO EN LA CONSTRUCCIÓN.

La industria de la construcción es dinámica por naturaleza debido al acelerado crecimiento en la tecnología, los presupuestos y procesos de desarrollo. Hoy en día, los proyectos de construcción son cada vez más complejos y difíciles.

Las personas encargadas de un proyecto se enfrentan a cambios sin precedentes. Desde el punto de vista de los directivos de la industria de la construcción, se considera a esta actividad como una de las más dinámicas, riesgosas y un negocio exigente y lucrativo en ocasiones para algunos. No obstante, la realidad de la industria es que esta tiene una pobre reputación para la gestión de los riesgos, con muchos grandes proyectos fallando en el cumplimiento de las fechas límites y excediendo los presupuestos asignados⁵.

En términos generales los expertos en proyectos de riesgos consideran primordial establecer un escenario para generar un proyecto de riesgos, basados en la identificación de la fuente del riesgo, la valoración de sus efectos sobre el proyecto, y el planteamiento de alternativas de control.

El proyecto de riesgos para una obra de Ingeniería Civil deberá considerar una etapa de análisis de respuestas o alternativas para hacer frente al impacto del riesgo económico (sobre costo). Por consiguiente, esta etapa de respuesta tendrá como base la identificación de los factores o fuentes de riesgo económico. Aumentando de este modo las posibilidades de generar o adaptar respuestas eficientes. Aunque la incertidumbre y el riesgo es difícil de eliminar, si se puede mejorar con una estrategia de respuesta al riesgo que contribuya a lograr que los proyectos se lleguen a finalizar con la menor incertidumbre y un mejor manejo del riesgo económico.

⁵ Kaming, P.F., Olomolaiye, P.O., Holt, G.D., and Harris, F.C. (1997). "Factors influencing construction time and cost over runs on high-rise projects in Indonesia." *Constr.Manage.Econom.*, 15/1/,83/94.

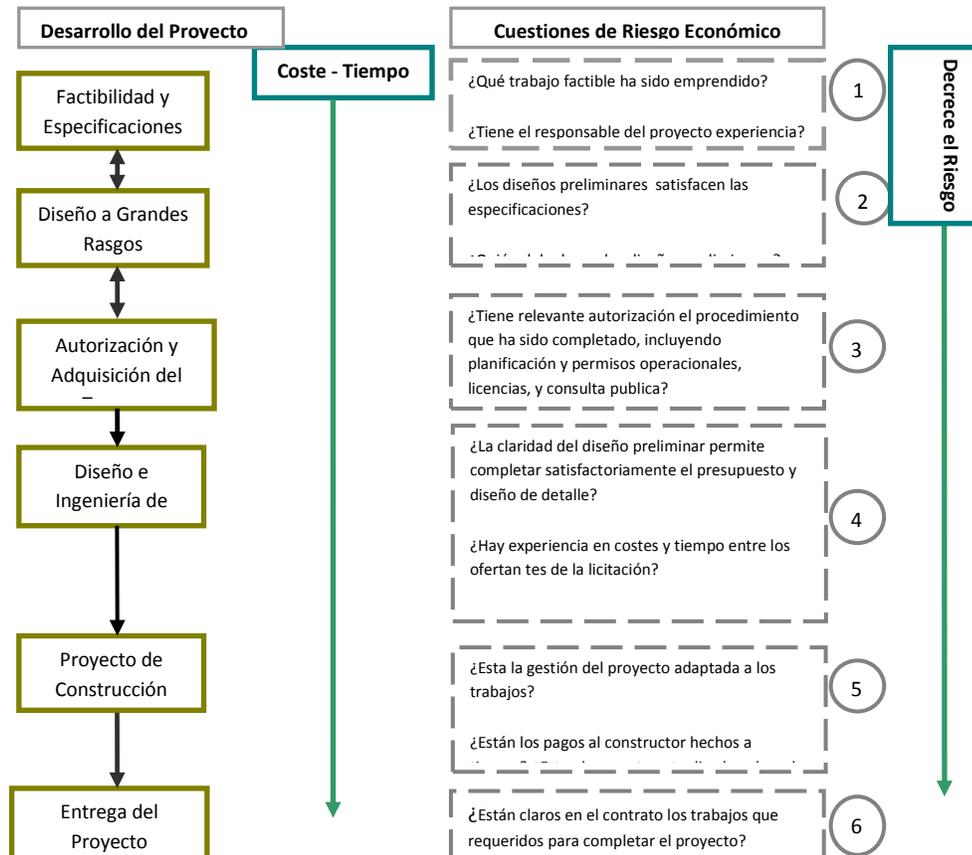


Tabla de identificación de riesgos 1

El objetivo de la respuesta al riesgo económico, es determinar que hay que hacer para reducir el riesgo general para el proyecto y para disminuir la probabilidad e impacto de los eventos negativos (factores) e incrementar la probabilidad e impacto de los buenos factores (oportunidades). Esta información debe ser documentada en el plan de respuesta al riesgo para cada proyecto, acción que hay que promocionar e implementar en los proyectos de Ingeniería Civil.

ALTERNATIVAS DE RESPUESTA AL RIESGO ECONÓMICO EN PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.

La formulación de los siguientes lineamientos y alternativas de respuesta que forman parte del marco de referencia para gestión del riesgo en los proyectos y obras de construcción que se proponen como antecedentes para realizar un estudio en materia de riesgos. Esto basado en experiencias documentales, y propuestas personales para la gestión de riesgos económicos que sean identificados en proyectos y obras de construcción.

Las alternativas de respuesta al riesgo económico son generalmente expresadas y referidas como estrategias de mitigación:

Evitar el riesgo; eliminar la amenaza de un riesgo eliminando la causa.

Mitigación (predominante); reducción del valor esperado de un riesgo por reducción de su impacto o de su ocurrencia.

Aceptación del riesgo, esta alternativa es muy discutida y requiere de un convencimiento de las partes.

Compartir el riesgo. entre las partes que participan en los proyectos.

Transferencia (asignación) asignación del riesgo a una persona (o parte) o se subcontrata o se contrata un seguro.

Cuando se selecciona una estrategia de respuesta al riesgo económico, es importante tener en cuenta que:

La Estrategia debe ser oportuna.

El esfuerzo seleccionado debe ser apropiado para la severidad del riesgo, hay que evitar gastar mas dinero previniendo el riesgo que el impacto del riesgo.

Una respuesta puede ser usada para dirigirla a más de un riesgo.

Agregar al equipo a expertos en estrategias.

Generalmente la identificación de riesgos y la definición de los planes de respuesta a los riesgos se realizan en un ambiente en el que solo se toman en cuenta los riesgos desde el punto de vista no deseada. Hillson (2001) propone las siguientes estrategias para aprovechar las oportunidades:

Respuesta a la Amenaza	Estrategia Genérica	Respuesta a la Oportunidad
Evitar	Eliminar la incertidumbre	Explorar o utilizar
Transferir	Asignar un dueño	Compartir
Mitigar	Modificar la exposición al riesgo	Mejorar
Aceptar	Incluirlo en la línea base	Ignorar

Tabla 2 Estrategia Genérica de respuesta a la amenaza y oportunidad.

La base para el éxito de esta estrategia de gestión de riesgos económicos se basa en el desarrollo eficiente y oportuno que se tenga en las diferentes fases de: Planificación, Identificación, análisis cualitativo y cuantitativo preparación de respuestas y la supervisión de los riesgos (documentar las diferencias entre los sucesos previstos y reales).

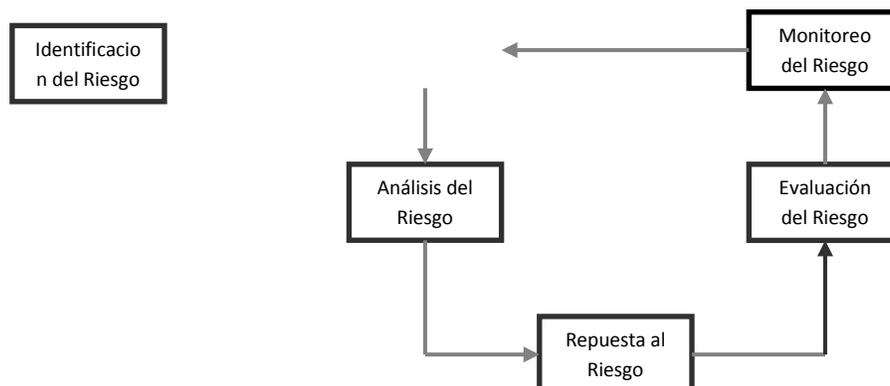


Ilustración Ciclo de vida de de un proyecto

MATRIZ DE FACTORES EMERGENTES DE RIESGO.

Se utiliza esta matriz como un marco de referencia para la identificación de los factores emergentes de riesgo económico que se identificaron como consecuencia de un proyecto de ingeniería. Esta consiste de una lista de cuestiones que definen una amplia área en la cual pueden ocurrir el riesgo económico y una lista de consecuencias e impactos si el riesgo económico ocurre. Las ventajas de este acercamiento es que esto proporciona un camino estructurado de identificación de factores de riesgo económico usando dos diferentes pero complementarios acercamientos.

La lista de cuestiones usada en la matriz es ampliamente utilizada como ayuda para definir el riesgo económico en futuros trabajos de construcción. Las consecuencias e impactos pueden ser usados de igual forma en líneas futuras de investigación sobre gestión del riesgo en futuros proyectos de construcción. Donde la mitigación requerida para prevenir esos factores de riesgo puede ser diferente dependiendo de las circunstancias de los proyectos.

			1	2	3	4	5	6	7
	CUESTIONES	FACTORES EMERGENTES DE RIESGO							
1	Político								
2	Legal								
3	reglamentos								
4	Presión pública directa								
5	Seguridad								
6	Actividad criminal								
7	Tecnología								
8	Ingeniería								
9	Requerimientos								
10	Medio ambiente								
11	financieros								
12	Conocimiento								
13	Cultura								
14	Factores humanos								
15	otros								

Esta matriz esta diseñada con el fin de:

Identificación, valoración, categorización y respuesta de los riesgos, para mejorar su manejo;

Centrarse en los mayores riesgos económicos o los de mayor impacto para el proyecto;

Tener mayor información para las decisiones de previsión de los eventos de riesgo económico adversos al proyecto;

Disminuir los daños potenciales debido a los peores eventos:

Mejorar el control de los aspectos de incertidumbre de los proyectos de construcción;

Identificar las oportunidades para aumentar el desarrollo (ejecución) del proyecto.

Conclusiones

En las últimas décadas, el territorio de las áreas metropolitanas manifiesta, en mayor o menor medida, la transformación del soporte físico espacial producto de los cambios socioeconómicos y las nuevas pautas de la globalización que se sustentan en las nuevas tecnologías y los nuevos canales de comunicación y transporte.

El incremento de las actividades sociales y económicas, sus crecientes niveles de diversificación y especialización, impulsados por las innovaciones tecnológicas, por el cambio de las conductas sociales y las nuevas formas de consumo se traduce en un volumen creciente de niveles de demanda de alta complejidad y cuantía.

Estos factores han contribuido a la aparición de riesgos que van más allá de los naturales conocidos hasta ahora por la comunidad de la construcción. A los tradicionales riesgos ligados a los proyectos de construcción, se agregan en la actualidad aquellos que son resultado de la actividad humana, como la actividad criminal e inseguridad, condiciones económicas de las regiones etc., pasan a formar parte de las reflexiones que la sociedad y los constructores deben de tener en consideración. La actividad de las personas dentro de un proyecto de Ingeniería Civil y su experiencia teórica /práctica/ técnica indica que la gestión del riesgo también se debe considerar como un proceso de aprendizaje que puede ir adaptándose a las circunstancias de cada proyecto en particular, modificando de este modo el conocimiento, la aceptación y la propia gestión del riesgo.

Recomendaciones

Ahora bien los riesgos no deben ser vistos como una amenaza para los ingenieros o constructores sino más bien en una forma de mantener a pie los fondos y tiempos destinados para la realización de un proyecto. En este sentido las recomendaciones para poder tener un plan de contingencia antes estos serían:

Establecer un marco de referencia común que contribuya a fortalecer y mejorar las acciones de las diferentes partes involucradas en la planeación y gestión para el desarrollo metropolitano.

Contar con una base conceptual y metodológica, que dé cuenta en forma exhaustiva y de manera eficaz, la planificación, identificación y reducción de riesgos, para proporcionar criterios claros para su análisis cuantitativo y cualitativo en función de otorgar una respuesta

Disponer de una definición común que permita la generación de información estadística, así como de estudios y proyectos de investigación relevantes para la toma de decisiones en diferentes ámbitos del desarrollo del proyecto.

No subestimar las amenazas, lo que genera la exposición al riesgo y una respuesta limitada.

Referencias:

Negrete y Salazar, 1986, "EXPERIENCIAS DE METROPOLIZACION" INEGI.

BOLIVAR A. y R. COULUMB (Coords.) "GESTION METROPOLITANA Y POLITICA" UAM-A, 1994.

ESTUDIO DE COORDINACION METROPOLITANA, Mimeo, Barcelona, 1992; Borja, J.

Rueda, S. (2002) Modelos de Ordenación del Territorio más sostenibles. Barcelona <http://geobuzon.fcs.ucr.cr/modelosurbanos.pdf>.

Kaming, P.F., Olomolaiye, P.O., Holt, G.D., and Harris, F.C. (1997). "Factors influencing construction time and cost over runs on high-rise projects in Indonesia." *Constr.Manage.Econom.*, 15/1/,83/94.

Perahia, R. - (2008) Municipios y desarrollo urbano. En *El municipio: problemáticas y desafíos para el siglo XXI*. (pp.59-82) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Instituto Multidisciplinario de Historia y Ciencias Humanas. Febrero 2008 ISBN 978 987 23978 1 4.

Janoschka, M. (2002) El nuevo modelo de la ciudad latinoamericana: fragmentación y privatización. *EURE* (Santiago), vol.28, no.85, p.11-20. ISSN 0250-7161

GOHEEN, PETER. "Metropolitan area definition:re-evaluation of concepts and statistical practice". *Internal Structure of the City on Space and Environment*, Oxford University press, Toronto, 1971.

APLICACIÓN Y ANALISIS DEL MODELO PERT/CPM MODIFICADO (MPM) EN LA PROGRAMACION DE LA DURACION DE LAS ACTIVIDADES EN LA CONSTRUCCION DE EDIFICIOS EN ALTURA EN COQUIMBO, CHILE.

Contreras, O. (p)

Universidad de La Serena

Resumen

En el presente trabajo se expone, la aplicación realizada y el análisis cuantitativo y cualitativo del modelo Pert/Cpm modificado (MPM) en la programación de las duraciones de actividades de un proyecto; realizada en la construcción de edificios en altura en la ciudad de Coquimbo, Chile. El análisis profundiza el estudio y desarrollo del modelo que permite buscar una explicación de las variables que influyen en el resultado de las desviaciones obtenidas al realizar un proyecto de la envergadura del indicado. Se realiza un análisis cuantitativo, sobre la base estocástica y un análisis cualitativo que busca explicar las variables de calidad involucradas en dichos proyectos. Finalmente se busca proponer un modelo ajustado que involucre aquellas variables no consideradas en los métodos tradicionales de programación de proyectos de edificios de altura.

Abstract

The present paper describes the application made and the quantitative and qualitative analysis of the model Pert/Cpm modified (MPM) in the programming of the durations of activities of a project on the construction of high buildings in the city of Coquimbo, Chile. The analysis deepens the study and development of the model that allows for an explanation of the variables that influence the outcome of the deviations obtained by performing a project the size indicated. We performed a quantitative analysis based on stochastic and a qualitative analysis that seeks to explain the quality variables involved in such projects. Finally seeks to propose a model adjusted involving those variables not considered in traditional methods of project scheduling tall buildings.

Keywords: *programación; proyectos; gestión; estocasticidad*

1. Introducción

La programación y secuenciación de las actividades de un proyecto, presenta una problemática en la asignación óptima de recursos a dichas actividades en el tiempo, debido fundamentalmente a la priorización y/o limitaciones de recursos (1).

Una problemática encontrada en la construcción de los edificios de altura en la región de Coquimbo, Chile; es el manejo operacional de la programación de proyectos, la que en un 95% se realiza con cartas Gantt, en donde solo se considera la duración de las actividades o macroactividades en términos determinísticos. Y en la mayoría de los casos, no se alcanza el desarrollo de la edificación en altura con los tiempos y costes programados, puesto que resulta difícil cumplir lo programado, debido a las múltiples variables externas a las que están expuestas; como son, condición de mercado del recurso humano, insumos y condición climática de la región, por tanto realizarlas con la precisión que se necesita en los rangos de variación del 10%, es difícil, tanto en la duración de las actividades como en los gastos realizados. Así entonces con el manejo de la programación Pert, podemos incorporar la estocasticidad, la que con la tecnologías de la informática actuales, nos permite alcanzar una velocidad de proceso en los cálculos que facilita la resolución de la problemática. En si la incorporación de la estocasticidad, permite a los dueños del proyecto, manejar el riesgo de la variabilidad a que está expuesta la duración de las actividades y de los costos del proyecto.

La Tabla 1., muestra las principales investigaciones relacionadas con las limitaciones encontradas, utilizando los métodos de programación Pert/Cpm con nuevas técnicas. Estas nuevas técnicas presentan ciertas desventajas en el manejo de la incertidumbre tanto en la duración de las actividades como en los costos de dichas actividades en los proyectos.

Los resúmenes de varios autores, han dado una visión general del desarrollo del pasado y actuales en la literatura de programación de proyectos; éstos documentos se centran principalmente en el aspecto de modelación y desarrollo de algoritmos necesarios para planificar proyectos complejos. Un estudio de (2), indica que una segunda área de publicaciones, a la que la investigación ha dedicado gran atención, se centra en la generación de datos de referencia para los diferentes procedimientos de solución.

Tabla 1. Limitaciones de la Programación Pert/Cpm (1)

Tipo de Programación	Descripción	Ventajas	Desventajas
Fisher & Alami (1996) CPM/PERT	Traducción manual de información del diseño de actividades.	Disponibilidad para uso de TIC's.	No existe relación entre duración de actividades y costos.
Gong (1997) Uso de flotamiento y holgura	Uso en redes de proyectos para asignar recursos. Integra análisis del riesgo del programa y del costo del proyecto.	Reduce los costos del proyecto sin impactar su duración.	Incertidumbre de tiempo de actividades no críticas son grandes, aumento del riesgo, duración y costo.
Dawson & Dawson (1998) Técnicas de programación estandar	Semejante a Pert. Establece fdp para duración de actividades	Herramientas de desarrollo de software	Inadecuada en proyectos con incertidumbre
Cotrell (1999) Pert modificado	Requiere solo dos estimaciones de las duraciones de las actividades	Reduce las estimaciones de 3 a 2	Aplica solo distribución normal

2. Descripción del modelo CPM/PERT de estimación de duraciones de las actividades, sus costos y modelo modificado.

Según lo expuesto por (3), la gestión de proyectos y enfoques tradicionales de ingeniería concurrente se remontan a la década de 1950 con el advenimiento del Método de ruta crítica (Cpm) y el enfoque llamado Proyecto de Evaluación y Revisión Técnica (Pert), y por la revisión hecha de Elmaghraby en 1995, el primer artículo sobre los dos enfoques, comúnmente llamado Pert/Cpm, apareció en 1959. Estas son esencialmente las técnicas de papel y de lápiz, que se han implementado como herramientas de software de muchas organizaciones y personas, y han sido ampliamente utilizados por los profesionales desde su creación.

El método Pert/Cpm son redes, es decir, técnicas gráficas que proporcionan una base analítica que sustentan al producto (gestión de proyectos – seguimiento de los problemas) al abordar el plazo más breve término, las transacciones de tiempo, los costes, y las cuestiones de programación (es decir, las actividades críticas y las holguras de tiempo) para las actividades concurrentes deterministas y probabilistas. La red de representaciones o gráfico empleado por estos enfoques para el modelo de actividades del proyecto, y las limitaciones temporales entre

ellos, también proporcionan ideas visuales sobre los aspectos temporales de un plan de proyecto. El método Pert aborda el problema del carácter aleatorio de las duraciones de las actividades de un proyecto de una manera muy peculiar, pues considera tres estimaciones de tiempo distintas: la estimación optimista, la estimación más probable y la estimación pesimista (4), para luego utilizar la fdp Beta, que es una fdp variante de la familia de las Erlang. Ver Figura 1.

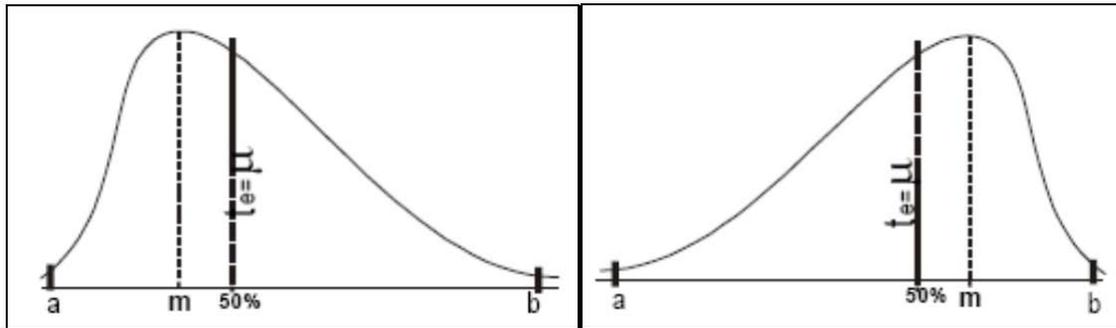


Figura 1. Distribución Beta de Probabilidades (4)

Y la duración total del proyecto, se asocia a una fdp normal, en donde el valor medio es dado por un 50% simétricamente de probabilidad. Ver Figura 2.

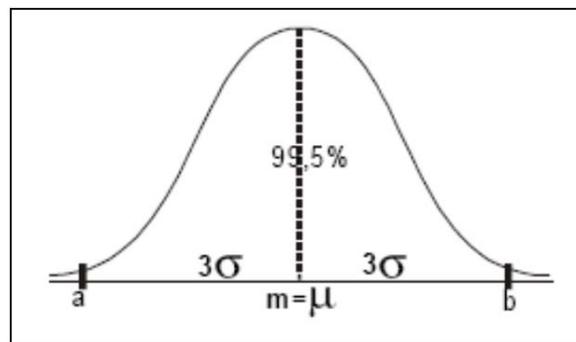


Figura 2. Distribución Normal de Probabilidades (4)

Para la llegar a conocer la duración total del proyecto, con el modelo de programación Pert/Cpm, es necesario analizar cada actividad que se desarrollara en el proyecto, históricamente, tanto en sus costos alcanzados y en los tiempos de duración que ha tenido, con ello se generan nubes de datos los cuales se pueden asemejar a alguna fdp, con ella se obtiene su desviación en cuanto a costo y en cuanto a tiempo y los promedios de duración de cada actividad y el total de los promedios será el más probable tiempo de duración del proyecto, en esta etapa se utiliza el método Pert.

Cabe mencionar que se pueden utilizar tanto fdp tradicionales (beta y normal) como fdp no tradicionales en el desarrollo del modelo. Según los resultados obtenidos en los ajustes a las fdp, la mayoría de dichos datos, no se ajusta a la distribución tipo beta en cuanto a las duraciones de las actividades del proyecto, no así el caso para la duración total del mismo.

Por lo anterior, se ha propuesto un modelo, el que se describe Figura 3 adjunta; en el cual se plantea como primer paso la definición del proyecto, luego se desarrolla la programación de la

duración de las actividades en términos normales (determinística mente), creando la malla flecha-actividad del proyecto, se establece la ruta crítica y se determina la duración total del proyecto. Esto con el fin de utilizar dicha programación como base de referencia y comparación durante el desarrollo del proyecto. A continuación se establece el presupuesto de todas las actividades del proyecto y el coste total del mismo.



Figura 3. Modelo Pert/Cpm con fdp No-Tradicionales (Elaboración Propia)

Luego, se revisa las bases de datos históricas de cada una de las duraciones de las actividades similares o iguales del proyecto y de los costos de las mismas, para seguidamente realizar el ajuste a las fdp. Acá se puede utilizar software como: @risk™, cristal ball™, easy fit™ u otro similar, los que nos entregan los mejores ajustes según las pruebas de Kolmogorov-Smirnov (fundamentalmente para fdp de tipo continuas), Chi-cuadrado X^2 (para fdp de tipo discreto), también se le puede exigir la pruebas Anderson-Darlig, según la cantidad de datos históricos disponibles en la fuente y la fuerza del ajuste estadístico que se desea dar. Posteriormente, una vez asociada la duración promedio a cada una de las actividades, y teniendo presente su respectiva varianza, se conforma nuevamente una diagrama flecha-actividad de las duraciones de las actividades del proyecto y se establece la ruta crítica del proyecto, así como la duración total de éste. Ahora bien, para la ruta crítica, así como para las demás rutas del proyecto, se calcula la suma de las varianzas. Así obtendremos la varianza total de cada una de las rutas en la malla del proyecto.

De la misma manera, se establece el cálculo de los costos, para cada uno de los componentes de Cpm, pero asociado a una fdp que entrega un valor promedio y una varianza, luego se conforma la tabla de cálculo respectiva.

2.1 Aplicación del Modelo Pert/Cpm con fdp No-Tradicionales.

La Región de Coquimbo, pertenece a lo que se denomina el Norte Chico chileno; ésta región, es representativa de la ocurrencia nacional en cuando a las diferencias de tiempos y costes en el desarrollo de los proyectos de construcción, los que se encuentran en aproximadamente un 90% que no cumplen con la duración programada y de esos proyectos el 80% exceden los costes presupuestados (5). Estos proyectos son desarrollados tanto por el gobierno regional como por empresas privadas, esto debido al crecimiento económico y social sostenido que ha venido presentando la región. Uno de los pilares fundamentales de éste crecimiento, ha sido la industria turística de la zona, la que ha estado en constante crecimiento en las últimas décadas, específicamente en lo referente a construcción hotelera e inmobiliaria y dado el desarrollo urbanístico de la ciudad, cuya tendencia es la construcción de edificios de altura, para cuyo fin se están realizando grandes inversiones en la conurbanación La Serena-Coquimbo (ver Tabla 2, Sector Construcción).

Tabla 2. Ocupación Trimestral de Sectores Económicos de la región de Coquimbo (7)

Coquimbo:
Evolución de los Ocupados
Según Rama de actividad
(Variación en miles respecto de igual trimestre del año anterior)

Rama de actividad	2008		2009		
	Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic
Total	6,5	-11,9	-5,5	3,9	19,4
Agricultura, Caza y Pesca	-0,5	-2,3	1,1	-2,5	5,3
Minas y Canteras	0,7	-3,4	-2,1	-2,3	-4,8
Industria Manufacturera	1,9	-1,1	0,7	2,6	2,8
Electricidad, Gas y Agua	0,0	0,3	0,0	0,5	-0,2
Construcción	5,4	-0,8	4,1	5,8	7,7
Comercio	0,6	-0,6	-2,8	-1,0	-2,7
Transporte, Almacenaje y Comunicaciones	-1,8	-1,1	-0,6	0,0	3,5
Servicios Financieros	-1,9	-3,4	-4,4	-2,3	-0,7
Servicios Comunales, Sociales y Personales	2,1	0,5	-1,6	3,0	8,7

Fuente: INE, Encuesta Nacional de Empleo

Por otra parte, las empresas constructoras que desarrollan éstos proyectos, ya sea por su cuenta o por un(os) inversionista(s), necesitan mejorar la precisión de la duración de sus proyectos, ya que esto significa llegar con los productos al mercado objetivo en los momentos más adecuados (temporadas estivales) y así aprovechar el mejor precio de venta de sus productos, mejorando el flujo de caja del proyecto o ajustándose a lo presupuestado sobre la base de las proyecciones realizadas al momento de planificar y programar el proyecto. En la actualidad esto no ocurre, debido a los desfases producidos en las duraciones reales con las programadas y los gastos realizados superan los presupuestados, principalmente por la extensión del proyecto, así como el desfase en el flujo de caja, producto de no realizar las ventas en los momentos peak de precios, si no en temporadas medias y bajas. Si bien es cierto, muchas empresas (principalmente inmobiliarias), comienzan a vender en verde, éstas no siempre

pueden entregar al cliente en la fecha programada, lo que hace que éstos desistan de la compra.

Para la aplicación del modelo propuesto, se ha considerado el proyecto Altamar de la empresa constructora CPS. El proyecto se ubica en el borde costero del Puerto de Coquimbo, y consiste en la construcción de un edificio de 27 pisos, destinado a ofrecer departamentos a las familias del sector medio-alto de la región. Altamar se encuentra en Av. Costanera 451, frente al mar, se destaca su gran vista gracias a los 26 pisos que el edificio posee, además de un mirador panorámico en la azotea o piso 27.

El proyecto se ha convertido en el más alto de la Región de Coquimbo; contempla departamentos de dos y tres dormitorios, el condominio cuenta con estacionamientos y accesos controlados, también dispondrá de piscinas, lavanderías, bodegas para los departamentos de tres dormitorios y extensas áreas verdes, entregando a la ciudad de Coquimbo un aporte arquitectónico. El proyecto postergó su comienzo hasta mediados de diciembre 2009, fecha en la cual se dio inicio a la construcción del proyecto, con un presupuesto de US\$5,917,895.

En la Figura 4, se aprecia el proceso definido para la realización del proyecto, desde el cual se establece la programación de las duraciones de las actividades respectiva.



Figura 4. Proceso de Construcción Proyecto Altamar (www.cps.cl)

Basándose en la definición de los procesos de construcción, se construye el diagrama flecha actividad del proyecto (ver Figura 5), con las duraciones determinísticas, basadas en los antecedentes históricos, obteniéndose como resultado del cálculo de la malla, una duración para el proyecto de 346 días, con una ruta crítica en las actividades 2-7-8-9-10-11-12-13-14.

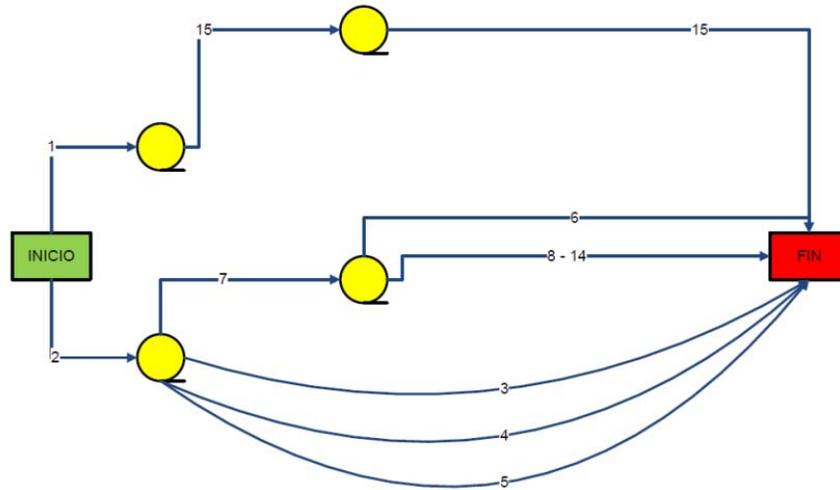


Figura 5. Diagrama Flecha-Actividad del Proyecto Altamar (Elaboración Propia)

Luego se desarrolla el cálculo de los test de bondad de ajustes para cada una de las duraciones de las actividades, llegando a determinarse la misma ruta crítica con una duración media de 439 días y una desviación estándar de 40,2 días; así usando una variabilidad de +/- 1 sigma, se tiene un rango de duración de (399;479) días. Esta duración programada, se puede apreciar en la Figura 6, así como las duraciones programadas estocásticas; también se aprecia las variaciones en términos porcentuales con respecto a la duración real, la que fue de 470 días.

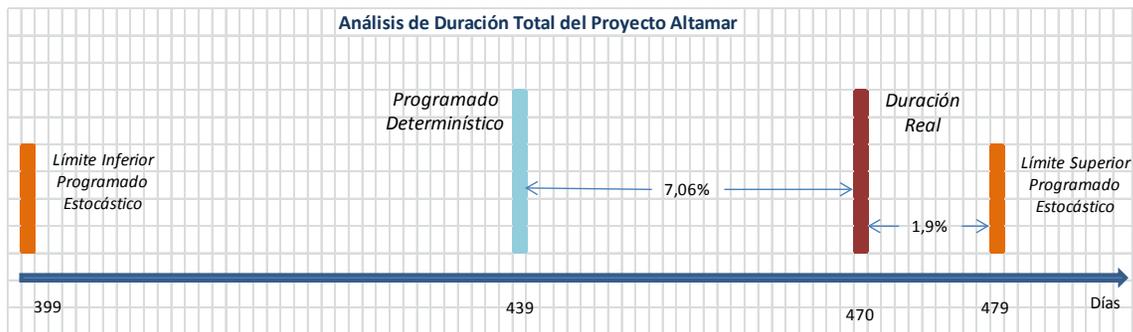


Figura 6. Duración Estocástica del proyecto (Elaboración Propia)

Las fdp de las duraciones de las actividades del proyecto, determinadas por los test y aplicadas en el modelo son; triangular, uniforme, weibull y normal; siendo las 3 primeras no tradicionales.

En la Figura 7, se puede apreciar el esquema del proyecto, el cual se encuentra terminado.



Figura 7. Esquema del Proyecto Altamar (www.cps.cl)

3. Análisis de la aplicación del Modelo Pert/Cpm con fdp No Tradicionales.

En la Región de Coquimbo, se usan los métodos tradicionales de programación como son la Carta Gantt y en algunos casos se aplica Cpm, tanto para programación de las actividades como para el presupuesto del proyecto, por lo que se considera necesario realizar un aporte para mejorar los rendimientos y el cumplimiento de las empresas con el desarrollo de los proyectos.

Así entonces, encontramos que el método Pert, incluye dichos efectos en términos de probabilidad de ocurrencia, generando no un valor, sino un rango de valores en donde se pueden presentar los posibles resultados, y si se le combina con Cpm, se logra establecer una medida más representativa de la realidad, ya que incluye la variable costo. Ahora bien, desde el punto de vista estadístico, en el tratamiento clásico de Pert, se considera para las duraciones de las actividades del proyecto solo la fdp Beta, lo que no siempre son la representación de las duraciones de las actividades, esto conlleva a mostrar un error o bien a aumentar la desviación de la duración total del proyecto.

Con la aplicación del modelo propuesto y usando los test de bondad de ajuste clásicos, con los que podemos utilizar hasta 15 datos como base para determinar el ajuste y con el apoyo de las Tic's, logramos los mejores ajustes a las fdp no tradicionales.

Teniendo presente que a pesar de obtener una mejor aproximación a la duración real del proyecto, aún persiste una desviación. Se busca una explicación a dicha desviación, la que no puede ser claramente definida cuantitativamente, por lo que se indaga en lo cualitativo, encontrándose las siguientes variables de las cuales depende dicha desviación:

a.- La variable clima (c), el que se observó que afecta a todos los procesos de un proyecto de construcción de edificios.

b.- La variable tasa de cambio US\$ (t), el que indudablemente dependiendo de las variaciones de los mercados, hace que se produzcan variaciones en los precios de las materias primas.

c.- La variable desarrollo industrial (i), el que determina la distribución de la mano de obra en la industria regional y/o nacional, sí como la disponibilidad y precios de las materias primas.

Estas variables se pueden considerar en el modelo como un factor de ajuste (K) tanto a las duraciones de las actividades, como a los costos de dichas actividades en el modelo, lo que debería en términos cuantitativos generar una mejor precisión en los resultados físicos al compararlos con la programación, esto se representa en la Ecuación 1. Esta sería la segunda parte del estudio a desarrollar, como tema propuesto.

$$K = f(c, t, i) \quad (1)$$

4. Conclusiones.

Dada la disponibilidad de tecnología de la información, así como la facilidad para realizar cálculos estadísticos de mayor complejidad, podemos aplicar un modelo de las características mostrado, el que facilita el trabajar con antecedentes probabilísticos en vez de los determinísticos, lo que ayuda ciertamente a inversionistas a la mejor toma de decisiones al momento de ejecutar un proyecto del tipo construcción de edificios de altura.

Teniendo presente el estudio realizado, también se puede concluir que usando Pert/Cpm, con la variante en el uso de las fdp no tradicionales, podemos llegar a subsanar de mejor forma la brecha existente entre las duraciones de las actividades programadas y las reales. Lo que se muestra claramente en la Figura 6, en donde se aprecian las diferencias en términos porcentuales de lo programado determinístico con lo real (7.1%) y la diferencia de lo programado estocásticamente con lo real (1.9%).

Como proposición al desarrollo futuro, se considera el uso de la realidad virtual - uso de técnicas graficas computacionales en 3D - como elemento base de apoyo a la programación y control de los proyectos, esto soportado por el importante avance tecnológico en el desarrollo de procesadores gráficos de alto rendimiento y dispositivos de salida tipo emisión láser que permiten mostrar la imagen tridimensional a escala, en gabinete. Y si a esta tecnología se le agrega una metodología en cuanto al adecuado manejo de bases de datos con los antecedentes que consideren la mejor representación de las variables que afectan las duraciones de las actividades de los proyectos, se podrá finalmente llegar a determinar en forma más precisa los calendarios de términos de dichos proyectos (6).

Finalmente, con el método propuesto, que incorpora el uso de fdp no tradicionales, y que además incluya el uso de variables cualitativas; aplicando un modelamiento de simulación, en tiempo real para cuando se programe y desarrolle el proyecto, se puede alcanzar una mayor precisión la que, se estima a priori, podría alcanzar entre un 95% y un 97%, es decir se lograría una desviación de entre un 3% y un 5%; lo que significaría un gran avance en términos de programación de proyectos y el impacto que esto significaría para la toma de decisiones de los inversionistas.

5. Referencias

- (1) Herroelen W., Project Scheduling—Theory and Practice, *Production and Operations Management*; Vol. 14, No. 4, Winter 2005, p. 413–432.
- (2) Vanhoucke et al., The Project Scheduling Game (PSG): Simulating Time/Cost Trade-Offs in Projects, 2005 by the *Project Management Institute*, Vol. 36, No. 1, 51-59, ISSN 8756-9728/03.
- (3) Ishaque et al., Project Management Using Point Graphs, *Systems Engineering* Vol. 12, No. 1, 2009, p. 36-54.
- (4) Capuz R., Salvador; Gómez-Senent M., Eliseo; Torrealba López, Álvaro; Ferrer Gisbert, Pablo; Vivancos Bono, José Luís; Gómez Navarro, Tomás; *Dirección, Gestión y Organización de Proyectos*; Cuadernos de Ingeniería de Proyectos III; Editorial UPV, España, 2002.
- (5) Serpell A./Alarcón L. , *Planificación y Control de Proyectos*, 2003, 2da. Ed., Editorial Universidad Católica de Chile.
- (6) Russell A. et al., Visualizing high-rise building construction strategies using linear scheduling and 4D CAD , *Automation in Construction*, Vol. 18, 2009, p. 219–236.
- (7) INE (Instituto Nacional de Estadísticas de Chile), *Informe Económico Regional 2009*, Octubre-Diciembre, 2009.

6. Correspondencia

MSc. Ing. Oscar Contreras González

Email: ocontrer@userena.cl

Fono: 56-51-204262

Fax: 56-51-204260

Benavente 980, La Serena, Chile

Departamento de Ingeniería Industrial

Universidad de La Serena, Chile

ESTRATÉGIA DE COMUNICAÇÃO PARA GARANTIR ADERÊNCIA À INOVAÇÃO EM PROCESSOS DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: ESTUDO DE CASO NO DSI/SETIC DA UFSC

Gava Menezes, A.

D'Barsoles G. Werutsky^p, V.

Universidade Federal de Santa Catarina

Resumo

O presente artigo apresenta resultados parciais da adoção de estratégia de comunicação proposta com o objetivo de garantir aderência à inovação em processos de desenvolvimento de software tendo como referencial um estudo de caso envolvendo o PROJETO DE PESQUISA INSTITUCIONAL PARA DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO NPD em andamento no Departamento de Sistemas de Informação da Superintendência de Governança Eletrônica e de Tecnologia da Informação e Comunicação - DSI/SeTIC - da Universidade federal de Santa Catarina-UFSC. Realizou-se um estudo empírico exploratório que utilizou como estratégia a pesquisa-ação e participante, além de revisão bibliográfica e documental. Os resultados preliminares dão conta que a estratégia de comunicação proposta foi executada com eficiência, eficácia e efetividade no contexto do projeto, observando-se até a presente etapa uma ampliação no envolvimento por parte dos atores envolvidos no projeto.

Palavras chave: *Estratégia de Comunicação, Inovação em Processos, Desenvolvimento de Software.*

1. Introdução

O desenvolvimento de software é um processo bastante peculiar e difícil de ser comparado a outras metodologias de desenvolvimento de produtos. Além disso, há o fato da área de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) ser relativamente recente, se comparada ao setor automobilístico, por exemplo, e também uma das áreas que sofre mudanças em espaços reduzidos de tempo. Relacionado a esta realidade, observa-se o problema das empresas e dos profissionais envolvidos na “fabricação” de software, que reconhecidamente não dão vazão ao aprendizado de novas tecnologias e ao aprimoramento de metodologias de desenvolvimento.

Destaca-se que esta mesma realidade ocorre no Departamento de Sistemas de Informação da Superintendência de Governança Eletrônica e de Tecnologia da Informação e Comunicação (DSI/SeTIC) da UFSC. Devido a uma série de fatores como por exemplo, a falta de renovação de pessoal, falta de cursos de capacitação e incentivo à busca de novas tecnologias/metodologias de desenvolvimento de software, o modelo utilizado pelo DSI acabou se tornando, conforme diagnóstico realizado, um tanto ineficiente e inadequado para atender as demandas de novos projetos.

Após a combinação de uma série de fatores ocorridos no ano de 2007, sendo que o mais contundente a divulgação do relatório de auditoria apresentado pela Controladoria Geral da União (CGU), o extinto Núcleo de Processamento de Dados (NPD – que em 2010 passou a se chamar SeTIC) foi impelido a submeter um projeto de pesquisa e de desenvolvimento institucional para se adequar aos problemas diagnosticados e levantados pela CGU. A solução encontrada foi propor um projeto cujo objetivo principal seria implantar um novo processo de desenvolvimento de software, obviamente moldado as características do DSI, mas balizado pelo modelo apresentado pelo *Capability Maturity Model Integration* (CMMI).

O projeto iniciou em 2009 e logo na primeira fase enfrentou problemas que colocaram em risco a sua continuidade. Constatou-se que a primeira grande barreira ocorreu devido à processos ligados a falta de comunicação entre o grupo executor e os patrocinadores do projeto - Pró-reitor de Infraestrutura e Secretário de Planejamento- , que não estavam tendo acesso as informações precisas em relação ao andamento do projeto.

Com base nesta dificuldade identificada, estabeleceu-se que seria importante propor uma estratégia de comunicação que fosse adequada a dinâmica do projeto, objeto do presente estudo.

Como resultado, após a espera-se que esta pesquisa contribua para projetos semelhantes que enfrentam problemas de divulgação, onde ações pontuais de comunicação podem ser essenciais para o alcance da massa crítica ou mesmo na busca de apoio por parte dos patrocinadores do projeto vai para as conclusões.

Nas próximas sessões, apresentaremos a metodologia utilizada no estudo, os referenciais bibliográficos que servirão de suporte para a realização do trabalho, a exposição da realidade do DSI antes do projeto, aprofundando a problemática abordada, finalizando com a proposição da estratégia de comunicação adotada, conclusões e sugestões para pesquisas futuras.

Na sequencia será abordado o processo de comunicação nas organizações, passando para a abordagem desenvolvida no DSI para garantir a adesão a inovação. Por fim, são apresentadas as conclusões sobre o tema tratado.

2. Revisão de Literatura

Pretende-se nesta revisão de literatura abordar os fundamentos teóricos que vão subsidiar a compreensão do proposto neste trabalho.

2.1 Inovação em processos

Há uma distinção na literatura entre inovações técnicas (novas tecnologias, produtos e serviços) e inovações administrativas, que envolvem procedimentos, políticas e formas organizacionais (Daft e Becker, 1978; Damanpour, 1987; Kimberly e Evanisko, 1981). Embora esta distinção não seja uma unanimidade, é bastante difundida. Linton (2009) destaca que o termo inovação administrativa é usado para caracterizar também as inovações sociais, as quais envolvem novas atividades que não afetam diretamente as habilidades centrais de produção e tecnologia que os processos estão baseados (tradução livre). Este artigo utiliza a fundamentação teórica que suporta as inovações administrativas, mais precisamente a inovação em processo. A inovação em processo é uma mudança na maneira que um produto é feito ou um serviço é prestado (Robey, 1986; Zmud, 1982). É ainda a introdução de novos métodos, procedimentos e responsabilidades dentro de uma organização (Davenport, 1992).

A Financiadora de Produtos e Projetos (FINEP – 2006) define inovação como sendo a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas (Coral, et. al. 2008).

A inovação em processos considera a introdução de um novo processo produtivo ou melhoria significativa no processo já existente.

De acordo com Fürnsinn, Günther e Stummer (2007), além de gerar um grande impacto na produtividade, a inovação em processos permite que as empresas obtenham melhora de desempenho em fatores como qualidade e flexibilidade de sua produção.

2.2 Comunicação estratégica nas organizações

A informação e os processos de comunicação sempre estiveram presentes na evolução das estratégias empresariais e na própria evolução das organizações. Por isso, hoje, muito mais do que em épocas passadas, torna-se necessário entender a complexidade que envolve a informação e os processos comunicacionais na gestão estratégica das organizações. Afinal, vivemos numa era de ritmo acelerado de transformações e contextos cada vez mais complexos, onde as organizações precisam buscar novas lógicas de gestão para enfrentar a competitividade (WERUTSKY, 2008).

A comunicação tem duas dimensões que funcionam em um modelo de dupla hélice de forma dinâmica e contínua: uma normativa, remetendo ao ideal da comunicação, ou seja, informar, compartilhar, compreender; e outra funcional, cunhada a partir do século XVI, ligada ao progresso técnico, remetendo à idéia de transmissão e de difusão, que é simplesmente necessária ao funcionamento das relações humanas e sociais. (WALTON, 2006, p. 10).

No âmbito empresarial a comunicação é identificada como comunicação organizacional.

O escopo da comunicação organizacional estratégica pode ser compreendido como “a orquestração da dinâmica interativa entre empresa, seus diversos públicos e meio ambiente” (IASBECK, 2002). O autor postula que para gerir e, conseqüentemente, planejar a comunicação, deve-se ampliar a sensibilidade para “captar um vasto leque de fenômenos significativos que contribuem sensivelmente para determinar e redirecionar caminhos e atalhos a serem seguidos

pelas organizações”.

Os processos de comunicação, portanto, segundo o que nos propõe Casali (2006, p. 147) se apresentam como:

[...] uma série de interações entre atores e objetos que constroem a realidade [...] à medida que as interações definem e redefinem as relações entre sujeitos e as relações sujeito/objeto, seja por meio da dinâmica texto/conversações e (ou) pela contínua alternância entre constituição e transmissão de sentidos (CASALI,2006).

Werutsky (2008) postula que os planejadores da comunicação necessitam compreender e inserir a comunicação funcional/estratégica, e a comunicação constitutiva/simbólica no sistema de planejamento levando em conta as características conceituais e de processo da comunicação organizacional; da mesma forma compreender e inserir processos de comunicação não mecanicistas no sistema de planejamento tendo em vista sobretudo o novo sistema de códigos comunicativos mediado pela tecnologia da informação e comunicação suportado pela internet.

Enquanto esforço intelectual singular, o planejamento estratégico da comunicação organizacional deve propor integração entre a concepção e a operacionalização, manter conexão entre o planejamento, a administração e o pensamento estratégico. O monitoramento ambiental e a sua avaliação, também devem ser fatores considerados. O esforço de planejar deve partir de uma visão estratégica da comunicação, além de uma vontade política e uma decisão superior dos gestores (KUNSCH, 2003).

Para Torquato (2008) existem quatro formas de comunicação nas organizações: comunicação cultural que comporta os climas internos, a comunicação administrativa, que reúne os papéis, as correspondências internas: cartas, memorandos, ofícios, que em muitos momentos atravança os canais da organização e isso pode vir a prejudicar as operações; a comunicação social envolvendo várias áreas: jornalismo, publicidade, editoração e marketing e os sistemas de informações que agregam as informações em bancos de dados.

Kunsch (2003) destaca que a comunicação “precisa ter uma postura capaz de agregar valor e contribuir para que a organização alcance a visão estabelecida”. A autora propõe as seguintes fases que devem ser pensadas para planejar estrategicamente a comunicação:

- Definição da missão, da visão e dos valores da comunicação;
- Estabelecimento de filosofias e políticas;
- Determinação de objetivos e metas;
- Esboço das estratégias gerais; e,
- Montagem do orçamento geral.

A comunicação dentro das organizações tem um importante papel ao constituir-se como função motivadora à medida em que permite a realização constante de *feedbacks*. A comunicação interna sistematizada permitirá que o colaborador, dentro dos valores da organização se expresse permitindo conhecer opiniões, sonhos e sentimentos.

Seguindo essa visão O'Donnell (2006) enfatiza que quando não há confiança no ambiente organizacional as pessoas se sentem vigiadas e não valorizadas e que esse tipo de sentimento (desconfiança) acaba gerando sentimentos e pensamentos ruins, dificultando a interação entre chefias e subalternos. Isso ocorre quando as relações entre chefes e funcionários é baseada em pressões, cobranças excessivas e ameaças, gerando tensão, insegurança e medo, bloqueando o processo de criatividade pessoal.

2.3 Difusão da inovação e comunicação estratégica

Conforme salientado pelos autores relacionados na seção acima, a comunicação estratégica deve estar presente em diversos contextos, sobretudo nos processos inovadores, onde encontramos uma abordagem da comunicação estratégica identificada também como um processo de difusão.

Para Rogers (1983) a difusão é um processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo entre os membros de um sistema social. A inovação por sua vez é compreendida pelo autor como uma idéia percebida como nova pelo indivíduo.

O autor destaca os quatro principais elementos na difusão de novas idéias: a inovação; os canais de comunicação; o tempo/freqüência; e o sistema social ou contexto.

Rogers (1983) preconiza ainda que o processo de comunicação não é apenas um processo de duas fases, sendo óbvio que o indivíduo pode ser exposto a uma nova idéia a partir de uma comunicação de massa ou por seus pares, em última instância pode haver apenas uma fase ou um passo, ou múltiplos estágios, dependendo do estágio em que este indivíduo está dentro do processo de decisão da inovação.

O autor salienta o papel da liderança no processo de difusão e aponta sete características da opinião da liderança que segundo ele deve ser acessível socialmente no contexto organizacional, em contatos face a face, em encontros informais na organização na disseminação de novas idéias:

1. a opinião da liderança tem maior exposição na mídia de massa;
2. é mais cosmopolita, de ponta;
3. está em sintonia com os agentes de mudança; 4
4. a opinião do líder deve estar sendo socializada entre os seguidores;
5. a opinião do líder tem grande status entre os seguidores;
6. as opiniões dos líderes são mais inovadoras do que a dos seus seguidores, mas dependem em grande parte da adesão destes;
7. quando o sistema social favorece a mudança, a opinião do líder é muito inovadora, entretanto ao contrário, se o sistema não está voltado a mudança a opinião pode não ser especialmente inovadora. A opinião da liderança ainda contribui pra a conectar os seguidores, além de efetiva em momentos de mudança e grandes transformações e na difusão da inovação (ROGERS, 1983).

Uma outra abordagem de igual interesse envolvendo a difusão e a comunicação estratégica no contexto de processos inovadores é postulada por Barañano, 2005. Em estudo pesquisando práticas de gestão da inovação em cinco PMEs portuguesas a autora aponta que além de falta de pessoal qualificado há uma enorme lacuna em relação a comunicação nestas empresas.

Para a autora, o sucesso da inovação depende de diversos fatores que estariam correlacionados como a estrutura e a participação dos trabalhadores/colaboradores, a estratégia, as alianças externas com outras empresas e Universidades e, sobretudo a organização interna das empresas. Para Barañano (2005):

“A inovação é um complexo processo tecnológico, sociológico e econômico, que envolve uma teia extremamente intrincada de interações, tanto no interior da empresa como entre a empresa e as suas envolventes econômica, técnica, concorrencial e social”.

As práticas de gestão da inovação eficazes, segundo esta mesma autora podem estar agrupadas em torno de cinco eixos: (i) criação e manutenção de canais de comunicação fluidos, quer internos, quer externos; (ii) atenção aos clientes atuais e potenciais, envolvendo-os no processo de inovação; (iii) apoio explícito da gestão cimeira à inovação tecnológica; (iv) disponibilidade de recursos humanos altamente qualificados e presença na organização de indivíduos que apoiem os projetos de inovação tecnológica, especialmente nos momentos críticos; (v) criação e manutenção de uma estrutura organizacional flexível. BARANÃO (2005).

Logo, para construirmos um canal de comunicação eficiente, eficaz e efetivo entre a equipe de projeto do DSI/SeTIC/UFSC e os demais atores envolvidos no Projeto, a proposição de uma estratégia de comunicação deverá contemplar ações específicas, identificar e propor as mídias e canais mais adequados, além de mapear o processo de forma que a comunicação flua em todas as direções e para todos os atores de interesse, facilitando a divulgação e o acesso às informações a serem disponibilizados.

3. Metodologia

O presente trabalho caracteriza-se como pesquisa-ação (GIL,2002), de caráter empírico e natureza aplicada, na qual os pesquisadores participantes adotaram um papel ativo na obtenção de informações e dados que possibilitaram a proposição de uma estratégia de comunicação para a efetivação da divulgação e o acesso às informações a serem disponibilizados pelos gestores do projeto aos demais atores envolvidos.

Utilizou-se ainda pesquisa bibliográfica, bem como consulta a documentos do projeto e observação participante.

Além de consulta ao referencial bibliográfico, sobretudo Rogers (1983) o modelo de referência para a proposição da estratégia de comunicação utilizada no presente projeto foi identificado em trabalho recente de Werutsky (2008). Para propor a estratégia de Comunicação para o ODI/SC foram seguidas as atividades propostas na primeira fase do modelo a saber: Contextualização Ambiental, Diagnóstico, Determinação dos Objetivos, Determinação das Estratégias.

Destaca-se que os dados foram coletados no período entre os meses de abril e maio de 2010.

4. Estudo de caso: O PROJETO DE PESQUISA INSTITUCIONAL PARA DESENVOLVIMENTO DE PROCESSOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DO NPD

4.1 Contextualização

O DSI/SeTIC da UFSC vem procurando há anos se destacar na vanguarda do desenvolvimento de soluções de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) para a realidade universitária brasileira, sendo o contexto e algumas iniciativas importante destacar neste trabalho

Além de ser uma das pioneiras em termos de Brasil, a UFSC sempre teve uma estratégia bem definida de desenvolver as soluções de TIC dentro de seus domínios, utilizando funcionários lotados na própria instituição. Ao contrário do observado em outras Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), o SeTIC possui em seus quadros 25 analistas de TIC, dos quais 16 desempenham funções diretas no desenvolvimento de sistemas.

Devido a uma série de fatores, dentre elas a ausência de uma política de capacitação e de um

plano de cargos e salários diferenciado para os servidores de TIC na UFSC, assim como um longo período sem concursos públicos para a área, os profissionais do SeTIC que atuavam no desenvolvimento de software estavam divididos em dois grupos bem definidos: os que ingressaram no serviço público antes e os que ingressaram depois de 2004. Esta situação se modificou a partir de 2004 e 2008 quando houveram concursos públicos e foram lotados no SeTIC mais de 50% (13 analistas) do pessoal existente atualmente. O último concurso antes dos citados acima ocorreu em 1986.

Destaca-se que em relação a esta lacuna, de quase vinte anos, que houve pouca renovação na metodologia de desenvolvimento de software praticada pelo DSI/SeTIC da UFSC. Associando-se a este fato, destaca-se que as técnicas de gestão de projetos associados a um modelo de processo de desenvolvimento de software serem relativamente novas, não havia motivação suficiente para se mudar uma realidade que vinha funcionando e satisfazendo, as necessidades de soluções acadêmicas e administrativas da UFSC.

Ao longo dos anos, muitas ferramentas e soluções na área de TIC foram adotadas pelas equipes de desenvolvimento do DSI/SeTIC, grande parte delas fruto da evolução das tecnologias de TIC, entretanto observa-se que a metodologia de desenvolvimento de softwares manteve-se praticamente inalterada.

Sob o aspecto das práticas adotadas, cabe a cada analista de desenvolvimento, que tem sob sua responsabilidade um ou mais sistemas, analisar, projetar, implementar, corrigir, fazer ajustes e alterações e ainda atender o usuário através de um suporte técnico via telefone ou presencial. Na UFSC constata-se que a maioria dos sistemas legados está sob a responsabilidade de funcionários mais antigos e experientes e esta realidade pode dificultar o processo, sobretudo para um analista recém contratado possa ser incluído ao processo de desenvolvimento, sobretudo observou-se esta situação quando na necessidade de compartilhar as responsabilidades de determinado projeto.

Como consequência desta realidade colocada a partir da inclusão de quase 50% de novos profissionais a partir dos concursos de 2004 e 2008, diagnosticou-se que não estava mais sendo possível distribuir novos projetos e tarefas para os desenvolvedores pelo simples fato de não haver recurso humano disponível para a execução destas demandas. Além dessa, constatou-se uma outra situação envolvendo a eminente aposentadoria de vários desenvolvedores, profissionais que detêm grande parte do conhecimento em relação aos sistemas legados de forma tácita, tendo em vista que não era processual até então explicitar os procedimentos em documentos formais.

Este contexto, envolvendo estes profissionais, já causa alguns problemas sobretudo quando algum deles se afasta para gozo de férias pois existe ainda uma substituição a contento para estes desenvolvedores até o momento. Observa-se que muitas vezes é mais simples e seguro esperar o profissional retornar de suas férias, do que buscar entender o que foi feito e aí sim poder realizar as alterações solicitadas pelos usuários.

Paralelamente a estas constatações identificadas pela equipe de projeto no diagnóstico contextual, em 2007/2008, todos os Sistemas de Informação da UFSC foram auditados pela Controladoria Geral da União (CGU) e nos relatórios da auditoria foram apontadas diversas sugestões e encaminhamentos para a melhoria do processo de desenvolvimento de software do DSI/SeTIC. Ainda foi cobrado de forma veemente uma postura da Direção do DSI no sentido de sanar diversas irregularidades apontadas.

Tomando como referência as questões levantadas nos relatórios da CGU, bem como observando as necessidades de modernização das práticas de desenvolvimento de software do DSI identificadas pela equipe, foram elencada uma série de demandas para que o DSI pudesse se

adequar e buscar estar a nível de qualidade excelente:

1. Necessidade de execução de engenharia reversa de software, principalmente nos sistemas legados, que estão em funcionamento há bastante tempo e que não possuem formalizados em documentos toda a parte de análise e especificação do sistema.
2. Modernização da metodologia de desenvolvimento de software que facilite o trabalho em equipe e facilite a colaboração e o trabalho em grupo.
3. Uso de ferramentas para dar suporte a gestão dos projetos, com dados objetivos sobre a realidade do desenvolvimento de software do DSI.
4. Capacitação dos funcionários em novas tecnologias, e assim atingir um nivelamento do conhecimento entre os desenvolvedores.
5. Explicitação das práticas de desenvolvimento de software e de gestão de projetos através da elaboração de um conjunto de manuais e guias de preenchimento de documentos, com o intuito de formalizar o processo de desenvolvimento de software no DSI.
6. Adequação do processo de desenvolvimento do DSI/SeTIC ao modelo de referência do CMMI nível 2.

Concomitantemente a estas demandas, houve na ocasião a sanção da lei nº 11.784, de 22 de setembro de 2008, que entre outros assuntos, tratou da progressão por capacitação para os Servidores Técnico-Administrativos (STA) das IFES. Sob o amparo desta lei, vislumbrou-se uma motivação para que os servidores do SeTIC/UFSC recebessem treinamento em novas tecnologias, inclusive com a contabilização dessas horas incidindo na sua progressão por capacitação.

Todos estes aspectos abordados acima, motivaram um grupo de servidores, grande parte deles ingressos em 2004, a organizar e elaborar um Projeto que objetivasse buscar suprir as necessidades de novos processos de gestão no desenvolvimento de software da SeTIC/UFSC. O projeto foi considerado inovador, tendo em vista as características nunca antes encontradas nos projetos da SeTIC/UFSC. Posteriormente, o Projeto contou com a adesão dos demais servidores, principalmente devido aos benefícios contemplados pela lei que trata da progressão por capacitação.

Para auxiliar na execução do projeto em questão, foi contatado o Laboratório de Software (LabSoft) do Departamento de Informática e de Estatística (INE) da UFSC, tendo em vista a experiência dos pesquisadores em trabalhar com CMMI nível 2, inclusive em um projeto em parceria com a Motorola que já durava mais de 8 anos .

4.2 Implantação do projeto

O Projeto foi iniciado em janeiro de 2009, com uma série de reuniões para priorização das áreas de processo que deveriam ser abordadas e definição de quais equipes de desenvolvimento poderiam ser consideradas como piloto para o projeto. Na sequência, houve uma intensa carga de cursos de capacitação, para a disseminação e motivação de todo o pessoal no desafio que estaria sendo enfrentado nos próximos meses. Foram delineados os seguintes objetivos :

- Diagnóstico inicial dos processos de trabalho; Gestão de processos, visando a construção, implantação e institucionalização de um processo de desenvolvimento de sistemas aderente ao modelo CMMI-SE/SW (Capability Maturity Model Integration for Systems Engineering and Software Engineering), nível 2 da representação em estágios;

- Reengenharia dos aplicativos do DSI/SeTIC;
- Desenvolvimento de Capacitação;
- Implantação dos processos desenvolvidos;
- Disseminação e institucionalização do processo do DSI/SeTIC.

Os cursos foram planejados:

- Noções gerais de gerenciamento de processo
- Introdução ao modelo de processo CMMI-SW
- Engenharia de requisitos – produção de especificação de requisitos
- Treinamento de processo – utilização do Redmine e Lit
- Planejamento, monitorização e controle
- Qualidade de software no contexto de processo (CMMI e MPS/BR)

Durante a execução dos cursos, foi criado o grupo de processo SEPG (Software Engineering Process Group), em abril de 2009, com o objetivo de abordar todos os assuntos relacionados ao processo de desenvolvimento de software do DSI/SeTIC e com outras atribuições, dentre elas, destacam-se:

- Garantir a aderência à implantação e manutenção do processo do DSI/SeTIC
- Acompanhar o andamento gerencial dos projetos;
- Elaborar as definições do processo. Arbitrar sobre decisões estratégicas sobre processo;
- Arbitrar sobre problemas encontrados no âmbito de processo e produto de desenvolvimento e serviço (geral), para questões não previstas na documentação;
- Servir como última instância para questões decisórias de impasses gerenciais;
- Acompanhar o andamento das auditorias;
- Acompanhar não-conformidades encontradas em auditorias, tanto de qualidade quanto de configuração. Caso essas não sejam resolvidas no tempo estipulado para cada processo/projeto, intervir para sua resolução, uma vez que é o mais alto nível de escalabilidade.

Por ocasião das primeiras reuniões do SEPG, decidiu-se que não seria apropriado implantar a metodologia de processo em todas as equipes de desenvolvimento simultaneamente e sim numa equipe e que esta seria denominada de Projeto Piloto. Ainda foi decidido a composição da equipe que implantaria o Projeto Piloto. Os fatores que foram levados em conta para esta decisão foram as características dos projetos desenvolvidos por esta equipe e as características dos integrantes, todos recém concursados, melhor adaptados a novas tecnologias, e motivados. Para possibilitar o início do Projeto Piloto, houve outras capacitações, com uma grande adesão dos Servidores Técnico-Administrativos (STA) lotados no DSI/SeTIC.

A contra-partida por parte dos servidores não aconteceu da forma esperada e planejada. Os conhecimentos adquiridos via capacitação não foram prontamente colocados em prática. A equipe que ficou responsável pela implantação do projeto piloto, apresentou resistência principalmente em relação às ferramentas e ao processo de registro de atividades. Esta resistência pode ser explicada pelo fato de alguns membros da equipe já terem uma experiência negativa com registro

de atividades em outras empresas.

Talvez não tenha havido obrigatoriedade de implementação do projeto piloto pela equipe que apresentou resistência, por parte da direção, por esta não estar convicta dos benefícios que a inovação traria. Com o risco eminente do projeto cair em descrédito, um dos idealizadores do projeto apresentou uma alternativa viável, através de uma rápida saída para o problema, colocando sua própria equipe de desenvolvimento como projeto piloto.

Esta decisão foi arriscada, principalmente pelo fato da outra equipe contar com cinco analistas STA's e a nova contar com apenas um STA e três bolsistas, onde a tomada de decisão ficaria centrada em uma pessoa apenas, pois os estagiários normalmente não conhecem a fundo a realidade do setor. Junto com esse risco, havia a possibilidade de saída deste funcionário que estaria se capacitando e tornando-se atrativo para o mercado de trabalho, principalmente executando funções de gerente de projeto, que possui valores de mercado muito superiores aos pagos pela UFSC, já que não há distinção entre os cargos de nível superior

5. Estratégia de comunicação para o Projeto

Desde o início das primeiras reuniões, sempre foi uma unanimidade a necessidade de todas as tomadas de decisão, bem como as diretrizes do projeto serem amplamente difundidas para todas as pessoas que estivessem direta ou indiretamente ligadas ao projeto de inovação.

Embora tivesse sido identificado como requisito muito importante, houve falhas em disponibilizar as informações. Esta falta de efetividade e de transparência na comunicação repercutiu negativamente entre os interessados no projeto, refletindo a imagem de que o projeto estava sendo executado sem a devida importância que ele merecia.

Talvez este tenha sido o maior risco para o projeto, pois os órgãos que financiaram o projeto não tiveram acesso direto aos resultados parciais prometidos. Esta situação se evidenciou quando no final de 2009 foi proposto um termo aditivo ao contrato, estendendo por mais tempo o projeto. Os patrocinadores do projeto cobraram veementemente resultados do projeto. Os resultados existiam e puderam ser apresentados aos solicitantes, causando uma ótima impressão. Tanto que houve apoio total a extensão do prazo do projeto. O grande problema foi o mal-estar causado pela dificuldade no acesso a estes resultados, sem ser necessária uma solicitação formal para apresentá-los.

Havia, contudo uma questão a ser tratada internamente com as chefias no SeTIC. Durante um certo período, as atividades de gerenciamento de projetos não eram vistas com bons olhos pois vendo sob o aspecto da produtividade, pareciam retardar o desenvolvimento. Isto se deve simplesmente ao fato de se ter mais horas dedicadas a outras atividades do que ao desenvolvimento propriamente dito. Para contornar esta interpretação equivocada, a partir de março de 2010 foi adotada uma nova estratégia de comunicação. Houve a introdução da apresentação do Relatório Gerencial Mensal nas reuniões do SEPG. Este tipo de reunião deve ser feita entre o gerente de cada projeto e sua chefia imediata. Neste caso, por ser o projeto piloto, foi adotado estrategicamente a apresentação ao SEPG.

Pode-se dizer que este foi o primeiro grande marco do projeto, onde os diretores puderam vislumbrar a concretização dos dados em informações gerenciais através de uma ferramenta para repassar a situação de cada projeto desenvolvido pelo DSI/SeTIC para seus superiores. A partir deste momento, houve uma manifestação clara da necessidade desta metodologia ser compartilhada e amplamente difundida entre os demais projetos de desenvolvimento de software em andamento no DSI/SeTIC.

Segundo Rogers(1983), a massa crítica ocorre quando um número suficiente de indivíduos de um sistema que tenham adotado uma inovação é atingido. A partir de então, a taxa de adoção da inovação se torna auto-sustentável. Rogers ainda afirma que a qualidade interativa de novas tecnologias de comunicação cria interdependência entre os adotantes num sistema.

Fazendo uma análise e correlacionando com o aspecto da comunicação no processo de difusão da inovação de Rogers (1983), pode-se dizer que a partir da exibição do Relatório Gerencial Mensal, a massa crítica foi atingida. Isto se deu no segundo trimestre de 2010, pois as chefias se conscientizaram que o esforço era necessário e recompensador. As figuras 1 e 2 demonstram a aderência ao projeto, abordada sob os aspectos de número de pessoas e por número de equipes de desenvolvimento. Em ambas figuras, o resultado do segundo semestre de 2010 está projetado com base nas decisões tomadas em disseminar o uso da metodologia adotada no desenvolvimento de software na DSI.



Figura 1 – Número de pessoas por trimestre, aderentes ao Processo de Inovação (Fonte: dados do projeto)

A figura 1 mostra a trajetória da aderência ao processo de desenvolvimento de software sob a ótica do número de pessoas. O projeto iniciou no primeiro trimestre de 2009 e o primeiro grande salto foi obtido pela definição da equipe que desenvolveria o projeto piloto. É possível notar um pequeno decréscimo neste valor, no terceiro trimestre deste mesmo ano. Neste período houve a troca da equipe do projeto piloto, que inicialmente possuía 1 analista de TI e 4 bolsistas.

No último trimestre de 2009 e no primeiro de 2010, a equipe se manteve estável com o mesmo analista e mais um bolsista, totalizando 5 pessoas. O início da inclinação da curva de aderência coincide com a exposição do primeiro Relatório de Acompanhamento Mensal, onde nesta mesma reunião ficou decidido que mais duas pessoas iriam iniciar suas atividades de forma imediata sob a nova metodologia de desenvolvimento de software preconizada pelo projeto piloto.

Na reunião subsequente do SEPG, ficou decidido que as demais pessoas iriam começar a direcionar suas atividades de práticas de desenvolvimento para estarem de acordo com o

processo.

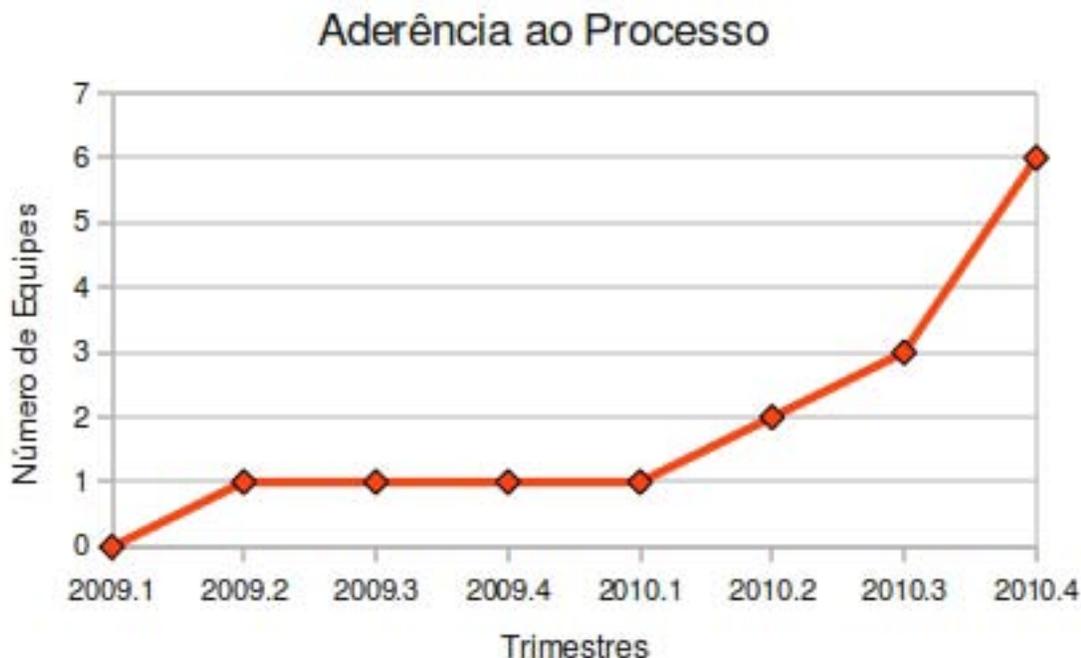


Figura 2 – Número de equipes de desenvolvimento por trimestre, aderentes ao Processo de Inovação (Fonte: dados do projeto)

A figura 2 obedece a mesma trajetória relatada para a figura 1. O único diferencial é que sua ótica é por número de equipes de desenvolvimento. Sob este aspecto, três características são evidenciadas e serão explicadas, comparadas com a figura 1. Em primeiro lugar, a troca de equipe do projeto piloto não causa a impressão negativa que a figura 1 apresenta no terceiro trimestre de 2009. Segundo que a inclinação da curva entre o segundo e terceiro trimestre de 2010 é de menor na figura 2, transparecendo um processo mais suavizado. E por último, a inclinação da curva entre os dois últimos trimestres do projeto é maior na figura 2, causando a impressão que a inovação será implementada com mais vigor neste último trimestre.

6. Conclusões

Este artigo buscou relatar dados da implantação de uma nova metodologia de desenvolvimento de software no DSI/SeTIC da UFSC, a partir de um estudo de caso. O principal enfoque foi o aspecto da estratégia de comunicação para a obtenção da adesão ao processo de inovação. Após todo o relato do caso do DSI, pode-se concluir que todo projeto de inovação deve estar bem claro para todas as pessoas envolvidas. Principalmente na construção de métricas que mostrem evolução do projeto, principalmente para os setores que estão financiando a inovação (patrocinadores).

Este artigo apresenta uma abordagem para atingir a massa crítica preconizada por Rogers (1983) no processo de difusão da inovação. Como ponto fundamental para o sucesso do projeto, a elucidação dos ganhos de organização e produtividade para as chefias, garantiu que a massa crítica fosse atingida.

Como conseqüência do alcance da massa crítica, a aderência ao processo também foi atingida, pois uma vez externalizados os benefícios alcançados com a inovação, tornou-se desejável que estas práticas desenvolvidas fossem disseminadas entre as demais equipes envolvidas no

desenvolvimento de software no DSI/SeTIC.

Referências:

Daft, R.L., Becker, S. W., 1978. Innovation in Organization. Elsevier, New York.

Damanpour, F., 1987. The adoption of technological, administrative and ancillary innovations – impact of organizational factors. Journal of Management 13 (4), 675-688.

Davenport, T.H., 1992. Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology. Harvard Business School Press, Cambridge, MA.

Gil, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2002.

Iasbeck, L. C. A Complexidade e simplicidade na gestão da comunicação. In: CONGRESSO ANUAL EM CIÊNCIA DA COMUNICAÇÃO - INTERCOM , 25, 2002, Salvador. **Anais...** Salvador: [s.n], 2002. Disponível em <repositorio.portcom.intercom.org.br/bitstream/1904/18756/1/2002_NP5IASBECK.pdf>. Acesso em: 20 de setembro 2010.

Kimberly, J.R., Evanisko, M.J., 1981. Organizational innovation: the influence of individual organizational and contextual factors on hospital adoption of technical and administrative factors. Information Systems Research 23 (4), 689-713.

Kunsch, M. M. K. **Planejamento de relações públicas na comunicação integrada**. 4. ed. São Paulo: Summus Editorial, 2003.

Linton, D. J., De-babelizing the language of innovation. Technovation 29 (2009) 729-737.

Robey, D., 1986. Designing Organization, 2ª ed. Irwin, Hobewwod, IL.

Rogers, E. M., 1983. Diffusion of Innovations. New York: Free Press.

Walton, D.. **É preciso salvar a comunicação**. São Paulo: Paulus, 2006.

Werutsky, V. D'B. G. **Modelo de planejamento de comunicação organizacional na implantação de projetos estratégicos de TI**: estudo de Caso na WEG SA. 2008. 130f Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Zmud, R., 1982. Diffusion of modern software practices: influence of centralization and formalization. Management Science 28 (12), 1421-1431.

Correspondência

e-mail: alexandre.menezes@ufsc.br

e-mail: viviane@deps.ufsc.br

MODELO DE PLANEJAMENTO DE COMUNICAÇÃO ORGANIZACIONAL PARA A IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS ESTRATÉGICOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: ESTUDO DE CASO NA WEG SA

WERUTSKY P, V.

PPGEP/UFSC

SELIG, P.

PPGEP/UFSC

AGRASSO NETO, M.

IF/SC

Abstract

The promotion of Information Technology - IT to a strategic place for business caused an increase in the criticality and complexity of its environment including the need for structuring their management to better use of it and considering their alignment to organizational strategies and corporate governance. This article presents a summary of a dissertation, defended in the Graduate Program in Engineering and Knowledge Management - PPGEGC, Federal University of Santa Catarina - UFSC, whose aim was to propose a model of organizational communication planning for implementing strategic IT projects. The methodology for constructing the model included: literature, documentary and exploratory case study conducted at the company Weg SA, located in the state of Santa Catarina, Brazil. The guiding question of the study aimed to answer how organizational communication can facilitate and / or accelerate, and / or consolidate the implementation of strategic IT projects, starting from the assumption that organizational communication can be seen as the substrate where activities occur being essential to the organizations of the Information and Knowledge Society. As a result, it is expected that the proposed model can facilitate the implementation of strategic IT projects, serving as a tool for change management.

Resumo

A promoção da Tecnologia da Informação - TI a um lugar estratégico para os negócios causou aumento da criticidade e complexidade do seu ambiente incluindo a necessidade de estruturação de sua gestão para melhor aproveitá-la considerando o seu alinhamento às estratégias

organizacionais e a governança corporativa. Este artigo apresenta a síntese de uma dissertação de mestrado, defendida no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento - PPGEGC, da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, cujo objetivo foi propor um modelo de planejamento da comunicação organizacional para a implantação de projetos estratégicos de TI. A metodologia de construção do modelo compreendeu: pesquisa bibliográfica, documental e estudo de caso exploratório, realizado na empresa Weg S.A, localizada no Estado de Santa Catarina, Brasil. A questão norteadora do estudo objetivou responder como a comunicação organizacional pode viabilizar, e/ou acelerar, e/ou consolidar a implantação de projetos estratégicos de TI, partindo-se do pressuposto que a comunicação organizacional pode ser vista como o substrato onde as atividades ocorrem, sendo imprescindível às organizações da Sociedade da Informação e do Conhecimento. Como resultado, espera-se que o modelo proposto possa facilitar a implantação de projetos estratégicos de TI, servindo de instrumento para a gestão da mudança.

Palavras chaves (Keywords): Planejamento de Comunicação Organizacional. Tecnologia da Informação. Projeto Estratégico de TI.

1 Introdução

Transformações em tempo real são observadas na sociedade contemporânea. A informação instantânea e acessível conecta os seres humanos planetariamente transformando o mundo no que os teóricos chamam de realidade complexa. Na expectativa de compreender esta sociedade/organização complexa, Morin (1990) argumenta que é necessário o estabelecimento de uma reforma no pensamento humano, um novo paradigma, principalmente na forma como organizamos e articulamos as informações sobre este mundo.

Para Morin (1990, p. 78) o pensamento complexo não se reduz nem à ciência, nem a filosofia, mas permite a comunicação entre elas, servindo-lhe de ponte. O autor complementa “o modo complexo de pensar não tem utilidade somente nos problemas organizacionais, sociais e políticos, pois um pensamento que enfrenta a incerteza pode esclarecer as estratégias no nosso mundo incerto [...]”.

É neste mundo complexo que vislumbramos uma vida organizacional cada vez mais focada no conhecimento. O conhecimento, como ressalta diversos autores, configura real fator – insumo - para a obtenção de vantagens competitivas e inovação e a conseqüente manutenção das organizações no mercado globalizado. (NONAKA; TAKEUCHI, 1997; SVEIBY, 1998; SENGE, 1999; DRUCKER, 2002; DAVENPORT; PRUZAK, 1998; CASTELLS, 2005).

Para Castells (2005) o conhecimento sempre esteve presente nas organizações, mas a tecnologia, a partir da “chegada” dos computadores, transformou definitivamente a vida organizacional. Castells (2005) define esta nova organização/sociedade informacional e em rede, e nos dá a dimensão do papel da TI neste contexto. Segundo o autor, vivemos uma revolução sem similar ao que se viu anteriormente na história da civilização moderna. O cerne desta transformação está suportado pelas TI, processamento e comunicação. Para o autor, “a TI é para esta revolução o que as novas fontes de energia - o motor a vapor, eletricidade, combustíveis fósseis, e energia nuclear - foram para as revoluções industriais sucessivas”. (CASTELLS, 2005, p. 68).

Neste cenário organizacional complexo, em hipertexto e em rede, (MORIN, 1990; NONAKA; TAKEUCHI, 1997; CASTELLS, 2005) ganham destaque os projetos estratégicos de TI. Projetos estratégicos de TI são intensivos em novos conhecimentos e acarretam geralmente grandes

mudanças organizacionais: envolvem novas tecnologias, novas estratégias de negócios, ou novas estruturas e processos organizacionais; o que, conseqüentemente, acarretam inevitáveis transformações no negócio, bem como nas estratégias de TI (SILVA NETO, 2007).

Gerir esses novos conhecimentos, resultantes das transformações sofridas na implantação de projetos estratégicos é uma atividade que está relacionada à GC nas organizações. Os processos de GC são em grande parte suportados pela TI e viabilizados pela CO. Em qualquer ambiente e/ou contexto a Comunicação pode ser considerada um fator crítico da GC. Sharp (2003, apud LEITE, 2006) listou os fatores-chave para o sucesso de projetos de GC - dentre eles está a comunicação. Theunissen (2004 apud LEITE, 2006), por seu turno, acredita que há um considerável escopo e potencial para a GC encontrar morada na disciplina de comunicação, mais especificamente dentro da CO.

Assim, definiu-se como objeto de estudo a CO orientada para e no contexto da implantação de projetos estratégicos de TI. A concepção de CO adotada nesta pesquisa, referendada pelo recente estudo de Casali (2006), cuja base conceitual está ancorada nas pesquisas de diversos autores representantes da Escola de Montreal, não aborda a CO como fenômeno isolado, muito menos concebe a comunicação dentro (interna) ou fora (externa) da organização. A pesquisa assume que os limites entre organização e comunicação deixam de existir, e admite que não exista organização social sem comunicação e que toda comunicação gera organização social. Portanto, conforme afirma Casali (2006, p. 53): “cada vez que os indivíduos comunicam, organizam e ao mesmo tempo cada vez que organizam, comunicam”. Suportada pela proposta de Taylor (2004), Taylor e Van Every (2000) Weick (1979, 1995) e Taylor e Cooren (1997), a autora conclui: “Um ato de comunicação envolve a organização de palavras, idéias, conceitos ou outros elementos de expressão oral ou corporal, este arranjo, por si só, comunica a compreensão dos elementos organizados” (CASALI, 2006, p. 53).

Do exposto surge a seguinte questão: como a CO pode viabilizar, e/ou acelerar, e/ou consolidar a implantação de projetos estratégicos de TI? Em busca de resposta a essa interrogação foi desenvolvida a presente dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento – PPGEKC da Universidade Federal de Santa Catarina, na qual se procurou consolidar, a partir da literatura existente, e dos dados levantados no estudo de caso, as questões propostas.

2. Fundamentação teórica

Para a fundamentação teórica foram levantados teorias, conceitos, argumentos, e proposições referentes aos temas fundamentais para esta pesquisa. Foi preciso destacar conceitos relativos a TI no contexto do atual paradigma social, postulado por diversos autores, como nova economia ou sociedade informacional e do conhecimento.

A revisão da literatura ressaltou as características desta nova economia e o papel que a TI desempenha nos processos sociais e econômicos. Mostraram-se a importância do Gerenciamento da TI nas organizações, sob os conceitos da Governança, as características peculiares dos Projetos Estratégicos de TI, bem como a principal ferramenta utilizada contemporaneamente para gerenciamento de projetos desta natureza, ressaltando-se aspectos relativos à comunicação na implantação destes projetos.

O debate conceitual sobre Projetos Estratégicos de TI, bem como a sua implantação, além de delimitar o contexto específico da pesquisa, é pertinente, pois a maneira como se implantam esses projetos, sobretudo como o planejamento da comunicação é conduzido, se apresenta com um

modelo de planejamento de comunicação diferente do que buscamos modelar, servindo, no entanto, como referencial importante para estabelecermos comparações.

Situando-se no marco teórico para a análise da CO postulado por Casali (2006), além dos pressupostos destacados por outros autores, a revisão de literatura neste tema, aprofundou e atualizou os conhecimentos necessários a condução da pesquisa. Os estudos sobre a CO propostos trazem uma abordagem e uma perspectiva diferenciada, reposicionando a CO além das fronteiras internas da organização, propondo que os processos organizacionais são constituídos pela comunicação e vice-versa. A comunicação, portanto, deixa de ser entendida como uma função gerencial assessória, bem como deixa de ser vista apenas como uma ferramenta para transmissão de informações, ou ainda de ser entendida, como um processo mecânico e linear, processo este, de certa forma, incompatível com a propalada sociedade informacional e do conhecimento, fortemente suportada pela TI, preconizada pelo novo paradigma social.

Encerrando a revisão da literatura, foram apontados estudos que identificavam a relação entre a CO e a Mudança Organizacional, a relação entre GC e Projetos Estratégicos de TI, e a relação entre a GC e a CO. Procurou-se nestas relações, estabelecer a importância da CO nestes processos, visto que a mudança, assim como a GC somente se viabiliza pela e na comunicação, da mesma forma que a implantação de Projetos Estratégicos de TI, intensivos em mudança e criação de novos conhecimentos.

Finalizando ressaltamos que os conhecimentos construídos na fundamentação teórica serviram de base teórica para avançarmos na pesquisa, sobretudo no estudo de caso e para a consecução dos objetivos propostos.

3. Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como pesquisa aplicada, pois buscou gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Com relação aos objetivos trata-se de uma pesquisa exploratória, visou proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses. É uma pesquisa de avaliação, realizada através de pesquisa bibliográfica, documental e de estudo de caso.

Questão de pesquisa - como a CO pode viabilizar, e/ou acelerar, e/ou consolidar a implantação de projetos estratégicos de TI? Entendendo-se que a CO tem características próprias e que se bem planejada facilitará a implantação de projetos estratégicos de TI. Se mal planejada, implicará em barreiras a implantação de projetos estratégicos de TI. Nesta pesquisa procurou-se buscar dados referentes aos temas envolvidos no objeto de pesquisa, de acordo com as variáveis de pesquisa, conforme quadro abaixo.

TIPO DE VARIÁVEL	NOME DA VARIÁVEL	TEMA PESQUISADO
DEPENDENTE	Comunicação Organizacional Desejada	<ul style="list-style-type: none">• Comunicação Organizacional;• TI;• Relação entre TI, Comunicação Organizacional e Gestão do Conhecimento.

MEDIADORA / INTERVENIENTE	Fatores Estimuladores e Limitadores da Comunicação Organizacional na implantação de projetos estratégicos de TI	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação Organizacional; • Comunicação Informativa; • Comunicação Constitutiva; • Modelo de Processo de Comunicação Organizacional. • Relação entre comunicação organizacional e mudança organizacional; • Relação entre TI e gestão do conhecimento; • Relação entre comunicação organizacional e gestão do conhecimento; • Tecnologia da Informação; • Gestão/Governança de TI; • Projetos Estratégicos de TI; • Implantação de Projetos Estratégicos de TI; <p>Caracterização de um sistema integrado de gestão de recursos-<i>ERP Enterprise Resource Planning Systems</i>.</p>
INDEPENDENTE	Concepções conceituais e processuais da comunicação organizacional;	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicação Organizacional; • Comunicação Informativa; • Comunicação Constitutiva; • Modelos de Processo de Comunicação Organizacional. • Relação entre comunicação organizacional e mudança organizacional; <p>Relação entre comunicação organizacional e gestão do conhecimento;</p>

Fonte: WERUTSKY (2008).

Quadro 1: Temas envolvidos no objeto de pesquisa.

Em relação à variável dependente “CO Desejada”: Revisão de literatura acerca de temas relacionados com a variável dependente, com a finalidade de reciclar e/ou ampliar o conhecimento sobre o assunto,

Em relação à variável mediadora “Fatores Estimuladores e/ou Limitadores da CO na Implantação de Projetos Estratégicos de TI”: Revisão de literatura acerca de temas relacionados com a variável mediadora, com a finalidade de reciclar e/ou ampliar o conhecimento sobre o assunto; Proposição da variável mediadora interveniente como categoria de análise relacionada à variável independente; Identificação dos fatores estimuladores e/ou limitadores da CO na implantação de projetos estratégicos de TI na operacionalização como categoria de análise.

Em relação à variável independente “Concepções Conceituais e Processuais da CO”: Revisão de literatura acerca de temas relacionados com a variável independente com a finalidade de reciclar e/ou ampliar o conhecimento sobre o assunto; Proposição das categorias de análise relacionadas à variável independente; Análise dos dados obtidos na pesquisa de campo em relação às categorias de análise propostas; Discussão dos dados.

A mensuração das variáveis envolvidas na pesquisa deu-se mediante as seguintes operações: Escolha de modelo conceitual e processual que norteou a proposição das categorias de análise do Planejamento da CO na Implantação de Projetos Estratégicos de TI; Aplicação a um caso real (WIS/WEG SA) para verificar a validade do postulado pela pesquisa; Proposição de um Modelo de Planejamento de CO para a Implantação de Projetos Estratégicos de TI.

A análise dos dados coletados foi efetuada utilizando-se a análise de conteúdo. A análise de conteúdo agrupa diversas técnicas de análise de comunicações para descrever o conteúdo das mensagens e os indicadores do contexto em que foram produzidas/ recebidas, objetivando determinar as condições de produção ou a natureza do produtor das mensagens.

Buscou-se identificar no conteúdo/significado das mensagens, contidas nos documentos, bem como em inferências a partir das evidências ou premissas levantadas nas observações e entrevistas espontâneas não estruturadas obtidas na pesquisa de campo, evidências e indicadores de inferência que demonstrassem quais predisposições, atitudes, motivações, conceituações, pressupostos (teóricos e práticos) e estratégias foram utilizadas na proposição do planejamento de comunicação do projeto, e como esses indicadores se inter-relacionam com as categorias de análise propostas. Ou ainda quais as características conceituais e processuais da CO, bem como quais os fatores estimuladores e/ou limitadores da CO que interferem positivamente e negativamente no sucesso e/ou fracasso do planejamento da comunicação e conseqüentemente na implantação do Projeto WIS.

Salientamos que não se considerou, no decorrer da análise, uma visão dicotômica da realidade da CO no contexto dos projetos estratégicos de TI, uma vez que assumimos e conceituamos a comunicação como um processo que vai além da simples integração - soma - de suas partes.

A partir de revisão bibliográfica, verificou-se que as diferentes concepções e perspectivas desenvolvidas recentemente têm procurado demonstrar a importância que a CO vem assumindo em face da nova configuração – complexa, em rede, informacional e em hipertexto - das organizações. O elo comum entre os autores é a preocupação em definir e caracterizar CO e seu campo de abrangência, evidenciando a necessidade de atribuir-lhe um lugar de destaque nas organizações.

Desta forma, para subsidiar tanto prática quanto teoricamente a análise do Planejamento da CO na Implantação de Projetos Estratégicos de TI, conforme proposto nos objetivos desta pesquisa, optou-se pelo modelo conceitual de Casali (2006). O modelo adotado, conforme destacado na revisão de literatura, aponta ser possível reunir diferentes concepções de CO sob duas noções conceituais básicas: “comunicação nas organizações” e “comunicação como organização”. Estas

duas dimensões, “não são excludentes” ao contrário “são complementares”, e ao se analisar o universo da CO salienta-se o alerta da autora: “[...] o universo da CO vai além da simples integração destas perspectivas. Afinal, todo sistema é maior do que a soma de suas partes” (CASALI, 2006, p. 42).

Verificou-se que a variável dependente CO desejada pode construir e modificar a realidade social, possibilitando a compreensão e interpretação desta realidade. Assim como também orienta as ações organizacionais, suportando outros processos de concepção, formulação e implementação de estratégias, os quais são concebidos como processos comunicacionais.

O modelo proposto por Casali (2006) que norteou esta pesquisa é resultado de um estudo recente, cujo objetivo foi elaborar um marco teórico para a análise da CO nos processos envolvendo organizações em fusões e aquisições internacionais. Respalhada em estudos de diversos autores da “Escola de Montreal” a autora inova ao adotar na sua pesquisa, uma perspectiva e um reposicionamento da comunicação como um elemento constitutivo dos processos organizacionais e não apenas como uma função gerencial assessória, utilizada como uma ferramenta para transmissão de informações, proposição teórica que vem, inclusive, ao encontro das convicções postuladas por esta pesquisadora.

O estudo em questão trata-se de uma investigação, que se propõem a superar o paradigma funcionalista que vem há vários anos pautando as pesquisas e os estudos da CO no Brasil. Outro fator importante é a adoção desta perspectiva tomando como ponto de vista os estudos da Engenharia de Produção. Para Casali (2006) a adoção desta perspectiva pode ser considerada como uma das possíveis contribuições para o conhecimento na área.

Ressalta-se também que o contexto estudado por Casali (2006) apresenta características similares ao contexto em estudo desta pesquisa, uma vez que fusões e aquisições internacionais, tal qual a implantação de projetos estratégicos de TI, é um processo intensivo em mudanças, tanto processuais como estruturais, e geração de novos conhecimentos, que envolve grandes investimentos e riscos e apresenta inúmeros fatores críticos de sucesso - nesta pesquisa denominados estimuladores e/ou limitadores - além de um processo de implantação igualmente fortemente suportado pela comunicação. Portanto, identificou-se no modelo e no marco teórico postulado por Casali (2006) um referencial oportuno e adequado para suportar a presente pesquisa bem como a identificação das categorias de análise propostas no modelo.

As Categorias de Análise definidas são as seguintes: Categoria analítica 1: Visão das organizações; Categoria analítica 2: Visão da comunicação; Categoria analítica 3: Relação Comunicação Organização; Categoria analítica 4: Importância da Comunicação; Categoria analítica 5: Foco de análise da comunicação; Categoria analítica 6: Aspectos/modelos processuais da CO; Categoria analítica 7: Fatores estimuladores e/ou limitadores da CO na implantação de projetos estratégicos de TI.

Ao se estabelecer categorias, o pesquisador deve agrupar elementos, idéias e expressões em torno de conceitos capazes de sintetizar a análise criteriosa de estudos de caso. Yin (2005) salienta que a qualidade de um projeto de pesquisa inclui: fidedignidade, credibilidade, confirmabilidade e fidelidade dos dados. Os testes de validade do constructo, validade interna, validade externa, e confiabilidade também são apontados pelo autor como sendo comumente utilizados para determinar a qualidade de qualquer pesquisa social.

Em relação a esta pesquisa, quanto à utilização das táticas de estudo correspondentes, é possível verificar os seguintes testes de qualidade: Validade do constructo: estabelece medidas

operacionais corretas para os conceitos que estão sob estudo. Principais táticas: utilização de diversas fontes de evidências, encadeamento de evidências; Validade externa: estabelece o domínio onde as descobertas, de um estudo, podem ser generalizadas; Confiabilidade: demonstra que as operações de um estudo – como os procedimentos de coleta de dados – podem ser repetidas, apresentando os mesmos resultados.

4. Resultados

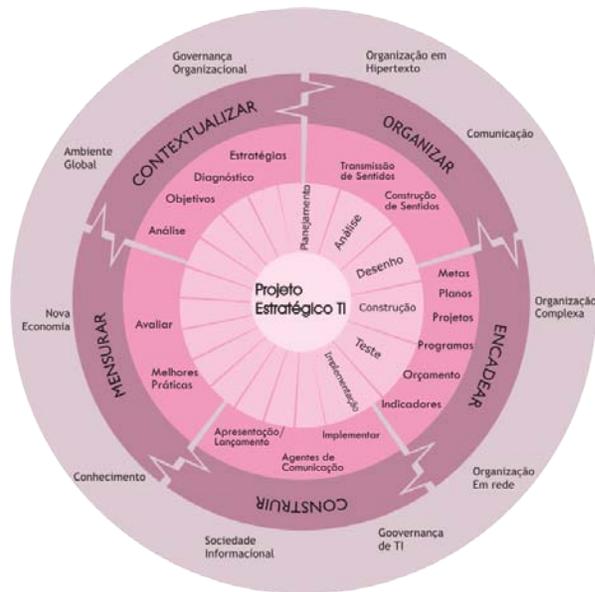
4.1 Modelo de Planejamento da CO na Implantação de Projetos Estratégicos de TI

Planejar a CO está relacionado a preparar, detalhar, projetar, traçar, planejar, ou seja: elaborar um plano de trabalho, que crie consciência das oportunidades e ameaças, assim como dos pontos fortes e fracos, traçando os rumos para o aproveitamento das oportunidades, a potencialização dos pontos fortes e a minimização das ameaças e dos riscos tendo como substrato a comunicação.

O modelo proposto é resultado do observado na pesquisa de campo - análise do planejamento de comunicação do Projeto *WIS*, da identificação dos fatores limitadores e estimuladores, do proposto no referencial teórico e da experiência adquirida, pela pesquisadora na área de gerenciamento da comunicação. Foram considerados, ainda, características do ambiente social e organizacional, nas dimensões da “nova economia”, a organização focada no conhecimento, complexa, em hipertexto e em rede, a estratégia organizacional, o alinhamento ao Planejamento Estratégico de TI (PETI), a Governança de TI, bem como os aspectos relativos à CO.

Por seu caráter temporário, Projetos Estratégicos de TI têm seu encerramento decretado na consecução dos objetivos propostos. Entretanto, a CO é um processo que continua após a implantação destes projetos. Logo, é recomendável que o planejamento da CO continue orientando as ações de comunicação ao longo do tempo, sem sofrer interrupções, adaptando-se na medida do necessário ao contexto. Na Figura 1 apresenta-se o desenho do Modelo.

O Modelo de Planejamento da CO objetiva estabelecer diretriz e orientação para a prática e o entendimento da comunicação na implantação de projetos estratégicos de TI. Destina-se a orientar, servir de modelo para as organizações envolvidas na implantação de Projetos Estratégicos de TI. Projetos Estratégicos de TI são complexos, envolvem um alto grau de intangibilidade, são intensivos em mudanças tanto operacionais quanto estruturais, e acarretam transformações na cultura e nos processos de comunicação das organizações.



Fonte: WERUTSKY (2008).

Figura 1 - Modelo de Planejamento da CO na Implantação de Projetos Estratégicos de TI.

Na próxima seção apresenta-se o detalhamento das Fases e atividades do Modelo.

4.1.1 Fases do Modelo

O modelo é composto por cinco fases suportadas por um conjunto de ações que se sucedem na medida em que as fases são desenvolvidas. As fases são suportadas pelos aspectos conceituais e processuais da CO, objetivam minimizar os fatores limitadores e potencializar os fatores estimuladores da CO na implantação de projetos estratégicos de TI, bem como ampliar as potencialidades e reduzir as fragilidades da CO no contexto do projeto. Tanto as fases como as ações podem ser revistas a qualquer momento, em um processo incessante e cíclico. A seguir são descritas as fases do Modelo para Planejamento da CO na Implantação de Projetos Estratégicos de TI e respectivas ações.

4.1.1.1 Fase 1: Contextualizar

Na Fase 1 são desenvolvidas as seguintes ações: Análise Ambiental, Construção do Diagnóstico, Determinação dos Objetivos, Determinação das Estratégias. Na fase de contextualização deverá ser possível aprofundar o conhecimento sobre o contexto de implantação do projeto estratégico em relação à organização e ao ambiente, assim como diagnosticar, determinar os objetivos de comunicação que nortearão o planejamento e as estratégias. As informações obtidas nesta primeira fase constituirão as bases de conhecimento para as demais, e pode ser considerada como a mais abrangente, tanto em termos de atividades quanto em termos de conteúdo de conhecimento acumulado para a operacionalização do modelo proposto.

A análise ambiental corresponde ao estudo das forças e dos fatores ambientais, as relações entre eles e seus efeitos sobre o contexto do projeto. São baseadas em dados e informações coletados através de pesquisas em documentos, pesquisas de opinião, assim como percepções dos integrantes da equipe de planejamento.

Consideram-se ainda as oportunidades e as ameaças. Oportunidades seriam elementos ou influências do ambiente que pode afetar de forma positiva o contexto; ameaças são elementos ou influências que constituem ou venham a constituir em elementos desfavoráveis ao contexto. Para facilitar a análise pode-se proceder à divisão dos fatores ambientais em externos (local e global) e internos.

Os elementos relativos à análise dos fatores externos estariam relacionados a: fatores econômicos, tecnológicos, políticos, sociais, ecológicos, demográficos, culturais, legais, em relação a: usuários, colaboradores, clientes, fornecedores, concorrentes, comunidade, legisladores, gestores políticos, representantes da mídia, representantes de organizações internacionais, etc. Em relação aos fatores internos destacamos os recursos propriamente ditos: humanos, tecnológicos, financeiros, materiais. Fatores externos e internos a organização sofrem influência mútua, logo, é necessária uma análise levando em consideração a interligação entre todos os fatores.

Construir Diagnóstico se refere a identificar os pontos fortes – potencialidades – e os pontos fracos - fragilidades - do sistema/estrutura de comunicação existente em relação a: usuários, colaboradores, clientes, fornecedores, concorrentes, comunidade, legisladores, gestores políticos, representantes da mídia, representantes de organizações internacionais, etc.

A comunicação constitui e está presente em todos os momentos da vida da organização, portanto antes mesmo do projeto estratégico ser planejado/definido um sistema formal ou mesmo informal (“rádio peão”) de comunicação já estará atuando no contexto. Trata-se então de pesquisar para conhecer a realidade a ser enfrentada no decorrer do projeto, identificando problemas, causa e propondo alternativas para solucionar as questões observadas.

Concluídas as duas primeiras atividades, utilizando-se as informações referentes aos fatores ambientais, que foram mapeados e analisados, somados aos resultados do diagnóstico, podem-se determinar os objetivos da comunicação para a implantação do projeto estratégico.

Os objetivos da comunicação para a implantação do projeto estratégico são as diretrizes fundamentais do planejamento de comunicação. Devem expressar a situação ou a condição que o planejamento deve atingir no futuro, com razoável possibilidade de fazê-lo através dos meios adequados. Expressam o que será realizado/construído no âmbito da CO para implementar o projeto. Podem ser desdobrados em geral e específicos de acordo com o nível de complexidade. E estratégico, gerencial e operacional de acordo com os vínculos estruturais do contexto. Devem ter alcance suficiente para contemplar todas as fases de implantação do projeto, e além da implantação, no suporte a consolidação do SI implantado.

Os objetivos servem como parâmetros para medir o alcance das iniciativas, além de proporcionar motivação e orientação para as atividades e devem ser formulados considerando a abrangência do projeto estratégico de TI a ser implementado.

A próxima tarefa é a Determinação das Estratégias. Estratégias são decisões, escolhas que caracterizam um conjunto de ações que viabilizaram os objetivos. A determinação das estratégias vai responder questões de como atingir os objetivos e expressam como se utilizarão os recursos. Podem estar associadas a um ou mais objetivos.

Propõem-se ainda incluir nesta primeira etapa as seguintes atividades de suporte: Conhecer a missão, os valores e a definição da visão de futuro da organização; conhecer os *stakeholders* envolvidos, conhecer a íntegra do planejamento de implantação do SI; conhecer a tipologia do SI a ser implantado; buscar informações sobre a empresa fornecedora do SI; empresa que estará

prestando consultoria na implantação do SI; referencial de melhores práticas de casos semelhantes; bibliografia técnica e teórica sobre casos semelhantes; conhecer/participar de sites de discussão e comunidades de prática sobre o SI e prospectar cenários e identificar fatores críticos de sucesso e barreiras.

4.1.1.2 Fase 2: Organizar

Na Fase 2 são desenvolvidas as seguintes ações: Organização e identificação dos canais de transmissão de sentido, Organização e identificação dos espaços sociais de construção de sentido. As tarefas propostas nesta Fase estão voltadas às atividades envolvidas em estabelecer um ambiente adequado a compreensão, construção e transmissão de sentidos, - comunicação organizacional - na operacionalização dos objetivos e das estratégias a partir das conversações, identificadas como a principal forma de comunicação entre agentes e objetos (modelo de co-orientação).

Conforme descrito no modelo conceitual, a CO se origina a partir da interação entre dois agentes (A e B) em relação a um objeto (X), conceituada como unidade mínima de comunicação e organização que considera tanto o ambiente de linguagem – funcional – como o ambiente social – constitutivo. Esta compreensão busca superar o modelo matemático de comunicação, identificado na análise do planejamento do projeto *WIS* como um fator limitador da comunicação organizacional na implantação do projeto estratégico.

As tarefas relativas à fase de Organização estão diretamente ligadas ao objetivo fundamental da comunicação na implantação do projeto, que é a proposição dos objetos comuns de comunicação. Referem-se a identificar as bases de informações, suportadas pela linguagem, que serão comunicadas aos demais interessados em cada fase de implantação do projeto estratégico, e a além delas.

Ao se estabelecer esta base, objetiva-se também convergir para objetos comuns, - material ou social - entendendo, no entanto, que o universo conceitual individual atuará na compreensão do objeto. Ao se definirem estes objetos, possibilita-se aos agentes envolvidos no processo, uma compreensão do que se está propondo, dos significados que implicam esta proposição e um compartilhamento do que se quer comunicar para todos os envolvidos em todos os níveis. Um objeto relativo a Fase de Planejamento, por exemplo, pode ser: “O SI a ser implantado será um *ERP*”.

Trata-se então de identificar e organizar os canais de transmissão de sentido – comunicação funcional -, e identificar e organizar os espaços sociais de construção de sentido – comunicação constitutiva -.

Canais de transmissão de sentido são todos aqueles em que ocorre a comunicação mediada por símbolos como, por exemplo: documentos, memorandos, cartas, comunicados, apresentações, cartazes, *folders*, *banners*, *out-doors*, vídeos, sites, *intranets*, jornais, revistas, murais, etc.

Espaços sociais de construção de sentido seriam espaços presenciais e não presenciais para possibilitar e, principalmente, potencializar, a comunicação interpessoal como, por exemplo: salas de bate papo (*chats*), comunidades de prática, eventos (workshops, fóruns, seminários, painéis, conferências etc.), espaços de convivência não formais (cafés da manhã, sala do cafezinho, espaço para atividades esportivas dentro da empresa, etc.).

Devido à diversidade de mediações - incluindo os espaços - que viabilizam a CO, as organizações tendem a dar mais importância aos instrumentos e canais, em detrimento do conteúdo das mensagens - objetos de interação - portanto a Fase Organizar se destina a preparar o terreno fértil, onde a CO poderá se realizar a partir da construção dos objetos comuns. A eficácia da CO dependerá desta forma, da organização do processo de construção e transmissão de sentidos mais do que dos instrumentos - e canais - utilizados.

Alem destas atividades sugere-se ainda para esta fase as seguintes ações: Pesquisa de opinião para identificar espaços e canais - atividades presenciais e não presenciais/veículos internos/externos - com maior aceitação/penetração entre os *stakeholders*; pesquisas de *feedback* frequentes, campanhas motivacionais para estimular a “resposta” e participação nas ações de comunicação, dinâmicas alternativas (teatro, saraus literários, concertos, mostras de talentos, eventos esportivos, concursos).

4.1.1.3 Fase 3: Encadear

Na Fase 3 são desenvolvidas as seguintes ações: Proposição das metas e indicadores; Elaborar, relacionar os projetos e programas; Propor Orçamento.

Esta fase do modelo está voltada ao encadeamento das ações das fases anteriores a partir da proposição das metas e indicadores, projetos e programas e a proposição do orçamento, que é o documento norteador dos investimentos a serem feitos na comunicação organizacional na implantação do projeto estratégico de TI.

As metas são os alvos quantificados a serem alcançados no futuro ou em determinado espaço de tempo que por sua vez, são derivados dos objetivos propostos na primeira fase do modelo. A proposição de metas leva as pessoas a se organizarem no tempo para a execução das suas atividades. Portanto se caracterizam por impulsionar a gestão e a orientar as ações destinadas ao cumprimento dos objetivos e estratégias em função de um prazo determinado, uma quantificação e de um indicador de desempenho.

Os indicadores são por princípio, qualquer medida ou operação identificada ou utilizada para avaliar e melhorar o desempenho e acompanhar o progresso de um processo, serviço ou produto. Devem ser definidos em função de um “padrão ideal” a ser alcançado e definidos de forma a descrever como é o relacionamento com os objetivos da comunicação, além das estratégias e as metas. Destinam-se ainda a servir de apoio para a detecção das causas e dos efeitos de uma ação e não somente a seus resultados. Devem ser compreensíveis, interpretáveis, compatíveis - objetos comuns -, ser economicamente viáveis, e oferecer subsídios para contribuir com o processo decisório.

Elaborar, relacionar os projetos e programas é a próxima grande atividade desta fase. Projetos e programas, além do plano, são documentos que são imprescindíveis e relacionados a obtenção de uma comunicação organizacional eficaz, eficiente e efetiva, no contexto da implantação de projetos estratégicos de TI. São relativos ao conjunto de atividades da mesma forma planejadas e documentadas, cuja finalidade é indicar claramente o que deve ser feito, quando deve ser feito e quem é o responsável por fazer. Além de explicitar como e porquê fazê-lo.

Entende-se por projeto uma ação com início meio e fim, ou ainda uma sucessão de ações encadeadas e ordenadas que dê forma às proposições necessárias a modificação de uma situação. Projetos devem passar por um processo de avaliação de viabilidade, pesquisas, adequação, negociação e ajustes.

Programas estão geralmente relacionados à logística de implantação das ações e/ou atividades planejadas, expressa muito mais do que um cronograma. Em virtude da sua abrangência, ao elaborarmos um programa, devemos ainda nos preocupar com a descrição de todas as atividades programadas bem como todas as providências para a execução.

É na proposição do Orçamento que será explicitado o investimento necessário a execução do que foi planejado. Deve ser expresso detalhadamente e com todos os valores envolvidos direta e indiretamente para a o período de implantação do projeto, bem como prever os investimentos para a manutenção de estruturas mínimas para a consolidação do processo de implantação do projeto estratégico.

4.1.1.4 Fase 4: Construir

Na Fase 4 são desenvolvidas as seguintes ações: Preparar a Apresentação/Lançamento do Plano; Identificar e capacitar os Agentes de Construção da Comunicação, Implementar o plano.

Nesta fase, inicia-se propriamente dita a implantação do que foi planejado. A principal tarefa é a apresentação ou lançamento do plano, com detalhamento das fases anteriores, a apresentação dos projetos e programas e a “publicação” das metas, dos indicadores e o detalhamento dos investimentos a serem disponibilizados para a execução do plano na implantação do projeto estratégico e além dele. Absolutamente todos os detalhes devem ser apresentados tendo em vista, sobretudo a construção dos objetos comuns. O lançamento pode ser um momento muito diverso, mas deve ter característica de um acontecimento importante para a organização. As pessoas envolvidas devem estar certas da importância dada ao processo de comunicação, principalmente da vontade da equipe em proporcionar espaços dialógicos, para ouvir e organizar as ações estratégicas que envolverão a todos no processo.

Não menos importante é a identificação e capacitação dos agentes da comunicação. Os agentes da comunicação são pessoas envolvidas em ampliar o alcance da equipe de planejamento e execução da comunicação. Pessoas da organização, de diversas áreas, que devem ser motivadas a participar do processo de forma voluntária e que tenham habilidade principalmente para ouvir, responder e inferir indicadores que possam ser utilizados para melhorar o processo. A capacitação dos agentes da comunicação terá como foco a ampliação destas habilidades, os referenciais teóricos relativos aos aspectos conceituais e processuais, bem como a base de conhecimento construída ao longo do processo de planejamento, também deverá ser socializada com estes colaboradores.

A implementação do planejamento é a conversão do que está no papel para a “vida real”. A realização do que foi proposto no nível das idéias.

4.1.1.5 Fase 5: Mensurar

Na Fase 5 são desenvolvidas as seguintes ações: Construir um sistema de avaliação das ações/processos de comunicação; Documentar as melhores práticas identificadas.

Mensurar os resultados envolve em primeira instância definir os parâmetros a partir de uma visão crítica do que se propôs e do que está sendo realizado, tanto no nível das idéias quanto no nível da execução propriamente dita. Não se trata de focar apenas nos documentos, mas principalmente nas ações e respostas obtidas ao longo de todo o processo e além dele. Pode-se estabelecer a partir de diversas técnicas; pontos positivos e negativos, análise *swot*, potencialidades e fragilidades, auditorias etc.

Documentar as melhores práticas significa preparar um repositório do que “deu certo” no desenvolvimento e aplicação do plano. Melhores práticas são aquelas que, reconhecidamente foram eficazes, eficientes e efetivas durante um período ou todo o período em que foi desenvolvida a proposição planejada. Este documento destina-se a suportar outras iniciativas comuns, servindo de um repositório para a organização, no entendimento inclusive do que é preconizado pela GC. Portanto, pode ser constituído de documentos diversos, como fotos, vídeos, apresentações, relatos, relatórios, memorandos, planos, entrevistas etc.

Conforme identificado, o planejamento da CO é uma atividade voltada ao estabelecimento de condições favoráveis e a consecução dos objetivos propostos na implantação de projetos, onde se estará direcionando as ações e as atividades de comunicação com vistas à obtenção de resultados eficazes correspondentes às demandas e as necessidades de comunicação tendo em vista o contexto e o ambiente.

Deve ser elaborado de preferência, na fase de planejamento do projeto estratégico e estar orientado para a agregação de valor além do estabelecimento das estratégias da comunicação para a implantação do projeto - comunicação instrumental - e a compreensão da comunicação como um processo “organizante” - comunicação simbólica -, ou ainda, conforme o preconizado no modelo conceitual adotado na pesquisa, para a compreensão da CO “como um processo social que aciona universos objetivos e subjetivos na criação de um ambiente ao mesmo tempo estável e mutante” Casali (2006).

O modelo proposto tem a seguinte pretensão: ser uma ferramenta, e um referencial para se efetivar uma CO de forma diversa ao que se têm visto nas organizações, inserindo aspectos conceituais e processuais da comunicação na prática dos gestores envolvidos na implantação de projetos estratégicos de TI

5 Considerações Finais

Enquanto processo que envolve indivíduos atuando em conjunto e produzindo significados por meio de signos e símbolos verbais e não verbais, a CO se reveste de grande complexidade para a sua análise. Da mesma forma, a promoção da TI a um lugar estratégico para os negócios causou um aumento da criticidade e complexidade do seu ambiente incluindo a necessidade de estruturação de sua gestão para melhor aproveitá-la, considerando o seu alinhamento às estratégias organizacionais e a governança corporativa.

Para entender tal complexidade, tanto dos aspectos que envolvem o objeto da comunicação quanto o aumento da criticidade que envolve a TI nos processos produtivos das organizações, optou-se, nesta pesquisa, por estudar a CO em um contexto específico: Implantação de Projetos Estratégicos de TI.

Projetos estratégicos de TI são intensivos em mudança, novos processos, altos investimentos, novas configurações organizacionais e de difícil implantação. A CO, no gerenciamento da implantação dos projetos estratégicos de TI, tem sido abordada e encarada como atividade imprescindível, mas a compreensão dos aspectos conceituais e processuais nem sempre identificados.

Identificadas as lacunas na gestão da comunicação dos Projetos Estratégicos de TI, foi proposta esta pesquisa, cujo objetivo geral é a formulação de um Modelo de Planejamento da CO na Implantação de Projetos Estratégicos de TI.

Destaca-se que o Modelo elaborado neste estudo poderá servir de referencial para o planejamento da CO na implantação de projetos similares, contribuindo para obtenção de uma CO eficiente, eficaz e efetiva. Poderá ainda contribuir para a ampliação do debate envolvendo a gestão da CO e a GC no âmbito da academia e das corporações.

Considera-se, portanto, que o objetivo geral do estudo, foi alcançado. Em relação aos demais objetivos, considera-se que os mesmos também foram atingidos uma vez que se identificou na literatura, estudos que abordaram a relação entre a CO e a GC, GC e Projetos Estratégicos de TI, e CO e Mudança Organizacional.

Os estudos identificados apontam que relação entre Comunicação e Mudança é uma relação holística, ou seja, ambos são processos inseparáveis. Também foi observada como sendo uma inter-relação de natureza imbricativa, envolvendo intersecção e não apenas conexão; as ações de comunicação influenciam constitutivamente e não apenas expressivamente os contextos de mudança; as iniciativas de comunicação agem como facilitadoras e mediadoras da implementação da mudança na medida em que elas estimulam e promovem a interação entre os grupos organizacionais e os indivíduos de maneira significativa, tecendo, assim, o contexto de recepção à mudança. As iniciativas comunicacionais são partes integrais do contexto formativo da mudança, e que elas influenciam diretamente a recepção da mudança, o ritmo da mudança, e a compra da idéia da mudança, promovendo a interação ação-contexto e racionalidade estratégica-construção social estabelecendo uma mediação entre a visão de futuro prometida pela mudança e a realidade presente promovendo a proximidade entre as expectativas dos dirigentes e trabalhadores e os objetivos da mudança; diferenciando discursiva e simbolicamente o que são percepções da realidade organizacional e o que é ficção e fato; influenciando as percepções e promovendo coerência entre o discurso administrativo e a ação organizacional; estimulando e promovendo proximidade entre mudança (enquanto visão de futuro) e atratividade e auto-seletividade dos dirigentes e trabalhadores para serem incluídos como parte desse futuro.

Verificou-se que a relação entre GC e Projetos Estratégicos TI ainda não é clara e distinta. As abordagens sobre esta relação são escassas possivelmente devido ao fato de algumas organizações confundirem TI com estratégias de GC. Entretanto, reforça-se que TI e conseqüentemente Projetos Estratégicos de TI são imprescindíveis para a GC, principalmente pela possibilidade da TI ampliar o alcance e acelerar a transferência de conhecimento nas organizações, além de possibilitar que o conhecimento possa fluir através das redes de comunidades, sobretudo comunidades de prática, desempenhando desta forma um papel de infraestrutura na GC.

Observou-se que diversos autores postulam que a relação entre GC e Comunicação é de complementaridade e desta forma fundamental, considerada ainda como um fator chave além de crítica para a GC, principalmente por a Comunicação estar presente e viabilizar todas as manifestações sociais. Pois, segundo os autores, em conjunto as pessoas são capazes de construir conhecimento interativamente, produzindo conhecimento social e comum, portanto essencial para a criação do conhecimento e para a aprendizagem e difusão da cultura organizacional.

Ainda em relação aos objetivos específicos apontaram-se também os Fatores Limitadores e/ou Estimuladores da CO na Implantação de Projetos Estratégicos de TI e como proceder na avaliação do Planejamento da CO na Implantação de Projetos Estratégicos de TI, tema tratado na metodologia de pesquisa.

Em relação aos Fatores Limitadores e/ou Estimuladores, concluiu-se que a adoção de um modelo mecanicista de comunicação bem como a compreensão parcial das características conceituais e

processuais da comunicação são Fatores Limitadores da CO no contexto pesquisado. Da mesma forma, que a compreensão da alternância entre comunicação constitutiva e funcional, assim como a compreensão do processo de comunicação como um processo não mecanicista, são Fatores Estimuladores da CO na Implantação de Projetos Estratégicos de TI.

Ressaltam-se como contribuições desta pesquisa a proposição de uma ferramenta para auxiliar no planejamento da CO no contexto específico dos projetos estratégicos de TI, a ampliação do referencial teórico nas áreas de CO, Planejamento e Implantação de Projetos Estratégicos de TI, além de subsídios teóricos e práticos, que poderão contribuir para a melhoria do processo de comunicação no contexto dos Projetos Estratégicos de TI.

Outras contribuições desta pesquisa podem ao seu tempo ser identificadas por aqueles leitores que por ventura venham a explorar este estudo. Contudo, espera-se que o resultado deste trabalho venha a contribuir para a reflexão e principalmente para o aprendizado de acadêmicos e gestores envolvidos com a difícil tarefa de comunicar.

Como recomendação para pesquisas futuras sugere-se que se amplie para outros contextos à análise e o estabelecimento de proposições que envolvam a CO. Estudos que proponham e/ou identifiquem indicadores de eficácia, eficiência e efetividade do planejamento da comunicação, além de pesquisas aplicadas a casos reais envolvendo a CO e a GC, uma vez que a CO tem sido pouco explorada neste contexto.

Referências Bibliográficas

Casali, Adriana Machado. **Comunicação organizacional em fusões e aquisições internaconais**. 2006. 202f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Castells, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

Davenport, Thomas H. **Ecologia da informação**: por que só a tecnologia não basta para o sucesso da informação. São Paulo: Futura, 1998.

Drucker, Peter Ferdinand. **O melhor de Peter Drucker: o homem a administração e a sociedade**. São Paulo: Nobel, 2002.

Leite, F. C. L. **Gestão do conhecimento científico no contexto acadêmico: proposta de um modelo conceitual**. 2006. 240 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação, Universidade de Brasília, Brasília.

Morin, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 2. ed. Lisboa: Instituto Piaget, 1990.

Nonaka, Ikujiro; Takeuchi, Hirotaka. **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

Senge, P. **A Dança das mudanças**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

Silva Neto, Arlindino Nogueira. **Avaliação do retorno sobre investimento em portfólio de projetos estratégicos de tecnologia da informação**. 2007. 118f. Projeto de Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Sveiby, K. E. **A nova riqueza das organizações: gerenciando e avaliando patrimônios do conhecimento**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

Taylor, J. R. (2004). Organizational communication: Is it a discipline? Tijdschrift voor Communicatiewetenschap (Dutch Journal of Communication), 32 (1), 3-10.

Taylor, James R. and Elizabeth Van Every (2000). The Emergent Organization: Communication as its Site and Surface. Mahwah, NJ:Lawrence Erlbaum & Associates.

Taylor, J. R. e Cooren, F. What makes communication 'organizational'? Journal of Pragmatics, v.27, n.4, p.409-438, 1997.

Weick, K. E. Sensemaking in organizations . Thousand Oaks: Sage Publications. 1995. xii, 231 p. p. (Foundations for organizational science).

_____. The social psychology of organizing. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co. 1979. ix, 294 p.

Werutsky, Viviane D' Barsoles Gonçalves, Aline França de Abreu. **Planejamento da Comunicação Organizacional na Implantação de Projetos Estratégicos de TI: Estudo de Caso na WEG SA.** DISSERTAÇÃO DE MESTRADO. Florianópolis: Programa de Pós Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento - PPGEGC/UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.145p.

Yin, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2005.

Endereço para correspondencia

Viviane D' Barsoles Gonçalves Werutsky. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção-PPGEP. NGS-Núcleo de Gestão da Sustentabilidade-Prédio SeTIC-Sala 56 - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima - Trindade – CEP: 88040-970 – Florianópolis-Santa Catarina /Brasil. vivianedw999@hotmail.com. Fones: +55 48 37212463 - 48 91553312.

CADENAS DE ABASTECIMIENTO EN PROYECTOS

(BASADO EN LA EXPERIENCIA DE PROYECTOS DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN)

Hugo F. Tapia

Osvaldo Phillpott

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS

FACULTAD DE INGENIERÍA y CIENCIAS ECONÓMICO SOCIALES

Resumen

Basados en la experiencia y tesis de maestría “Planificación y aprovisionamiento logístico de recursos en la construcción”, se plantearon los siguientes objetivos:

- Sensibilizar sobre la importancia de la profesionalización de la gestión logística en los proyectos.
- Comprender el funcionamiento de la cadena de abastecimiento.
- Plantear una metodología de análisis
- Poner en evidencia las ventajas de introducir la logística como una herramienta más para mejorar el rendimiento de los proyectos.

El estudio se basó en el relevamiento de experiencias de proyectos realizados, información cualitativa de empresas de la cadena de abastecimiento, simulación matemática, comparación entre empresas, experiencias de capacitación y aplicación experimental de las metodologías de análisis planteadas.

Los resultados más significativos del estudio destacan que para aplicar gestión logística en los proyectos es fundamental considerar: las competencias de las personas y las características de la cadena de abastecimiento y su entorno.

Se plantean dos metodologías de aplicación: estudio de las relaciones cliente- proveedor (externo o internos en toda la cadena de abastecimiento) por medio de la dinámica de los procesos logísticos y una grilla de evaluación de la cadena de abastecimiento en la cual se desarrolla el proyecto. **De la aplicación de estas dos metodologías se pudo observar una disminución de la incertidumbre en los resultados del proyecto, con menores desvíos en costos y tiempos.**

Se concluye que con la aplicación de la logística de manera integrada en lo estratégico, en lo táctico y en lo operativo, se obtienen mejoras en los resultados de los proyectos.

Abstract

Based on the experience and Master's thesis "Planning and logistical supply of resources in building", the following objectives were aimed at

- To raise awareness of the importance of professional logistics management in projects

- To understand how the supply chain works
- To propound an analysis methodology
- To demonstrate the advantages of introducing logistics as a tool to improve project performance

The study was based on a survey of experiences of projects, qualitative information of companies in the supply chain, mathematical simulation, comparison between companies, training experience and experimental application of the analysis methodologies proposed.

The most significant results of the study show that for the implementation of logistics management in projects it is essential to consider both of the following: the skills of individuals and the characteristics of the supply chain and its environment.

Two methodologies are applied: the study of customer-supplier relationships (external or internal throughout the supply chain) by using the dynamics of logistics processes and an assessment grid of the supply chain in which the project is developed. In the application of these two methods, it was observed a decrease of uncertainty in the results of the project and less deviation in costs and time.

To conclude when applying logistics in an integrated way to the strategic, tactical and operational, better results are obtained in the results of projects.

***Palabras claves:** cadena de abastecimiento – proyectos- logística – construcción- supply chain – logistic- Project- construction*

CONTENIDO

1- Introducción



“La reconstrucción de las murallas de Jerusalén constituía un tremendo reto. Unos 40 grupos trabajaban simultáneamente. En las partes este y sudeste se construyó una muralla completamente nueva, y hacia el noreste y sudoeste se reparó la vieja. La exitosa reconstrucción de los muros demuestra los grandes dotes de Nehemías en la forma como gestionó la consecución de los materiales, hombres y transporte de los mismos en medio de las dificultades”.Nehemias 2:7-9; 3:1-32

En los **PROYECTOS** de construcción las tareas propias de la logística siempre han existido y se han aplicado con mayor o menor éxito dependiendo de las aptitudes y la intuición del líder del proyecto, es hora de profesionalizar esta actividad en esta industria y en los proyectos.

Este trabajo continúa el desarrollo comenzado en la tesis de posgrado de Maestría en Logística (UNCuyo 2003), denominada “Planificación y Aprovisionamiento logístico de recursos en la construcción” (1). Se considera como punto de partida sus avances y conclusiones.

A partir de esos datos, se plantea en la cátedra de Logística de la FICES-UNSL (2006-2010), realizar un relevamiento de información cualitativa sobre distintas empresas del medio que estuvieran en la cadena de abastecimiento de la industria de la construcción.

Se realizaron un conjunto de planteos teóricos, que se llevaron a la práctica en una industria de la provincia de Mendoza, dado compromiso de confidencialidad no se menciona su nombre.

En primer lugar describiremos en forma general los motivos que llevaron a realizar este trabajo. La construcción es una de las principales industrias, tanto por su peso económico como por su incidencia en el medio ambiente. Se trate de **PROYECTOS** de construcción de viviendas, edificios, caminos, represas, o cualquier otro tipo de obra, la industria de la construcción convive en gran medida con elevados niveles de desperdicios (retrabajos) y está signada por la exigencias en materia de calidad y productividad, con elevados riesgos en materia de accidentes de trabajo, y sometida a los vaivenes económicos.

De diferentes estudios se desprende que muchas veces los **PROYECTOS** constructivos terminan fuera de **costos, tiempo y calidad** deseados por el cliente, es decir con bajos niveles de productividad y elevados costos. Entre las causas, podemos mencionar: alto nivel de improvisación; ausencia de métodos de mejora continua; falta de planificación, falta de comunicación e información, personal temporario y con escaso nivel de capacitación, cambio en las decisiones de los clientes; falta de aplicación de Análisis e Ingeniería de Valor a los efectos de la eliminación de elementos y actividades redundantes.

Todos estos son motivos de sobra para entender y comprender los bajos niveles de productividad, elevados costos, deficiencias de calidad y elevados tiempos de entrega en la industria de la construcción. Es decir, entrega de productos de bajo valor.

Por lo tanto, es un sector óptimo para incorporar como herramienta de gestión a la **LOGÍSTICA**, que podemos definirla como: ***un conjunto de conocimientos, acciones y medios destinados a prever y proveer de los recursos necesarios que posibiliten realizar una actividad principal en tiempo, forma y al costo más oportuno dentro de un marco de productividad y calidad (2).***



Fig. 1- Objetivos de la logística-(adaptada de (8))

Frente a las exigencias del mercado, la forma de operar obliga a una coordinación y planificación cada vez más precisa. A través de la logística se puede: disminuir los costos y los tiempos de construcción, aumentar la predecibilidad¹, la productividad y la rentabilidad. Así como, una mayor integración de los componentes de la cadena logística en la construcción.

En conclusión la logística es simplemente uno de los pilares para alcanzar una ventaja competitiva, siendo una herramienta para mejorar el nivel del servicio al cliente, que exige: calidad, fiabilidad, rapidez, costo adecuado y flexibilidad. Por lo tanto, para mejorar la competitividad en los **PROYECTOS** de construcción, hay que focalizarse en los factores que de verdad le interesan a nuestros clientes (tiempo, costo, calidad).

Hablar de competitividad según Porter, es hablar de ventajas competitivas, de factores de diferenciación, y que nos permitirán ganarle negocios a nuestros competidores aún cuando imiten nuestros productos o servicios. Gran parte de la competitividad de una empresa depende de su **cultura**: el modo de organizarla y gestionarla, los objetivos (satisfacción del cliente y calidad total), adecuación a los cambios, etc., que pueden ser abordados de manera integral por la logística.

Desarrollo: antecedentes - faceta teórica, relevamiento y resultados - faceta teórico- práctica, estudio de caso particular (proyecto de la industria de la construcción), conclusiones.

2- Objetivos

Al iniciar este trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Sensibilizar sobre la importancia de la profesionalización de la gestión logística en los proyectos.
- Comprender el funcionamiento de la cadena de abastecimiento.
- Plantear una metodología de análisis
- Poner en evidencia las ventajas de introducir la logística como una herramienta más para mejorar el rendimiento de los proyectos.

3- Antecedentes

Se enuncian algunos aspectos teóricos en los que se basa este trabajo para realizar los análisis y planteos de soluciones.

¹ Predecibilidad: certeza de que las cosas van a salir en la forma en que se pensaron, en el tiempo presupuestado y con el costo ajustado, o sea que lo planificado se cumpla.

3.1- Aspectos logísticos

a- Logística organizacional y empresarial

La **logística organizacional** es aquella que propone un alineamiento total de todos los recursos de las empresas que están comprometidas con el proveedor-cliente, con el objeto de diferenciar el producto con valor logístico agregado. Así surge el concepto de Supply Chain Management (SCM) o el gerenciamiento de la cadena de abastecimiento.

La cadena de abastecimiento es la **RED** de empresas que participan en proveer productos, servicios e información a los clientes finales y otros involucrados. El SCM es el management de las múltiples relaciones de negocio que una empresa mantiene con sus clientes, proveedores y eventualmente, con los clientes de los clientes y/o los proveedores de los proveedores. Para el management exitoso de las relaciones de negocio, todas las áreas funcionales de cada una de las empresas involucradas en la relación tienen que estar incluidas.

Por otro lado, se encuentra la **logística empresarial** que abarca la logística dentro de la organización-empresa. Tradicionalmente, en las empresas han existido tres ciclos básicos de gestión: el ciclo de abastecimiento de materiales, el ciclo de aprovisionamiento y fabricación y el ciclo de almacenaje de producto terminado y distribución, que operaban de una forma inconexa. Cada sector tendía a priorizar sus objetivos sin tener en cuenta el objetivo general de la empresa, lo que se traducía en tiempos largos de respuesta al cliente (falta de rapidez y fiabilidad) y excesivas inversiones en capital (stock), lo que contribuía a perder mercado y encarecer los costos de la empresa.

La logística crea sistemas integrados de información y control para conseguir un flujo continuo de productos con la mínima inversión posible y menores costes operativos para la empresa.

b- La logística empresarial

Se considera que la logística empresarial puede pasar por tres posiciones:

- 1- Posición conservadora:** no se considera la logística como una función dentro de la empresa. En los distintos departamentos se realizan actividades pertenecientes a la logística, considerados independientemente.
- 2- Posición intermedia o logística integral:** Sólo pone foco en el flujo de materiales y de información del: abastecimiento, la producción, el almacenaje y la distribución, sin involucrar a todas las partes de la empresa. Se concentran en el departamento de logística la totalidad de las operaciones logísticas.
- 3- Posición avanzada o logística integrada:** Incluye todo lo expresado en la posición anterior y se agregan las siguientes actividades: planificación de las necesidades del personal, entrenamiento de los recursos humanos, control de la calidad en todo el proceso, análisis y gestión del flujo del capital circulante, participación directa en la medición del clientes, entre otras.



Fig. 2 Organigramas

c- Logística integrada

Una estrategia de logística integrada coordina el flujo completo a través de un macro proceso de tres pasos: logística de entrada o de abastecimiento, logística interna, de aprovisionamiento o manufactura y logística de salida o de distribución. Es decir, un sistema integrado que agrega valor a los clientes.

A continuación se explica la dinámica de los procesos logísticos. Toda relación cliente-proveedor se puede explicar con el siguiente diagrama:

Este gráfico trata de simbolizar una entidad (expresada por los tres círculos): empresa o proceso y la relación con sus clientes y proveedores (externos o internos). Se observa claramente la existencia de flujos de información y recursos (en el sentido amplio). Los puntos enumerados significan lo siguiente:

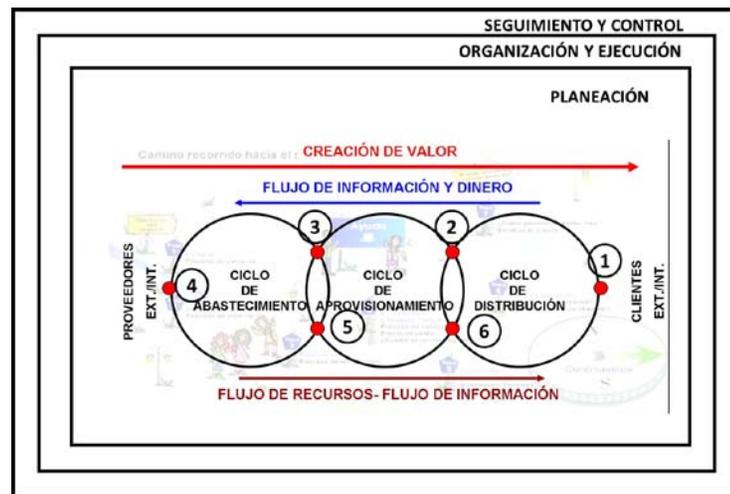


Fig. 2 Dinámica de los procesos logísticos. Adaptado de (2,7)

- 1- Es la relación de la entidad con el cliente, es donde comienza la relación. En este punto el cliente expresa todas sus necesidades.
- 2- Representa el primer punto de planificación de la entidad, dónde puede realizarse preguntas como: tenemos lo que el cliente está pidiendo, lo podemos entregar inmediatamente, nuestra capacidad de respuesta es adecuada, entre otras.
- 3- Este punto de planificación verifica que lo demandado por el cliente se puede realizar en la parte productiva de la entidad o si hay que salir a buscar recursos al mercado de proveedores, previamente estimando las cantidades y los tiempos.
- 4- Aquí se realiza la relación de la entidad con el mercado de proveedores, se seleccionan y se negocian el abastecimiento de los distintos recursos.
- 5- Es el primer punto de almacenamiento de la entidad, es el lugar donde se guardan los recursos adquiridos. Posteriormente se realiza el aprovisionamiento.
- 6- Segundo punto de almacenamiento de la entidad, en este lugar se almacenan los productos que están listos para ser entregados a los clientes.

Si bien este es un diagrama realizado para una empresa industrial, se puede adaptar para las distintas alternativas de empresas: de servicio, de comercio, manufactureras.

Los flujos de materiales, información y recursos financieros deben integrarse de un extremo al otro de la cadena de suministro. Dichos flujos cruzan las fronteras de diversas organizaciones.

El objetivo logístico de la red consiste en tener disponible el producto en cantidad, tiempo, precio y forma que el mercado requiera. En cada punto de la empresa se presenta la situación **cliente-proveedor**, donde es aplicable la logística.

La estrategia organizacional y el plan de negocios permanecen intactos, sin embargo, proveer la información estratégica necesaria para apoyar la implantación de dicho plan se convierte en una meta importante. Es necesario construir una cooperación transfuncional como estrategia para el éxito, influido y acrecentado por una mejor capacidad para compartir información y recursos.

Para lograr este funcionamiento de la gestión logística se necesitan ciertas características en el manejo logístico: existencia de una organización logística formal, logística a nivel gerencial, logística considerada como valor agregado, orientación al cliente, alta flexibilidad para el manejo de situaciones inesperadas, outsourcing como parte de la estrategia empresarial, mayor dedicación a los aspectos de planeación logística que a lo operativo, logística como parte del plan estratégico, alianzas estratégicas.

3.2- Estado del arte de la logística en la construcción

Toda cadena se corta por el eslabón más débil, en los proyectos de construcción se plantea un escenario similar pues si algún aspecto de la cadena logística presenta falencias se generan situaciones tan desagradables como detener una tarea o jornada laboral. Esto se traduce en mano de obra no productiva, atrasos en los plazos de entrega y conflictos varios. Y como no resulta un hecho aislado que llegue imprevistamente un camión con material en cantidades o características distintas a las necesarias, o peor, que no se entregue nunca el pedido, es necesario minimizar las ineficiencias.

En general la logística está bastante ausente en los proyectos tradicionales que funcionan de manera intuitiva, sin responder a una metodología, con excesos en costo y tiempos. Sólo para

obras de gran envergadura los profesionales se ven obligados a realizar planificaciones. Además existen los problemas culturales donde parece disfrutarse el resolver los problemas en el camino.

A priori las principales falencias de la cadena logística son: stock excesivo en obra, atraso en el abastecimiento, errores en la orden de compra y en el despacho, exceso de personal poco calificado en los almacenes, falta de previsión de las necesidades de terreno, y falta de comunicación entre el proveedor, la oficina de la constructora y la obra, escasa planificación en el proceso de adquisiciones.

Las improvisaciones por brillantes que sean no son suficientes como única arma de la empresa contra los efectos negativos de la industria de la construcción. El objetivo tiene que estar pensado. Dado este panorama queda claro que uno de los grandes desafíos es trabajar fuerte en pos de una mayor integración de los componentes de la cadena logística en la construcción.

Además, considerando a Greg Howell “*la clave es ver la construcción como un **flujo** y no como un conjunto de tareas independientes*”, ver un proceso productivo y no sólo una secuencia de tareas. Se debe dejar de ser reactivos (adaptativos) para pasar a ser proactivos, es decir pasar de monitorear resultados a realizar acciones para anticiparse a lo que puede suceder.

3.3- Trabajos de investigación

Se mencionan los resultados de los trabajos de investigación (3,5), donde se proponen soluciones para la logística de abastecimiento a través de un método para la selección de proveedores subcontratistas (3) y la mejora del flujo de información a través de una solución e-bussines. Estas soluciones son realizadas e implementadas en Chile.

Algunos puntos considerados importantes de la tesis (1) son:

- “ Por medio de la planificación, utilizando herramientas como CPM, PERT, etc., junto a la logística, se puede obtener una mejora en la gestión, prestando un mejor servicio al cliente, evitando las pérdidas de las empresas de construcción, y los problemas legales, que no benefician a nadie.

Estas mejoras que puede aportar la logística acompañada de una planificación adecuada, se han puesto de manifiesto a través de la simulación” (ver resultados en (1)). Estos resultados muestran teóricamente que con las mejoras de las condiciones logísticas se puede obtener mayor previsibilidad de costos y tiempos y a su vez disminuirlos.

- “Por otra parte, con la logística integrada dentro de la empresa se comienza a transitar el camino para lograr la gestión de la cadena de aprovisionamiento. Una vez logradas las mejoras internas de nuestra empresa, el orden general de nuestra gestión y la selección del panel de proveedores, podremos saltar a otro paso de la cadena de aprovisionamiento que es la relación con nuestros proveedores”.
- “Para la mejora del aprovisionamiento de los recursos es necesario tener en cuenta la relación cliente – proveedor, ya sean internos o externos, de esta manera se puede ir analizando las distintas etapas del proceso de aprovisionamiento e ir realizando sus mejoras correspondientes. Una manera de mejorar la red logística es eliminando todas sus ineficiencias y considerando las cosas que agregan o no agregan valor al proceso de construcción.

En realidad no sirve aplicar una solución parcializada de la logística y crear una oficina de logística, sino que es necesario, la aplicación de manera integrada en lo estratégico, en lo táctico y en lo operativo, de esta manera se obtiene el costo más oportuno.

Una vez que se ha proyectado la red logística, es necesario hacer su implementación, su operación y su control. La red logística necesita una gestión, la determinación de costos, el sistema de información y el sistema de control. Esta solución al problema logístico se debe realizar siempre a un costo racional y con el mayor valor servicio agregado”.

“En primer lugar, se definirán cinco tipos de recursos, que abarcan la totalidad de los que están presentes en una obra de construcción y se utilizan para realizar una caracterización de la red logística (interna y externa de un proyecto poniendo como centro a la empresa constructora contratista del proyecto):

Recursos humanos: son todos los recursos de la mano de obra directa afectada a la obra. Abarca: formación de la mano de obra y de los mandos medios; conocimiento de la Mano de Obra: qué hacer, cómo y con qué; nivel de planificación de la utilización de los recursos; polifuncionalidad de la Mano de Obra; cantidad de horas trabajadas durante la semana; aplicación de normas de seguridad e higiene; empowerment; calidad de los trabajos realizados.

Equipos: son todas las máquinas y herramientas afectadas a la obra y sus proveedores. Comprende: adaptación de los equipos a la obra; nivel de planificación de los recursos; necesidad de depósitos en la obra; nivel de utilización; tipo de mantenimiento; nivel de tecnología de los equipos; cumplimiento de los plazos (proveedores); tipo de proveedores (socios u otro tipo)

Proveedores: se consideran los materiales y los proveedores de estos materiales y la subcontratación. Abarca: gestión de comprar y subcontratos; manera de seleccionar los proveedores; calidad de la información recibida por los proveedores; poder de negociación de la empresa; planificación de las compras; cumplimiento de los plazos de entrega; calidad de los materiales; nivel de control de los proveedores.

Información: representa todo el flujo de información necesario para realizar la obra, no sólo el que existe en ella, sino todo aquel que viene de parte de la administración y toda la información que se necesita para gestionarla. Comprende: nivel de comunicación e información con los diseñadores; nivel de información con el cliente; nivel de definición del proyecto al comienzo de la palabra; base de datos de obrar realizadas; eficiencia en el sistema de información; nivel de integración del sistema de información; nivel de comunicación entre las diferentes partes de la empresa; nivel de seguimiento de: costos, planificación, compras, proveedores, etc.

Entorno: representa todo el lugar físico donde se encuentra la obra (emplazamiento) y todo el mercado de proveedores (materiales, maquinarias, mano de obra, etc.), la situación social, político y económica del lugar”. En síntesis: topografía general de la obra; característica del mercado de proveedores; cantidad de Mano de Obra disponible para la obra; vías de acceso a la obra; clima; fuentes de energía; servicios de salud; capacidad de alojamiento; condiciones políticas, económicas y sociales.

“El aprovisionamiento de estos recursos puede tener distintos niveles de calidad dependiendo de la inversión que se haga en cada uno de los recursos, la que deberá ser analizada para cada obra en particular y para cada recurso.”

- La caracterización de la red logística anteriormente explicada, se utilizó para realizar una comparación cualitativa entre empresas de dos entornos totalmente diferentes (realizado en el 2003): una Argentina y otra Francesa, a partir de los recursos, se llega a las siguientes conclusiones, expresadas sintéticamente: La empresa francesa se encuentra en mejores condiciones de aprovisionamiento de recursos y un entorno más favorable que la empresa argentina. Lo cual se observa claramente en sus resultados. Para más detalle ver (1). Esta conclusión se verifica con la simulación. También se observa cómo varían los

resultados si las condiciones de entorno son diferentes.

El presente estudio se realiza en empresa pymes argentinas, entorno donde no hay mucha existencia de métricas y hay un bajo grado de valorización de la información como elemento determinante para la toma de decisiones. Estas circunstancias llevan a no utilizar la simulación para el siguiente estudio, puesto que no se puede parametrizar correctamente, por lo cual se adopta otra metodología de trabajo.

3.4- Gestión de proyectos – PMI

Antes de cualquier análisis se estudió también las propuestas realizadas por PMI con respecto a la temática. En el Pmbok se puede observar que se define el área de conocimiento “Gestión de las Adquisiciones”, que correspondería a dar una solución a logística de abastecimiento (relación con los proveedores) de un proyecto. A continuación se extraen las definiciones y grupo de proceso que el Pmbok realiza sobre el tema.

En el capítulo 12, sobre la Gestión de las adquisiciones del proyecto, expresa que incluye:

- los procesos de compra o adquisición de productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo de proyecto;
- los procesos de gestión del contrato y de control y de cambios requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra;
- la administración de cualquier contrato emitido por una organización externa (el comprador) que está adquiriendo el proyecto a la organización ejecutante (el vendedor), así como
- la administración de las obligaciones contractuales contraídas por el equipo del proyecto en virtud del contrato.

Definiendo, también el Pmbok los cuatro procesos, de la Gestión de las Adquisiciones del Proyecto, a saber: planificar las adquisiciones; efectuar las adquisiciones; administrar las adquisiciones y cerrar las adquisiciones.

4- Relevamiento de la cadena de abastecimiento y sus resultados

Se realizó la propuesta de un esquema de cadena de abastecimiento (más que una cadena es una red) de los proyectos de construcción, tratando de poner en evidencia la complejidad de la misma. No se han colocado todas las interrelaciones que podrían existir porque sería aún más difícil de comprender. Cabe recordar que en toda relación cliente-proveedor existen tres flujos: dinero, información y recursos (en el sentido amplio).

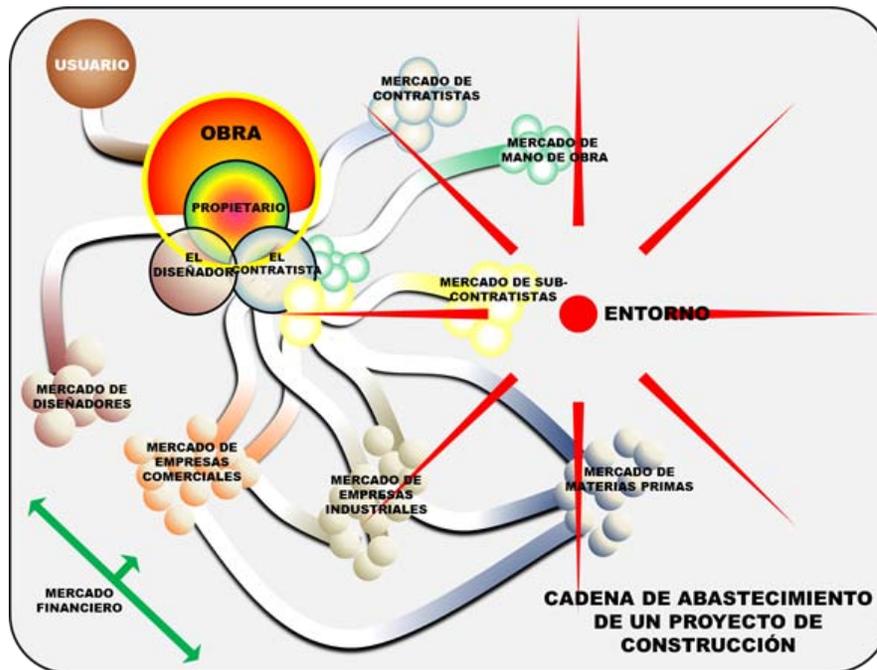


Fig.3 Cadena de abastecimiento de un proyecto de construcción

Se realizó un relevamiento de 48 empresas (PYMES de Villa Mercedes y Gran Mendoza) de la cadena de abastecimiento tratando de cubrir todo el espectro de la red. La empresa pequeña tiene tantos problemas logísticos como la empresa grande. Además las actividades logísticas son más importantes porque no se benefician de las economías de escala.

Este relevamiento se realizó con encuestas cerradas evaluando los siguientes aspectos:

- Cultura organizacional
- “Factores competitivos estratégicos (6):
 - a. **Calidad:** capacidad de lograr de forma consistente unos estándares aceptados por el cliente
 - b. **Fiabilidad:** de las entregas.
 - c. **Rapidez:** estrategias basadas en la reducción de los ciclos de respuesta al cliente
 - d. **Costo:** orientado a disminuir las ineficiencia para que los costos sean menores
 - e. **Flexibilidad:** esto es una respuesta rápida y ajustada a sus necesidades, lo que algunos autores (Christopher, 2000) denominan respuesta ágil.”
- Problemas logísticos en la cadena de abastecimiento
- Forma organizacional predominante

Dentro de la caracterización de la cadena de abastecimiento se puede mencionar que se identifican cuatro tipologías de empresas:

- **Estudios de diseño (servicio):** son empresas que adquieren recursos básicos. Su principal recurso son las personas. Es fundamental que el flujo de información sea lo más eficiente posible. Se aplican estrategias de información.
- **Empresas constructoras (contratistas o subcontratistas):** se caracterizan por tener una importancia preponderante la logística de abastecimiento, dado que los proyectos que manejan entre el 40 al 50% del costo son insumos. En lo que respecta a aprovisionamiento y distribución son dos ciclos que se entremezclan y también tienen relativa preponderancia. Se aplican estrategias de proceso e información.
- **Distribuidores y comerciantes** (empresas comerciales, no producen transformación) Las operaciones se caracterizan por la compra, tráfico de entrada, control de inventarios,

almacenamiento, recolección de pedidos y envíos. Tienen sólo dos ciclos logísticos abastecimiento y distribución. Se aplican estrategias de mercado.

- **Proveedores de bienes** (empresas industriales, producen transformación): su abastecimiento es bastante importante dado la cantidad de insumos que adquieren para luego agregarles un valor relativamente alto. Los tres ciclos son importantes al momento de diseñar una estrategia. Se aplica principalmente estrategia de procesos, mercado e información.
- **Industrias de extracción** (producen materias primas básicas, ej. Madera, minería, etc.). Las operaciones logísticas incluyen asegurar una diversidad de bienes en las operaciones de extracción (equipos fundamentales y suministro para las operaciones). El abastecimiento y la distribución son las actividades principales de la logística. Se aplica principalmente estrategias de proceso y distribución.

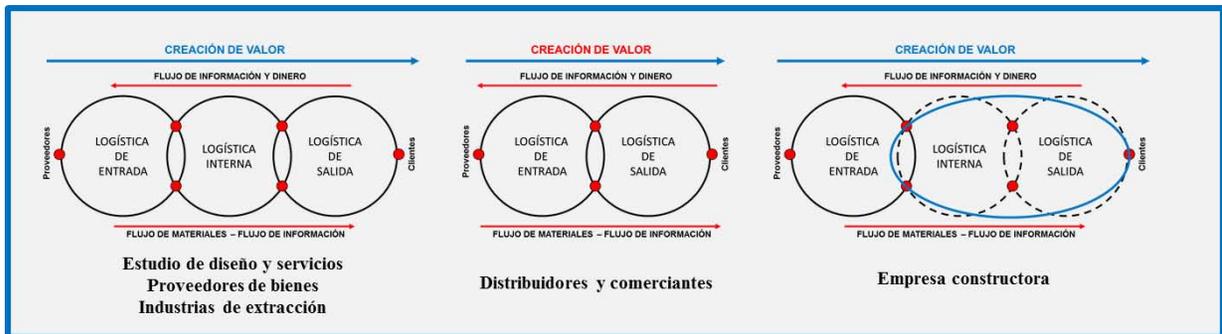


Fig. 4 Diagrama de los distintos tipos de organizaciones en la cadena.

4.1- Cultura organizacional

Análisis cualitativo de las encuestas realizadas

Según Fernando Grosso “*Vivir permanentemente **apagando incendios** no nos permite crear las condiciones para prevenirlos.* A partir del análisis de las encuestas realizadas se detecta un problema principal: la **FALTA DE PLANEAMIENTO**

Planeamiento significa visualizar la organización en el futuro. Se refiere al proceso de **enunciar anticipadamente lo qué se ha de hacer, cómo hacerlo, cuándo y quién lo hará.** Implica que la organización, a través de distintos miembros en distintas posiciones, piensa por anticipado las acciones a desarrollar para satisfacer los objetivos fijados en una etapa anterior.

Para responder las preguntas qué se ha de hacer, cómo hacerlo, cuándo y quién lo hará, es necesario revisar las tareas, funciones y puestos de trabajo. Así, se observa una superposición de tareas, falta de asignación y falta de coordinación.

Este problema principal, incide sobre una de las manifestaciones de la cultura de la empresa: en el **clima organizacional**, que incluye varios factores o elementos, que analizaremos:

- Característica de la función puesto-tarea.** Se manifiesta en: Indefinición de tareas y funciones y miedo al cambio
- Desarrollo de carrera y competencia.** Se observa en: ocultamiento de los errores; falta de interés en la capacitación del personal
- Perspectivas grupales.** Se manifiesta en: conductas de desconfianza mutua y conducta individualista

d) Relaciones entre niveles jerárquicos. Se observa en: falta de respeto por la jerarquía; Incapacidad de delegar, gestión por afectividad

e) Los sistemas de remuneraciones, recompensa e incentivos. Se manifiesta en: ocultar los méritos a los subordinados; falta de reconocimiento de los esfuerzos. Lo que lleva a: conformismo; apatía, falta de iniciativa e inercia

f) Modo de resolución de conflictos internos, se expresa en falta de resolución de los mismos.

Los problemas anteriormente mencionados, inciden en el **clima organizacional**, identificándose una **ruptura percibida del contrato psicológico**².

La ruptura del contrato psicológico incide en las actitudes y conductas del empleado. Así se observa: falta de reconocimiento del esfuerzo; mala comunicación; falta de respeto mutuo; falta de respeto por la jerarquía; chismorreos; conductas de desconfianza mutua; falta de iniciativa y mirarse el ombligo.

Las consecuencias posibles de este clima organizacional, son: menor compromiso; mayor intención de abandonar; menor eficiencia; menor satisfacción laboral; menor conducta de ciudadanía organizacional y menor rendimiento.

4.2- Factores competitivos estratégicos

De la encuesta sobre estos factores se obtuvieron los siguientes resultados, que se muestran en la fig.5.

El sentido de lectura del gráfico es en el orden que se han mencionado las variables. Según esta metodología no se pueden alcanzar niveles satisfactorios de un factor si no se ha alcanzado niveles satisfactorios del anterior. Además los distintos factores no son independientes, la mejora en alguno de ellos repercute en los otros.

Se puede decir que esta cadena es preponderante en calidad y fiabilidad, sin haber alcanzado los puntos máximos de desarrollo. Pero las exigencias de los clientes y el aumento de la competencia están haciendo desarrollar a esta cadena en los ejes de rapidez y costo (que aún son elevados). Como los ejes no son independientes es probable que el esfuerzo aplicado a mejorar la rapidez y costo, lleve aparejado la mejora de la calidad y la fiabilidad. Quedando todavía un largo camino para avanzar en el sentido de la flexibilidad.

² El contrato psicológico determina las **expectativas mutuas entre las personas y organizaciones**. Suele renegociarse periódicamente y en dicha evolución se producen intercambios de valores que reflejan la transformación de la cultura organizacional

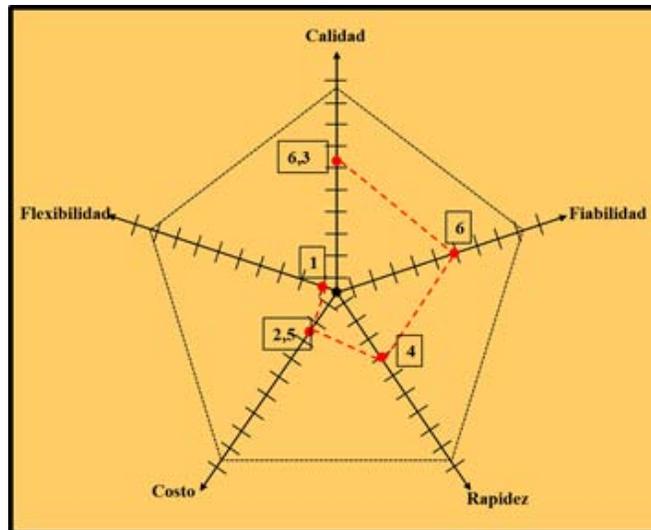


Fig. 5 Caracterización de la cadena de abastecimiento de la construcción

Si realizamos una comparación podríamos decir que esta cadena de abastecimiento se asemeja bastante a la cadena de abastecimiento del sector aeronáutico (6). Si el análisis se basa en los conceptos de clasificación de las cadenas de abastecimiento: ágil, lean o fiable (6), esta es una cadena “fiable”. Ahora basados en la referencia bibliográfica (6) se puede ubicar la cadena de abastecimiento según cuatro variables: complejidad del producto, velocidad de los cambios tecnológicos, tipos de productos, ciclo de vida del producto.

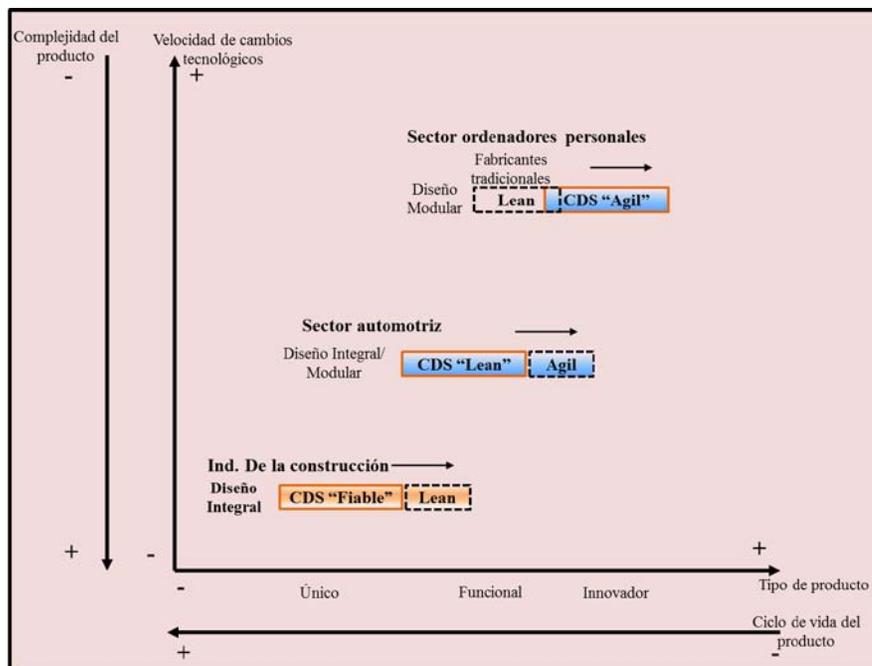


Fig. 6 Tipos de cadenas de abastecimiento posicionados respecto a factores contingentes de cada sector.
Adaptado de (6)

En este gráfico se resume que la cadena de abastecimiento de la construcción es del tipo Fiable y tiene que tender hacia una cadena Lean. Además queda clara la comparación con otros sectores con otro tipo de productos.

4.3- Problemas logísticos en la cadena de abastecimiento

Basado en los antecedentes sobre la temática, la experiencia y de las categorías de derroches del LEAN THINKING. Se realizó un listado de posibles inconvenientes que se producen en los procesos logísticos. En el listado se plantea el porcentaje de respuestas afirmativas.

Ciclo de Abastecimiento

1. Planificación interna de pedidos (falta de planificación, pedidos urgentes) = 65%
2. Falta de estrategias y planificación de abastecimiento= 55%
3. Proveedores (no cumplimiento de lo pactado) = 70%
4. Almacén de entrada (falta de gestión, falta de orden y espacio) = 83%
5. Flujo de información interrumpido = 57%
6. Recursos Humanos no adecuados = 40%

Ciclo de Aprovisionamiento (sólo para aquellas empresas que tienen producción).

1. Transportes innecesarios = 78%
2. Quiebres de stock (de almacén de entrada) = 40%
3. Recursos productivos no disponibles =46%
4. Planificación de requerimientos productivos (falta de planificación) = 51%
5. Flujo de información interrumpido = 61%
6. Recursos Humanos no adecuados = 32%

Ciclo de Distribución

1. Pedidos mal entregados (o fallas en el producto entregado) = 23%
2. Almacén de salida (falta de gestión, falta de orden y espacio) = 79%
3. Quiebres de stock = 21%
4. Falta de planificación = 47%
5. Flujo de información interrumpido = 49%
6. Recursos humanos no adecuados= 35%

4.4- Forma organizacional predominante

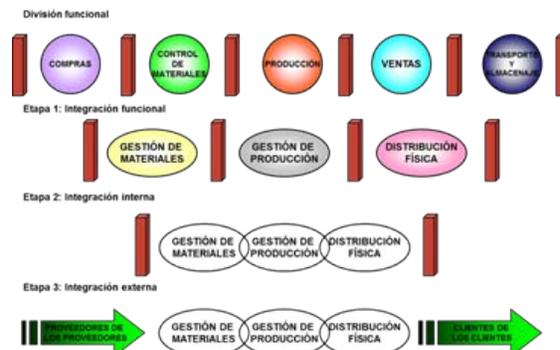


Fig. 7 Evolución de las cadenas de abastecimiento (adaptado de Stevens,1989- (6))

Se determino que un 96% de las empresas se encuentra en la posición conservadora (mencionada anteriormente), el otro 4% de las empresas se encuentra en la posición intermedia (son de las empresas relevadas que tienden a ser grandes empresas). Además si lo relacionamos con el avance de la integración de la cadena de abastecimiento se encuentran entre la división funcional y la etapa 1 de integración funcional.

4.5- Puesta en evidencia de la red logística por medios lúdicos.



Una vez obtenidos estos resultados de caracterización de la red logística, se procedió a generar un juego logístico para proyectos, que evidencia ciertas características de las cadenas de abastecimiento.

El juego propuesto consiste en un proyecto de construcción de una casa de ladrillos plásticos. Para este juego se ha diseñado una red de abastecimiento tanto interna como externa a la empresa constructora. Los participantes del juego deben cumplir ciertas indicaciones que se dan individualmente y por escrito. Cada jugador es un proveedor. Además se simula la existencia de un Project manager, entes gubernamentales y un cliente. La estructura del juego está armada para que la casa se construya en 12 minutos.

Este juego se realizó en distintos escenarios de capacitación: dirección de proyectos, logística, alumnos de grado de ingeniería industrial, reunión de miembros del PMI. Los resultados arrojados en las distintas situaciones son similares, excepto las variaciones asociadas a las competencias de las personas. Las conclusiones de las dos instancias del juego, que ponen en evidencia la realidad de las cadenas de abastecimiento son las siguientes:

- **Primer instancia:** los grupos pasan a la acción inmediata, sin la previa planificación ni correcta interpretación de las instrucciones escritas. No se registran sistemas de seguimiento y control. No hay coordinación, ni trabajo colaborativo. El Project manager se ve absorbido por el desorden generalizado. No se cumple con la entrega del producto al cliente en el tiempo prometido. Refleja la situación de la cadena de abastecimiento anteriormente relevada. Con esta situación todos los integrantes de la cadena en mayor o menor grado se ven perjudicados.
- **Segunda instancia:** una vez observado el desorden y la no concreción de los objetivos, se propone a los integrantes del grupo, realizar un trabajo colaborativo, la integración y planificación general de la cadena de abastecimiento orientando a todos los proveedores hacia un objetivo común que es la concreción de este proyecto. Se vuelve a repetir el juego y se obtiene la concreción del proyecto con el cumplimiento del alcance y tiempo.

De esta manera se pone en clara evidencia que la generación de trabajos colaborativos y correctamente planificados trae beneficios para todos los integrantes de la cadena, por ejemplo orden, predecibilidad de resultados.

5- Estudio de caso (PROYECTO) – Empresa de construcción (contratista)

Basados en los resultados antes mencionados, se decidió realizar un estudio más detallado de una empresa constructora. Antes de la aplicación de esta herramienta de gestión se debió justificar su importancia. Por lo cual se trataron de cuantificar las ineficiencias.

Se realizaron mediciones sobre los aspectos detectados en los problemas de los procesos logísticos. Se tomó dos proyectos guía y se fueron registrando los incidentes de fallas logísticas. Cada vez que se detectaba una falla se observaban cuáles eran sus causas (método de espina de pescado). Posteriormente se cuantificaron los efectos bajo dos conceptos: qué costo adicional o qué pérdida significaba y por otro lado se cuantificó cuánto tiempo perdido representaban. Estos valores se compararon con los valores de la línea base del proyecto con respecto a tiempo y costo. Así se determinaron los siguientes valores (caso puntual):

- **Fallas en el ciclo de abastecimiento:** 5,5% del tiempo total de proyecto y 2% del costo total del proyecto.
- **Fallas en el ciclo de aprovisionamiento y distribución:** 3% del tiempo total del proyecto y 2,5% del costo total del proyecto.

Con respecto a la determinación de las causas se puede resumir en las siguientes: problemas significativos de falta de planificación, selección y relación con los proveedores (selección sólo por precio), falta de coordinación entre áreas, interrupción de los flujos de información, escasa formación en gestión de las personas y problemas de clima y cultura organizacional.

5.1- Plan de mejora propuesto

En un primer momento se pensó utilizar exclusivamente los estándares del PMI con respecto a la Gestión de Adquisiciones, pero se observó que estos no eran suficientes para los problemas planteados, dado que los problemas de la empresa no sólo eran de abastecimiento sino también de aprovisionamiento. No es suficiente con determinar qué cantidad y en qué tiempo son necesarios los recursos. También es importante definir: ¿cómo se gestionará la provisión de los recursos en el lugar y tiempo necesarios (estrategias para proveer estos recursos)?

Dado la cultura preexistente y estructura organizacional arraigada en la empresa se vió poco probable producir un cambio organizacional (clima – cultura). Por lo cual se adopta una estrategia informal, con capacitación y tratando de mejorar las relaciones, a través del concepto de cliente- proveedor interno, haciendo hincapié en los siguientes aspectos:

- Definición de la red logística interna y externa, para el proyecto.
- Determinación del sistema de información para el proyecto.
- Planificación del aprovisionamiento de los recursos.
- Aseguramiento y control de los procesos logísticos
- Mejora en la relación cliente-proveedor interno.
- Mejora en el ciclo del proveedor (a través de los estándares del PMI).

Para lograr la mejora de estos puntos en primer instancia se planteó una capacitación de todo el personal afectado. La capacitación trató sobre los siguientes puntos: planeación y configuración de la red logística, dinámica de los procesos logísticos, estándares del PMI con respecto a Gestión de adquisiciones, configuración de sistemas de información logístico y sistemas de planificación para el aprovisionamiento.

Posteriormente a la capacitación debido a los problemas de convivencia organizacional, se plantearon dos grupos de trabajo para dos proyectos distintos, excepto para la gestión de abastecimiento que es centralizada. En estos proyectos se aplicaron los distintos puntos del plan de mejora. Se obtuvieron los siguientes resultados.

	Diagnóstico		Proyecto 1		Proyecto 2	
	tiempo	costo	tiempo	costo	tiempo	costo
Fallas del ciclo de abastecimiento	5,5	2	3,4	1,1	5,2	1,7
Fallas del ciclo de aprovisionamiento y distribución	3	2,5	1,7	1,9	2,8	2,3
porcentaje de pérdidas en tiempos y costos						

Tabla 1- Resultados de impacto de experiencia de proyectos.

De los valores obtenidos y la observación de la ejecución de los proyectos se puede concluir que:

- La mejoría de los valores en lo que respecta al ciclo de abastecimiento, en uno de ellos más significativo que en el otro, ya que en el segundo proyecto hubo una situación particular entre el personal encargado de abastecimiento y los responsables del aprovisionamiento y planificación del proyecto. El conjunto de procesos del PMI funcionaron bien.
- En lo que se refiere al ciclo de aprovisionamiento y distribución, se observa que en el proyecto 1 se obtuvieron mejores resultados que en el proyecto 2. Esta circunstancia se atribuye a una falta de compromiso y concientización de las personas que llevaron a cabo este proyecto. La

metodología aplicada es útil ya que en el proyecto 1 se obtuvieron mejoras significativas, para ser la primera vez que se aplicaba la metodología.

Se debe tener en cuenta que no se pudo hacer un plan de mejora integral, porque primero habría que haber mejorado el clima organizacional y producir un cambio cultural. Parte de esta problemática se ve reflejada en los resultados del proyecto2.

6- Conclusiones.

Cuando se habla de aplicar logística se puede hacer desde el punto de vista global (red logística), así como a cada una de las unidades que conforman esta red (proyecto, constructor, proveedores, etc.). Por lo tanto, la logística será beneficiosa en proyectos grandes, medianos y pequeños.

Se ha puesto en evidencia el comportamiento de la cadena de abastecimiento de la construcción: Cadena Fiable, que tiene que tender hacia la filosofía Lean. Hay un conjunto de empresas que aún no comprenden la potencialidad de la gestión logística.

Para diseñar una estrategia logística, se deben responder varias preguntas, por ejemplo, cómo fluyen los bienes, el dinero y las decisiones cliente – proveedores – clientes. En qué contexto me muevo, cuál es el grado de integración o colaboración con las empresas con las cuales tengo relaciones. La **red logística**, puede gestionarse por medio de la Logística Integrada y debe tenerse en cuenta la relación cliente-proveedor en cualquier nivel.

En la aplicación de la metodología de trabajo en la empresa constructora se observó que la misma es muy sensible a las personas que la implementan, por lo cual es necesario una fuerte capacitación e involucramiento de las personas. Intentar establecer las relaciones humanas de manera óptima es, probablemente, la tarea más difícil en una empresa.

Esto mismo se observó en la relación con los proveedores que comprendieron el trabajo colaborativo y otros que no, donde no se pudo mejorar. Las ideas y las responsabilidades compartidas deben remplazar el temor, la desconfianza y la arrogancia.

De esta manera se debe pasar de sólo pensar en procesos, a pensar en sistemas. Hay que enfocarse en las interacciones entre partes (cliente-proveedor) y del sistema con otros sistemas y no en las acciones de las partes de la red por separado.

La aplicación de la logística se hace evidentemente necesaria en los proyectos donde son necesarios una gran cantidad de recursos y su falta de previsión y provisión puede afectar la restricción triple.

Así pueden haber proyectos que su mayor recurso son las personas y su trabajo intelectual donde no tendrá tanta importancia la logística, sino un excelente nivel de motivación de las personas. Pero en otros proyectos donde la consecución de un conjunto de recursos hacen al éxito del mismo la logística toma relevancia: minería, construcción, proyectos industriales.

En la dirección de proyecto tiene un papel preponderante la información y comunicación. Si observamos los procesos propuestos por el PMI, estamos constantemente generando información, por lo cual la logística sirve para ayudar a que el flujo de la misma sea constante e ininterrumpido. A través de un sistema de información adecuado.

Además en los proyectos en general tenemos la ejecución de cuestiones operativas de realización de actividades y tareas para la concreción de los trabajos. Donde serán necesarios flujo de información y de recursos. Donde la logística ayuda a la concreción de ambos flujos.

La metodología de gestión logística propuesta es complementaria a los procesos de adquisición del PMI. Se proponen los siguientes procesos:

- Planificación: de la red logística interna y externa, del sistema de información, sistema de aprovisionamiento de los recursos (almacenes, stocks, transportes).
- Ejecución de los procesos de gestión logística (desarrollo de las relaciones cliente-proveedor interno-externo).
- Seguimiento y control del aprovisionamiento

La inversión en logística estará asociada al nivel de servicio que se le quiera dar al cliente. Para una aplicación óptima de la logística se debe aplicar en lo estratégico, en lo táctico y en lo operativo, transformándola en una forma de pensar y actuar dentro de la empresa y del **PROYECTO**. Su aplicación es un proceso de evolución más que de revolución. Además los clientes son atraídos hacia este tipo de redes a causa de la facilidad con que pueden hacerse negocios.

Referencias

- (1) Tapia, Hugo F.- “Planificación y aprovisionamiento logístico de recursos en la construcción” – UNCuyo-ENIM – 2003.
- (2) Gambino, Antonio Alfonso – “Logística Integrada” – IUA – Córdoba 1999.
- (3) Maturana, Sergio – Alarcón, Luis – Vrsalovic, Mladen - Achieving collaboration in the construction supply chain: an onsite subcontractors’ evaluation methodology.
- (4) Ramirez F., Caludia- “Logística en la construcción”-Revista Bit- mayo 2007
- (5) Schonherrl, I.- Alarcón, L. – Maturana, S.- “Quantifying the benefits of using e-marketplace in construction companies”- Proceedings IGLC-15, 6/2007, Michigan, USA.
- (6) Ponce,E. – Prida, P. – “La logística de aprovisionamiento”- Ed. Prentice Hall-2004
- (7) Balloud, Ronald – “Administración de la cadena de suministro” – Ed. Pearson Prentice Hall- 5ta edición 2004.
- (8) Jordi Pau Cos, Ricardo de Navascués – “Manual de Logística Integral”- Ed. Diaz de Santos- 2001

Correspondencia

Hugo F. Tapia -FICES-UNSL-Dpto. Ingeniería-Área Estructuras - Entre Ríos 923 – Luján de Cuyo (CP5507) – Mendoza – Argentina -hftapia@gmail.com

GERENCIAMIENTO DE PROJETOS COMO FERRAMENTA PARA GESTÃO DE ATIVOS INTANGÍVEIS E CAPITAL INTELECTUAL

Paula Regina Zarelli Rocha, M. Eng.

Helio Aisenberg Ferenhof, M. Eng, PMP.

Paulo Mauricio Selig, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Resumo

Neste artigo, objetiva-se identificar a utilização de ferramentas sob o olhar da gestão do conhecimento (GC), que auxiliem a gestão de ativos intangíveis (AI) e capital intelectual (CI), no gerenciamento de projetos (GP), especificamente, a gestão de *stakeholders*. Para tanto, realizou-se uma busca exploratória de literatura, apresentando uma nova discussão para os estudos de AI e CI, no sentido da gestão destes recursos, sob o viés da GC e não da análise de valor. Como principais implicações conceituais, recomenda-se a utilização das ferramentas de gerenciamento de projetos como uma contribuição ao melhor uso dos recursos organizacionais disponíveis. Como contribuição para definição operacional, acredita-se que a gestão dos *stakeholders* pode otimizar ações gerenciais de modo a tornar o projeto mais eficiente e eficaz, por levar em conta CI e AI nas definições dos processos, atividades e tarefas do projeto.

Palavras chaves: *Ativos Intangíveis. Capital Intelectual. Gerenciamento de Projetos.*

Abstract

This article aims to identify the use of tools from the perspective of knowledge management (KM), facilitating the management of intangible assets (IA) and intellectual capital (IC), at project management (PM), specifically stakeholder's management. To reach this, was made an exploratory search of the literature, presenting a new argument for studies of IA and IC in the sense of managing these resources, under the bias of the KM and not the value analysis. The main conceptual implications, it is recommended to use the tools of project management as a contribution to the better use of organizational resources available. As a contribution to operational definition, it is believed that the management of stakeholders can optimize managerial actions in order to make the project more efficiently and effectively, by taking into account the IC and IA in the definitions of processes, activities and tasks of the project.

Keywords: *Intangible Assets. Intellectual Capital. Project Management.*

1. Introdução

Hoje em dia as empresas estão dando mais importância aos recursos intangíveis, dado seu potencial competitivo no ambiente atual. A capacidade destes para criar valor é associada aos pontos em que se baseiam os recursos intangíveis, a informação e o conhecimento, denominados capital intelectual (CRIADO, 2003). Para esta autora, capital intelectual tem sido incorporado nos últimos anos tanto no mundo acadêmico como empresarial como um conjunto de contribuições não materiais que se entendem como principal ativo das empresas.

Nesta visão, o capital intelectual (CI) e a gestão do conhecimento (GC) se intercambiam e os esforços das empresas ocorrem no sentido de mensurá-lo e geri-lo, sendo a GC a gestão das atividades e processos que promovem o conhecimento para o aumento da competitividade, por meio do melhor uso e da criação de fontes de conhecimento individuais e coletivas (CEN, 2004).

Desta forma, a gestão do conhecimento (GC) constitui-se em uma variável de fluxo através do qual certa magnitude do capital intelectual transforma-se em outra. “Estas relações mostram como o capital intelectual, uma vez *input* e *output* da GC, em um determinado nível de conhecimento, mediante sua melhor utilização, consegue alcançar um nível novo e melhor dos mesmos” (CRIADO, 2003, p. 285), conforme Figura 1.

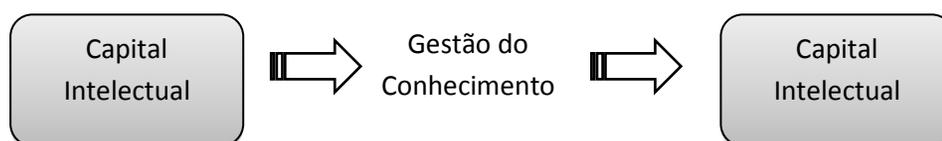


Figura 1: O capital intelectual e a Gestão do Conhecimento
Fonte: Criado (2003, p. 285).

Nesta perspectiva, ao conjunto de ativos/recursos do conhecimento, Barbosa & Gomes (2002) atribuem os nomes *knowledge-based assets* e capital intelectual, sendo que ambos estão ganhando espaço, tanto nos círculos acadêmicos e empresariais, quanto na mídia. Incorporado nos ativos/recursos intangíveis está o fator conhecimento, causa principal de sua intangibilidade e valor.

No sentido de que um controle gerencial adequado do capital intelectual parte da hipótese de que os ativos e recursos básicos disponíveis para uma empresa, sejam eles pessoas, processos organizacionais e produtivos, tecnologias adotadas, insumos etc., somente serão relevantes para a empresa se ela puder, de forma eficiente e eficaz, utilizar o conhecimento neles incorporado (BARBOSA & GOMES, 2002).

Para isto, este estudo busca identificar **a utilização de ferramentas sob o olhar da GC, que auxiliem a gestão de AI e CI**, como o gerenciamento de projetos (GP), especificamente, a gestão de *stakeholders*, sendo esta a gestão dos envolvidos/interessados em um projeto, seja positivamente ou negativamente PMBOK (2008).

Assim, a partir de um estudo eminentemente conceitual, realizado na forma de busca exploratória de literatura, privilegia-se as bases conceituais do capital intelectual e dos ativos intangíveis, sob a ótica da gestão do conhecimento, considerando adicionalmente o gerenciamento de projetos, bem como a gestão de *stakeholders* como ferramenta, no que diz respeito ao objeto deste estudo.

Está organizado da seguinte maneira: (i) introdução com objetivo do estudo e método utilizado; (ii) ativos intangíveis (AI) e capital intelectual, no sentido de constatar suas semelhanças e diferenças, sendo que no presente estudo considera-se que o gerenciamento de projetos possa auxiliar tanto na gestão dos AI como do CI de forma análoga; (iii) gerenciamento de projetos; (iv) ferramentas de aplicação do GP para a gestão dos AI e CI sob a ótica da GC; (v) considerações finais; e, (vi) referências bibliográficas.

1. Ativos Intangíveis e Capital Intelectual

A apreciação do significado de ativos intangíveis (AI) e capital intelectual (CI) têm notadamente sido fonte de pesquisas e evolução teórica. Para Moreno (2007), desde a consideração da gestão dos intangíveis como um elemento-chave para a consecução de vantagens competitivas sustentáveis como o potencial, as relações e o manejo do capital intelectual, tem estado na vanguarda de muitas disciplinas apresentando diferentes perspectivas de avanço.

Em Rodrigues et al. (2009) têm-se que o CI é a capacidade de transformar conhecimento e ativos intangíveis em riqueza e criação de recursos e, a gestão do CI é o processo de extrair o valor do conhecimento. Para os autores, o capital intelectual está sendo comumente considerado como uma soma de conhecimentos que as organizações utilizam para obter vantagem competitiva; como o conhecimento que pode ser convertido em valor; combinação de ativos imateriais que permitem o funcionamento da organização; e, a soma dos conhecimentos dos seus membros e a interpretação prática dos mesmos. Expressam, em termos gerais, que todos os recursos intangíveis e suas interconexões são considerados CI, formado pelos componentes capital humano, capital estrutural e capital relacional.

Silva, Bilich & Gomes (2002) adotam uma análise do CI como um ativo intangível significativo. Em seus estudos, o CI é um termo usado para descrever organizações do conhecimento que usam seus ativos intangíveis como recursos para conseguir vantagens competitivas. Elas também utilizam outros ativos intangíveis tais como, técnicas, produtos específicos, processos patenteados, *know-how* inerentes à produção e ao conhecimento de mercado. Como se depreende, os autores citam Brooking (1996) no entendimento do CI como uma combinação de ativos intangíveis, cada vez mais valorizado pelas mudanças trazidas na gestão do conhecimento, sendo dividido em quatro categorias: ativos de mercado, ativos humanos, ativos de propriedade intelectual e ativos de infraestrutura.

Rodrigues et al. (2009) defendem que há uma tendência generalizada em considerar de forma indistinta os termos capital intelectual e ativo intangível, não obstante, indicam que é importante fazer uma distinção entre estes.

Na visão de Famá & Perez (2006) ativos intangíveis podem ser definidos como um conjunto estruturado de conhecimentos, práticas e atitudes da empresa que, interagindo com seus ativos tangíveis, contribui para formação do valor das empresas. Os mesmos autores definem “capital intelectual como um direito a benefícios futuros que não possui corpo físico ou financeiro que é criado pela inovação, por práticas organizacionais e pelos recursos humanos” (FAMÁ & PEREZ, 2006, *apud* SOUZA, 2009, p. 26).

Rodrigues et al. (2009) sugerem que os termos intangíveis, ativos baseados em conhecimento e capital intelectual, podem ser usados de forma intercambiável, ou seja, são largamente utilizados na literatura que trata sobre esse tema – intangíveis na literatura contábil, ativos baseados em conhecimento por economistas, e capital intelectual nas áreas de administração (gestão) e direito,

mas na prática se referem, essencialmente, à mesma coisa: um direito não físico a benefícios futuros.

Hoss et al. (2009) entendem capital intelectual como a soma do conhecimento de todos em uma empresa, e como ativo intangível, o termo empregado para definir o valor de uma empresa que supera o valor contábil e que tem sua origem fundamental no conhecimento.

Neste ponto, destaca-se que o conceito de valor para este estudo é inerente ao ser que está a valorar, ou seja, aquele que percebe o valor de algo, o ativo humano. O que é pessoal e ainda temporal e se torna muito subjetivo. Uma vez que a percepção não é estática, o sujeito pode mudar de conceito, ideia, interesses e prioridades.

Não existe uma receita simples para sua criação. O valor sobre algo pode ser altamente elevado por um grupo de *stakeholders* e ao mesmo tempo pode ser desvalorizados por outros (MURMAN, 2002).

Womack e Jones (2004) discutem o valor como sendo uma função da experiência total obtida em relação a um produto, desde a aquisição até o descarte.

Valor então é muito mais que uma simples compensação ou troca que se recebe em dinheiro por um bem ou serviço. Valor é tudo aquilo que justifica o esforço, o tempo à atenção que se dedica a algo (PINTO, 2009).

Para entender o valor associado ao AI e CI, faz-se necessário classificá-los.

2.1 Classificação de AI e CI

Os ativos intangíveis são classificados por Schmidt e Santos (2002, p. 14) como: a) gastos de implantação e gastos pré-operacionais; b) marcas e nomes de produtos; c) pesquisa e desenvolvimento; d) *goodwill*; e) patentes; f) franquias; g) direitos de autoria ; h) desenvolvimento de software; i) licenças; e, j) matrizes de gravação.

Na perspectiva de agrupamento dos ativos intangíveis, Hoss et al. (2009) citam Gomes (2001): a) infraestrutura de tecnologia da informação; b) sistematização e armazenamento de dados; c) gerenciamento de marcas e patentes; d) administração da imagem por meio da promoção institucional da empresa; e) implementação de programas de alfabetização, treinamento e desenvolvimento pessoal; e, f) implementação dos programas de apoio e desenvolvimento teórico de cooperados.

Ainda nesta perspectiva, relatam Lev (2001): a) ativos associados à inovação do produto, como os que provêm dos esforços de pesquisa e desenvolvimento de uma empresa; b) ativos associados à marca de uma empresa, que lhe permite vender seus bens ou serviços a um preço mais alto do que o dos seus concorrentes; c) ativos estruturais, nem inovações vistosas, nem invenções novas, e sim maneiras melhores, mais inteligentes e diferentes de fazer negócio que podem diferenciar uma empresa de seus concorrentes; e, d) monopólios, numa interpretação abrangente do termo – empresas que têm uma franquia, ou que fizeram um investimento a fundo perdido que os concorrentes teriam de igualar, ou que têm a seu favor uma barreira à entrada de outros competidores no mercado.

Rodrigues et al. (2009) destacam os elementos do capital intelectual referenciados por Edvinsson & Malone (1997); Roos et al. (1997); Saint Onge (1996); Stewart (1998); Bontis (1999), dentre outros estudos, sendo: (i) Capital Humano; (ii) Capital Estrutural; e, (iii) Capital Relacional.

<http://sites.riipro.org/ciip/home> - secretariaciip@riipro.org

Em Hoss et al. (2009) tem-se que o agrupamento dos ativos intangíveis buscam dar suporte ao processo de avaliação de ativos intangíveis, conforme Bontis (2002), que refletem os resultados empresariais.

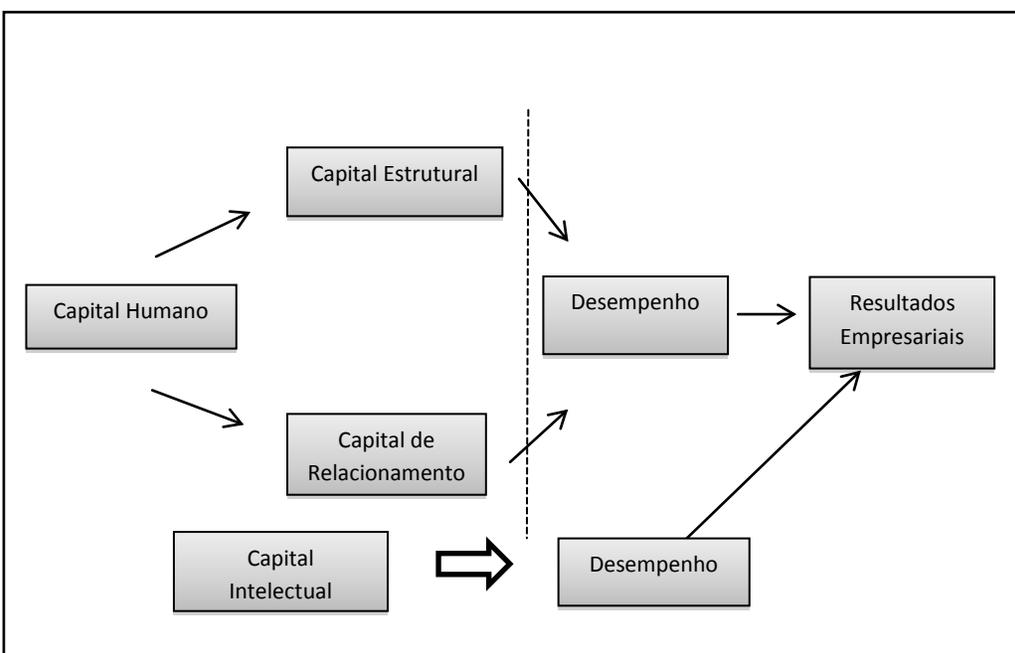


Figura 2: Relações de causa e efeito entre os elementos do capital intelectual e os resultados empresariais
Fonte: Adaptado de Hoss et al. (2009, p. 53).

Assim, os componentes do capital intelectual assumem as seguintes formas:

Em Stewart (1998, p. 69) tem-se que “capital intelectual é a capacidade organizacional que uma organização possui de suprir as exigências do mercado”, em que o capital humano é importante porque é a fonte da inovação e renovação, o capital estrutural só existe no contexto de um ponto de vista, uma estratégia, e o capital do cliente é o valor dos relacionamentos de uma empresa com as pessoas com as quais faz negócios.

Para Rodrigues et al. (2009), o capital humano é formado por: (i) competências, em forma de conhecimentos, capacidades, talento e *know-how*; (ii) atitude, que se traduz em conduta, motivação, atuação e ética das pessoas; e, (iii) agilidade intelectual, ao qual gera valor para a organização à medida em que se aplicam conhecimentos novos ou descobrimentos que permitem transformar ideias em produtos e serviços. Resumidamente, apresentam todo o capital humano de uma empresa, à luz de Bontis & Fitz-Enz (2002); Davenport et al. (2003); Edmonson (1999); Edvinsson & Malone (1997); Kaplan & Norton (1992); e, Roos et al. (1997). Capital relacional é justificado por Gracioli (2005) na afirmação de Stewart (1998) como relacionamentos contínuos com pessoas e organizações para as quais a empresa vende seus produtos e serviços. O capital de clientes constitui-se de toda a carteira de clientes e o relacionamento existente entre os clientes e a organização, além dos relacionamentos da empresa com seus funcionários, com fornecedores e com clientes.

Capital estrutural é formado pelos equipamentos de informática, os softwares, os bancos de dados, as patentes, as marcas registradas e todo o resto da capacidade organizacional que apoia a produtividade daqueles empregados – em poucas palavras, tudo o que permanece no escritório quando os empregados vão para casa. (EDVINSSON e MALONE, 1997).

Para entender agregar o valor associado ao AI e CI, faz-se necessário gerenciá-los.

2.2 Gestão de AI e CI.

No âmbito da gestão de CI, Malhotra (2000) *apud* Santos (2008) afirma que um modelo efetivo de gerenciamento do capital intelectual pode ser definido em termos de prover o gerenciamento do capital intelectual para resolver as necessidades críticas em termos de adaptação da organização, sobrevivência, e competência para fazer frente às mudanças crescentes no ambiente.

Moreno (2007) sugere que o capital intelectual identifica-se como uma dimensão focalizada na mensuração dos ativos intangíveis, e também, na gestão destes.

Segundo Roos et al. (1997), o capital intelectual é a mais importante fonte de vantagens competitivas sustentáveis nas empresas, uma das mais importantes responsabilidades de gestão é gerenciá-lo melhor.

O papel dos gestores é reconhecido por Gracioli (2005) de maneira que devem dar a devida atenção à gestão do capital intelectual da empresa, principalmente focalizando sua atenção na identificação de seus elementos mais importantes para a sua performance organizacional. Para isto, uma forma indicada de prover o gerenciamento do capital intelectual e dos ativos intangíveis é a utilização de ferramentas de gerenciamento de projetos tais como a gestão das expectativas dos *stakeholders*, mas esta não deve ser feita de qualquer maneira, para obter melhores resultados, recomenda-se a lançar um olhar sob a ótica da Gestão do Conhecimento.

Ainda sob essa ótica, Gattoni (2004) afirma que, no caso de alguns projetos, há uma maior ênfase na estruturação do conhecimento, ou seja, no componente estrutural do capital intelectual, com significativo número de ferramentas de gerenciamento de projetos desenvolvidas visando à estruturação do conhecimento desenvolvido ao longo dos projetos. Reforçando assim a utilização das melhores práticas em gerenciamento de projetos como ferramenta para gerir AI e CI.

2. Gerenciamento de Projetos

O Gerenciamento de Projetos é desenhado para fazer o melhor uso dos recursos existentes, fazendo o trabalho fluir tanto horizontalmente quanto verticalmente na empresa (KERZNER, 2009). Estes recursos incluem o capital intelectual, por sua vez os ativos humanos.

Como diz Thiry (2000), gerenciamento de projetos tem como objetivo atingir a entrega de vários resultados com o mínimo de recursos possíveis, enquanto que a gerência de programas se concentra em conseguir o máximo de benefícios com os recursos disponíveis. Pode-se dizer que projetos focam na eficiência enquanto programas na eficácia e portfólios em alcançar o que fora definido no plano estratégico da empresa.

Estes gerenciamentos visam a atingir o sucesso dos projetos. Para Kerzner (2009) a explicação de sucesso é aquela que é mensurada em termos de fatores primários e secundários, sendo eles os primários: no prazo; dentro do orçamento; no nível desejado de qualidade e secundários: aceitação pelo cliente; o cliente concorda com a utilização de seu nome como referência. Já para o PMBOK (2008), sucesso em projetos é outorgar todos os entregáveis, conforme os planos de projetos, principalmente em relação a tempo, custo, escopo e qualidade.

O PMBOK (2008, p.429) define entregável como:

Qualquer produto, resultado ou capacidade para realizar um serviço exclusivos e verificáveis que devem ser produzidos para terminar um processo, uma fase ou um projeto. Muitas vezes utilizado mais especificamente com referência a uma entrega externa, que é uma entrega sujeita à aprovação do patrocinador ou do cliente do projeto.

Para atingir o sucesso não bastam os entregáveis. Os *stakeholders* precisam estar satisfeitos.

Para tal se faz necessário gerenciá-los. De acordo com o PMBOK (2004, p.235)

O gerenciamento das partes interessadas se refere a satisfazer as necessidades das partes interessadas no projeto e resolver problemas com elas. O gerenciamento ativo das partes interessadas aumenta a probabilidade de o projeto não se desviar do curso por causa de problemas não resolvidos das partes interessadas, aumenta a capacidade das pessoas operarem em sinergia e limita as interrupções durante o projeto. Em geral, o gerente de projetos é o responsável pelo gerenciamento das partes interessadas.

O gerenciamento de projetos aponta então, um caminho para fazer à gestão de CI e AI, por intermédio da gestão destes envolvidos, através de processos, ferramentas e técnicas apontados no guia de melhores práticas o PMBOK (2008), que este trabalho passará a discutir.

3. Ferramentas de GP para auxiliar a gestão de CI e AI

Gerenciar as expectativas das partes interessadas de acordo com o PMBOK (2008), é o processo de comunicação e interação com as partes interessadas, ou seja, os *stakeholders*, para atender às suas necessidades e solucionar as questões à medida que ocorrerem. Ao se gerenciar os envolvidos, busca-se gerenciar o CI da empresa de modo que estes sejam utilizados da melhor maneira possível. Um dos papéis do gestor de projetos é identificar as capacidades, habilidades e atitudes dos envolvidos no projeto e, lhe atribuírem atividades de acordo com seu perfil profissional, mas que o desafie a crescer profissionalmente, o profissional alocado deve sair do projeto melhor que entrou.

Mas por que fazer a gestão das expectativas dos *stakeholders*? Ainda de acordo com o PMBOK(2008), ao se gerenciar ativamente estas expectativas, aumenta-se a probabilidade de aceitação do projeto, negociando e influenciando seus desejos para alcançar e manter as metas do projeto. Também, ajudam a prevenir problemas futuros relacionados ao mal entendimento destas expectativas. Por sua vez, cria condições de esclarecer e solucionar questões que foram identificadas durante este processo.

Para isto, o gestor de projetos utiliza como técnica, algumas habilidades interpessoais, tais como habilidade de apresentação; negociação; habilidades de redação e, capacidade de falar em público. O intuito é guiar e controlar um grupo de pessoas objetivando coordenar e harmonizar este grupo à atingir uma meta além do escopo do esforço individual.

O gestor no papel de líder comprometido com o processo de desenvolver sua equipe, por conseguinte o capital humano da empresa, utiliza-se de seus conhecimentos, habilidades e técnicas para prover aos seus liderados treinamentos, atividades que desenvolvam esta equipe, lembrando-se de desenvolver as habilidades interpessoais, também conhecidas como habilidades não-técnicas ou *soft skills*, que são especialmente importantes para o desenvolvimento da equipe (PMBOK, 2008; FERENHOF et al., 2011).

No desenvolvimento de uma equipe, Tuckman (1965), reforçado pelo PMBOK (2008) afirma que as equipes podem passar por cinco fases de desenvolvimento (Formação, Conflito, Acordo, Desempenho e Dispersão). Normalmente, essas fases sucedem em ordem. Entretanto, pode

acontecer que uma equipe fique estagnada em uma fase específica ou volte para uma fase anterior. Contudo, projetos que contenham membros que já trabalharam juntos podem pular uma ou mais fases.

Na fase de Formação, a equipe é composta, os membros são oficialmente apresentados e é informado sobre o projeto e quais são seus papéis e responsabilidades formais.

Por sua vez, na fase Conflito, a equipe começa o planejamento, considerando o trabalho do projeto, as decisões técnicas e a abordagem de gerenciamento de projetos. Caso os membros da equipe não estiverem receptivos a ideias e, colaborativos à pontos de vista diferentes, o ambiente pode se tornar destrutivo.

Na fase de acordo, é quando ocorre o alinhamento de ideias em torno dos objetivos alcançáveis do projeto, a equipe começam a trabalhar junta e adotam hábitos e comportamentos de trabalho para apoiar a equipe como um todo. É quando a equipe começa a desenvolver uma confiança mútua.

Já na fase de Desempenho, se é alcançada quando a equipe funciona como uma unidade bem organizada. Há uma interdependência entre seus membros, com o intuito de solucionar problemas com segurança e eficácia.

E finalmente na fase de Dispersão, a equipe conclui as entregas do projeto, finalizando o trabalho e, se desliga deste projeto se preparando para novos desafios e atribuições em novos projetos ou, retorna a sua função ou cargo na matriz funcional da organização.

O saber lidar com estas fases e os perfis dos profissionais envolvidos, é fundamental para manter, edificar e consolidar o capital humano de uma organização, este por sua vez, é parte do capital intelectual.

A visão de que estas ferramentas e técnicas de gestão de projetos, como a gestão dos *stakeholders*, habilidades do gestor de projetos e desenvolvimento de equipes, congruentes com a gestão do capital humano, tendem a apoiar a gestão do CI e AI, é corroborada por Lacombe (2007) na afirmação de que a forma mais segura de consolidar a vantagem competitiva é por meio da gestão do capital humano.

4. Considerações Finais

Este artigo objetivou identificar a utilização de ferramentas sob o olhar da GC, para auxiliar a gestão de AI e CI. Para tanto, procurou discutir as congruências e divergências relacionadas aos construtos AI e CI, uma vez que são considerados como intercambiáveis (SILVA, BILICH & GOMES, 2002) e também como distintos (HOSS et al., 2009; RODRIGUES et al., 2009).

No que diz respeito ao gerenciamento destes recursos, acredita-se que a gestão de projetos, especificamente suas ferramentas de aplicação, como a gestão de *stakeholders*, possa auxiliar na gestão do capital humano, uma vez que a gestão de *stakeholders* leva em conta todos os envolvidos no projeto, aqueles que influenciam positivamente ou negativamente pelo menos um dos produtos de um projeto.

No que se refere à ótica de GC, este estudo aborda uma nova discussão, sendo que os estudos atuais sobre AI e CI, são direcionados principalmente para as vertentes de análise de valor,

considerando de forma incipiente a necessidade de gestão, e valorizando, sobretudo, a mensuração destes ativos. Vale destacar neste ponto que a gestão de valor deve se referenciar as pessoas, pois estas que valoram.

As principais implicações referem-se à inserção do gerenciamento de projetos e suas ferramentas como uma abordagem auxiliar para a gestão dos AI e CI, complementarmente ao pragmatismo oferecido pelos métodos de avaliação. Conceitualmente, trata-se de definir um viés que contempla a utilização das ferramentas de gerenciamento de projetos como uma contribuição ao melhor uso dos recursos organizacionais disponíveis. Operacionalmente, a gestão dos *stakeholders*, pode otimizar ações gerenciais de modo a tornar o projeto mais eficiente e eficaz, por levar em conta CI e AI nas definições dos processos, atividades e tarefas do projeto.

Por fim, ressalta-se que como esta pesquisa apresenta um recorte conceitual sobre a ótica da GC, recomenda-se que novos estudos sejam realizados para ampliar esta discussão, especialmente no que tange à gestão dos AI e CI, sendo o gerenciamento de projetos uma ferramenta de auxílio.

Referências

BARBOSA, J. G. P.; GOMES, J. S. Um Estudo Exploratório do Controle Gerencial de Ativos e Recursos Intangíveis em Empresas Brasileiras. **RAC**, v. 6, n. 2, Maio/Ago. 2002.

BONTIS, N. et al. The Knowledge Toolbox: A Review of the Tools Available to Measure and Manage Intangible Resources. **European Management Journal**, Vol. 17, No. 4, August 1999.

BONTIS, N.; FITZ-ENZ, J. Intellectual Capital ROI: A casual map of Human Capital antecedents and consequents. **Journal of Intellectual Capital**, vol. 3, n. 3, pp. 223-247, 2002.

BROOKING, A. **Intellectual Capital: Core Assets for the Third Millennium Enterprise**. Thomson Business Press, London, United Kingdom, 1996.

CRIADO, M.O. de U. Medición Y auditoria del capital intelectual. **El profesional de la informacion**. v.2, n.4, jul/ago, 2003.

EDVINSSON, L.; MALONE, M. S. El Capital Intelectual: Cómo Identificar y calcular el valor de los recursos intangibles de su empresa, **Gestión**, Barcelona, 1997.

FAMÁ, Rubens; PEREZ, Marcelo Monteiro. Ativos intangíveis e o desempenho empresarial. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, n. 40, p.7-24, jan/abr, 2006. Disponível em <<http://www.eac.fea.usp.br>>.

FERENHOF, H. A.; FERNANDES, R. F.; FORCELLINI, F. A. A Importância Das Competências Interdisciplinares Para Os Gerentes De Projetos: Um Estudo Empregando a Revisão Sistemática. In: 3o.Seminário de Pesquisa Interdisciplinar, 2011, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: 2011.

GATTONI, R. L. C. **Gestão Do Conhecimento Aplicada À Prática Da Gerência De Projetos**. Belo Horizonte: FUMEC-FACE, C/ Arte, 2004.

GRACIOLI, C. Impacto do capital intelectual na performance organizacional. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação de Administração. Universidade Federal de Santa Maria.UFSM/RS. 2005.

HOSS, et al. **Gestão de Ativos Intangíveis**. São Paulo: Atlas, 2009.

KERZNER, H. **Project Management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling**. Wiley, 2009.

LACOMBE, F. **Recursos Humanos: Princípios e Tendências**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MORENO, C.M. Inteligencia organizativa y capital intelectual: un ejercicio de integración. Rev. Innovar. vol. 17, no. 29, jan/jul, 2007.

MURMAN, E. M. **Lean Enterprise Value: Insights From Mit's Lean Aerospace Initiative**. Palgrave Macmillan, 2002.

PINTO, J. P. **Pensamento Lean: A Filosofia Das Organizações Vencedoras**. Lisboa, Portugal: Lidel, 2009.

PMBOK **Um Guia Do Conjunto De Conhecimentos Em Gerenciamentos De Projetos: Guia Pmbok®**. 4ed. Pennsylvania: Four Campus Boulevard, 2008.

RODRIGUES, H. M. da S.S.; DORREGO, P. F. F.; FERNÁNDEZ, C.M.; FERNÁNDEZ, J. **La influencia del capital intelectual en la capacidad de innovación de las empresas del sector de automoción de la Eurorregión Galicia Norte de Portugal**. Tese de Doutorado. Universidade de Vigo – Espanha, 2009.

ROOS, J. et al. **Intellectual Capital: navigating in the new business landscape**, McMillan Business, London, 1997.

SAINT ONGE, H. Tacit knowledge: The key to the strategic alignment of Intellectual Capital. **Strategy and Leadership**, vol. 24, n. 2, pp. 10-14, 1996.

SANTOS, L. **Modelo de avaliação de capital intangível baseado em medidas não financeiras**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC/SC. 2008.

SILVA, Ricardo da; BILICH, Feruccio; GOMES, Luiz Flávio Monteiro. **Avaliação, Mensuração e Otimização de Ativos Intangíveis**: utilização de método de apoio multicritério no Capital Intelectual. Encontro da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração, 26. 2002, Salvador. Anais. Salvador: ANPAD, 2002. CDROM.

SOUZA, B.J.de. **Estudo sobre a evidenciação de capital intelectual nos relatórios da administração das maiores distribuidoras de energia elétrica do Brasil entre os anos de 2003 e 2007**. Monografia de Graduação. Departamento de Ciências Contábeis. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC/SC, 2009.

STEWART, T.A. **Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations**. Doubleday/Currency, New York, 1997.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A Mentalidade Enxuta Nas Empresas** Lean Thinking. Rio de Janeiro: Campos, v. n. p. 2004.

THIRY, M. A Learning Loop for Successful Program Management. **Managing multiple projects: planning, scheduling, and allocating resources for competitive advantage**, v. n. p. 69, 2002.

TUCKMAN, Bruce, 1965. Developmental Sequence in Small Groups. Psychological Bulletin No. 63. Bethesda, MD: Naval Medical Research Institute.
<http://www.businessballs.com/tuckmanformingstormingnormingperforming.htm>.

Correspondência

Núcleo de Gestão para Sustentabilidade (NGS) - Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima - Bairro Trindade - Florianópolis - Santa Catarina – Brasil - Sala 56 - Prédio do SeTIC - CEP: 88040-900

+55 (48) 3721 2463

<http://www.ngs.ufsc.br>

Helio A. Ferenhof – helio@igci.com.br

Joseane B. de Miranda - joseane.borgesdemiranda@gmail.com

Paulo M. Selig – selig@deps.ufsc.br

APLICAÇÃO DO CONTROLE DO RITMO DE PRODUÇÃO NA GESTÃO DA PRODUÇÃO EM UMA OBRA DE EDIFICAÇÃO

GARRIDO, M.C.

Universidade Federal do Paraná – Curso de Habilitação em Engenharia Civil.

MENDES JR, R.

Universidade Federal do Paraná – Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção.

RESUMO

As mudanças no mercado e no perfil dos consumidores têm aumentado as exigências em prazo, custo e qualidade. Devido a isto, e com os índices de inflação no Brasil estabilizados, os ganhos das empresas brasileiras passaram a ser consequência de um bom gerenciamento dos empreendimentos. E, para tanto, o planejamento é um elemento chave para a melhoria no desempenho da produção de obras. Os conceitos da Construção Enxuta (*Lean Construction*) indicam que o uso do planejamento e controle na obra deve procurar garantir a não interrupção dos fluxos de produção. A interrupção destes é a grande causadora de desperdícios na construção. O controle dos ritmos de produção é uma técnica que busca sincronizar os fluxos e eliminar interrupções. O presente trabalho aplica o controle de índices de produtividade e ritmos de produção, com o uso da Técnica de Linha de Balanceamento (*Line of Balance*), num estudo em um canteiro de obras de um edifício na cidade de Curitiba (Brasil) no período de quatro meses. O estudo teve como informações o planejamento do empreendimento elaborado pelo engenheiro da obra, o tamanho das equipes verificados no canteiro de obras e as durações realizadas das tarefas em cada pavimento. São apresentados no trabalho os resultados para três atividades da obra. São comparados os ritmos de produção e os índices de produtividade planejados com os realizados.

Palavras Chaves: *linha de balanceamento, produtividade, ritmos de produção, ciclos de produção, construção enxuta.*

ABSTRACT

Demands regarding deadline, cost and quality have increased due to changes in the market and consumer profile. As a result, and considering more stable inflation rates, company profits began to depend on an efficient entrepreneurship management. And the planning is a key element to enhance performance in building construction. According to Lean Construction concepts planning and control in the building site must provide stable production flows. Interrupting them is the main cause of waste in building. Production pace control is a technique designed to synchronize flows and eliminate interruptions. By using line of balance technique, this paper evaluates productivity index control and production cycle based on construction site of a building at Curitiba's city (Brazil) during four months. This study used information related to line of balance planning developed by the building engineer, crew composition in the building site as well as time spent on each pavement. The results concerning three tasks in the building process. Productivity cycles and index are compared with the ones achieved.

***Key words:** line of balance, productivity, production pace, production cycles, lean construction.*

1. INTRODUÇÃO

Após sucessivos dias de trabalho sobre o planejamento, temos as informações que serão utilizadas no dia a dia de obra. Também temos prazos de término de atividades, aquisições de materiais, contratação e alocação de recursos humanos e outros recursos necessários. O controle vem como ferramenta importante para melhoria contínua. Este tipo de melhoria é importante devido ao ambiente dinâmico em que as empresas estão inseridas (YAMAUCHI, 2007, p. 02).

Este trabalho propõe realizar um estudo de caso em obra em andamento. A obra possui planejamento simulado com a técnica da Linha de Balanceamento (Line of Balance) e ritmos (ou ciclos) de produção pré-estabelecidos, junto de datas de início e término de atividades. O trabalho está inserido em estudo que tem como proposta criar uma ferramenta eletrônica de controle dos ciclos de produção e índices de produtividade das diferentes atividades em andamento na obra. Esta ferramenta será importante para comprovar a eficácia do planejamento e trazer informações importantes ao engenheiro responsável, que possam auxiliar a tomada de decisões que venham melhorar o fluxo das atividades. A primeira etapa do estudo foi o acompanhamento de algumas atividades na obra estudo de caso com o objetivo de apoiar o planejamento desta proposta. Este trabalho apresenta os resultados desta primeira etapa e apresenta a revisão bibliográfica relativa aos temas Filosofia Lean Thinking, fluxos de produção, técnica de planejamento por Linha de Balanceamento, processo de planejamento e controle da produção e controle por levantamento de produtividade, a metodologia aplicada, e os resultados obtidos nesta etapa do estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. A FILOSOFIA LEAN THINKING E OS FLUXOS DE PRODUÇÃO

2.1.1. A Filosofia *Lean Thinking*

Pensando na empresa como um todo, Womack e Jones (1998) propuseram o termo *Lean Thinking*. Não somente pensando na produção (*Lean Production*)

Cinco são os princípios do *Lean Thinking* (WOMACK e JONES, 1998 apud PICCHI, 2001):

1. Valor – Definir precisamente valor em termos de produtos específicos com capacidades específicas oferecidas por um preço específico através do diálogo com clientes específicos;
2. Fluxo do Valor – Conjunto de ações necessárias para que o produto passe por três pontos gerenciais críticos, a citar a solução de problemas, o gerenciamento da informação e a transformação física;
3. Fluxo Contínuo – Fazer com que as etapas que agregam valor fluam, formando um fluxo;
4. Produção Puxada – Permitir que o cliente puxe o produto da empresa ao invés de a empresa empurrar os produtos.
5. Perfeição – A interação entre os outros quatro princípios, reduzindo os desperdícios dentro do processo produtivo, resulta na garantia da melhoria contínua dentro dos processos, buscando a perfeição;

Como objetivo, o presente estudo irá atentar-se apenas para o Fluxo Contínuo.

2.1.2. Os Fluxos de Produção

A construção civil deve ser analisada segundo cinco fluxos (PICCHI, 2001):

1. Fluxo do Empreendimento;
2. Fluxo do Projeto;
3. Fluxo da Obra;
4. Fluxo dos Suprimentos;
5. Fluxo de Uso e Manutenção;

O conceito de fluxo é um dos principais elementos da filosofia *Lean Thinking* (PICCHI; GRANJA, 2004 apud BRANCO, 2007). A figura 1 demonstra os fluxos. Estes não são somente na fase de obra, mas sim presentes no ciclo de vida da edificação.

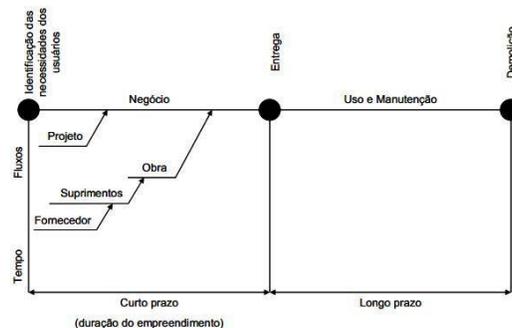


FIGURA 1 – FLUXOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL
FONTE: PICCHI (2001).

2.1.3. Discussão

Então é necessário:

1. Garantir o fluxo contínuo: Enxergar e representar as atividades como fluxos contínuos. Uma maneira de fazer a representação é utilizando a técnica de Linha de Balanceamento para fazer o planejamento mestre da obra; e.
2. Reduzir as incertezas: Através do processo de planejamento e controle da produção (PCP);

2.2. A TÉCNICA DA LINHA DE BALANCEAMENTO

A técnica pode ser utilizada em empreendimentos de atividades repetitivas, como edifícios de múltiplos pavimentos, obras viárias e de saneamento. Trata-se de um eixo cartesiano unidade de serviço x unidade de tempo, onde as atividades são representadas como retas inclinadas. A inclinação destas retas representa o **ritmo de produção** de cada atividade (MENDES JR., 1999), conforme pode ser visualizado na Figura 2. O ritmo de produção é a taxa de unidades (quantidades físicas) que se entrega num determinado prazo (dias) (MENDES JR,1999). O ciclo de produção (ritmo de conclusão ou entrega) é a quantidade de dias (unidade de tempo) que se leva para o término de um pavimento (unidade física) do determinado serviço.

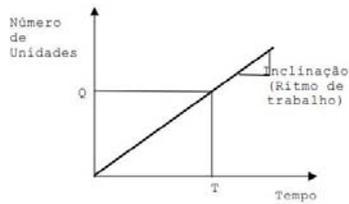


FIGURA 2 – LINHA DE BALANCEAMENTO CONCEITUAL
 FONTE: MENDES JR (1999).

Segundo Mendes Jr. (1999), esta simulação tem o intuito de balancear as atividades, a fim de se evitar a interferência das mesmas. A *Figura 3* representa um exemplo de balanceamento entre duas atividades, onde a **abertura** é chamada de *time buffer* ou *defasagem* entre duas atividades na mesma unidade (Q). O mesmo acontece em **espera** (tempo T) entre duas unidades na mesma atividade.

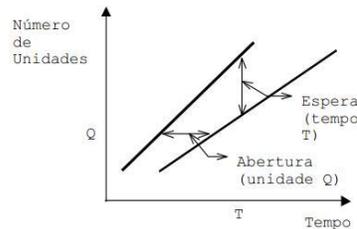


FIGURA 3 – CURVAS DE PRODUÇÃO DE PROCESSOS

FONTE: LUTZ (1990) apud MENDES JR (1999).

Para calcular o ciclo de produção, vamos utilizar as duas fórmulas que seguem:

$$\text{Duração Unitária (dias)} = \frac{\text{Produtividade x Qtde de Serviço por pavimento}}{\text{Funcionários da Equipe x 8,8 Horas}} \quad (1)$$

Em (1) temos:

- Produtividade em Hh/m²;
- Quantidade de serviço em m²/pavimento;
- Funcionários em H; e
- Horas em h/dia;
- O resultado final é obtido em **dias/pvto.**

Para Mendes Jr (1999), ciclo de produção se encontra com o seguinte cálculo:

$$\text{Ciclo de produção (dias/pavimento)} = \frac{\text{Duração Unitária}}{\text{Equipe}} \quad (2)$$

Em (2) temos:

- Duração Unitária é a duração por pavimento;
- Equipe: número de equipes;
- E a obtenção do ritmo de produção, se faz com a seguinte fórmula (MENDES JR, 1999):

$$\text{Ritmo de produção (pavimentos/dias)} = \frac{1}{\text{Ciclo de produção}} \quad (3)$$

2.3. PROCESSO DE PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO

2.3.1. Definição

O planejamento é descrito por Syal et alli (1992) como um processo de tomada de decisão que resulta em um conjunto de ações necessárias para transformar o estágio inicial de um empreendimento no desejado estágio final (SYAL et alli; 1992, apud BERNARDES; 2001).

Para Ballard e Howell (1996) o controle vai garantir o cumprimento das metas produzidas no planejamento.

Mendes Jr. (1999) salienta que temos três etapas que englobam o processo: preparação do processo, processo de planejamento e controle da produção e avaliação do processo.

2.3.2. Preparação do Processo

Para resumir o texto acima, usa-se o estudo de Mendes Jr (1999) em forma de lista, como uma sequência de etapas:

- a) Definições Preliminares;**
- b) Padrões de Planejamento;**
- c) Restrições;**
- d) Estratégia de Ataque;**

2.3.3. Processo de Planejamento e Controle da Produção

Para Baú (2000), seguindo o estudo de Mendes Jr. (1999), esta fase do processo é detalhada em planejamento de longo prazo, planejamento de médio prazo, planejamento de curto prazo e avaliação do processo.

2.3.3.1. Planejamento de Longo Prazo – Plano Mestre

Com dados de produtividade, vamos calcular os ritmos de produção e obter as durações das atividades. Simularemos o plano mestre da obra. Podendo ser utilizada a técnica da linha de balanceamento ou outra.

São parte desta etapa as seguintes atividades (BAÚ, 2000):

- a) Coleta de Informações;**
- b) Gerar um Fluxo de Caixa;**
- c) Preparar os Planos;**
- d) Difundir o Plano Mestre;**
- e) Programar Recursos Classe 1; - Alto valor de aquisição**
- f) Difundir a Programação de Recursos (RH, Suprimentos,...);**

O plano mestre deve ser utilizado para facilitar a identificação dos objetivos principais do empreendimento (TOMMELEIN et alli. 1997, apud BERNARDES, 2001).

2.3.3.2. Planejamento de Médio Prazo

É um planejamento olhando um horizonte de seis semanas à frente.. Semanalmente, deve-se planejar a sexta semana à frente (MENDES JR, 1999).

Nesta etapa se busca vincular as metas fixadas no plano mestre com aquelas designadas no curto prazo (FORMOSO et alli, 1999a).

São parte desta etapa as seguintes atividades (BAÚ, 2000):

- a) **Coleta de Informações;**
- b) **Simulação em Planta;**
- c) **Preparar o Plano de Médio Prazo;**
- d) **Difundir o Plano de Médio Prazo;**
- e) **Programar os Recursos Classe 2 e 3; - Médio e baixo valor**
- f) **Difundir a Programação dos Recursos (RH, Suprimentos,...);**

2.3.3.3. Planejamento de Curto Prazo

Realizado semanalmente em reunião com todos os envolvidos no processo produtivo, este planejamento visa programar tarefas a serem cumpridas na próxima semana. Também são analisadas as tarefas da semana que se passou e discutidos eventuais problemas.

São parte desta etapa as seguintes atividades (BAÚ, 2000):

- a) **Coleta de Informações;**
- b) **Preparar o Plano de Curto Prazo;**
- c) **Difundir o Plano de Curto Prazo;**
- d) **Difundir a Programação;**

Mendes Jr (1999) e Bernardes (2001), seguindo o estudo de Ballard e Howell, (1997) utilizam uma planilha que mostra as atividades e calcula um índice chamado de Percentagem do Planejamento Concluído (PPC). Cada atividade que não for cumprida deve ser justificada o motivo.

2.3.3.4. Avaliação do Processo

Esta etapa é usualmente realizada ao final do processo para absorver o conhecimento gerado pelo empreendimento e utilizar no futuro. Podem ser realizadas avaliações no decorrer da obra.

2.4. Controle – Medição de Produtividade no Canteiro de Obra

2.4.1. Produtividade

Ainda segundo Maximiano (2011), o critério para avaliar eficiência de um processo, organização ou sistema é a produtividade. De uma forma geral, quanto mais elevado a quantidade de resultados obtidos com a mesma unidade de recursos, mais produtivo o sistema é.

A unidade de medida proposta por Souza (1998) é a razão unitária de produção (RUP). No caso da produtividade física, medida pela unidade homem x hora / unidade de serviço.

3. METODOLOGIA DE ESTUDO

3.1. DESCRIÇÃO DA OBRA

O estudo de caso será realizado em uma obra de edificação. Esta é composta por duas torres sobre dois subsolos. Cada torre é composta de um pavimento térreo, nove pavimentos tipo, sendo que o 9º é o duplex inferior (há uma escada interna aos apartamentos que ligava ao pavimento de cima, o duplex superior).

Na planta do pavimento tipo, há seis apartamentos com duas modulações diferentes. No total de 113 apartamentos. A solução estrutural utilizada é em concreto armado nos pavimentos subsolo 2, subsolo 1 e térreo. A partir daí as torres assumem o sistema estrutural em alvenaria de blocos de concreto. Uma novidade para a empresa do estudo é a utilização do sistema hidráulico com tubulação de polietileno reticulado (PEX).

3.2. DESCRIÇÃO DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DA OBRA

3.2.1. Planejamento da obra

A obra possui um cronograma físico-financeiro elaborado pelo departamento de PCP da empresa construtora e cronograma físico realizado no software MS Project 2007. Ambos foram realizados com dados históricos de tabelas como TCPO, da Pini, e experiência dos engenheiros envolvidos no processo de planejamento. O engenheiro residente da obra, elaborou uma linha de balanceamento representando apenas as torres.

3.2.2. Controle da obra

O controle é realizado sobre contratos de prestação de serviços, de acordo com o cronograma físico-financeiro. Ao final de todo mês, quando as medições são realizadas, as informações obtidas são lançadas no sistema da empresa. A partir disso é comparado o previsto x realizado em porcentagem de custos até o presente momento.

3.3. Método utilizado para o estudo

Foram escolhidos três serviços para serem acompanhados: Azulejos e cerâmicas, emboço interno e colocação de contramarcos.

O objetivo deste estudo é comparar os índices de produtividade esperados, a partir dos ritmos de produção planejados, com os índices reais. Este estudo foi elaborado na seguinte sequência:

- 1) Obtenção da duração unitária de cada tarefa dentro da atividade, com o uso da fórmula 2. O ritmo de produção era retirado do planejamento da obra e a equipe precisou ser obtida.
- 2) Obtenção do índice de produtividade esperado, através da fórmula 1.

Dois tipos de planilhas manuais foram elaborados para os apontamentos diários, realizados pelo pesquisador.

Ao final de cada dia, o pesquisador alimentava os dados em uma planilha eletrônica. O valor era obtido em Hh/m².

Produtividade						
Esperada				Medida		
Dias	Hh	m ²	Produtividade	Hh	m ²	Produtividade
4	158,4	635,34	0,249 Hh/m ²	144,9	635,34	0,228 Hh/m ²
	158,4	635,34	0,249 Hh/m ²	144,90	635,34	0,228 Hh/m ²

FIGURA 4 – PLANILHA ELETRÔNICA DE PRODUTIVIDADE DE EMBOÇO INTERNO.

FONTE: O AUTOR (2012).

3.4. Colocação de contramarcos

O primeiro serviço a ser executado foi a colocação de contramarcos.

Esta atividade é subdividida em três tarefas: posicionamento, fixação e preenchimento com argamassa. Cada uma realizada por um funcionário. Assim temos uma equipe composta por três funcionários. E cada subequipe de cada tarefa, composta por um funcionário.

1) Obtenção do ciclo de produção e duração unitária

Foi estimada uma duração de cinco dias para cada pavimento. Nos quatro primeiros dias, são executadas as tarefas de posicionamento e posterior fixação. Ao início do quinto dia, estes dois profissionais migram para o próximo pavimento. No segundo dia, o responsável pelo preenchimento inicia suas tarefas, que se estendem até o final do quinto dia.

A duração unitária de cada tarefa, aplicando (1), por se tratar de um funcionário por subequipe:

$$4 \text{ dias/pvto} = \frac{\text{Duração Unitária}}{1 \text{ subequipe}} \quad (3)$$

$$\text{Duração Unitária} = 4 \text{ dias/pvto}; \quad (4)$$

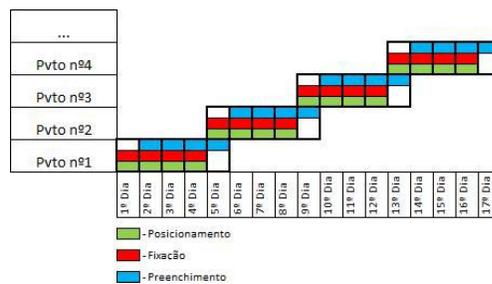


GRÁFICO 1 – DURAÇÃO E CICLO DE PRODUÇÃO DE CADA TAREFA DA ATIVIDADE DE CONTRAMARCOS. FONTE: O AUTOR (2012).

Assim temos para a atividade uma **duração unitária** de **5 dias/pvto** e um **ciclo de produção** de **4 dias/pvto**.

2) Obtenção do número de funcionários e índice de produtividade

O cálculo utilizado é baseado no numero de horas totais gastas diárias, em cada pavimento:

- 1º Dia: 17,6 Hh - dois profissionais;
- 2º Dia: 26,4 Hh – três profissionais;
- 3º Dia: 26,4 Hh – três profissionais;
- 4º Dia: 26,4 Hh – três profissionais;
- 5º Dia: 8,8 Hh – um profissional;

O total de **horas/pavimento** é dividido pela duração unitária da atividade. O resultado obtido é a média aritmética do total de horas gastas por dia.

$$\text{Equipe média diária} = \frac{105,6 \text{ Hh/pvto}}{5 \text{ dias/pvto}} = \frac{21,12 \text{ Hh/dias}}{8,8 \text{ h/dia}} = 2,4 \text{ H}; \quad (5)$$

Cada pavimento possui 32 peças de contramarcos de diferentes tamanhos. O índice de produtividade é representado em **Hh/pçs**. Utilizando a equipe média na FÓRMULA 1:

$$\text{Produtividade} = 3,30 \text{ Hh/pçs}; \quad (6)$$

3.5. Emboço interno

Para esta atividade, são utilizados projeção e desempenho mecânico de argamassa. A equipe é composta por seis funcionários divididos nas seguintes tarefas: um funcionário para operar a máquina de projeção, dois funcionários para sarrafeamento da parede, dois para desempenar e um exercendo a função de apoio aos outros. Esta atividade é sucessora a colocação de contramarcos

1) Obtenção do ciclo de produção e duração unitária

Foi estimada uma duração unitária de quatro dias sendo que nos primeiros três dias, os seis funcionários exerciam as tarefas de projeção, sarrafeamento e desempeno. No quarto dia de trabalho, três profissionais passavam para o próximo pavimento, iniciando o chapisco, posicionamento de guias para requadro, projeção, sarrafeamento e desempeno. Os três que ficavam no pavimento anterior, passavam o dia realizando requadros em portas, janelas e cantos. A duração unitária da atividade de emboço interno fica:

$$3 \text{ dias/pvto} = \text{Duração Unitária}; \quad (7)$$

$$1 \text{ equipe}$$

$$\text{Duração Unitária} = 3 \text{ dias/pvto}; \quad (8)$$

Adiciona-se mais um dia da tarefa de requadros.

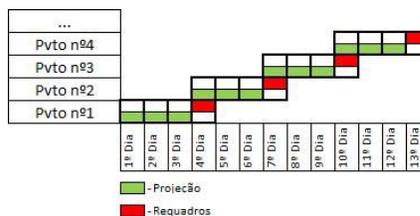


GRÁFICO 2 – DURAÇÃO E CICLO DE PRODUÇÃO DE CADA TAREFA DA ATIVIDADE DE EMBOÇO INTERNO. FONTE: O AUTOR (2012).

Assim teríamos uma **duração unitária** de **4 dias/pvto** e um **ciclo de produção** de **3 dias/pvto**.

2) Obtenção do número de funcionários e índice de produtividade

E da mesma forma que realizado para o serviço anterior, nós encontramos uma equipe média para obter o índice de produtividade:

1º Dia: 26,4 Hh – três profissionais;

2º Dia: 52,8 Hh – seis profissionais;

3º Dia: 52,8 Hh – seis profissionais;

4º Dia: 26,4 Hh – três profissionais;

$$\frac{158,4 \text{ Hh/pvto}}{4 \text{ dias/pvto}} = \frac{39,6 \text{ Hh/dias}}{8,8 \text{ h/dia}} = 4,5 \text{ H}; \quad (9)$$

Este equipe precisaria executar 635,34 m² de emboço projetado, o que me dá um índice de produtividade de (com uso de (1)):

$$\text{Produtividade} = 0,25 \text{ Hh/m}^2; \quad (10)$$

3.6. Azulejos e cerâmicas

Em cada apartamento seria deixado um profissional responsável por executar as atividades de colocação de azulejos e de cerâmicas no piso.

1) Obtenção do ciclo de produção e duração unitária

Foi estimada uma duração unitária de cinco dias por pavimento. Cada funcionário teria os cinco dias para executar um apartamento completo. Por isso, se tratava de apenas uma equipe.

$$5 \text{ dias/pvto} = \text{Duração Unitária}; \quad (11)$$

1 equipe

$$\text{Duração Unitária} = 5 \text{ dias/pvto}; \quad (12)$$



GRÁFICO 3 – DURAÇÃO E CICLO DE PRODUÇÃO DE CADA TAREFA DA ATIVIDADE DE AZULEJOS E CERÂMICAS. FONTE: O AUTOR (2012).

Assim teríamos uma **duração unitária** de **5 dias/pvto** e um **ciclo de produção** de **5 dias/pvto**.

2) Obtenção do número de funcionários e índice de produtividade

Com o uso de (1) e a quantidade de serviço por pavimento de 431 m², nós obtemos o índice de produtividade de:

$$0,61 \text{ Hh/m}^2; \quad (13)$$

4. Resultados

4.1 . Realizado: Contramarco

Os pavimentos anteriores aos ilustrados a seguir, que não tiveram acompanhamento de índices de produtividade, tiveram significativas quebras no ciclo de produção devido a problemas com vãos de portas-janelas insuficientes. Por este fato, alguns contramarcos ficaram para serem realizados quando os vãos já estivessem regularizados. Por este motivo, o pavimento número um possui elevada duração. Era comum parar o serviço para ir a pavimentos antecessores. O problema com deslocamento de equipamentos, ferramentas, materiais e mão de obra prejudicou a produtividade, mas não significativamente, como mostra o gráfico.

O pavimento número dois, teve seu ciclo acelerado devido o posicionamento dos contramarcos. Por dois dias este funcionário trabalhou em ambos os pavimentos (um e dois). Nota-se, no GRÁFICO 5, o serviço é interrompido e retomado cinco dias depois. Isso devido a abertura insuficiente dos vãos de portas-janelas. A produtividade obteve um valor próximo ao previsto.

Quando o pavimento número três estava sendo executado, boa parte dos contramarcos que restavam dos pavimentos anteriores, já havia sido executada. Por este motivo, a duração ficou com um dia a menos que o número dois. Nota-se que a produtividade ficou abaixo do esperado.

Antes do início do pavimento número quatro, dois dias de trabalho foram dedicados ao estabelecimento de prumadas no edifício. A distribuição dos contramarcos também foi atividade participante destes dois dias. Isso demonstra uma interrupção no fluxo de trabalho por conta de suprimentos que não estavam nos seus locais de aplicação. A duração e o ciclo foram afetados devido a duas faltas do profissional de posicionamento. Uma falta do profissional que executava a fixação obrigou o terceiro profissional (do preenchimento) a atuar nesta função, atrasando ainda mais o término do pavimento. Devido ao tempo dispendido para distribuição de materiais, trabalho com as prumadas e antecipação de abertura de vãos insuficientes, a produtividade no pavimento foi melhorada.

Seguem os gráficos de resultado:

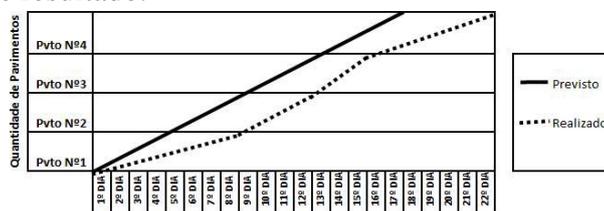


GRÁFICO 5 – CICLOS DE PRODUÇÃO – CONTRAMARCOS

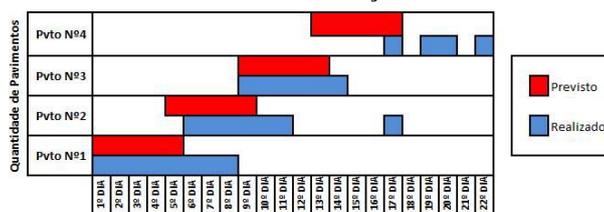


GRÁFICO 6 – DURAÇÃO DAS ATIVIDADES – CONTRAMARCOS

O total de atraso foi de cinco dias.

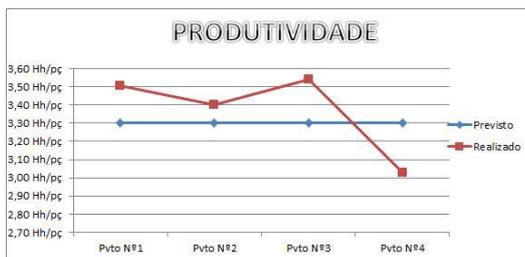


GRÁFICO 7 – ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE – CONTRAMARCOS

Nos três primeiros pavimentos apenas eram anotados os períodos em que os profissionais trabalhavam. Já no número quatro, as horas começaram a ser questionadas, o que demonstrou a queda no consumo de horas. Constatou-se que ao se perguntar em horas, os profissionais trabalhavam das 9h00min até as 12h00min. Quando se perguntava por período, se considerava trabalho das 7h30min até as 12h00min. Isso demonstra menos horas de trabalho para realizar o mesmo serviço. Para que as durações e o ciclo fossem mais curtos, poderia cobrar que a equipe iniciasse os trabalhos mais cedo.

4.8.1. Realizado: Emboço interno

O pavimento número um foi realizado com duração igual e índice de produtividade maior que o previsto. Durante quatro dias o serviço não foi realizado no pavimento para posteriormente o realizar. Essa foi a tendência por muitos dos pavimentos. Eram executados o revestimento de vários pavimentos e depois tiravam dias isolados para fazer requadros em vários pavimentos de uma só vez.

O pavimento número dois (quinto pavimento tipo da torre B) teve seu início numa véspera de feriado. Devido a isso, apenas quatro dos seis funcionários trabalharam e apenas durante meio dia. No dia seguinte ao feriado, novamente apenas quatro funcionários trabalharam. E no seguinte, apenas cinco. Isso gerou a quebra de ciclo, ilustrada nos gráficos a seguir, e a elevada duração. Porém o índice de produtividade seguiu a tendência do pavimento anterior e foi maior ainda que o previsto. O último dia de trabalho foi executado requadros apenas.

O início do pavimento número três (sexto pavimento tipo da torre B) teve início com seis funcionários, devido ao fato de no dia anterior os mesmos estarem no pavimento anterior. A duração manteve os quatro dias, mas devido ao fato dos seis funcionários migrarem juntos, o ciclo também foi de quatro dias. Este pavimento apresentou um baixo índice de produtividade. As causas foram tempos ociosos na própria equipe de trabalho.

Quando a equipe foi transferir os equipamentos e ferramentas para o pavimento número quatro (primeiro pavimento tipo, da torre A), a máquina de projeção foi danificada. Isso atrasou o início da produção em meio dia. Para compensar este tempo, o pavimento foi terminado até a hora do almoço no quarto dia. Isso fez com que a duração ficasse com quatro dias. Alto índice de produtividade foi verificado.

Nos pavimentos seguintes, se optou por realizar o revestimento de uma só vez e depois realizar os requadros. É o que mostra o GRÁFICO 9. E com esta decisão, os índices de produtividade se mantiveram muito próximos. Nenhum evento em especial ocorreu nestes pavimentos que seja interessante relatar aqui.

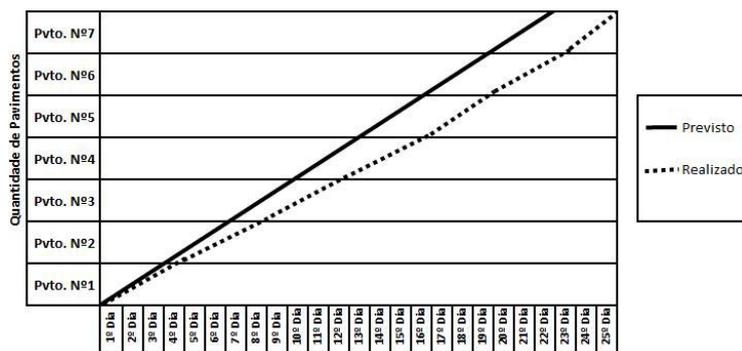


GRÁFICO 8 – CICLOS DE PRODUÇÃO – REVESTIMENTO INTERNO

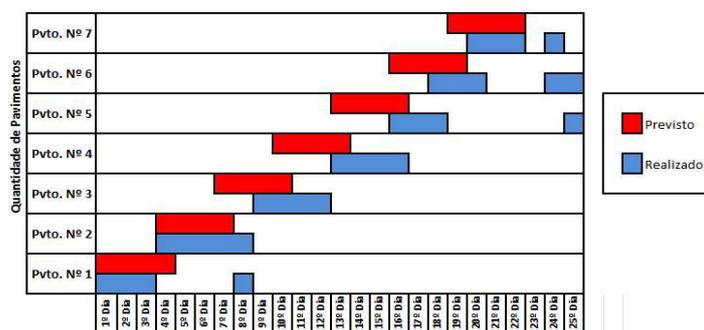


GRÁFICO 9 – DURAÇÃO DAS ATIVIDADES – REVESTIMENTO INTERNO

O atraso total foi de três dias.

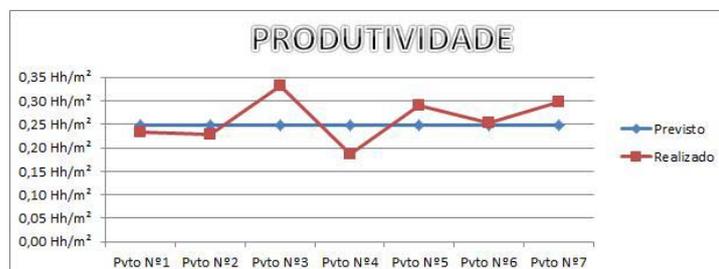


GRÁFICO 10 – ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE – REVESTIMENTO INTERNO

4.8.2. Realizado: azulejos e cerâmicas

Devido a problemas com dimensões e acabamento de shafts no pavimento número um, o serviço precisou ser iniciado o pavimento número dois. Além disso, a equipe iniciou apenas com quatro funcionários. Isso somado ao fato de ser o primeiro pavimento que a mão de obra executava, gerou a elevada duração e baixo índice de produtividade. A mesma situação foi verificada no pavimento número um, o segundo a ser executado. O quadro foi agravado devido a sucessivas faltas de dois dos funcionários da equipe. O índice de produtividade teve alta no pavimento número um. O GRÁFICO 4.8 mostra um dia isolado de trabalho. Isso se explica com uma cozinha que foi deixada de lado e só executada neste dia.

O engenheiro residente da obra exigiu a entrada de mais dois funcionários. Assim, o pavimento número três foi executado com a equipe planejada. Mesmo assim, obteve

elevada duração, prejudicando ainda mais o ciclo de produção. Já o índice de produtividade medido foi alto. Sucessivas faltas de dois funcionários também ajudaram a quebra no ciclo. A equipe de seis funcionários se dividiu em duas subequipes: quatro funcionários executavam apenas banheiros e dois funcionários executavam apenas cozinhas. Isso explica a elevada duração e o início e término no pavimento número quatro antes da conclusão do número três. Os dias que não foram trabalhados neste pavimento também são explicados pelo mesmo motivo.

O pavimento número quatro foi iniciado muito antes do término do pavimento número três, como dito no parágrafo anterior. Mas o ciclo e a duração foram afetados devido a sucessivas faltas de profissionais. Além disso, tempos ociosos entre a equipe, como pausas para descanso registradas pelo pesquisador, acabaram por conferir um baixo índice de produtividade.

Por fim o pavimento número cinco iniciou seus dias com sucessivas e intensas chuvas na região de Curitiba. Isso umedeceu as paredes internas e impossibilitou o trabalho no pavimento. Por alguns dias, de um a dois funcionários trabalhavam no local. Eram os apartamentos menos prejudicados pela umidade. Dois dias de trabalho foram perdidos devido a umidade. Isso somado a demora na chegada da subequipe de cozinhas, resultou na elevada duração do pavimento. O índice de produtividade anotado teve alta em relação ao pavimento anterior. Este dado variou entre 0,59 e 0,62 Hh/m². A variação nos índices previstos se deve as casas decimais após a terceira, que variaram pois alguns apartamentos poderiam levar uma mureta de passa-pratos com revestimento em azulejos. Por ser uma opção de cada cliente, as áreas totais dos pavimentos variaram da ordem de 2 m².

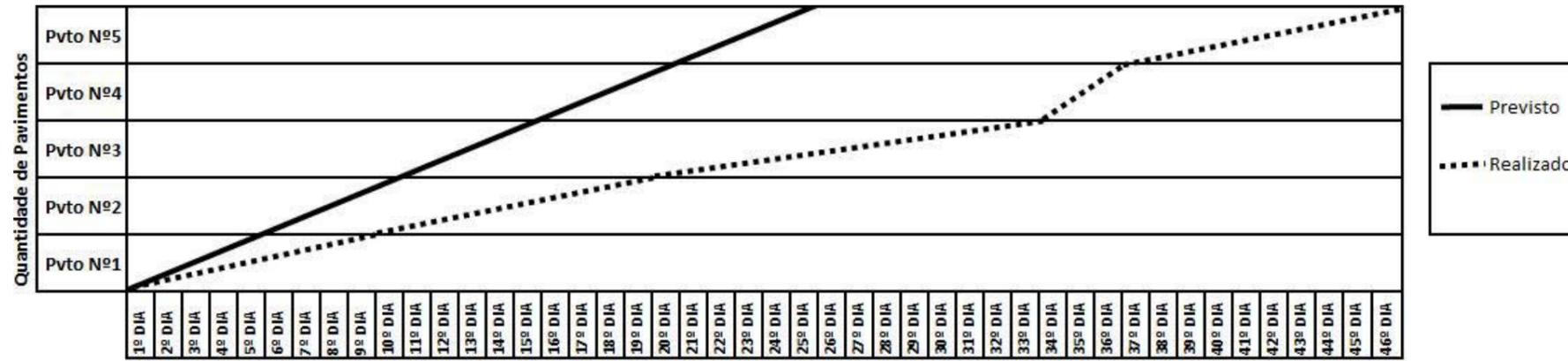


GRÁFICO 11 – CICLOS DE PRODUÇÃO – AZULEJOS E CERÂMICAS

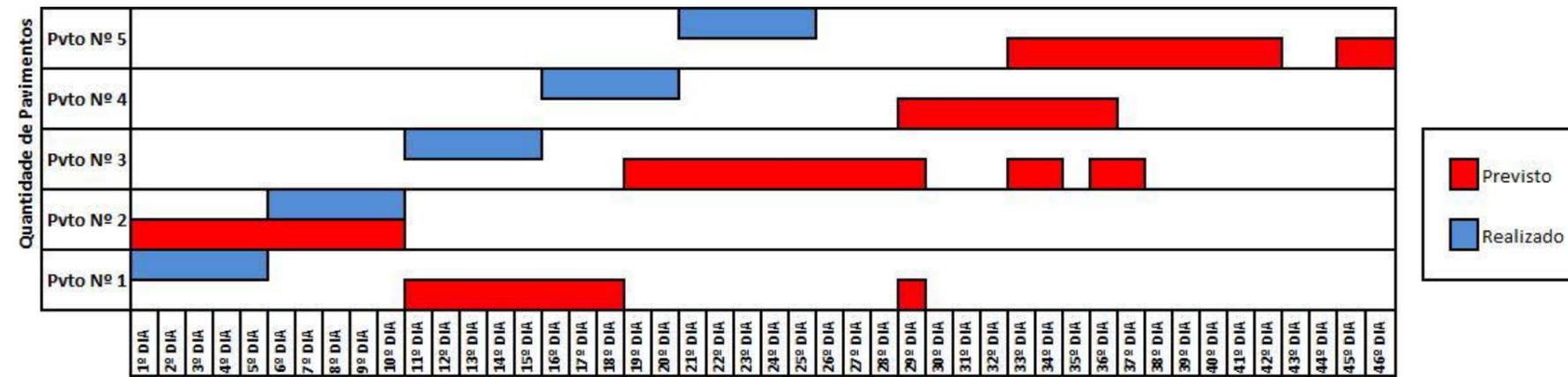


GRÁFICO 12 – DURAÇÃO DAS ATIVIDADES – AZULEJOS E CERÂMICAS

O total de atraso foi de 21 dias.

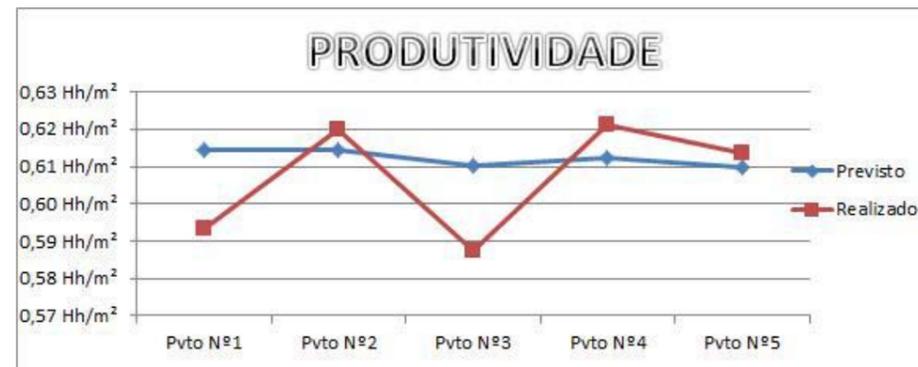


GRÁFICO 13 – ÍNDICES DE PRODUTIVIDADE – AZULEJOS E CERÂMICAS

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BAÚ, N. **Planejamento durante a construção – Intervenção em empreendimentos de edifícios populares de 4 andares.** Curitiba, 2000. Monografia (Especialização). Curso de especialização em construção civil, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

BERNARDES, M. M. S. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle na produção para micro e pequenas empresas de construção.** Porto Alegre, 2001. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em engenharia civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul

BRANCO, T. B. **Análise do ritmo de produção e nivelamento dos recursos na etapa do planejamento – Utilização da técnica de linhas de balanço em empreendimentos habitacionais repetitivos.** Campinas, 2007. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Universidade Estadual de Campinas.

BULHÕES, I. R. FORMOSO, C. T. **Desenvolvimento e aplicação de ferramentas gráficas para obras de habitação de interesse social. IN: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído – ENTAC, 10.** 2004, São Paulo. Anais.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras** – São Paulo: Pini, 2010.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à Administração.** – 8. ed. rev. e ampl. - São Paulo: Atlas, 2011.

MENDES JR, R. **Programação da produção na construção de edifícios de múltiplos pavimentos.** Florianópolis, 1999. 196f. Tese (Doutorado). Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina.

PICCHI, F.A. Lean Thinking (Mentalidade Enxuta): avaliação sistemática do potencial de aplicação no setor de construção civil. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, SIBRAGEC, 2.,* 2001, Fortaleza, CE. **Anais....** Fortaleza: ANTAC, 2001.

SOUZA, U. E. L. **Como medir a produtividade.** São Paulo, 2000. Apostila Didática. Universidade de São Paulo.

BRIEFING E DECLARAÇÃO DE ESCOPO EM PROJETOS DE DESIGN: DOIS FORMATOS E UM SÓ OBJETIVO

Cláudio Henrique da Silva, M.

Universidade do Sul de Santa Catarina / Núcleo de Gestão de Design –NGD/UFSC

Helio Aisenberg Ferenhof, M. Eng, PMP.

Universidade Federal de Santa Catarina

Paulo Mauricio Selig, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina

Resumo

O *briefing* é uma etapa inicial e essencial em qualquer projeto de design. Descuidar desta etapa representa aumentar e muito as chances de insucesso de um projeto de design. Quanto ao formato do documento, entre os designers não existe um modelo padrão e único de *briefing*. Encontram-se *briefings* muito curtos, com informações básicas, e outros com maior complexidade, com mais informações e maior profundidade. Peter Phillips afirma em seu livro *Briefing: A Gestão do Projeto de Design* (2008) que “um *briefing* completo funciona como um guia seguro na busca de soluções para o problema proposto.” O objetivo deste artigo é discutir a relação entre o *briefing* e a declaração do escopo do projeto no que diz respeito à formato, informações e objetivos do documento e do processo de sua elaboração. Para tanto analisou-se diversos modelos de *briefings* de design e também modelos de declaração de escopo. Como resultado observa-se que os dois formatos apresentam mais similaridades do que diferenças, e que grande parte das diferenças reside no contexto da linguagem em que é elaborado e escrito. A partir desta constatação apresenta-se a proposta de um modelo de *briefing* completo como Declaração de Escopo do Projeto de design, aproximando-se a linguagem e os processos de design com a linguagem e os processos de gerenciamento de projetos.

Palavras chaves: *Briefing, Declaração de Escopo, Gestão de Projetos de Design, Documentação de Projetos.*

Abstract

The briefing is an initial and essential step in any design project. To neglect this step represents and increase the chances of failure of a design project. Regarding the format of the document, among the designers there is no standard model and single briefing. Briefings are very short, with basic information, and others with more complex, with more information and greater depth. Peter Phillips states in his book *Briefing: The Project Management of Design* (2008) that "a full briefing acts as a safe guide in the search for solutions to the problem proposed." This paper is to discuss the relationship between the briefing and project scope statement with regard to the format, information and objectives of the document and the process of its preparation. For both models it was analyzed several design briefings and also project scope statement models. As a result it is observed that both formats have more similarities than differences, and that most of the differences are in the context in which the language is developed and written. A proposed model of full design briefing is presented as Project Scope Statement, approaching the language and design processes with the language and processes of project management.

Keywords: *Briefing, Project Scope Statement, Design Project Management, Project Documentation*

1. Introdução

A qualidade com que se define e se comunica o escopo de um projeto tem se mostrado crucial para o seu sucesso. Documentar o escopo é uma atividade que agrega valor ao projeto na medida em que permite uma consolidação da informação e também um acompanhamento do que está sendo realizado. Nos projetos de design o *briefing* é a forma mais usual pela qual os designers registram o escopo do projeto. Nos moldes do gerenciamento de projetos, a declaração de escopo é o documento responsável por este registro.

Apesar de ser uma atividade eminentemente projetual, é recente a discussão de gerenciamento de projetos no universo dos projetos de design. Pode-se então fazer a seguinte pergunta: para se incorporar o gerenciamento de projetos em projetos de design qual documento deverá ser utilizado para se registrar e definir o escopo do projeto? A declaração de escopo, conforme preconiza o PMBOK? Ou o *briefing*, tão conhecido e utilizado pelos designers? Utilizar-se-ia os dois?

O objetivo deste artigo é discutir a relação entre o *briefing* e a declaração do escopo do projeto no que diz respeito à formato, informações e objetivos do documento e do processo de sua elaboração. A importância de se tratar desta questão está relacionada em primeiro lugar a manutenção de uma documentação adequada aos projetos de design, evitando a geração de documentos com função similar para o mesmo projeto. Em segundo lugar, a discussão sobre o gerenciamento de projetos e sua efetiva inclusão em projetos de design é recente e esta abordagem pode se tornar um facilitador neste processo.

2. *Briefing* em projetos de design

A atividade de design é projetual por natureza e as metodologias projetuais de design consideram o *briefing* como um etapa fundamental. Segundo Stewart (2010, p.29) “um *briefing* completo e preciso é um elemento-chave para um estudo de design de sucesso.” Sobre a importância do *briefing* nos projetos de design, BEST (2006, p. 94) afirma que “o *briefing* de design precisa ser escrito de modo a inspirar e motivar a equipe de design para criar ótimos trabalhos que satisfaçam as exigências dos clientes.”

Blyth e Worthington (2010) apresentam o *briefing* como um processo e o *brief* como um produto deste processo. Para os autores, “*Brief* é um produto do processo; ele formaliza as decisões e ações a serem tomadas e que podem ser desenvolvidas nas etapas chave do processo.” (Blyth e Worthington, 2010, p. 4) Pode-se entender o *brief* como o documento que reúne as informações coletadas e analisadas neste processo. Embora *brief* e *briefing* se apresentem como elementos distintos, no Brasil é termo *briefing* é utilizado tanto para se referir ao processo quanto ao produto deste. Uma discussão pormenorizada vai além dos objetivos deste artigo. Desta forma, será utilizado o termo *briefing* da mesma maneira como é utilizado usualmente no Brasil.

Blyth e Worthington (2010) subdividem o processo de *briefing* em três estágios: Pré-projeto, onde se identificam as necessidades do cliente; Projeto, onde após validar as expectativas e necessidades dos cliente, definem-se requisitos e outros elementos fundamentais para o desenvolvimento do projeto; Pós-Projeto, ao final do projeto onde se avalia as expectativas dos clientes foram alcançadas. Ao se comparar os estágios do processo de *briefing* propostos por Blyth e Worthington (2010) com os usos do *briefing* apresentados por Phillips (2008), pode-se afirmar que em cada estágio do processo, o *briefing* tem um uso específico. No estágio de pré-projeto, o *briefing* pode ser utilizado “como um acordo ou um contrato formal entre as partes envolvidas.” (Phillips, 2008, p.14) No estágio do projeto, o *briefing* serve “como roteiro a ser seguido durante o desenvolvimento do projeto, definindo as várias etapas intermediárias desse projeto. Assim, serve para elaborar um cronograma, estabelecendo os prazos para cada uma dessas etapas.” (Phillips, 2008, p.14) Pode ser utilizado também como instrumento de acompanhamento e avaliação. No estágio de pós-projeto, “pode-se verificar se os resultados alcançados foram satisfatórios e se todos os aspectos previstos foram realmente atingidos.” (Phillips, 2008, p.14).

Best (2006) se refere ao primeiro uso do *briefing* como *briefing* do cliente. Para o estágio do projeto, a autora se refere ao *briefing* como *briefing* de design. Esta diferença reside não só no momento em que ele é elaborado e qual será o seu uso para este momento, mas também na sua evolução enquanto processo de *briefing* e o acréscimo da visão e da experiência da equipe de design: “O *briefing* de design é a resposta criativa ao *briefing* do cliente, e reflete o conhecimento, as habilidades e a experiência da equipe de design assim como os objetivos estratégicos e a viabilidade do negócio do projeto.” (Best, 2006, p.94)

Para Stewart (2010) os benefícios e objetivos de se formular um *briefing* podem ser resumidos em: a) cristalização do pensamento; b) identificação de objetivos e limitações do projeto; c) *briefing* como comunicação a todos os envolvidos no projeto; e d) *briefing* como elemento de comparação, isto é, uma linha de base para acompanhamento do projeto.

Os autores são unânimes em descrever o *briefing* como crucial para garantir que os objetivos do projeto estejam claramente definidos, que estes sejam acompanhados durante todo o projeto e que sejam checados ao final do projeto.

De um modo geral, os autores estudados apresentam componentes semelhantes para a estruturação de um *briefing* de design. Best (2006, p.94) define como principais elementos do

briefing de design: “business case, principais conclusões, objetivos do projetos, metas e objetivos; pesquisa e aspirações para o futuro; público-alvo e usuários finais; requisitos e especificações funcionais; projeto-chave e estágios do processo; prazos e datas finais; marcos; medidas de desempenho e *deliverables* do projeto.” Stewart (2010) apresenta um *checklist* para elaborar um *briefing* para design de embalagens composto das seguintes seções: seção 1 - dados de mercado, seção 2 - dados técnicos, seção 3 – requisitos legais, obrigações mandatórias e códigos e prática, seção 4 – considerações comerciais. Para Phillips (2008) a maioria dos *briefings* bem elaborados é composto pelos tópicos: natureza do projeto e contexto; análise setorial; público-alvo; portfólio da empresa; objetivos do negócio e estratégia de design; objetivo, prazo e orçamento do projeto; informações de pesquisa e apêndice.

3. Declaração de Escopo

Em linhas gerais, o termo escopo refere-se a um contexto delimitado, onde se define os limites de um projeto. Segundo o PMBOK (2008, 103), “no contexto do projeto, o termo escopo pode-se referir ao: **Escopo do produto**. As características e funções que descrevem um produto, serviço ou resultado; e/ou **Escopo do projeto**. O trabalho que precisa ser realizado para entregar um produto, serviço ou resultado com as características e funções especificadas.”

Da mesma forma que um *briefing*, o processo para se definir o escopo de um projeto é realizado “progressivamente à medida que mais detalhes se tornam conhecidos.” (Heldman, 2009, 109)

A definição do escopo é traduzida em um documento chamado Declaração de Escopo. O PMBOK apresenta uma explicação clara do que é este documento: “Descreve detalhadamente as entregas do projeto e o trabalho necessário para criar as mesmas. Fornece também um entendimento comum do escopo do projeto entre as partes interessadas. Pode conter exclusões explícitas do escopo que podem auxiliar o gerenciamento das expectativas das partes interessadas. Possibilita que a equipe desempenhe um planejamento mais detalhado, direciona o trabalho da mesma durante a execução e fornece a linha de base para avaliar se as solicitações de mudança ou trabalho adicional estão contidos no escopo ou são externos aos limites do projeto.”(PMBOK, 2008, 115)

A Declaração de Escopo é a linha de base do projeto. Heldman (2009, p.112) afirma que “tal declaração consiste num acordo entre o projeto e o seu cliente, especificando com precisão quais serão os frutos das atividades do projeto. Em termos mais simples, informa a todos os interessados no projeto qual exatamente será o resultado obtido quando o trabalho estiver terminado.”

De acordo com o PMBOK, a declaração de escopo completa inclui os seguintes elementos:

- **Descrição do escopo do projeto:** elaborada progressivamente, descreve as características do produto, serviço ou resultado do projeto.
- **Critérios de Aceitação:** condições que devem ser alcançadas para que se aceitem as entregas do projeto.
- **Entregas do projeto:** inclui algum produto único e verificável, resultado ou capacidade de realizar um serviço que deve ser produzido para completar um processo, fase ou o projeto. Podem ser apresentados de forma reduzida ou em detalhes.
- **Exclusões do projeto:** descreve o que não está incluído no escopo do projeto.

- **Restrições do projeto:** lista e descreve restrições e limitações relacionadas ao escopo do projeto que afetam a execução do projeto.
- **Premissas do projeto:** lista e descreve os fatores relacionados aos escopo do projeto tidos como verdadeiros, reais e certos.

4. Briefing x Declaração de Escopo

Para que se pudesse comparar o *briefing* com a declaração de escopo foram analisados inicialmente vários modelos de ambos os documentos e também as referências bibliográficas ora apresentadas. No caso dos *briefing*, foram analisados os modelos de *briefing* utilizados no estágio de projeto e pós-projeto. A partir daí comparou-se o *briefing* e a declaração de escopo quanto aos seus objetivos e também seus componentes.

Em relação às declarações de escopo observou-se que além dos elementos listados pelo PMBOK as declarações apresentam, em sua maioria, os seguintes itens adicionais:

- Riscos Iniciais Identificados (Baseados nas premissas e restrições)
- Equipe Do Projeto
- Ligações Com Outros Projetos (Quando aplicável)
- Stakeholders (Lista e suas influências)
- Cronograma
- Custos

Os modelos de *briefing*, por sua vez, apresentam em sua maioria informações sobre o que será realizado, justificativas para a realização do projeto, requisitos do produto, prazos e orçamentos, público-alvo e mercado, informações sobre as empresas que requisitaram o projeto (marca e identidade corporativa, produtos, segmento de mercado, estratégias).

A seguir são apresentados os resultados da comparação entre *briefing* e declaração de escopo.

4.1 Quanto ao processo de elaboração

Tanto para a elaboração do *briefing* quanto para a elaboração da declaração de escopo observou-se que o processo de elaboração é gradual e iterativo. Ambos partem de um documento prévio (Termo de Abertura e Requisitos do Projeto, para a declaração de escopo; *briefing* do cliente, para a elaboração do *briefing*) e avançam através de pesquisas que permitem aprimorar o grau de conhecimento sobre o que deve ser alcançado no projeto e sobre o contexto no qual está inserido.

Enquanto que no processo de elaboração do *briefing* se procura conhecer melhor a instituição *para a qual* o projeto está sendo desenvolvido, na elaboração do escopo se busca conhecer melhor a instituição *na qual* o projeto está sendo desenvolvido.

4.2 Quanto aos objetivos do documento

Quanto aos objetivos, ambos os documentos são utilizados da mesma forma:

- para tornar claro os objetivos do projeto;
- para comunicar os objetivos do projeto às diversas partes envolvidas;
- para balizar e conduzir a execução do projeto;

- para checar se os objetivos alcançados estão em consonância aos objetivos estabelecidos.

Observou-se que não existem diferenças significativas quanto ao uso do *briefing* e da declaração de escopo do projeto. A maioria das fontes pesquisadas demonstraram que ambos os documentos têm os mesmos objetivos e proporcionam os mesmos benefícios para o projeto.

4.3 Quanto ao formato

A grande maioria dos *briefings* e das declarações de escopo são normalmente elaboradas em tópicos, contendo cabeçalhos com identificação do projeto, da empresa que está desenvolvendo o projeto, data e algum número de identificação do documento e/ou versão. Também apresentam um campo para aprovação do documento.

4.4 Quanto às informações

Quanto às informações contidas nestes documentos pode-se observar que grau de detalhamento varia de acordo com a complexidade do projeto, preservando-se elementos mínimos, considerados essenciais aos objetivos do documento.

Como elementos comuns a ambos os documentos destacam-se:

- Justificativa
- Objetivos e metas do projeto
- Principais resultados esperados pelo projeto
- Entregas do projeto
- Marcos do Projeto
- Cronograma
- Orçamento
- Restrições

Em relação à declaração de escopo, o *briefing* não apresenta os riscos inicialmente identificados, as premissas, os *stakeholders*, os critérios de aceitação. Exclusões e equipe do projeto foram identificados em apenas um modelo de *briefing*.

Por outro lado, nenhum modelo de declaração de escopo apresentou informações relativas à empresa para a qual se está desenvolvendo o projeto, suas estratégias. Os modelos mais recentes de *briefing* buscam trazer o olhar do negócio para dentro do projeto, de modo a alinhar os resultados do projeto às estratégias do negócio.

5. Proposta de *Briefing*

Com o intuito de unificar os documentos e de incorporar a gestão de projetos em projetos de design, estabeleceu-se uma proposta de *briefing* que possa ser utilizada efetivamente como Declaração de Escopo do Projeto mas sem perder suas características e informações específicas para os projetos de design.

O *briefing* pode ser organizado a partir dos seguintes componentes:

1. Natureza do Projeto

- Justificativa
 - Objetivos e metas do projeto
 - Principais resultados esperados pelo projeto
2. Informações sobre a Empresa
- Objetivos do Negócio
 - Estratégias
 - Marca e imagem corporativa
 - Portfólio e produtos
3. Informações sobre o Mercado
- Público-alvo
 - Concorrentes
4. Informações sobre os Requisitos
- Projeto
 - Produto
5. Informações sobre o Projeto
- Entregas do projeto
 - Marcos do Projeto
 - Cronograma
 - Orçamento
 - Premissas e Restrições
 - Riscos Iniciais Identificados (Baseados nas premissas e restrições)
 - Equipe do Projeto
 - Ligações com Outros Projetos (Quando aplicável)
 - *Stakeholders* (Lista e suas influências)

6. Conclusões

Embora seja desejável que um projeto seja documentado, o cuidado com a documentação envolve a escolha adequada de quais documentos serão adotados para o projeto em questão e também o rigor com o qual as informações serão tratadas em cada um deles. Como citado anteriormente, é recente a abordagem de gerenciamento de projetos voltados à projetos de design, embora a atividade de design sempre tenha sido essencialmente projetual. Neste sentido, o cuidado ao incorporar práticas e documentos de gerenciamento de projetos às práticas de design deve buscar ampliar as chances de sucesso dos projetos e não simplesmente cumprir formalidades.

Ao se estabelecer uma comparação entre o *briefing* de design e a declaração de escopo, obteve-se como resultado que os dois formatos apresentam mais similaridades do que diferenças, e que

grande parte das diferenças reside no contexto da linguagem em que é elaborado e escrito. A partir daqui é possível propor um modelo de briefing que preserve suas características essenciais ao mesmo tempo que incorpore elementos importantes e requeridos da declaração de escopo. Isto permitirá o aprimoramento de um dos documentos mais tradicionais do design ao invés da incorporação de um novo documento que, na condição de *pro-forma*, se apresentaria como um “corpo estranho” aos projetos de design pela sua linguagem ao mesmo tempo em que estaria em duplicidade com o *briefing*, seja nas informações que apresenta, seja nos seus objetivos e benefícios.

Referências

Best K., “*Design Management – Managing Design Strategy, Process and Implementation*”, AVA Publishing SA, Switzerland, 2006

Blyth A., Worthington J. “*Managing the Brief For Better Design*”, Taylor and Francis, USA, 2010

Heldman K., “*Gerência de Projetos – Guia para o exame oficial do PMI*”, Elsevier, Rio de Janeiro, 2009.

Phillips P.L., “*Briefing: A Gestão do Projeto de Design*”, Editora Blucher, São Paulo, 2008.

PMBOK, Um Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamentos de Projetos: Guia PMBOK®. 4ed. Pennsylvania: Four Campus Boulevard, 2008.

Stewart B., “*Estratégias de Design para Embalagens*”, Editora Blucher, São Paulo, 2010.

Correspondência

Núcleo de Gestão para Sustentabilidade (NGS) - Universidade Federal de Santa Catarina – Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima - Bairro Trindade - Florianópolis - Santa Catarina – Brasil - Sala 56 - Prédio do SeTIC - CEP: 88040-900
+55 (48) 3721 2463

(Para mais informação tomar contato com):

Cláudio Henrique da Silva
e-mail: design@mediak.com.br

Helio Aisenberg Ferenhof
e-mail: helio@igci.com.br

Paulo Mauricio Selig
e-mail: selig@deps.ufsc.br

Virtualización de la educación de Posgrado

Malbernat, L.

Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar del Plata

Resumen

La Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Nacional de Mar del Plata de la República Argentina ha aprobado un Proyecto de Virtualización para la educación de Posgrado. El Proyecto propone llevar a cabo un proceso de innovación educativa que permita realizar una implantación progresiva de actividades virtuales en las ofertas académicas ofrecidas por la Escuela de Posgrado y Educación Profesional Continua.

El objetivo del proyecto es migrar progresivamente desde la actual modalidad presencial de educación hacia una modalidad virtual que abarque a algunas ofertas educativas actuales – ampliando su alcance cuando sea de interés regional o internacional- y que permita ofrecer nuevas ofertas, en el marco de los estándares y criterios fijados por la Res. Ministerial 160/11 (1) para la acreditación de carreras de posgrado.

Se presenta en este trabajo el Proyecto que propone acciones a corto y mediano plazo y se da cuenta de las primeras acciones que incluyen el relevamiento del perfil docente de la Facultad en relación a la preparación e interés docente en el dictado online de actividades, indagándose sobre las competencias tecnológicas y la facilitación virtual del aprendizaje para contar con información que permita diseñar un programa de capacitación docente.

Palabras claves: *educación de posgrado, virtualización, innovación educativa, competencias tecnológicas*

Abstract

The Economics and Social Sciences Faculty, National University of Mar del Plata, Argentina, has adopted a virtualization Project for postgraduate education. The project proposes to carry out an educational innovation process enabling a progressive introduction of virtual activities into the academic offering of the Postgraduate and Continuing Professional Education School.

The project goal is a step by step migration from the current modality of education to a virtual one, covering some current educational offerings, extending the scope of them when regional or international interest require it, and to provide new offers within the framework of the standards

and criteria established by the Ministerial Resolution 160/11 (1) for the postgraduate programs accreditation.

This work presents a project proposing actions in the short and medium term, and account for the first actions, which include a teacher profile survey regarding the training and interest in providing online activities, inquiring on the technological skills and virtual learning facilitation to gather information in order to design a teacher training program.

Keywords: *postgraduate education, virtualization, educational innovation, technological skills*

En el marco de las actividades de la Secretaría de Posgrado de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad Nacional de Mar del Plata, se propone llevar a cabo un proceso de innovación educativa que permita realizar una implantación progresiva de actividades virtuales en las ofertas académicas de la Escuela de Posgrado y Educación Profesional Continua.

Para Casas Armengol (2), la innovación, considerada como fuerza y proceso fundamental para la transformación, junto con la virtualización de las universidades, es un instrumento esencial para impulsar los grandes cambios sociales y científicos que permitirán progresar efectivamente hacia la futura sociedad del conocimiento y, según García et ál. (3), la educación a distancia ha sido, desde su nacimiento, la modalidad que ha mostrado mayor predisposición a asumir las innovaciones tecnológicas.

En idéntico sentido, el Proyecto, que ha sido aprobado por OCA N° 2925/12 y ha sido puesto en marcha en agosto de 2012, propone ir migrando desde la actual modalidad presencial de educación hacia una modalidad virtual que abarque a algunas ofertas educativas actuales y que permita brindar nuevas ofertas, en el marco de los estándares y criterios fijados por la Res. Ministerial 160/11 (1) para la acreditación de carreras de posgrado.

Las TIC han modificado la manera en que se trabaja, se estudia y se interactúa con el medio y demás personas, lo cual proporciona al aula tradicional una perspectiva distinta que la presenta como un ámbito aislado que puede abrirse con la virtualidad, sin restricciones de tiempo y de espacio, y que sea más afín a los nuevos estudiantes -y profesionales, en el caso de los estudiantes de posgrado- que forman parte de una sociedad sumamente dinámica, que los estimula permanentemente con medios audiovisuales, multimediales y de alcance global (4).

Se propuso en el marco del Proyecto, como una de las primeras acciones a llevar a cabo, relevar la percepción docente vinculada con sus propias competencias tecnológicas y de facilitación de aprendizaje virtual, en relación a su preparación y a su interés, por considerar que era necesario realizar un diagnóstico general inicial y por entender al docente un elemento crucial a los fines del éxito de la propuesta.

Para Gutierrez Porlán (5), entre los elementos configuradores del perfil del buen docente, las TIC se perfilan como una de las competencias básicas y para Álvarez et al. (2011), en el nuevo marco universitario común europeo, las TIC se presentan ya no sólo como una posible preferencia personal del docente, sino como una necesidad impuesta desde fuera y la dimensión actitudinal del docente representa un elemento clave para la renovación pedagógica exigida por el Espacio Europeo de Educación Superior.

El instrumento de recolección de datos, que ya ha sido diseñado y ha permitido acceder a las primeras informaciones relacionadas tanto con la preparación del docente en el uso de las TIC (capacitación, experiencia, dominio de herramientas, etc.) como con aspectos actitudinales

relacionados con ellas (interés, valoración, aprecio), las cuales se comparten en este trabajo como corolario de la descripción del proyecto.

Se plantearon objetivos estratégicos del Proyecto a mediano plazo (5 años), los cuales fueron enunciados de la siguiente forma:

- Mejorar la calidad educativa de posgrado
- Ampliar la cobertura de productos actuales
- Desarrollar productos académicos
- Desarrollar recursos (humanos, tecnológicos, financieros, económicos)
- Aportar la experiencia y logros del proyecto a otras funciones sustantivas de la Facultad

Asimismo, se plantearon objetivos tácticos del Proyecto a corto plazo (1 años) y a mediano plazo (5 años). Los primeros, se materializaron en la siguiente propuesta:

- Relevar el perfil docente de la facultad en relación a las competencias tecnológicas y de facilitación de aprendizajes virtuales
- Capacitar en la facilitación del aprendizaje virtual a los docentes interesados en innovar en su práctica docente
- Incorporar alguna actividad virtual en ofertas académicas presenciales (carga horaria virtual menor o igual a un tercio de la carga horaria total de la oferta académica) estratégicamente seleccionada según el perfil docente y la disponibilidad de recursos virtuales.

El último objetivo planteado para el corto plazo se vincula con la normativa mencionada en la introducción que reconoce como educación a presencial a toda actividad educativa con presencia simultánea en aula de estudiantes y profesores durante no menos del 70% del tiempo total.

En relación a los objetivos tácticos del Proyecto a mediano plazo (5 años), se definió como prioritario:

- Incorporar el uso de nuevas tecnologías y estrategias virtuales en la educación de posgrado.
- Virtualizar ofertas académicas presenciales (carga horaria virtual mayor a un tercio de la carga horaria total de la oferta académica)
- Proponer nuevas ofertas académicas virtuales (carga horaria virtual mayor a un tercio de la carga horaria total de la oferta académica)
- Definir los indicadores que den cuenta de la calidad educativa, de los procesos y del seguimiento de estudiantes y tutores académicos de las ofertas dictadas con modalidad virtual.

Entendiendo que un proyecto implica definir un conjunto de acciones conexas dirigidas a lograr ciertos resultados que transformen o mejoren una situación, en un plazo definido y con recursos limitados, y habiéndose definidos los objetivos a alcanzar por el proyecto, se debieron planificar las acciones tendientes a alcanzar dichos objetivos, determinar los recursos necesarios (en

personal, didácticos y tecnológicos) y establecer otros aspectos deseables a los fines de garantizar la calidad de los resultados. Se describen a continuación, las principales definiciones.

Se entiende que la adecuada selección y capacitación del equipo docente debe ser el punto de partida del proyecto. Para ello, se ha fijado como una de las primeras actividades del proyecto relevar el perfil de los docentes de la Facultad y ofrecer, a partir del relevamiento, la capacitación docente necesaria.

Actualmente, estas primeras tareas están en marcha contándose con más de un cuarto de la población docente de la Facultad, encuestada, guarismo que asciende a más del 40%, en el caso de los docentes de carreras de posgrado. Cabe destacar, al respecto, que se invitó a la totalidad del cuerpo docente de la facultad a través de los medios institucionales de comunicación (e-mail, Web institucional, Facebook, Twitter, Radio universidad, Enlaces Boletín Electrónico) y que la encuesta sigue habilitada en el Sistema de Encuestas de la Facultad¹.

Otros aspectos incluidos en la metodología propuesta para el proyecto se enfocan en cómo seleccionar a los docentes a incorporar al proyecto, en dar respuesta a los requerimientos planteados por la normativa vigente relacionada con la educación a distancia, en cómo llevar a cabo la selección progresiva de actividades académicas a virtualizar, en qué tipo de herramientas y recursos utilizar, en la estandarización de procesos, en el tratamiento de las fuentes bibliográficas, etc.

Así, en relación a la selección de los docentes a incorporar al proyecto, la misma será coordinada con los Directores de las Áreas académicas y Directores de Carreras de Posgrado. En este sentido se ha avanzado sobre una propuesta de dictado de un Curso virtual de “Inglés para comprensión lectora en educación de posgrado” que ha sido puesta a consideración de la Secretaría de Posgrado.

También como parte de la metodología de trabajo propuesta, se ha manifestado la necesidad de definir expresamente los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación, de acuerdo con la normativa nacional vigente en relación a la educación a distancia, la educación de posgrado y la acreditación de carreras y de fijar estándares que permitan llevar a cabo un seguimiento académico apropiado de los estudiantes y de las actividades de tutorías. Todavía no se ha avanzado en estas cuestiones.

Para la selección progresiva de las actividades académicas de posgrado a virtualizar se coordinará la elección con los Directores de Carreras. La elección se llevará a cabo a partir del interés estratégico de la dirección de la carrera y de los recursos disponibles (docentes capacitados y contenidos virtuales).

Estas últimas consideraciones motorizaron la elección del Curso virtual de “Inglés para comprensión lectora en educación de posgrado” ya que se entendió que, ponerlo a disposición de los maestrando, implicaba un accionar que podría favorecer a la finalización de la carrera y, además, podían ser desempeñados todos los roles docentes vinculados al dictado online con docentes ya capacitados.

Se ha fijado que se utilizarán, preferentemente, herramientas sincrónicas y asincrónicas de un Campus Virtual, sin descartar otros recursos tecnológicos que puedan estar al alcance del proyecto (propios de las teleconferencias, espacios en redes sociales y medios web, etc.), los

¹Ver encuesta “[Proyecto de innovación educativa: Virtualización de la educación \(aprobado por OCA 2925/12\)](#)”. El diseño de la encuesta será compartida con la comunidad educativa en futuras presentaciones académicas.

cuales deberán estar siempre de acuerdo con el diseño instruccional que se proponga para la actividad.

Se trabajará con el equipo docente y el Centro de Documentación de la Facultad la actualización de las fuentes bibliográficas a fin de virtualizar la mayor cantidad posible de contenidos sin necesidad de desarrollarlos. Para ello, se verificará si existen recursos libres, e-books y artículos científicos virtualizados que puedan ponerse a disposición de profesores y alumnos, de modo de desarrollar sólo los contenidos que no puedan virtualizarse.

Se desarrollará la Guía del estudiante y la Guía del Tutor de acuerdo con el diseño instruccional que se lleve a cabo para las asignaturas que se virtualicen.

El cronograma propuesto a 5 años en este proyecto, con el que se espera alcanzar los objetivos planteados siguiendo la metodología descrita en este apartado, se flexibilizará, en función de los recursos disponibles. Se detalla más adelante, en este trabajo.

3.1. Supuestos del proyecto:

Los Factores Críticos considerados de éxito para el proyecto, fundamentales para lograr los objetivos propuestos, por lo que deberá contarse con ellos en tiempo y forma, son:

- Recursos humanos,
- Didácticos y pedagógicos
- Tecnológicos y de comunicaciones

Recursos humanos: Cumple múltiples roles: Se debe contar para cada actividad dictada con modalidad virtual, al menos, con especialista en contenidos, facilitador del aprendizaje, diseñador instruccional, soporte técnico.

Perfil del docente: Además de sus competencias profesionales, académicas o pedagógicas, debe haber desarrollado competencias tecnológicas, de comunicación y de facilitación de aprendizajes, tal como se comentó en la introducción.

Recursos didácticos y pedagógicos: Para dictar virtualmente una asignatura de posgrado o curso, se debe realizar previamente su diseño instruccional y el diseño de la tutoría. A partir de allí, se debe confeccionar:

- la Guía del estudiante que establecerá un itinerario temporal de actividades del estudiante que lo orientará, paso a paso, en relación a qué recursos bibliográficos deberá leer, de qué manera deberán ser apropiados sus contenidos, en qué actividades virtuales deberá plasmar la apropiación de los contenidos, de qué manera y con qué objetivos deberá interactuar con los demás integrantes del curso, etc.
- La Guía del Tutor académico que establecerá el itinerario temporal de actividades que deberá llevar a cabo el facilitador de aprendizajes, qué acciones de tutoría deberá realizar para llevar a cabo el seguimiento de los estudiantes y para motivar a los rezagados.

Contenidos: Deberán ser seleccionados por los docentes y facilitadores del aprendizaje; preferentemente deberán ser recursos virtuales de acceso libre; en caso contrario, deberán adquirirse e-books o establecer como requisito para el estudiante la adquisición del material.

Algunos docentes deberán contar con apoyo pedagógico para la búsqueda de contenidos virtuales.

Recursos tecnológicos y de comunicaciones: Deben ser elegidos a partir de los requerimientos fijados por el diseño instruccional de las actividades académicas virtuales. Existen variados Campus Virtuales apropiados para dar soporte a los requerimientos típicos de las actividades virtuales diseñadas para una actividad curricular.

3.2. Recursos mínimos requeridos:

Gestión (transversal a todas las actividades):

- Horas de trabajo para la gestión del proyecto: 20 hs. semanales durante el primer año; luego, en función del crecimiento del proyecto, del volumen de ofertas académicas que se desee virtualizar y del alcance de las actividades de investigación que se implementen, ese tiempo deberá incrementarse.
- Horas de trabajo de apoyo a la gestión: 10 hs. semanales durante el primer año.

Actividades previas al dictado (requeridos por única vez para el dictado virtual de cada asignatura, mientras no cambien contenidos ni objetivos instruccionales):

- Horas de trabajo del diseñador instruccional para el diseño instruccional de una actividad académica: 120 hs. totales² (siempre que no se requiera el desarrollo de contenidos, en cuyo caso, debe evaluarse).
- Horas de trabajo del contenidista de una actividad académica: mínimo, 120 hs. totales (siempre que no se requiera el desarrollo de contenidos, en cuyo caso, debe evaluarse).
- Horas de trabajo del diseñador gráfico que desarrolle los materiales de una actividad académica: mínimo, 120 hs. totales (siempre que no se requiera el desarrollo de contenidos, en cuyo caso, debe evaluarse).
- Campus virtual con su respectivo soporte técnico durante el período de trabajo.

Dictado virtual de una actividad de posgrado (incluidos los tiempos de acreditación y cierre de asignaturas):

- Horas de trabajo para la facilitación de una actividad académica: 10 hs. semanales durante el período de dictado de la asignatura con una carga horaria para el estudiantes de aproximadamente 40/50 horas.
- Horas de trabajo profesor: El habitual para la actividad académica.
- Soporte técnico: 5 hs. semanales durante el período de dictado de la asignatura.
- Campus virtual con su respectivo soporte técnico durante el período de dictado virtual, acreditación y cierre de cursadas.

² Las 120 hs. estimadas para el diseño instruccional de un curso o asignatura podrían distribuirse en, aproximadamente, 10 hs semanales, durante 3 meses.

- Fuentes bibliográficas virtuales (en caso de no existir, se deberán desarrollar, previo calcular su costo)

Adicionalmente, se debe contar con espacio, equipamiento informático y telefónico destinado a reuniones del equipo de trabajo, insumos para el desarrollo normal de las actividades de gestión, copiado o impresión de cuestionarios docentes, informes, materiales y demás documentación, etc., de acuerdo con las prácticas habituales de las actividades de gestión de la Facultad.

3.3. Cronograma de actividades

Contando con los recursos requeridos en cada, se espera poder realizar las siguientes actividades:

Primer Semestre: Presentación del proyecto; definición de los objetivos estratégicos y de las estrategias operativas generales.

Segundo Semestre: Relevar el perfil docente de la facultad en relación a las competencias tecnológicas y de facilitación de aprendizajes virtuales, previo diseño del instrumento; analizar, en conjunto con los Directores de áreas, el perfil de los docentes apropiados para ser incorporados al proyecto de virtualización; seleccionar docentes cuyo perfil sea apropiado para ser incorporado al proyecto de virtualización, motivarlos e involucrarlos desde las respectivas áreas académicas; definir los requerimientos de capacitación en función del estado actual y de lo que se espera virtualizar.

El principal recurso tecnológico requerido para llevar a cabo esta actividad es el Sistema online de Encuestas de la Facultad.

Tercer Semestre: Ofrecer capacitación docente para incorporar actividades virtuales, no conducente a título, con actividades sincrónicas y especialmente asincrónicas, dirigido a profesores y auxiliares de la casa o de interés para el proyecto y otros, con becas del 100%; a partir de los requerimientos establecidos con el relevamiento de información, realizar el diseño instruccional de la capacitación, desarrollarlo de la guía del estudiante y diseño de la tutoría; ofrecer una actividad curricular de posgrado elegida estratégicamente (según cuerpo docente y fuentes bibliográficas virtuales existentes apropiadas para la actividad) con los directores de las carreras de posgrado.

Para esta última propuesta, los recursos en personal, pedagógicos y tecnológicos requeridos implican convocar y seleccionar docentes calificados en cada rol (Especialistas en contenidos, facilitador de aprendizajes, diseñador instruccional), incorporar a la asignatura seleccionada un facilitador virtual de aprendizajes, realizar el diseño instruccional de la asignatura, desarrollar la guía del alumno de posgrado para la asignatura, seleccionar fuentes virtuales existentes y seleccionar, entre las opciones disponibles por la Institución, un Campus virtual sobre el cual trabajar.

Cuarto Semestre: relevar las bibliotecas virtuales y otras instituciones proveedoras de recursos virtuales a fin de determinar la factibilidad de fortalecer el Centro de Documentación de la Facultad, acordando con el mismo, en lo posible, el repositorio y gestión de los recursos y medios virtuales; ofrecer actividades curriculares de carreras de posgrado, elegidas estratégicamente (por contar con un cuerpo docente capacitado y fuentes bibliográficas virtuales existentes apropiadas para la actividad), manteniendo la presencialidad de la carrera en, más de un tercio de la carga horaria total de la oferta educativa –a los fines de que el dictado virtual de un curso no implique un cambio en la modalidad de dictado de la carrera-.

Contar con los recursos necesarios implica convocar y seleccionar docentes capacitados, incorporar a las asignaturas seleccionadas un facilitador virtual de aprendizajes, realizar el diseño instruccional de las asignaturas, desarrollar la guía del alumno de posgrado para las asignaturas, seleccionar fuentes virtuales existentes y hacer uso de un Campus virtual

Quinto Semestre: Llevar a cabo los esfuerzos necesario a fin de realizar la firma de convenios estratégicos, suscripción a bibliotecas virtuales y adquisición de e-book y otros recursos académicos, preferentemente libres, necesarios para nuevas ofertas virtuales, involucrar a los docentes de materias de posgrado del proyecto a fin de investigar sobre recursos virtuales disponibles, fortalecer el Centro de Documentación con las fuentes bibliográficas virtuales requeridas por los cursos virtuales; proponer una oferta de posgrado conducente a título, dictado exclusivamente con modalidad virtual o replicando el dictado presencial, con un total de actividades virtuales mayor o igual a un tercio del total de la carga horaria total, de acuerdo con los estándares y criterios fijados pro Res. Ministerial 160/11 para la acreditación de carreras de posgrado.

Sexto Semestre: Realizar el diseño instruccional de, al menos, el primer año de la propuesta de posgrado, el diseño de la guía del alumno, de los materiales y demás requerimientos fijados por la Res. Ministerial 160/11 a los fines de su presentación; continuar con el dictado de los cursos de posgrado que hayan resultado exitosos.

Séptimo Semestre: ofrecer actividades de posgrado compatibles con la planificación propuesta curricular a ser dictada con modalidad de dictado virtual; dictar con modalidad virtual sincrónica actividades de posgrado del tipo clases magistrales o conferencias.

Se requerirán a los fines de esta última actividad propuesta contar con hardware y software requeridos para teleconferencias.

Octavo Semestre: Ofrecer actividades de posgrado compatibles con la planificación propuesta curricular a ser dictada con modalidad de dictado virtual; investigar sobre los horizontes tecnológicos aplicables a la educación superior a fin de revisar el proyecto e involucrar al cuerpo docente con las nuevas tecnologías a fin ir previendo nuevos escenarios tecnológicos educativos.

Noveno Semestre: ofrece la propuesta académica virtual previamente presentada dictándose virtualmente las asignaturas del primer semestre (para ello se debe convocar y seleccionar docentes capacitados para realizar la facilitación virtual de aprendizajes); realizar el diseño instruccional de, al menos, el segundo año de la propuesta de posgrado presentada, el diseño de la guía del alumno, de los materiales y demás requerimientos fijados por la Res. Ministerial 160/11.

Décimo Semestre: dictar virtualmente las asignaturas del segundo semestre de la propuesta académica virtual, previo convocar y seleccionar docentes capacitados para realizar la facilitación virtual de aprendizajes, realizar el diseño instruccional de, al menos, el tercer año de la propuesta de posgrado presentada, el diseño de la guía del alumno, de los materiales y demás requerimientos fijados por la Res. Ministerial 160/11.

Décimo primer Semestre: Evaluar, a la luz de los estándares fijados, los resultados obtenidos durante el primer año del dictado de las asignaturas dictadas con modalidad virtual; dictar virtualmente las asignaturas del tercer semestre de la propuesta académica virtual.

Cómo parte del proyecto presentado se definieron las funciones de los roles más relevantes en la gestión e implementación del proyecto.

3.4. Funciones del equipo de trabajo

Se definieron las funciones de cada rol que se estimó necesario cubrir para cumplir en tiempo y forma el cronograma de actividades propuestas. Se comparten a continuación las tareas previstas para cada uno de ellos.

Funciones del Responsable de la gestión del proyecto:

Es el responsable de la coordinación general del Proyecto. Habrá de garantizar el diseño, la implementación, acciones de control, evaluación y articulación de cada una de las actividades que se lleven a cabo a fin de ejecutar los objetivos tácticos propuestos, en la medida en que los recursos así permitan.

Dichas actividades implican, en general, las siguientes acciones:

- Coordinar el equipo técnico abocado a las acciones operativas del Proyecto
- Establecer pautas y criterios generales tendientes a garantizar la calidad del proceso de planificación, implementación, evaluación y acreditación de los proyectos de educación virtual
- Diseñar de logística del apoyo a la implementación
- Coordinar las relaciones intra-institucionales gestionando los servicios de apoyo administrativo brindado por las distintas áreas operativas, velando por la inserción ordenada de los participantes del proyecto en los procesos normales de la Universidad.
- Recabar información sobre el perfil docente del Cuerpo de docentes de la Facultad en relación a las competencias requeridas para la implementación de actividades virtuales.
- Definir los requerimientos de capacitación del Cuerpo docente de la Facultad en pos de los objetivos del Proyecto.
- Proponer Tutores académicos y demás integrantes del proyecto adecuados para las actividades académicas virtuales.
- Coordinar con los Directores de Carreras de Posgrado el dictado virtual de actividades desarrolladas en el marco de ofertas académicas.
- Proponer el modelo de educación virtual, las estrategias pedagógico-didácticas y las definiciones metodológicas para la capacitación de docentes y el dictado de actividades virtuales en concordancia con las políticas establecidas por la Escuela de Posgrado y Educación Profesional Continua y el marco normativo.
- Asesorar en la selección y uso de tecnologías educativas
- Supervisar el desarrollo de materiales educativos (guías de estudiantes, guías de tutores y contenidos electrónicos) en diferentes medios, coordinando, en lo posible, el uso de servicios de producción brindados por áreas de la Universidad.
- Gestionar el uso de un Campus Virtual y demás recursos tecnológicos requeridos para el desarrollo de las actividades virtuales, coordinando, en lo posible, el uso de servicios brindados por áreas de la Universidad.
- Realizar el seguimiento y control de Tutores, diseñadores instruccionales y demás participantes del proyecto.
- Suministrar la información pertinente a su función en los hitos de control del plan de ejecución.
- Mantener información y comunicación periódica con todos los integrantes del Proyecto.

Funciones de los Tutores virtuales:

Son los responsables de la facilitación de los aprendizajes en entornos virtuales. Sus principales tareas, que se relacionan con el dictado efectivo de una actividad virtual, son las siguientes:

- Diseñar, contando con el asesoramiento del diseñador instruccional y respetando los delineamientos fijados para el Proyecto, el Plan de Tutoría
- Publicar en el aula virtual los contenidos en el momento apropiado, según el calendario de actividades, para ser utilizados por estudiantes, haciendo uso de las herramientas tecnológicas determinadas por el plan de acción, según el diseño instruccional de la actividad.
- Llevar a cabo, durante la cursada virtual, el Plan de Tutoría, haciendo uso de las herramientas apropiadas para cada caso.
- Facilitar en tiempo y forma las discusiones en foros a fin de favorecer la generación de conocimiento y hacer el correspondiente cierre de discusiones, de acuerdo con lo planificado.
- Comunicar novedades y mantener informados de manera permanente a los integrantes del aula de las actividades previstas en cada período definido en el cronograma.
- Favorecer una buena integración de los integrantes del aula virtual en pos de la generación de comunidades virtuales de aprendizaje.
- Propiciar la cooperación y la colaboración entre los integrantes del aula virtual.
- Asesorar, dar soporte y motivar a los estudiantes en los distintos momentos de la cursada virtual
- Hacer el seguimiento de los estudiantes a fin de detectar de manera temprana a los estudiantes rezagados, siguiendo el plan de tutoría.
- Establecer contacto por los distintos medios de comunicación con estudiantes rezagados o que den señales de desorientación o desmotivación, siguiendo el Plan de Tutoría, a fin de encauzarlos en el aprendizaje a tiempo.
- Suministrar la información pertinente a su función en los hitos de control del plan de ejecución.

Funciones de los Diseñadores instruccionales:

Son los responsables del diseño instruccional de cada actividad académica, llevado a cabo por única vez antes del primer dictado efectivo de la actividad, -siempre y cuando no se modifiquen los objetivos instruccionales o contenidos temáticos-, siendo sus tareas específicas:

- Orientar al Especialista en Contenidos en la elaboración de materiales didácticos.
- Realizar el diseño instruccional de las actividades virtuales, trabajando en conjunto con el Especialista en Contenidos y, en caso de ser factible, con el Facilitador del aprendizajes.
- Asesorar al Tutor Académico y al Especialista en Contenidos en el uso, ventajas, alcance y modalidades de las herramientas disponibles.
- Asesorar y colaborar en el diseño y elaboración de materiales didácticos y actividades virtuales necesarias para el dictado virtual de una actividad académica.
- Diseñar, conjuntamente con el Especialista en Contenidos y, en lo posible, con el Tutor virtual, la Guía del Estudiante y la Guía del Tutor de cada actividad académica siguiendo los lineamientos fijados para el Proyecto.
- Asesorar al Facilitador de aprendizajes en el diseño del Plan de Tutoría.
- Supervisar y asesorar en la elaboración y aplicación de distintas modalidades de evaluación de los estudiantes, apropiadas para la modalidad virtual.
- Asesorar al profesor en la interpretación de la evaluación del rendimiento académico de los estudiantes
- Suministrar la información pertinente a su función en los hitos de control del plan de ejecución.

Funciones de los Especialistas en Contenidos:

Sus tareas son afines a las tareas propias del docente especialista en contenidos en la modalidad presencial. Algunas de ellas, vinculadas con el Proyecto, son las siguientes:

- Fijar los objetivos instruccionales de la actividad académica en concordancia con los objetivos del Plan del Estudio.
- Definir los contenidos o ejes temáticos a partir de los cuales se espera alcanzar los objetivos planteados, en concordancia con lo establecido por el Director de Carrera.
- Establecer la asignación de tiempos, alcance y profundidad en que se tratará cada tema
- Seleccionar las fuentes bibliográficas, preferentemente virtuales, determinando los objetivos de tu tratamiento.
- Desarrollar los contenidos temáticos para los cuales no existiesen fuentes bibliográficas virtuales, contando para ello con el asesoramiento del diseñador instruccional.
- Por otra parte, las siguientes tareas, vinculadas al Diseño instruccional de una actividad virtual pueden ser desarrolladas por el Especialista en contenidos, por el Tutor virtual o ambos, en función de las competencias docentes adquiridas:
- Colaborar con el Diseñador instruccional en el diseño instruccional de la actividad académica.
- Diseñar y elaborar, los materiales didácticos necesarios para el dictado virtual de la actividad académica, trabajando en conjunto con el del Diseñador instruccional.
- Diseñar y elaborar las actividades virtuales tendientes al logro de los objetivos instruccionales planteados para cada contenido o eje temático, en conjunto con el Diseñador instruccional, respetando los delineamientos fijados para el Proyecto.
- Diseñar el portafolio de actividades de evaluación y autoevaluación virtual, contando con el asesoramiento del Diseñador instruccional y respetando los delineamientos fijados para el Proyecto.

Funciones del asistente técnico de gestión:

Su responsabilidad es dar soporte administrativo a la gestión del proyecto, siendo algunas de sus tareas:

- Colaborar en tareas inherentes a la organización y puesta en marcha de las logísticas requeridas para el cumplimiento del proyecto
- Colaborar en el monitoreo de los recursos virtuales
- Mantener y actualizar la agenda de trabajo del equipo
- Suministrar información pertinente a su función
- Mantener información y comunicación periódica con todos los integrantes del proyecto
- Atender y derivar si correspondiera las consultas de los participantes del proyecto

Como se ha explicado durante el presente trabajo, la propuesta ya está dando sus frutos pues la encuesta docente ya ha sido diseñada y puesta a disposición de profesores y auxiliares. Se presentan aquí los primeros resultados de la encuesta docente llevada a cabo y se describe brevemente su impacto en el Proyecto.

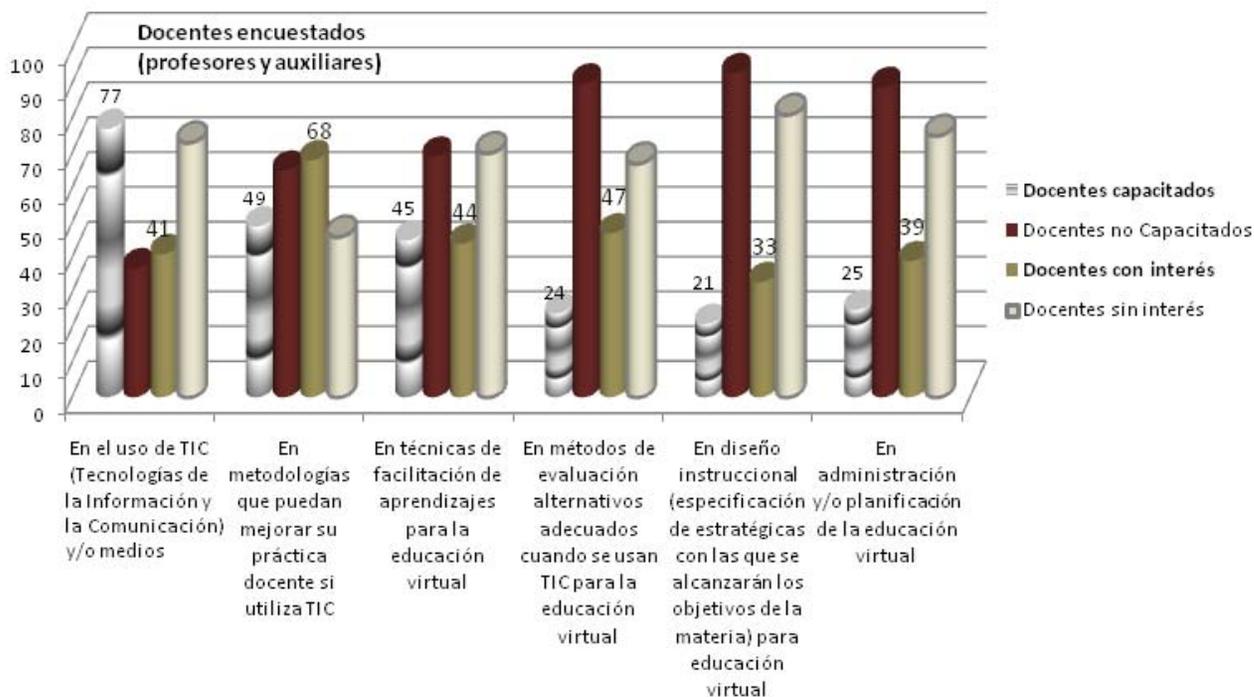


Gráfico 1: Capacitación docente e interés en la capacitación

Los primeros ítems de la encuesta indagan sobre cuál ha sido la capacitación docente en aspectos relacionados con la educación virtual. Se consulta también, para los mismos aspectos, si el docente está interesado en recibir capacitación, lo cual será insumo para el diseño de un plan institucional de capacitación docente.

Como puede verse en el gráfico 1, el ítem en el cual los docentes manifiestan mayor frecuencia de capacitación es el primero, vinculado con el uso de TIC, que da cuenta de que más de un 67% de los docentes consultados manifiestan haberse capacitado.

Para el resto de los aspectos consultados, se detecta menor frecuencia de capacitación pero mayor interés en formarse en dichos aspectos. Esta información también podrá ser utilizada en el diseño de un Plan de Capacitación institucional.

En relación al uso de TIC y de las prácticas docentes, los docentes mayoritariamente tienen una actitud positiva, tal como puede verse en el Gráfico 2 que permite describir a un docente que está satisfecho con su conocimiento informático y habilidades relacionadas con el uso de TIC y que, al menos, no está en desacuerdo con que puede encontrar algún beneficio personal con la educación virtual.

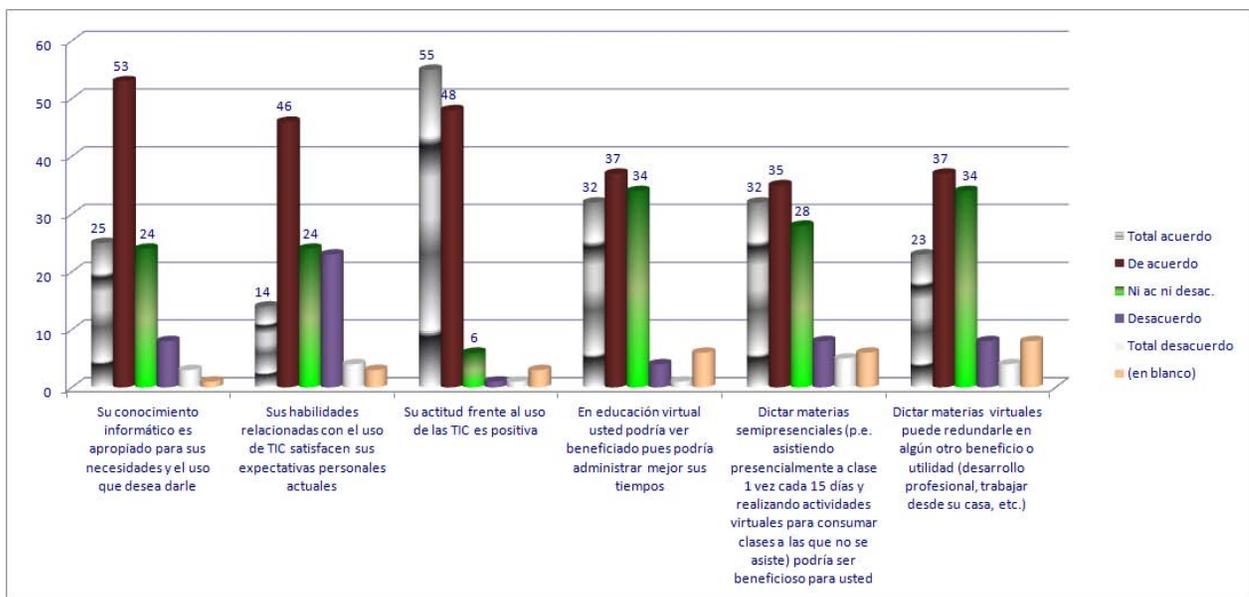


Gráfico 2: Uso de TIC y práctica docente

De igual manera, los docentes se muestran con mayor frecuencia de acuerdo con que un modelo educativo basado en el uso de TIC puede ser positivo en algunos aspectos y puede permitir acceder a educación de calidad, aunque expresan menor acuerdo cuando se compara la educación virtual con la presencial, tal como puede verse en el siguiente gráfico.

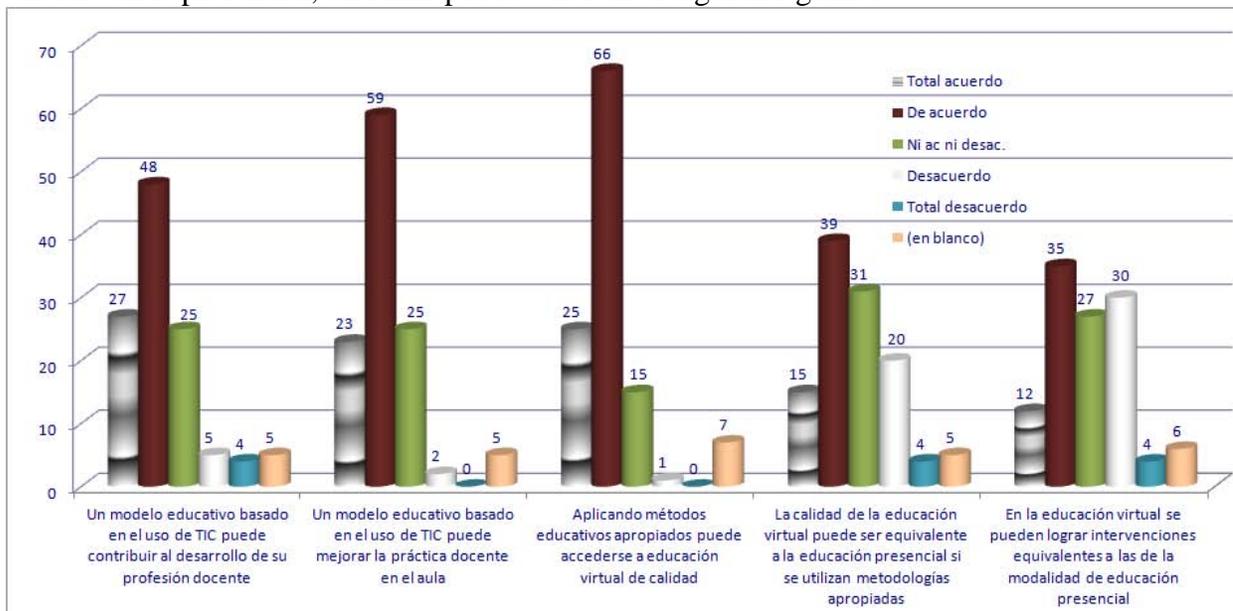


Gráfico 3: Modelo educativo para la educación virtual

El siguiente gráfico, por su parte, da cuenta de un cuerpo docente que, a pesar de haber manifestado algún interés o percepción positiva en relación a la educación virtual, carece, en su mayoría de experiencia en el tema.

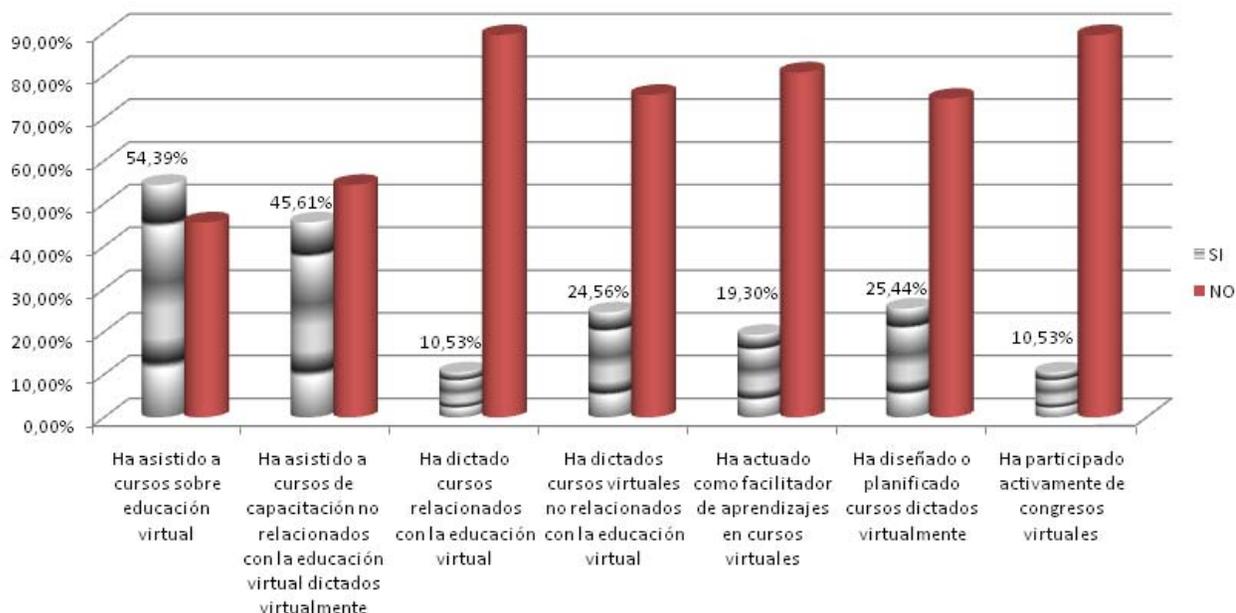
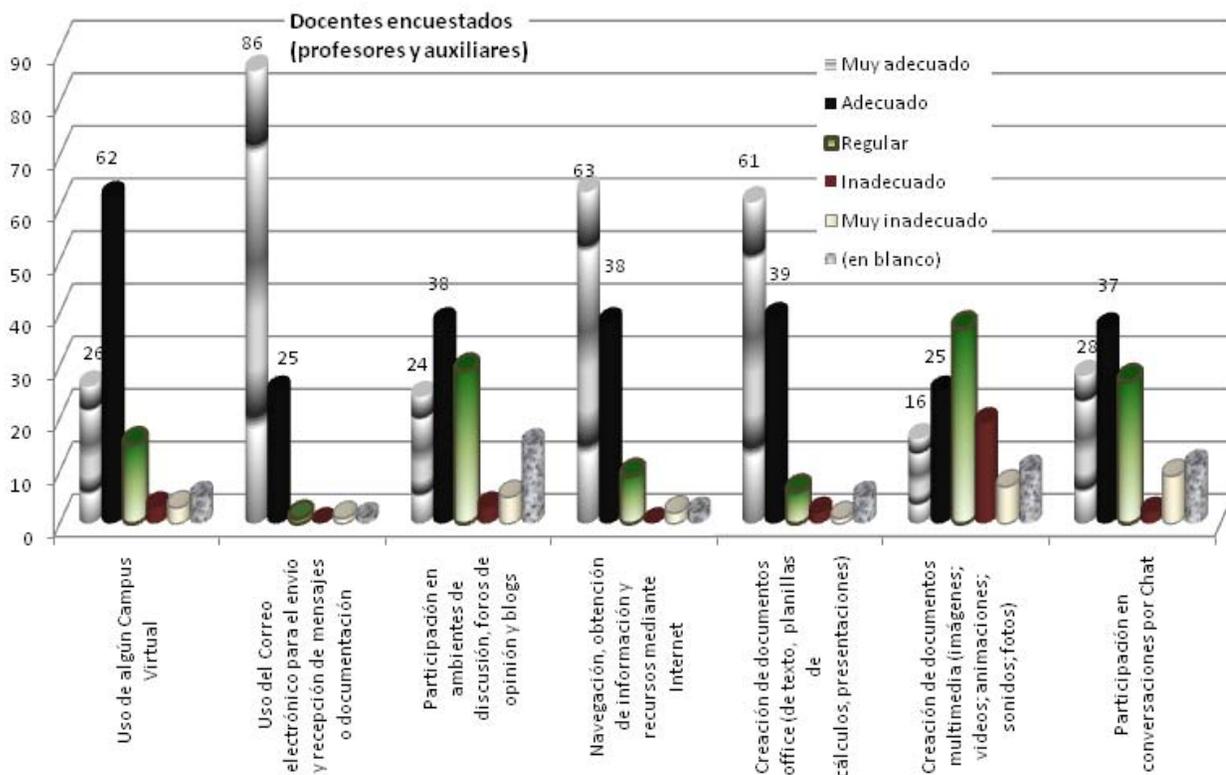


Gráfico 4.:Experiencia docente en virtualidad

A diferencia de lo que ocurre en relación a la experiencia en educación virtual, los docentes manifiestan mayoritariamente que consideran adecuado o muy adecuado su dominio en relación a las herramientas informáticas, en particular en lo que hace al campus virtual el correo electrónico, la navegación por Internet y la creación de documentos.



1. Conclusiones

Si bien los docentes encuestados evidencian actitudes positivas, neutras o negativas en relación al uso de TIC en su práctica docente, dan cuenta de un importante interés en la virtualidad y manifiestan, a pesar de la escasa experiencia, buena disposición para capacitarse en aspectos vinculados con el dictado virtual de curso.

Asimismo, surge del relevamiento que mayoritariamente los docentes han adquirido ciertas competencias tecnológicas vinculadas con el dominio de herramientas informáticas.

Muchos autores, (7; 8; 9; 6), entre otros, han identificado al dominio de las TIC y a los recursos didácticos requeridos para llevar a cabo actividades virtuales como una de las competencias que deben poseer los docentes para el desempeño de su tarea educativa. Incluso, en el año 2008, la UNESCO publicó los estándares de competencias en TIC para docentes (10) que ofrecen orientaciones para planear programas de formación docente y seleccionar cursos para prepararlos para la capacitación tecnológica de los estudiantes (UNESCO), los cuales serán tenidos en consideración al momento de diseñar la capacitación docente que de sustento a la propuesta.

En ese marco, el proyecto que está en marcha puede continuar con su planificación tendiente a cumplir los objetivos propuestos en un ambiente propicio para llegar a buen término.

2. Referencias

(1) Resolución 160/2011 del Ministerio de Educación. Apruébanse los estándares y criterios a considerar en los procesos de acreditación de carreras de posgrado.

Recuperado de: <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/190000-194999/192733/norma.htm>

(2) Casas Armengol, Miguel. “Nueva universidad ante la sociedad del conocimiento” Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), vol. 2, N° 2, p. 12. Recuperado de: <http://www.uoc.edu/rusc/2/2/dt/esp/casas.pdf>.

(3) García Aretio, L. Ruiz Corbella, M. & Domínguez Figaredo, D. “De la educación a distancia a la educación virtual” Barcelona, España: Ed. Ariel, 2007, p. 42

(4) Malbernat, L. “TICs en educación: Competencias docentes para la innovación en pos de un nuevo estudiante”. VI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología Te&E 2011. Recuperado de: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18307>.

(5) Gutierrez Porlán I. (2011) “Competencias del Profesorado Universitario en relación al uso de Tecnologías de la información y la comunicación Análisis de la situación en España y propuesta de un modelo de formación”. Tesis doctoral. Tarragona. España: Universitat Rovira I Virgili, 2011, p. 21.

(6) Álvarez, S., Cuéllar, C. López, B., Adrada, C., Anguiano, R., Bueno, A. *et al.* “Actitudes de los profesores ante la integración de las TIC en la práctica docente”. Estudio de grupo de la Universidad De Valladolid. Edutec-e. Revista Electronic de Tecnología Educativa. No. 35 / marzo 2011. ISSN: 1135-9250, p. 2.

(7) Beneitone, P., Esquetini, C. González, J. Maletá, M., Siufi, G., & Wagenaar, R. “Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final –Proyecto Tuning-América Latina 2004-2007”. Bilbao, España: Publicaciones de la Universidad de Deusto, 2007

(8) Zabalza M. “Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional”, (2ª ed.) Madrid, España: Narcea S.A. de ediciones, 2007

(9) Prendes Espinosa, M. P, & Castañeda Quintero, L. “Universidades Latinoamericanas ante el reto de las TIC: Demandas de Alfabetización tecnológica para la docencia”. Comunicación proyecto A/018302/08, Estudio de las competencias y demandas formativas en TIC de los docentes de las Universidades bolivianas y dominicanas. Universidad de Murcia. Murcia: España, 2010

(10) UNESCO Estándares de Competencia en TIC para Docentes. París, Francia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2008.

Correspondencia

Lucía Rosario Malbernat

(lmalbernat@gmail.com; <http://www.luciamalbernat.com>)

Responsable de la Gestión del Proyecto

+54 0223 4749696 int. 315

Funes 3250 - 2do Piso Edificio Biblos

B7602AYJ Mar del Plata

Buenos Aires - Argentina

virtualeco@mdp.edu.ar

<http://eco.mdp.edu.ar/posgrado/virtualeco>

DIAGNOSTICO DE LOS *ERP* EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS

Alvarado Acuña, L.

Doctor en Ingeniería en Proyectos

Académico Universidad Católica del Norte

Huidobro Arabia, J.

Magister en Gestión Integral de Proyectos

Académico Universidad Católica del Norte

Carrillo Ramos, A.

Salinas Uribe, R.

Ingeniero en Construcción (c)

Licenciado en Gestión de la Construcción (c)

Universidad Católica del Norte

Resumen

Se analizaran los distintos tipos de software de gestión de proyectos (ERP), los cuales se aplicaran a distintas especialidades dentro del rubro de la ingeniería. Para esto se evaluaran las potencialidades de cada uno de ellos, y se clasificaran según el nivel de requerimiento en cada área.

Con los resultados obtenidos, se genera una guía de decisión de herramientas ERP, donde al momento de querer adquirir un software, se lograra visualizar cual es el mas idóneo a las necesidades para la empresa dentro de su rubro.

A modo de conclusión, de acuerdo a este análisis se considera que existen algunos ERP que están mejor focalizados a ciertos rubros de la Ingeniería, aunque se debe dejar la aclaración que ciertas empresas necesitaran de un ERP especializado para cumplir con sus exigencias.

Palabras Claves: *Gestión de proyectos, ERP y software de gestión de proyectos*

Abstract

In this paper will be analyzed different Project Management Software, that which applied in different specialties inside of category of engineering. For this, they will be evaluated the potentialities each one of them, and they'll be classified according to the requirement level in each area.

With the results obtained, will be generated an ERP decisions Tools, where the moment of want to acquire a software, will be managed to visualize which is the most suitable to the enterprises needs in the business.

In conclusion, in accordance of this analysis it's considerate that exists some ERP that will be better targeted to certain areas of engineering, although must leave the clarification that certain enterprises needed a specially ERP to meets its demands.

Key Words: *Project management, ERP y project management software.*

1. Contenido

1.1 Introducción

La sigla ERP significa Enterprise Resource Planning o Planificación de Recursos de la Empresa y básicamente es una arquitectura de software para empresas que facilita e integra la información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos de una empresa.

La amplia gama de información que se maneja en los proyectos de gran envergadura, hace primordial contar con herramientas que permitan integrar la información proveniente de las distintas áreas de la empresa y controlar las operaciones. Para dar solución a estas problemáticas, surgen los ERP que, en esencia son paquetes informáticos de trabajo que aportan múltiples beneficios a las empresas, principalmente en lo que concierne a uno de sus principales objetivos: aumentar la competitividad.

La importancia del tema ha motivado la realización de un estudio que permita alcanzar objetivos como: presentar conceptualmente los ERP, como paquetes informáticos que cubren total o parcialmente todas las áreas funcionales de las empresas

Algunas de las características de estos software:

- Base de Datos Centralizada
- Los ERP actúan entre si
- Pueden Controlar Plazo, Costos y Registros de Horas Hombre
- Generan Presupuesto
- Pueden relacionarse con otros tipos de software

En este paper se mostrara un análisis y descripción de cada software mostrado aquí, para así después realizar una matriz clasificando en especialidades, etapas de desarrollo del proyecto, etc.

Finalmente, se realizara un pequeño manual para determinar el uso de ERP mas adecuado para los requisitos del cliente.

1.2 Objetivos

- Mostrar y Analizar algunos software ERP
- Establecer una matriz clasificatoria de aplicación en especialidades y etapas de desarrollo del proyecto
- Establecer una Guía de decisión de uso de ERP

1.3 Características de un ERP

Un ERP se distingue de otros tipos de software empresariales, básicamente por tres aspectos:

- **Integrales:** Las diversas áreas y departamentos de una empresa se comunican e interrelacionan durante la ejecución de los diversos procesos de negocio, La gestión y control de estos procesos deben estar integrados en la solución informática, de manera que la información no se duplique y los procesos sean realizados de la manera más eficiente posible.
- **Modulares:** Las empresas cuentan con diversos departamentos los cuales se relacionan e interactúan durante la ejecución de sus procesos. No todas las empresas cuentan con los mismos departamentos ni procesos y los ERP permiten elegir entre los componentes de la solución de acuerdo a las necesidades de cada negocio. Dichos componentes pueden ser: compras, ventas, materiales, finanzas, control de almacén, recursos humanos, etc.
- **Adaptables:** Cada empresa es un mundo distinto, con sus propios procesos, estándares y parámetros. Por eso los sistemas ERP deben poder adaptarse a cada necesidad por medio de la configuración o parametrización de los procesos empresariales. Algunos ERP cuentan con herramientas de desarrollo integrados que permiten desarrollar rápidamente nuevos procesos de acuerdo a las necesidades de cada empresa.

2. Historia de los ERP

Estos sistemas comenzaron a desarrollarse en USA durante la segunda guerra mundial, con el objetivo de apoyar la gestión de los recursos materiales que demandaba el ejército. Fueron llamados MRPS (Material Requirements Planning Systems), o sistemas de planeación de requerimientos de materiales. En la década de los 60, las compañías manufactureras retomaron la idea de MRPS con el fin de gestionar y racionalizar sus inventarios y planificar el uso de recursos acorde a la demanda real de sus productos, por lo que los MRPS evolucionan a MRP (Manufacturing Resource Planning). En los años 80 la utilización de estos sistemas incluían conceptos como “Just in Time”, manejo de la relación con clientes y proveedores, entre otros, es así como los MRP evolucionan completamente hasta lo que se conoce como MRP II. En la década de los 90, producto de la globalización, las empresas comenzaron a requerir de sistemas que apoyaran la gestión empresarial, integraran las partes del negocio, promovieran la eficiencia operativa y sirvieran de soporte aspectos críticos de la administración. Así la industria de software en un comienzo desarrolló aplicaciones para integrar los distintos sistemas MRP I y MRP II, que años más tarde se transformaron en los sistemas empresariales integrados, conocidos actualmente como ERP (Enterprise Resource Planning) o Sistemas de Planeación de Recursos Empresariales.

Los Sistemas del tipo ERP (Enterprise Resource Planning) se han definido como un sistema global de planificación de los recursos y de gestión de la información que de forma estructurada puede satisfacer la demanda de las necesidades de gestión de la empresa. Son paquetes de software de tipo World Class que permiten a las empresas evaluar, implementar, automatizar, integrar y gestionar de forma eficiente las diferentes operaciones que se presentan en éstas. Se puede utilizar por todo tipo de empresas, pero se requiere de una adaptación según sean las circunstancias y tipo de organización que tiene cada una de ellas. Estos paquetes de software disponen de módulos específicos para cubrir las exigencias de cada una de las áreas funcionales de la empresa, de tal manera que crean un flujo de trabajo entre los distintos usuarios. Este flujo permite evitar tareas repetitivas, y mejora la comunicación en tiempo real entre todas las áreas que integran la empresa.

3. Descripción de Software ERP

A. SAP

El Software SAP fue creado por tres ingenieros en Manheim, Alemania en 1972. La idea de este software es de marcar tendencia en el mercado, y dieran soluciones a los negocios, al cual llamaron Systemanalyse and Programmentwicklung, que en castellano significa **SAP (Sistemas, Aplicaciones y Productos para Procesamiento de Datos)**.

Este software esta aplicado comúnmente en industrias como el petróleo, la química, productos de consumo, alta tecnología y electrónica. Tiene un mejor retorno de información. Este tiene módulos tales como; Financiamiento, Gastos Generales, Planificación, Calidad, etc

B. Softland

El Software Softland esta dirigido especialmente a empresas las cuales necesitan un mayor control del financiamiento. Con el fin de administrar las finanzas personales o de pequeñas y medianas empresas, la empresa Softland lanzó "Mis Plata\$", programa básicamente orientado en personas no expertas en contabilidad y que deseen ordenar sus gastos de forma simple y amigable con el usuario. De esta manera es posible conocer de forma fidedigna y clara los ingresos y egresos mensuales, cuentas, gastos, deudas y monto ahorrado.

C. Unysoft

Unysoft ERP presenta solución de negocios modular y configurable a las necesidades de cualquier empresa, en todas las especialidades constructivas. Administra la totalidad de los procesos vinculados con la planificación de proyectos y gestión documental de los mismos, como también del abastecimiento y logística de recursos, subcontratos, maquinaria menor, maquinaria pesada, remuneraciones y personal, contabilidad, finanzas, tesorería y auxiliares.

Un software de ERP como Unysoft es una herramienta que permite lograr cambios significativos de productividad profesional, permite administrar y realizar procesos cotidianos de una empresa (presupuestar, planificar, cotizar, comprar, recepcionar recursos, contabilizar, etc.) y orientarlos a generar indicadores de gestión que permiten la toma de decisiones oportunas, el cual está compuesto por módulos especializados en la planificación, organización, ejecución y control.

D. JD Edwards

Este ERP fue creado por la compañía de Software J.D. Edwards en 1977, comenzó como un programa de contabilidad para los miniordenadores de IBM. La compañía siguió añadiendo funciones hasta convertirse en un software de aplicación ERP, en 1996 pasó a llamarse OneWorld.

En 2003 fue comparada por la compañía PeopleSoft, quien a su vez en 2004 fue adquirida por Oracle. Es una suite completa de aplicaciones comerciales modulares, específicas del sector, diseñada en torno a un solo sistema para la gestión de pymes.

Es perfectamente adecuada para las empresas que fabrican, construyen, distribuyen, proporcionan servicios, o administran productos o activos físicos.

Diseñado para obtener un costo superior de propiedad con funcionalidad totalmente incorporada en un solo grupo de herramientas, un solo modelo de datos y una sola interfaz de usuario.

Ideal para pequeñas y medianas empresas que requieren flexibilidad de software para adaptarse a los cambiantes procesos comerciales.

E. Presto

Presto es el programa de gestión de costes para edificación y obra civil más difundido en los países de habla hispana.

Es un programa integrado para el control de los costes de un proyecto de construcción, que comprende las diferentes necesidades de todos los agentes que intervienen:

- Profesionales de proyectos
- Project managers
- Empresas constructoras

Las funciones de Presto están agrupadas en módulos, orientados a los distintos procesos de usuario. La dependencia entre ellos se describe en la lista de precios y su funcionalidad en los apartados correspondientes del catálogo.

Con Presto se entrega una gran colección de informes y plantillas predefinidos, que se describen en los apartados correspondientes de la documentación. La estructura de todos los informes y las plantillas es accesible y personalizable.

4. ERP versus Software de Gestión de Proyectos

La clasificación de un determinado software de gestión como ERP determina que disponga de una serie de requisitos y funcionalidades que posibiliten su diferenciación. En el mercado del software de hoy en día es habitual que cualquier suite de gestión pretenda un mayor reconocimiento por el hecho de ser conocida como ERP en lugar de como software de gestión. Así podemos ver como estrategias de marketing que determinados programas de gestión que llevan en el mercado varios años, cambian bruscamente su denominación a ERP, buscando un nicho de trabajo superior sin incrementar proporcionalmente la funcionalidad.

La principal diferencia que existe entre estos software, es que un ERP es una aplicación que integra en un único sistema todos los procesos básicos de negocios de una empresa. Adicionalmente se pretende que todos los datos estén disponibles todo el tiempo para todo el mundo en la empresa de una manera centralizada.

La definición tradicional nos dice que los ERP están diseñados para modelar y automatizar todos los procesos básicos con el objetivo de integrar información a través de la empresa, eliminando complejas conexiones entre sistemas distintos. Un ERP es una arquitectura de software que facilita el flujo de información entre las funciones de manufactura, logística, finanzas y recursos humanos de una empresa.

Así que a la característica de la base de datos centralizada y de que los componentes del ERP interactúen entre sí, consolidando todas las operaciones, se debe añadir que en un sistema ERP los datos se introducen una sola vez, debiendo mantener la consistencia, y ser completos. Como característica colateral se puede añadir que, normalmente, las empresas deben de modificar algunos de sus procesos para alinearlos con los del sistema ERP

4.1 Software de Gestión de Proyectos

A. Primavera Project Planner

Es un software multiusuario que permite planificar y controlar un número ilimitado de proyectos, carteras de proyectos y recursos, junto con hacer seguimiento y análisis del desempeño de estos. Su información es almacenada en una base de datos centralizada de proyectos.

El enfoque de Primavera Project Planner es permitir a las organizaciones a gestionar eficazmente sus programas y proyectos - con independencia de la complejidad. El software ofrece de extremo a extremo, visibilidad en tiempo real de toda la información corporativa para informar las decisiones de gestión de carteras, determinar los recursos adecuados, y asegurar que los equipos de proyectos individuales tienen las habilidades apropiadas para completar cualquier proyecto.

Primavera de software incluye capacidades de gestión de proyectos, la colaboración y el control y se integra con el software de otra empresa como Oracle o SAP, sistemas ERP.

B. Microsoft Software Project (MS Project)

Es un software de administración de proyectos diseñado, desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo

C. Primavera Risk Analysis

Todo proyecto tiene riesgos. Las organizaciones que triunfan son aquellas que hacen planes para estos riesgos (anticipar, mitigar y entregar respuestas y planes de contingencia ante eventos negativos que puedan ocurrir o no). El software Primavera Risk Analysis de Oracle proporciona las herramientas para hacer esto y permite a las compañías modelar riesgos y analizar los impactos de costo y programación para mitigarlos y, en el proceso, eliminar gran parte de la incertidumbre propia de la gestión de carteras y proyectos. Este software esta intrínsecamente relacionado con software de Programación de Proyectos, ya que Primavera Risk necesita del cronograma, en este caso Primavera P6v7 o Microsoft Project 2010, los cuales deben cumplir con una programación bien realizada acorde a las buenas practicas constructivas.

D. Crystal Ball

Oracle Crystal Ball es la principal suite de aplicaciones basadas en hojas de cálculo para el modelado predictivo, la previsión, simulación y optimización. Le aporta un conocimiento incomparable de los factores críticos que afectan el riesgo. Con Crystal Ball, puede tomar las decisiones tácticas adecuadas para alcanzar sus objetivos y situarse en una posición de ventaja frente a la competencia incluso en las condiciones de mercado más inestables.

Las soluciones de Crystal Ball comienzan por Oracle Crystal Ball, el paquete base para el modelado predictivo, la simulación de Montecarlo y la previsión. Oracle Crystal Ball Enterprise Performance Management se basa en ese conjunto de herramientas y añade la potencia de Oracle Crystal Ball a sus aplicaciones Oracle Enterprise Performance Management (EPM) y Oracle Business Intelligence (BI).

E. Acumen Afuse 360

El Software Acumen Afuse 360 de Oracle consiste en un evaluador y chequeador de Cronogramas, compatible con Primavera P6v7, Microsoft Project, Deltek Open Plan, Asta Power Project, Deltek Cobra, Prism G2, Primavera Risk Analysis, DashBorad, etc.

Realiza una iteración de las mejores rutas o escenarios del cronograma, estimando la que sea más óptima para el término del proyecto a tiempo, considerando así las holguras. De esta forma también, realiza una comparación de todos los mejores escenarios posibles.

Da una análisis, respecto a si existen holguras muy altas, actividades sin relaciones de precedencias, etc. Otra de sus potencialidades es el método de compresión de cronograma, uno de los conceptos usados en el PMBOK.

Los resultados generados por Acumen Afuse 360, son utilizados para el análisis en Primavera Risk u otros programas. Este programa es usado por empresas tan grandes e importantes como:

- NASA
- U.S Navy
- AMEC
- EDG
- CPM Consultant Services
- Department of Homeland Security
- Fujitsu
- Pipeline Software
- BHP Billiton
- JGC Corporation
- Rail Corp
- Etc

5. Matriz de Evaluativa de ERP y Software

Opciones Necesidad	SAP	Softland	Unysoft	JD Edwards	Presto	Primavera PM	MS Project	Primavera Risk	Crystal Ball
Presupuesto	X	X	X	X	X				
Programacion	X		X	X	X	X	X		
Inmobiliaria	X		X	X					
Compras	X		X	X					
Personal	X	X	X	X					
Inventarios	X		X	X					
Sub-Contratos	X		X	X					
Maquinaria	X		X	X					
Finanzas	X	X	X	X					
Contabilidad	X	X	X	X					
Riesgo						x		x	x
Paneles de control	X		X	X					

Tabla 1. Matriz de Decisión ERP y Software de Gestión de Proyectos

En esta Matriz se clasifican los distintos tipos de ERP y Software de Gestión de Proyectos, clasificados por Áreas de la Construcción. Esto es para identificar en cuales de esta se comportan de forma idónea.

6. Guía de Decisión de Herramientas (ERP y Software de Gestión de Proyectos)

A continuación se mostrara una pequeña guía de la forma idónea en que se debe trabajar en control de proyectos utilizando herramientas ERP y software de gestión de proyectos.

6.1 Buenas practicas en la programación

Antes que todo, para empezar a realizar una buena programación, se deben tener en cuenta las buenas practicas respecto a esta. Una forma de realizarlo, es apoyándose de metodologías modernas, una de ellas puedes ser el PMBOK, en la sección de Gestión del Plazo, el cual es manejado por 6 Fases, mas la Extensión Construcción, la cual agrega 3 mas.

Las 6 fases son las nombradas a continuación:

- Definir Actividades
- Secuenciar Actividades
- Determinación de Dependencias
- Estimar Recursos de la Actividad
- Desarrollar el Cronograma
- Controlar el Cronograma
- Definición del Peso de Actividades (Construcción Extensión)
- Curvas de Desarrollo de Progreso (Construcción Extensión)
- Monitoreo del Progreso (Construcción Extensión)

El Cronograma en si deberá cumplir con estos requisitos mínimos:

- La Programación debe ser escalonada
- Todas las actividades deben estar con Predecesoras y Sucesoras, excepto las de Inicio y Fin
- Las Holguras totales no deben ser mayores de $\frac{1}{4}$ del total de días.

6.2 Elección de un buen Software para la Gestión de Proyectos

Para la realización del Cronograma del Proyecto, se debe elegir el programa adecuado el cual satisfaga los requerimientos. Se puede utilizar la Matriz mostrada en el Capítulo Anterior.

Una vez elegido el Software, se procede a Programar el Proyecto, cumpliendo con los pasos del PMBOK.

6.3 Rectificación del Cronograma

Existen programas los cuales apoyan a otros tipos de software, en definitiva se complementan, en este caso se puede utilizar el programa "Acumen". Este Software realiza un análisis del Cronograma, determinando la cantidad de holgura, actividades críticas, hitos del proyecto, etc.

Da un diagnostico, de que si el Cronograma realizado cumple con las normas mínimas, ya sea en secuencialidad, tiempos, etc.

6.5 Uso de ERP

Ya listo el Cronograma, se elije el ERP que satisface las necesidades de la empresa. Este se apoya con los datos obtenidos del Software de Programación. Estos datos pueden ser ingresados a la Base de Datos del ERP, hasta existen opciones de exportar dichos datos.

También se puede utilizar la Matriz de decisión establecida anteriormente, para decidir que tipo de ERP se debe utilizar, para algunas áreas en particular.

7. Ejemplo de Análisis

A continuación se muestra un ejemplo de los procesos ideales por los cuales se debería pasar para poder determinar un proyecto utilizando las herramientas antes mencionadas.

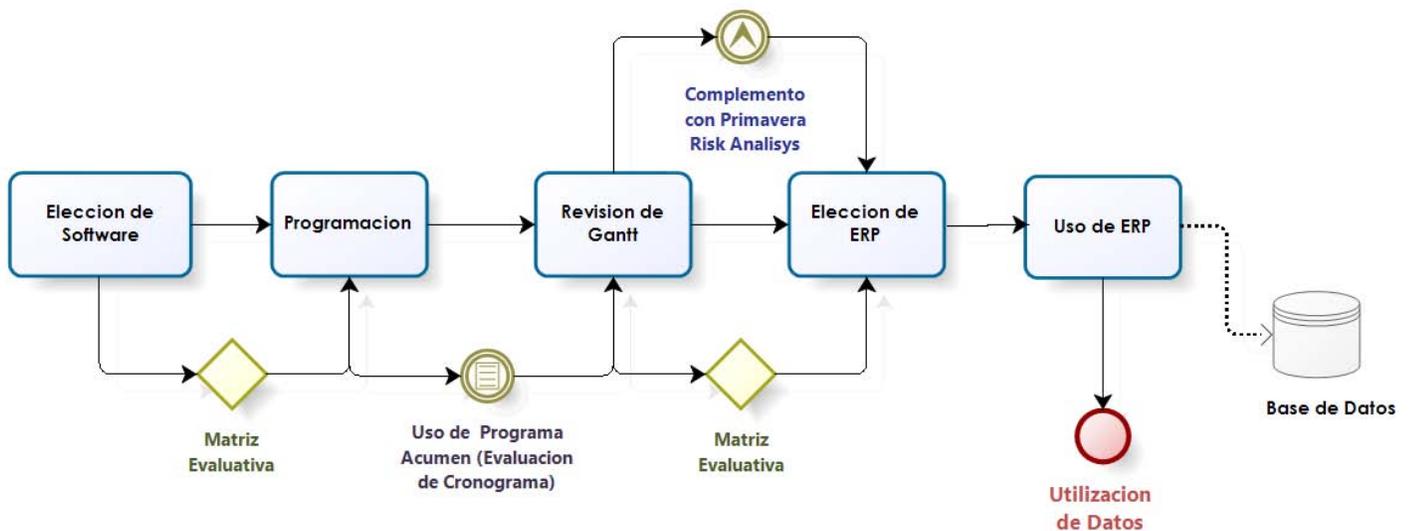


Figura 1. Flujograma de Proceso de Análisis de un Proyecto usando ERP y Software de Gestión

8. Conclusión

- Aporta a la capitalización de la experiencia, integrando las principales áreas de la empresa (adquisiciones, contabilidad, recurso humano, subcontratos, etc.).
- Facilita el diseño de una estructura de costos y codificación para el control integrado de la empresa o proyecto.
- Uno de los principales objetivos que persiguen las empresas al momento de implantar el ERP es la necesidad de tener acceso a información confiable, precisa y oportuna, optimización de los procesos de la organización y la posibilidad de compartir información entre todas las áreas de la organización.

- El 91% de las empresas afirma que la implementación de un sistema ERP permite administrar la información de manera más eficiente y eficaz, según lo esperado. Pero, se debe considerar que este sistema es una herramienta de gestión empresarial, que solo entrega información, por lo que se requiere poseer las herramientas y conocimientos adecuados para obtener el mayor provecho de estos sistemas.

9. Referencias

- (1) Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) Cuarta edición.
- (2) Construction Extension to the PMBOK Guide This Edition. Second Edition.
- (3) Manual de Acumen Fuse 360, Sr.Luis Scarella, Metacontrol Ingenieros - Año 2012
- (4) Manual de Primavera Risk Analysis y PertMaster, MetaControl Ingenieros -Año 2009
- (5) Guía para el Uso de @Risk, Palisade Corporation - Año 2010
- (6) Guía de Usuario UNYSOFT, Sr.Yuri Figueroa - Año 2010
- (7) ERP:Guia Practica para la selección e implantación, Sr.Luis Muñiz, Ediciones Gestión 2000 - Año 2004

10.Correspondencia: lualvar@ucn.cl

EVALUACIÓN MULTICRITERIO: UNA HERRAMIENTA PARA LA ESTRUCTURACIÓN DE PORTAFOLIOS DE PROYECTOS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN.

Quintero J.D.

Angulo M._p

*Corporación de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo de la Industria Naval Marítima y fluvial.
Cotecmar.*

Resumen

Cualquiera organización necesita continuamente invertir de forma consecutiva y simultánea en proyectos que garanticen un crecimiento sostenido. Cuando la selección incluye proyectos de inversión de diferente naturaleza, el proceso de toma de decisión se vuelve complejo, evidenciando la necesidad de hacer uso de herramientas que aumenten la probabilidad de hacer la mejor selección posible para la organización.

Por ello, en este artículo se propone un Modelo de Evaluación Multicriterio para proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación basado en la identificación de factores impulsores y tomando como unidad muestral a una Corporación de Ciencia y Tecnología de Colombia, donde la actividad Astillera se convierte en el principal apalancamiento financiero de la inversión.

***Palabras claves:** Evaluación multicriterio, selección de proyectos, portafolio de proyectos de Ciencia Tecnología e Innovación.*

Abstract.

Any organization needs to continually invest in consecutive and simultaneous projects to ensure sustained growth. When the selection includes investment projects of a different nature, decision making becomes more complex, highlighting the need to use tools that increase the likelihood of making the best possible choice for the organization.

Therefore, in this paper we propose an evaluation model for Multi-criteria Science, Technology and Innovation projects based on the identification of driving factors and taking as an example the Cotecmar company, an organization where shipbuilding activity becomes the main financial leverage investment in Science, Technology and Innovation.

***Key Words:** Multicriteria Evaluation, Project Selection, Science, Technology and Innovation Project Portfolio.*

1. Introducción.

Una mala decisión en la selección de proyectos tiene dos consecuencias negativas. Por un lado, los recursos son invertidos en proyectos inadecuados y por otro lado, la organización pierde los beneficios que podría haber obtenido si esos recursos hubiesen sido gastados en los proyectos adecuados (1).

La anterior situación se dificulta cuando nos referimos a proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), ya que estos poseen dos características que dificultan su selección: 1. Los gastos necesarios para generar retornos y 2. Los rendimientos proyectados de los mismos, ya que ambos suelen tener un alto componente de incertidumbre al momento de realizar la inversión (2).

En este contexto Cotecmar, Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial es una organización que tiene como misión el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas, a través de la generación de productos y servicios, para satisfacer las necesidades de la Armada Nacional de Colombia y de la industria naval, marítima y fluvial, enmarcado en una cultura de crecimiento integral de sus colaboradores y de respeto por el medio ambiente (3).

Cotecmar, es una organización sin ánimo de lucro y de acuerdo a la normativa colombiana (Decreto 4400 del 30 de diciembre del 2004), este tipo de organizaciones deben reinvertir en su objeto social los excedentes contables obtenidos, que de acuerdo a los estatutos de Cotecmar son las actividades de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la Industria Naval, Marítima y Fluvial y para ello cuenta con una amplia cartera de proyectos de inversión, la cual conforma el denominado Plan de Desarrollo Tecnológico e Innovación - PDTI.

El Plan de Desarrollo Tecnológico e Innovación de Cotecmar-PDTI, es una herramienta gerencial que esta corporación utiliza para cerrar brechas en capacidades que se han considerado fundamentales para el logro de sus objetivos estratégicos. Este plan cuenta con cuatro tipos de carteras de proyectos, tres programas de investigación y más de cincuenta proyectos en ejecución, constituyéndose en el Portafolio Estratégico de Inversiones de Cotecmar. El PDTI en el año 2011 alcanzó inversiones por valor de US\$13 millones de dólares aproximadamente y pese a su carácter estratégico, desde el año 2009 cuenta con una metodología para la evaluación ex-ante de proyectos, que sólo se limita a la priorización de los mismos.

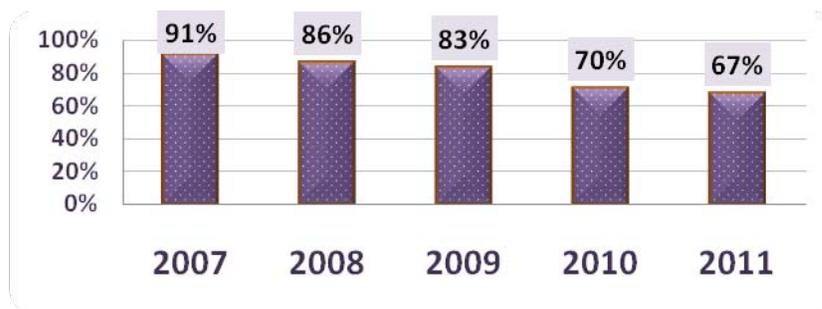


Gráfico 1. Ejecución Presupuestal del PDTI Cotecmar 2007-2011

Lo anterior, trae como consecuencia una asignación ineficiente de recursos¹ ya que en los últimos cinco años el porcentaje de ejecución presupuestal de los proyectos del PDTI ha disminuido considerablemente (Ver gráfico 1), lo cual podría estar explicado por muchos factores dentro de los cuales la adecuada selección de proyectos ocupa un papel importante, por lo que resulta primordial para Cotecmar mejorar la asignación de recursos de inversión del Plan de Desarrollo Tecnológico e Innovación PDTI a través de una propuesta de mejora al modelo de evaluación ex-ante de proyectos que sirva de soporte para la toma de decisiones.

Para ello, se decidió proponer un modelo de evaluación ex ante para proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación, teniendo en cuenta antes que nada los referentes conceptuales sobre el tema en proyectos de esta naturaleza, al igual que un análisis de la situación actual de la planeación de las actividades de CTI en Cotecmar.

Lo anterior, con el objeto de tener un marco teórico y empírico que permita identificar un listado de factores que impulsan la asignación eficiente de recursos para las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación en Cotecmar. La definición de factores impulsores constituyen el punto de partida para la construcción de criterios y subcriterios que permiten identificar cada uno de los componentes del modelo de evaluación ex - ante a proponer.

2. Objetivos.

El objetivo principal de esta investigación estuvo enfocado a mejorar la asignación de recursos de inversión del Plan de Desarrollo Tecnológico e Innovación PDTI de Cotecmar a través de una propuesta de un modelo de evaluación ex-ante de proyectos con un enfoque multicriterio, que sirva de soporte para la toma de decisiones de inversión en actividades de Ciencia Tecnología e Innovación - ACTI.

Lo anterior se logró mediante la consecución de los siguientes cuatro objetivos:

- Realizar un análisis situacional del proceso de planeación de los recursos de inversión de Ciencia, tecnología e Innovación, a través de un diagnóstico del proceso de evaluación ex ante del PDTI de Cotecmar de acuerdo a mejores prácticas del Standard of Portfolio Manager del PMI , que permita identificar posibles causas de ineficiencia en la asignación de recursos de Inversión.

¹ Algunos autores han señalado que la principal razón por la cual muchos proyectos seleccionados no son finalizados es por no haber considerado formalmente en la etapa de selección de los mismos, las restricciones de recursos para ejecutarlos. Entendiéndose como recursos: la fuerza de trabajo, equipos, instalaciones físicas y financiamiento. Por lo tanto, en el caso en que el fracaso de un proyecto se deba a la no consideración formal de las restricciones de recursos un modelo de evaluación que contemple este tipo de restricciones ayudaría en la toma de decisiones para evitar estos errores.

- Identificar los factores impulsores del PDTI, a través de un análisis estructural utilizando la herramienta MIC MAC², que permita conocer la preferencias de inversión de la alta Dirección de Cotecmar.
- Realizar el diseño de un modelo de evaluación ex ante de proyectos, a través de la jerarquización de factores impulsores que permita mejorar la asignación de recursos de inversión.
- Desarrollar una aproximación a la comprobación y aceptación del modelo propuesto, mediante la aplicación de un caso práctico de toma de decisión de inversión en CTI, que permita aumentar las probabilidades de implementación del mismo.

3. Referentes Teóricos.

Desde el punto de vista de un gerente, conformar el portafolio de proyectos de ciencia, tecnología e innovación CTI presenta un desafío enorme y un grave dilema que se puede resumir en unas pocas preguntas ¿En qué aspectos del negocio se debencentrar losesfuerzos de innovación? ¿En qué resultaría más adecuado invertir, en productos o en servicios, en la gente o en la tecnología, en infraestructura ó en la estructura de Capital?

Si bien, entre todo el conjunto de alternativas posibles de objetivos de CTI algunos pueden ser importantes, no existe ninguna alternativa que le garantice el éxito a una empresa. Por lo tanto, se hace conveniente para una empresa desarrollar una cartera de inversiones en CTI que pueda ser enfocada a generar cambios o a responder a los cambios introducidos por los demás. De esta manera, la inversión en CTI reduce el riesgo general para el futuro de la organización mediante la creación de nuevas posibilidades de futuro.

Un portafolio de proyectos de CTI es el desdoblamiento de la estrategia de CTI de una organización. (5) lo define como “la colección cuidadosamente diseñada de nuevas ideas en curso a través del cual una organización se prepara para su propio futuro, mientras que también se prepara para enfrentar los desafíos futuros introducidos por los competidores”.

Las dificultades asociadas a la selección de proyectos de un portafolio se debe a diferentes factores (a) Hay múltiples objetivos en conflicto frecuentemente, (b) algunos de los objetivos pueden ser cualitativos (c) la incertidumbre y el riesgo puede afectar los proyectos (d) el portafolio seleccionado podría necesitar ser balanceado en términos de factores importantes tales como el riesgo y el tiempo de duración (e) algunos proyectos pueden ser interdependientes y (f) el número de portafolios factibles es frecuentemente enorme (4).

(6)Plantea que "la gestión de la ciencia ha fracasado por completo al poner en práctica los modelos de selección de proyectos, ya que se hapropuestocada vez más sofisticación y menos practicidad". (7), explica que algunas de las técnicas de selección de proyectos no son muy usadas porque estas dan solución sólo a algunos de los problemas presentados o son muy complejas y requieren mucha información de entrada.

Tal y como lo explica (8) para la selección de un portafolio de proyectos se deben tener en cuenta un marco integrado, donde se pueda descomponer el proceso en un sistema flexible compuesto por una serie lógica de actividades y se propenda por la aplicación de la técnica más adecuada en

²Matriz de impacto cruzado – multiplicación aplicada a una clasificación

cada etapa, lo cual implica la participación de los tomadores de decisiones.

3. Desarrollo del trabajo de investigación.

El presente trabajo es un estudio de caso único explicativo. La muestra única para la investigación estuvo constituida por la Corporación de Ciencia y Tecnología para el desarrollo de la industria naval, marítima y fluvial, Cotecmar ubicada en la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia.

La construcción del modelo de evaluación ex ante propuesto estuvo constituida por 3 fases: 1. Identificación de factores impulsores del PDTI de Cotecmar, 2. Formulación de criterios y subcriterios de decisión y 3. Ponderación de criterios y subcriterios.

3.1 Identificación de factores impulsores.

La metodología utilizada para la identificación de los factores impulsores del PDTI consistió en partir de un universo de variables tomadas del direccionamiento Estratégico de Cotecmar 2012-2014, los Estatutos de Cotecmar, el Diagnóstico tecnológico corporativo 2011 y entrevistas realizadas a la alta Dirección de Cotecmar.

Una vez conocida la posición de la alta dirección, se procedió a identificar las variables claves mediante el método de MIC MAC. Como resultado y agrupación de factores claves se identificaron los siguientes factores como impulsores³ del Plan de Desarrollo Tecnológico e Innovación PDTI de Cotecmar (Ver tabla 1).

Tabla 1. Factores Impulsores del PDTI de Cotecmar.

Factor	Definición
Generación de Excedentes Contables.	Hace referencia a los ingresos generados durante un periodo contable menos los costos y egresos.
Capacidad de producción de Bienes y Servicios.	Es el aprovechamiento de recursos industriales, científicos, tecnológicos, infraestructura física y tecnológica instalada.
Interacción con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.	Se refiere a las sinergias que Cotecmar puede tener con otras empresas, centros de desarrollo tecnológico, el Estado y la Academia.
Clima y Cultura Organizacional.	Son los comportamientos individuales y grupales del talento humano que facilitan el logro del propósito de la Corporación, bajo un enfoque de ética organizacional.

³Para el caso de este estudio se decidió llamarlos factores impulsores por el efecto que tienen al promover una acción que es positiva para el portafolio de proyectos que se está analizando, sin embargo en la literatura se encuentran denominaciones diferentes como factores de desarrollo, factores de cambio ó drivers de la industria.

Producción Científica.	Es la generación de resultados de conocimiento y su divulgación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación a la sociedad en general.
Medio Ambiente	Es la alteración del medio como consecuencia de la actividad económica de la Corporación.

3.2 Formulación de criterios y subcriterios de decisión.

Más allá de las particularidades que se puedan dar por el tipo de proyecto a evaluar y de las condiciones temporales o de disposición de recursos, si se desea obtener un conocimiento sobre la conveniencia o no de realizar una inversión se hace necesario contar con una estructura jerarquizada de elementos y una serie de criterios de valoración de dicha estructura.

Estos criterios deben proporcionar conocimiento valioso para la toma de decisión. De esta manera, el listado de posibles criterios representa una serie de puntos críticos a tener en cuenta para emitir un juicio de valor sobre el proyecto a evaluar

Tomando como referentes la técnica AHP o análisis jerárquico de procesos y la metodología de marco lógico – MML, Se propusieron los siguientes criterios de evaluación:

Asignación. El criterio asignación se refiere a la proporción del total del presupuesto que deberá ser destinado a cada uno de los tipos de proyectos que conformen el PDTI.

Esta proporción deberá ser de carácter estratégico y dependerá de las condiciones contextuales por las que esté atravesando la organización. Permite la no comparación de proyectos de diferentes naturalezas y el manejo de fondos independientes de acuerdo a la tipología de proyectos.

En el caso del Plan de Desarrollo Tecnológico e Innovación se propusieron las siguientes cuatro tipologías de proyectos de acuerdo a la naturaleza de los mismos:

Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico I+D: Hacen referencia a proyectos de investigación aplicada en cualquiera de los programas de investigación de Cotecmar (Competitividad, Materiales y Diseño e Ingeniería Naval) y a los proyectos de desarrollo tecnológico.

Proyectos de Innovación: Son aquellos proyectos que planteen la introducción de un nuevo o mejorado proceso, producto, método, sistema o modelo organizacional.

Proyectos de Infraestructura: Se denominan proyectos de infraestructura a aquellos que incluyen la construcción de obras civiles, reemplazo de maquinaria y equipo, redes y telecomunicaciones, adquisición de vehículos.

Proyectos de Aprendizaje: Hacen referencia a los proyectos incluidos dentro del Plan del Sistema de Aprendizaje Organizacional de SIAO, el cual se encuentra conformado por las becas de estudios de Maestrías y Doctorados que Cotecmar entrega a personal interno y externo a la organización.

Cabe resaltar que en la actual estructura de portafolios de proyectos del PDTI, la inversión en tecnologías de la información y comunicaciones TIC'S aparece como una categoría aparte de la inversión en infraestructura, sin embargo se ha considerado que la inversión en TICS realizada por Cotecmar ha estado históricamente comprendida por proyectos que bien podrían ser clasificados algunos como innovaciones y otros como infraestructura informática, razón por la cual esta categoría fue reemplazada por la de innovación.

Calidad. La palabra calidad tiene múltiples significados. De forma básica, se refiere al conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas. En este sentido se busca asegurar unos requisitos mínimos del proyecto que permitan aumentar su probabilidad de éxito, como la coherencia interna de la formulación del proyecto, la experiencia del equipo ejecutor del proyecto entre otros atributos.

Pertinencia. La pertinencia es la adecuación de los resultados y los objetivos del proyecto al contexto en el que se realiza.

En la evaluación se trata de considerar la adecuación de los resultados y objetivos a la situación existente en el momento en que fueron formulados y alcanzados.

Impacto. El término impacto considerado como criterio de evaluación de un proyecto PDTI hace referencia al análisis de los efectos probables que la implementación del proyecto tendría sobre Cotecmar y su entorno en general.

La consideración del impacto consiste, por lo tanto, en el análisis de todo posible efecto o consecuencia probable de un proyecto PDTI a nivel local, regional, nacional y/o internacional.

3.3 Ponderación de criterios y subcriterios.

Para la ponderación de criterios se procedió a realizar en consenso una votación que reflejara las preferencias hacia cada uno de los criterios por parte de los expertos. La metodología utilizada para la jerarquización de criterios y subcriterios fue la AHP como se mencionó anteriormente.

Una vez que se construyó el modelo jerárquico, en donde se incorporaron los diferentes criterios y subcriterios relevantes para el proceso de decisión de inversión y se han ingresado los juicios correspondientes a las comparaciones pareadas entre los diferentes elementos del modelo, el problema se reduce al cálculo de valores y vectores propios, los que representarán las prioridades y el índice de consistencia del proceso respectivamente. Para los cálculos del modelo se usó el software Project Server 2010 específicamente su módulo de biblioteca de impulsores.

4. Resultados.

El modelo de evaluación ex ante propuesto contempla un espectro amplio que incluye la estructuración de componentes del portafolio, para luego finalmente proponer la adecuada selección de proyectos de acuerdo a los criterios de evaluación establecidos (Figura 1).



Figura1. Modelo de Evaluación Ex Ante.

El modelo propuesto incluye todas las etapas necesarias para realizar la evaluación ex ante de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cotecmar. Estas etapas son: Identificación, Priorización, Optimización y Autorización.

- **Identificación.** Es el proceso mediante el cual las distintas áreas manifiestan sus necesidades de inversión y se proceden a organizar los proyectos de acuerdo a su tipología. La clasificación previa es importante, ya que el tipo de proyecto que se desea presentar determina la instancia ante la cual deberá presentarse la ficha perfil del proyecto.

Durante esta fase también se hace necesario que las iniciativas de inversión no sólo provengan de abajo hacia arriba en la organización sino que de acuerdo a los factores impulsores del PDTI se propongan por parte de la alta gerencia de Cotecmar alternativas de inversión.

- **Priorización.** Consiste en la calificación de cada uno de los perfiles de inversión recibidos. Inicialmente, el Equipo PDTI debe establecer los fondos para las distintas carteras de proyectos, esto se realizará aplicando el criterio asignación.

Una vez establecido los fondos asignados a cada cartera, los gestores de carteras aplican el primer tamizado de proyectos con la evaluación del criterio calidad, siguiente a esto los perfiles se envían a la Oficina de Planeación, quién consolida la información correspondiente a la evaluación del criterio calidad. Una vez consolidada la información, el equipo PDTI procederá a evaluar los criterios pertinencia e impactos.

- **Optimización.** En la optimización se identificará por cada una de las carteras, los proyectos con mayor calificación de acuerdo a los recursos disponibles. Los análisis son realizados por entes internos asesores.
- **Autorización.** Una vez establecida las carteras definitivas de proyectos, se solicita la formulación formal de proyectos, donde se deberá realizar la evaluación individual de cada proyecto.

Formulados y aprobados los proyectos se procederán a presentar para la aprobación final por parte del máximo órgano decisor, en el caso de Cotecmar sería el Consejo Directivo. Esta fase de autorización incluye la comunicación de los resultados del Portafolio a los niveles de la organización que así lo requieran.

Para la prevalidación del modelo propuesto se procedió a tomar el listado de proyectos de inversión presentados ante la alta Dirección de Cotecmar para conformar el Plan de Desarrollo tecnológico e Innovación PDTI 2012, por valor de US \$6.7 millones de dólares y los proyectos realmente aprobados con un presupuesto de US \$4.3 millones de dólares (Ver tabla 2)

Tabla 2. Comparativo presupuestal de la Inversión en PDTI.

Proyectos Priorizados	Presupuesto 2012 Inicial	Presupuesto 2012 Aprobado
I+D+i	1.354.594	873.896
Infraestructura	3.024.526	1.805.556
TIC'S	1.388.889	545.623
SIAO	973.333	1.051.262
Total	6.741.343	4.276.337

A todos los proyectos presentados para la vigencia 2012, se le aplicó la evaluación por criterios, de acuerdo a lo establecido por el modelo propuesto y usando el software Project Server 2010. Para realizar la prevalidación se procedió a conformar un equipo PDTI de personas expertas en cada uno de los tipos de proyectos a evaluar.

Al aplicar los porcentajes del criterio de asignación sobre el total del presupuesto a asignar en la vigencia 2012, por valor de US\$4,3 millones de dólares los valores presupuestales quedaron como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Criterio Asignación aplicado a los Proyectos PDTI 2012.

Portafolios	Modelo Propuesto		Modelo Actual		Diferencias	
	%	Presupuesto	%	Presupuesto	%	Presupuesto
I+D	11,83%	505.891	15,24%	651.673	-28,82%	-145.783
Innovación	27,63%	1.181.552	17,96%	767.846	35,01%	413.706
SIAO	11,83%	505.891	24,58%	1.051.262	-107,80%	-545.372

Infraestructura	48,71%	2.083.004	42,22%	1.805.556	13,32%	277.448
Total	100,00%	4.276.337	100,00%	4.276.337		

Los resultados del criterio asignación muestran que de haberse aplicado el modelo propuesto la inversión en I+D hubiese sido menor en un 28,82%, pero la de innovación hubiese sido mayor en un 35 %. Así mismo, la inversión en aprendizaje hubiese tenido una reducción del 107,80% con respecto al valor actual asignado, mientras que la infraestructura hubiese sido mayor en un 13,32%.

Lo anterior evidencia la tendencia a invertir en aquello que tiene un vínculo directo a un ingreso probable de la actividad de astillero de Cotecmar, como lo es la infraestructura y la innovación. Sin embargo, aunque el modelo propuesto es un soporte para la toma de decisiones, se observa como la reducción más grande la sufren los proyectos de aprendizaje, la pregunta es ¿podría realmente Cotecmar reducir sus proyectos de aprendizaje en un 107,80%?

Tanto la reducción en la inversión de proyectos de aprendizaje como la de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico es resultado de las posibilidades externas de financiación de estos tipos de proyectos por lo que la restricción presupuestaria de los mismos no debería ser la referente a los recursos que pueda aportar Cotecmar.

Los proyectos de Infraestructura al contrario del resto cuentan sólo con la financiación de Cotecmar, razón por la cual el modelo sugiere un aumento del 13,32%. En últimas el modelo plantea una asignación presupuestal balanceada entre las posibilidades de financiación con fuentes internas y externas.

Una vez aplicado el criterio asignación y establecido los fondos individuales para cada una de las carteras de proyectos de acuerdo a su naturaleza, se procedió a aplicar la evaluación de los criterios de calidad, pertinencia e impacto obteniendo como resultado diferencias en la estructuración de cada uno de los portafolios. Lo cual conllevó a realizar ajustes sobre el modelo inicialmente propuesto. (Ver tabla 4)

Tabla 4. Presupuesto PDTI Propuesto Vs Ajustado.

Portafolios	Modelo Propuesto Ajustado		Modelo Propuesto		Diferencias	
	%	Presupuesto	%	Presupuesto	%	Presupuesto
I+D	9,60%	410.556	11,83%	505.891	-23,22%	-95.335
Innovación	23,49%	1.004.640	27,63%	1.181.552	-17,61%	-176.912
SIAO	24,58%	1.051.262	11,83%	505.891	51,88%	545.372
Infraestructura	42,32%	1.809.879	48,71%	2.083.004	-15,09%	-273.125
Total	100,00%	4.276.337	100,00%	4.276.337		

Los ajustes propuestos fueron dos: La financiación al 100% del Plan de Aprendizaje Organizacional y la financiación parcial del Proyecto 30 de Innovación por su alto impacto y pertinencia.

5. Conclusiones.

Una particularidad que tienen los procesos de planificación es la incertidumbre y por ende el riesgo al que están expuestos los tomadores de decisiones, lo que obliga a la alta dirección validar las acciones tomadas a través de la experimentación; considerando los fracasos como aprendizaje.

Para una organización como Cotecmar, donde la actividad Astillera se convierte en el principal apalancamiento financiero de la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación, poner a competir proyectos de tan distintas naturalezas por un fondo común se convierte en un gran desafío, por lo tanto tener la posibilidad de usar un modelo que permita una toma de decisión racional y lógica que dirija los recursos hacia aquellos factores que impulsen el desarrollo de la Ciencia Tecnología e Innovación en Cotecmar contribuye sustancialmente a mejorar la asignación de recursos de inversión.

Cuando se compara la asignación presupuestal actual de cada uno de los portafolios de proyectos PDTI con la propuesta del modelo de evaluación ex ante realizada en el presente estudio, se observa que con lo misma restricción presupuestal de US \$ 4,3 millones de dólares, Cotecmar habría tenido la posibilidad de invertir más en infraestructura (13,32%) e innovación (35,01), reduciendo de esta forma la inversión realizada en aprendizaje (107,8%) y proyectos de I+D (-28,82%), consiguiendo aumentar el valor estratégico de su portafolio de proyectos. No obstante las restricciones legales y de continuidad de proyectos ya en ejecución conllevaron a que estos porcentajes inicialmente propuestos fueran objeto de ajustes.

Sin embargo, cabe resaltar que un modelo de evaluación ex ante siempre debe ser mirado como una herramienta que soporte la decisión y no como el decisor, por lo tanto para que el modelo pueda cumplir su función de mejorar la asignación de recursos, la organización debe ser consciente que su aplicación no debe ser literal, estática ó inflexible, al contrario cada vez que se utilice, sus componentes deberán ser revisados, analizando la pertinencia y validez de los mismos en el contexto en el cual se encuentre la organización en ese momento.

6. Referencias.

- (1) Martino JP. Reasearch and development project selection. New York: Wiley Series in Engineering & Technology Management. 1995.
- (2) SenaySolak, Paul-Jhon, Clarke, Ellis L., Earl R. Optimization of R&D project portfolios under endogenous uncertainty. JOPER Res Soc, 420-433. 2010.
- (3) COTECMAR. Proyecto Actualización del Direccionamiento Estratégico de Cotecmar. 2011.
- (4) Ghasemzadeh F. N.P Archer. "Project portfolio selection through decision support. DecisionSupportSystem" 293-88 2000.
- (5) Morris Langdon. "The Innovation Master Plan: The CEO's guide to innovation Specialeditionfor InnovationManagement.com". 2011
- (6) HESS S.W, "Swinging on the branch of a tree: project selection applications", Interfaces 23 (6)5-12 1993.

(7) Cooper R.G, SJ. Edgett, EJ. Kleinschmidt. Portfolio Management for New Products, Addison-Wesley, reading, MA.1998.

(8) Ghasemzadeh F. Archer N, lyogum P. "A Zero-one model for project portfolio selection and scheduling" J OPER Res Soc;50(7):7 45-55.1999.

Correspondencia.

José David Quintero Maldonado. Ingeniero Industrial. Msc. Jefe Dpto Investigación y Desarrollo Tecnológico Jefe Oficina de Planeación (e) Cotecmar. jquintero@cotecmar.com

Eco. Marlis Angulo Vasquez. Economista Msc. Analista de Proyectos de Inversión Cotecmar. mangulo@cotecmar.com ; marlisangulo@hotmail.com

PROYECTOS DE I+D, APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS DE GESTIÓN DE PROYECTOS

Cassanelli, A.

Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional de Mar del Plata

Resumen

Los riesgos asociados a un proyecto específico deben comprenderse en profundidad para evaluar la aplicabilidad y grado de implementación de procesos de gestión de proyectos. Así es que en los proyectos de I+D, y en función del grado de madurez del producto, la gestión de proyectos no puede aplicarse de igual manera. A mayor grado de incertidumbre más cuidado debe tenerse en la evaluación y selección de técnicas a implementar de manera que las funciones de gestión aporten valor durante el ciclo de vida.

En este trabajo se relevan y analizan las metodologías y técnicas de proyectos de I+D en grupos consolidados y maduros en el área de los materiales.

En particular durante las etapas de estimación y supervisión asociadas con el estadio del producto objeto de investigación y desarrollo. En este sentido las primeras etapas se caracterizan por un bajo grado de definición del alcance del proyecto asociado a técnicas y métodos de estimación con un mayor grado de incertidumbre en las determinaciones y un aumento del riesgo de las actividades y del proyecto en general tanto en plazos como costos.

Palabras Clave: *I+D, Gestión de Proyectos, Estimaciones, Riesgo, Costo.*

Abstract

The risks associated with a specific project should be understood in depth to assess the applicability and degree of implementation of project management processes. So in the R & D, and depending on the maturity of the product, project management cannot be applied equally. A greater degree of uncertainty should be more careful in the evaluation and selection of techniques to implement so that management functions provide value during the life cycle.

This paper discusses the relevance and methodologies and techniques R & D projects in consolidated and mature groups in the area of materials.

In particular during the stages of assessment and monitoring associated with the state of the product under investigation and development. In this sense the early stages are characterized

by a low degree of project scope definition associated techniques and estimation methods with a higher degree of uncertainty in the findings and an increased risk of the activities and the overall project both in terms as costs.

Keywords: *R & D, Project Management, Estimating, Risk, Cost.*

Introducción

El logro de una aplicación sensata, beneficiosa y rentable de la gestión de proyectos en la investigación y desarrollo puede ser tan difícil y desafiante como los problemas que los investigadores están tratando de resolver.

Desafortunadamente la aplicación generalizada de métodos y procesos de gestión de proyecto no incluye la solución para todos los problemas que históricamente surgen cuando se trabaja en el sector de I+D caracterizado con una fuerte componente de incertidumbre y riesgo.

La gestión de proyecto debe aplicarse de manera diferencial en función del proyecto de I+D específico. Al evaluar la aplicabilidad de métodos y procesos y determinar el grado en que se lleva a cabo la misma debe comprenderse el grado de incertidumbre y riesgo asociados. Cuanto mayor sea el nivel o grado de incertidumbre asociado al tipo de proyecto debe analizarse con detalle los objetivos y el valor que aporta la implementación, generalización y utilización de técnicas de gestión de proyectos

Los diferentes tipos de proyectos de investigación y desarrollo según la NationalScienceFoundation (NSF) (1) se clasifican y definen como,

Investigación Básica.

La investigación básica tiene como objetivo "un conocimiento más completo o comprensión del tema objeto de estudio, sin aplicaciones específicas en mente".

Para tener en cuenta los objetivos industriales, NSF modifica esta definición para el sector de la industria e indicar que los avances de investigación básica al conocimiento científico "pero no tiene objetivos comerciales específicos inmediatos, aunque puede ser en campo de interés comercial actual o potencial".

Investigación Aplicada.

La investigación aplicada se orienta hacia la obtención de "conocimiento o comprensión para determinar los medios por los cuales una necesidad específica, reconocida puede ser satisfecha."

En la industria, la investigación aplicada incluye investigaciones dirigidas "a descubrir nuevos conocimientos científicos que tiene objetivos comerciales específicos con respecto a los productos, procesos o servicios".

Desarrollo.

El desarrollo es el "uso sistemático del conocimiento o la comprensión obtenidos de la investigación, dirigida hacia la producción de materiales, dispositivos, sistemas o métodos, incluyendo el diseño y desarrollo de prototipos y procesos".

Ciclo de vida de Desarrollo de Producto

La selección de las herramientas de gestión de proyectos más adecuadas a la I+D es una tarea que enfrenta ciertas dificultades. En este proceso de selección uno de los supuestos más débiles incorporados consiste en considerar que el ciclo de vida del producto de la I+D es homogéneo, con niveles similares de incertidumbre y riesgos, que los equipos de trabajo tienen similares características en las diferentes etapas y que los sponsor son parecidos. Como veremos, este supuesto en los términos planteados conduce a aplicaciones poco exitosas.

Tomando como referencia la división que establece la NSF, el ciclo de vida de un proyecto de I+D se puede dividir en tres fases, dos de las cuales son de investigación y la otra es de desarrollo.

De manera esquemática se puede considerar la estructura de 3 estadios para el ciclo de vida del producto de I+D de L.R. Lambert ⁽ⁱⁱ⁾.

Estos estadios o fases se definen como,

- Fase I de investigación (R1) es de exploración, o "básica".
- Fase II de investigación (R2) es de viabilidad, o "aplicaciones."
- Fase III de desarrollo (D) se puede describir como refinamiento, u "optimización".

Según se puede ver en la Figura 1 para el ciclo de vida de desarrollo de producto del mismo autor ⁽ⁱⁱ⁾. En este modelo de flujo se aprecia que el ingreso de ideas es ilimitado para luego evolucionar progresivamente por las Fases I, II y III hasta alcanzar las aplicaciones en diferentes productos que pueden reproducirse sistemáticamente e ingresar a un mercado.

El progreso por las diferentes etapas del ciclo de vida del producto en proyectos de I+D requiere de la oportuna toma de decisión para esta circunstancia. El decisor toma como base la correspondencia de los potenciales resultados del producto con los objetivos estratégicos de las organizaciones comprometidas y los recursos disponibles para asignarles a estas nuevas etapas. La dificultad que se presenta en la toma de decisión es que por un lado que se cuenta con más ideas que recursos y por otro el desafío de elegir y priorizar aquellas con mayor potencial en un escenario de alta incertidumbre y riesgos.

En este sentido, la aplicación de metodologías de gestión a proyectos de I+D tiene aportes significativos, inclusive en la Fase I y pre-Fase I.

Se ha demostrado ⁽ⁱⁱ⁾ que incluso el esfuerzo de investigación más básica con altos niveles de incertidumbre asociados, pre-Fase I y Fase I, puede beneficiarse de un selectivo uso de herramientas de gestión de proyectos y técnicas elementales.

Específicamente, trabajar con estructuras de desglose de trabajo EDT o WBS y diagramas de flujo lógico.

Para las Fase II y III los beneficios derivados del uso de un enfoque de gestión de proyectos son más concretos. Claramente la Fase III (desarrollo) encuentra los más altos asociados a una disminución pronunciada del nivel de incertidumbre hasta su punto más bajo.

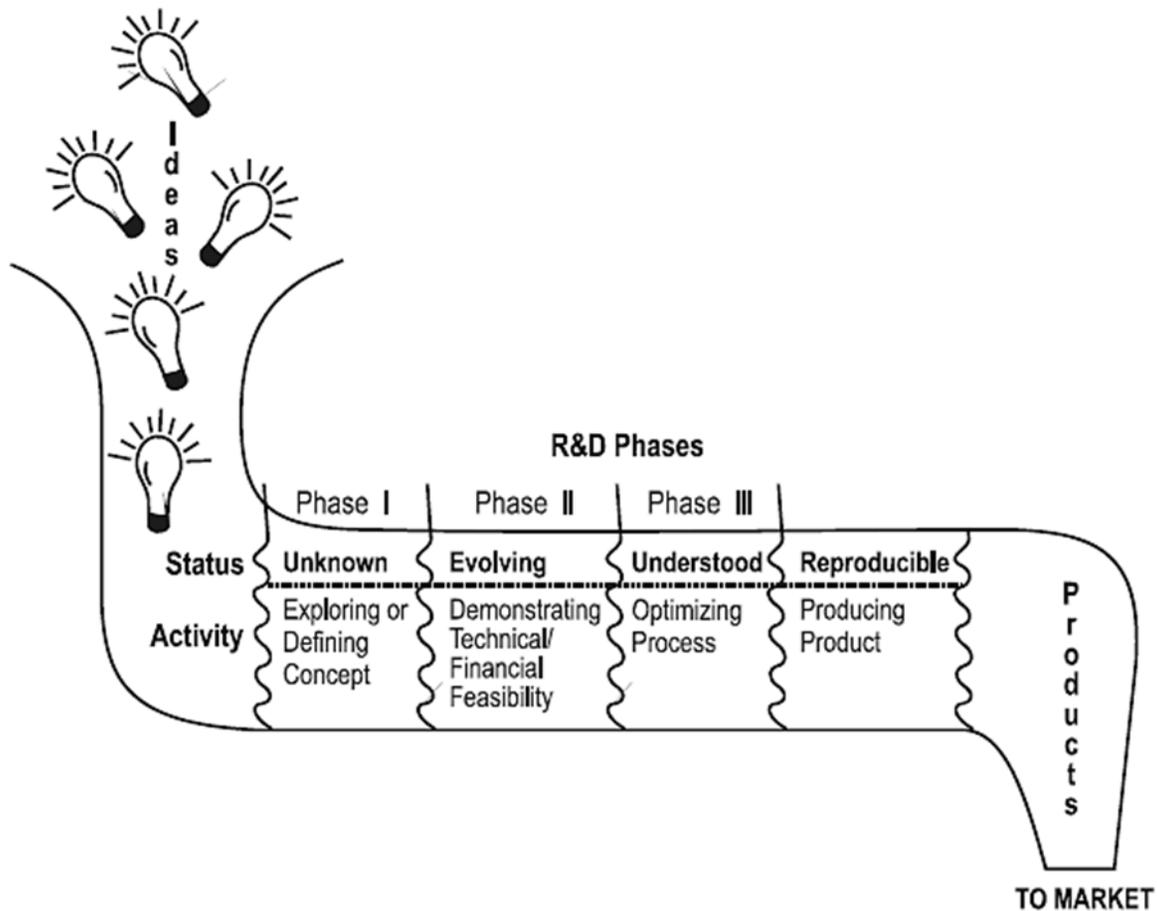


Figura 1 ⁽ⁱⁱ⁾

Estimación de Costos

Se puede establecer que la gestión de costo de un proyecto trata principalmente acerca del costo de los recursos necesarios para completar las actividades del mismo ⁽ⁱⁱⁱ⁾. Es decir, que el equipo de proyecto gestiona los costos directamente relacionados con los recursos consumidos por las diferentes actividades definidas en el Alcance del Proyecto ^(iv).

Por otro lado, la gestión de costo es un objetivo del proyecto mediante el cual el gerente de proyecto asegura que el producto del proyecto es viable financieramente y de valor ^(v).

Existen diversos objetivos que debe satisfacer la estimación de costo durante el ciclo de vida de la gestión de proyectos, entre ellos se puede citar,

- Base para el Control

La estimación como base para el control es la línea base de costo contra la cual se comparara los gastos reales incurridos por el proyecto.

- Analizar la Viabilidad del Proyecto

La estimación destinada a la evaluación de la viabilidad de un proyecto es previa a la preparación de una estimación de control.

- Obtener Fondos

Aprobado el proyecto es necesario obtener los fondos para su ejecución.

- Gestionar el Flujo de Caja

Gestionar el costo balanceando la demanda de recursos con los flujos de financiamiento previstos.

- Asignar Recursos

En el plan de proyecto al asignar los recursos se establece la demanda de financiamiento requerido que luego debe ajustarse al flujo de efectivo que dispone el proyecto.

- Estimar la Duración

La duración de una actividad se estima mediante el requerimiento de recursos y la disponibilidad de los mismos

- Preparar Ofertas, Contratos y Propuestas

Las empresas contratistas ofertan sobre estos documentos.

La precisión de la información para satisfacer cada objetivo varía según la etapa del ciclo de vida del proyecto que se trate. Asimismo, el esfuerzo requerido para disminuir el error en la información se incrementa progresivamente en proporción al valor de las decisiones para las cuales se genera la misma. Se puede apreciar en la Figura 2 (iv) y de manera esquemática que a menor error en la información el esfuerzo medido a través del costo se incrementa sensiblemente. Los valores de estimación de costo corresponden desde la etapa de factibilidad de proyecto hasta los necesarios para la gestión durante la ejecución.

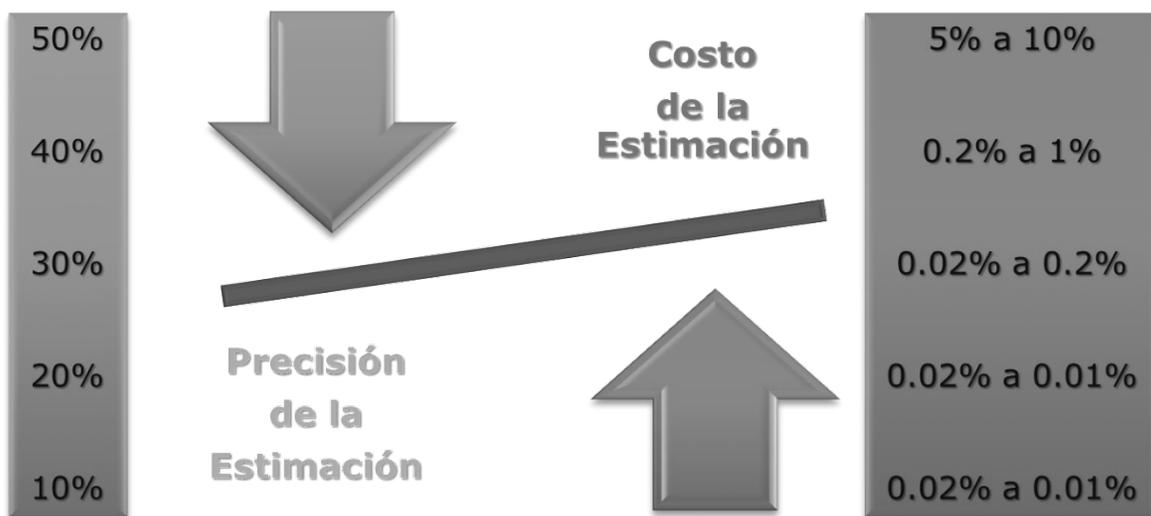


Figura 2 (iv)

Métodos de Estimación de Costo

Los métodos usuales de estimación utilizados en la elaboración del estimado del presupuesto de costo al formular el plan de proyecto, se pueden citar (iii,v),

1. Método por Juicio de Expertos

Este método aporta una perspectiva de la información procedente de proyectos de características similares realizados con anterioridad. Las organizaciones que cuentan con gestión del conocimiento obtienen beneficios mayores con la incorporación de este método a su proceso de estimación.

Resulta significativo para la decisión de combinar métodos de estimación y la conciliación de las diferencias entre ellos. La aplicación depende de la etapa del proceso de estimación y la precisión requerida, asociada con la calidad y experiencia en costos de los integrantes del panel.

2. Método de Estimación Descendente (Top Down)

En la primera etapa de la formulación del proyecto cuando la información es limitada este método resulta adecuado.

El proceso de este método consiste en realizar la estimación a nivel alto de la EDT (por ej. área de trabajo). Al igual que en el caso anterior, depende fuertemente del conocimiento de los recursos humanos involucrados.

Requiere un esfuerzo limitado en términos de trabajo por parte del equipo de proyecto, los resultados se obtienen rápidamente, y la precisión en consecuencia de la información es baja.

3. Método de Estimación de Costo Ascendente

Este método es adecuado en la etapa final de estimación, cuando se requieren errores mínimos y acotados en la información contenida en el presupuesto de costo destinado al acuerdo mediante un contrato entre las partes.

4. Método de Estimación de Costo por Analogía

Este método de estimación es una forma de estimación Top Down como la presentada previamente. Se desarrolla mediante la utilización del costo real o actual de un proyecto previamente terminado para, a partir de este, realizar estimaciones del costo del nuevo proyecto.

5. Método de estimación de Costo Paramétrica

Este método de estimación es una forma de estimación Top Down como la presentada previamente. Consiste en determinar una serie de parámetros que permitan realizar la estimación de costo del proyecto, de tal manera que cada uno de ellos guarda una proporcionalidad con el aspecto del costo que se está estimando.

En función de la fase que corresponda al producto de investigación en proyectos de I+D las metodologías de estimación de costo asociada a la misma debería ser aquella que pueda lograr una información de proyecto con mínimos errores de tal manera que los fondos asignados a los objetivos sean adecuados para su logro.

Asimismo, para aquellos proyectos de I+D en que el tiempo que va desde la solicitud de fondos hasta el momento que le son asignados es de varios meses o años, y simultáneamente el dinero experimenta pérdida de valor por efecto de la inflación, es muy frecuente que este costo financiero quede fuera de los estimados y en consecuencia penalice los objetivos del proyecto durante su ejecución.

Población de Estudio

En este trabajo se relevan y analizan las metodologías y técnicas de gestión de proyecto en grupos consolidados y maduros de I+D en el área de los materiales.

Los grupos de investigación incluidos en este relevamiento desarrollan proyectos de I+D y pertenecen al Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA) con sede en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

El INTEMA, está ubicado en la ciudad de Mar del Plata (Argentina), realiza actividades de investigación relativas al conocimiento básico y al desarrollo tecnológico en el área de materiales. Además, contribuye a la formación de investigadores y técnicos altamente calificados, la enseñanza de grado y posgrado en el campo de los materiales y el desarrollo y transferencia de tecnología al medio productivo. ^(vi)

Fueron incluidos 8 proyectos de investigación con alcance de producto, metodologías, técnicas y procesos de investigación diferente, Tabla 1.

Id	Fase			Proyecto		Dirección Proyecto
	F-1	F-2	F-3	Duración	Inicio	
	0	8	2			
1		F-2		3	2011	Grupo Investgc.
2		F-2		5	2010	Grupo Investgc.
3		F-2		3	2010	Grupo Investgc.
4		F-2		3	2011	Grupo Investgc.
5		F-2		3	2012	Grupo Investgc.
6		F-2	F-3	5	2010	Grupo Investgc.
7		F-2		5	2010	Grupo Investgc.
8		F-2	F-3	3	2011	Grupo Investgc.

Tabla 1

En la columna Fase, se indica de acuerdo al modelo de ciclo de vida de desarrollo de producto (ii), el estadio en el cual se encuentra el producto. Los 8 casos considerados se encuentran en la Fase 2 de investigación aplicada, para los casos 6 y 8 algunos entregables están en la Fase 3 de desarrollo. Ningún proyecto considerado se corresponde con investigación básica.

En la columna Duración e Inicio, a excepción del proyecto 5 de reciente inicio, los restantes proyectos tienen al menos un año de ejecución.

La última columna se refiere a la localización de la dirección del proyecto y el equipo de dirección está dentro de los grupos de investigación de INTEMA.

Procedimiento

Para el relevamiento de la información se elaboró un cuestionario abierto completado por los integrantes de cada uno de los equipos de proyecto. Este cuestionario forma parte de las actividades que llevan adelante los estudiantes del curso de Gestión de Proyectos de la carrera de Doctorado en Ciencia de los Materiales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

El cuestionario releva información sobre el contexto donde se inserta cada proyecto dentro de los programas de los grupos de investigación del INTEMA. Incluye información de financiamiento, definición del alcance, metodologías de estimación de costo y diferencias entre las estimaciones originales y la información recogida durante la ejecución.

A continuación se detalla el cuestionario.

Cuestionario

1. Identifique el proyecto (Nombre, resumen de los hitos relevantes, fecha de inicio, duración, etc.)
2. Detalle el Alcance de Producto de este proyecto.

3. Identifique para los productos del proyecto la fase o fases dentro del modelo de Flujo de Producto que le corresponde actualmente.
4. Describe en detalle para este modelo por qué ubica al producto en la fase o fases seleccionadas. Adjunte copia de producción científica que respalde su decisión (artículo en congreso, revista, etc.)
5. Indique la progresión cronológica del producto en este modelo (historia, estado actual y futuro del mismo)
6. Identifique y describa a los interesados del proyecto (cargo, función, responsabilidad, etc.)
7. Indique las fuentes de financiamiento. (Agencia, Universidad, Fundaciones, empresas, etc.)
8. Indique proporcionalmente para cada fase las diferentes fuentes de financiamiento de las actividades del proyecto tomando como referencia la progresión cronológica.
9. Indique su puesto dentro del equipo de proyecto.
10. Para el estado actual del proyecto indique:
 - a. Cantidad de niveles hasta el paquete de trabajo
 - b. Nombres y entregables de primer nivel, segundo, etc hasta paquete de trabajo
 - c. Nombre y entregables de entrada y salida de cada paquete de trabajo
 - d. Identifique el responsable del paquete de trabajo dentro de los interesados definidos.
 - e. Cantidad de recursos humanos que participan en las actividades de los paquetes de trabajo.
 - f. Identifique el método de estimación de costo utilizado en cada paquete de trabajo
 - g. Para los paquetes de trabajo terminados, determine la diferencia entre la estimación realizada en la etapa de formulación y el costo real del mismo una vez terminado.
 - h. Identifique las fuentes de las diferencias entre las estimaciones y el costo real.
 - i. Proponga alternativas de métodos de estimación de costo para la etapa de planificación del proyecto de I+D a partir de las fuentes de diferencias señaladas precedentemente.

Resultados y Discusión

En la Tabla 2 se aprecia el nivel de desagregación de la estructura de descomposición de trabajo y los métodos de estimación de costo utilizado en cada oportunidad.

Id	EDT	Método de Estimación de Costo				
	Nivel	Analogía	Juicio Experto	Top - Down	Paramétrico	Bottom-Up
		8	2	3	1	1
1	3	Analogía				
2	6	Analogía		Top - Down		
3	6	Analogía		Top - Down		
4	4	Analogía	Juicio Experto		Paramétrico	
5	6	Analogía		Top - Down		
6	3	Analogía	Juicio Experto			Bottom-Up
7	4	Analogía				
8	4	Analogía				

Tabla 2

En la columna de EDT, se aprecian niveles de desagregación con un mínimo de 3 en la estructura de descomposición de trabajo hasta 6.

El método de estimación utilizado con más frecuencia es por analogía, seguido por Top-Dow, juicio de experto, paramétrico y un caso de Bottom-Up o ascendente.

La estimación por analogía está directamente relacionada con la experiencia obtenida de proyectos anteriores. Este método es utilizado además para la estimación de plazos en los proyectos incluidos en el estudio en correspondencia con la estimación de costo.

Su uso frecuente podría estar asociado con la dificultad que encuentran los equipos de dirección de proyecto en la definición del alcance tanto de producto como de proyecto y los requerimientos de algunas fuentes de financiamiento que solicitan un plan de proyecto con una duración de varios años y en algunos casos con una fecha de inicio diferida en más de un año desde la formulación. De esta manera los equipos de dirección al momento de formular el plan de proyecto toman como base y referencia de estimación los proyectos similares ejecutados en su ámbito con anterioridad.

De la tabla se puede observar que algunos proyectos han aplicado varios métodos de estimación de manera diferencial en función de las características del paquete de trabajo y su relación con los proveedores., por ejemplo en la adquisición de insumos, materiales, contrataciones, etc.

Los métodos de analogía y Top-Dow son indicados en general para estimaciones en las etapas tempranas cuando se analiza la factibilidad y los errores tolerables en la información son mayores. Su utilización sistemática para todos los casos dentro de un mismo proyecto incorpora un mayor grado de incertidumbre y riesgo.

En particular en proyectos que se financian con contratos de precio fijo con poca posibilidad de modificarlos, el uso generalizado de esta metodología incrementa la tasa de riesgo propia desde la etapa de formulación del plan de proyecto.

Las fuentes de las diferencias observadas durante la etapa de ejecución cuando se cuenta con un grado de avance significativo en referencia al plan de proyecto están relacionadas con el alcance de proyecto, con los recursos humanos y sus competencias y con la pérdida de valor del monto obtenido para financiamiento.

En particular los proyectos de I+D cuentan con un grado de incertidumbre asociado al producto significativo según cada caso en particular. Independientemente de este aspecto característico, la utilización de metodologías de estimación de costo de baja precisión contribuye al aumento de riesgos durante la ejecución.

Las fuentes de financiamiento para este grupo de proyectos se caracterizan en principio por una fuerte incertidumbre en la fecha de disponibilidad de fondos para la ejecución. Esto trae una posposición en las fechas de inicio de los paquetes de trabajo e impacta en los acuerdos establecidos en el plan de proyecto. Además, sobre esta condición hay considerar la existencia de una tasa de inflación que deprecia los fondos disponibles.

Conclusiones

Los riesgos asociados a un proyecto específico deben comprenderse en profundidad para evaluar la aplicabilidad y grado de implementación de procesos de gestión de proyectos. A mayor grado de incertidumbre mayor detalle en la evaluación y selección de técnicas a implementar de manera que las funciones de gestión aporten valor durante el ciclo de vida.

En este trabajo se relevaron y analizaron las metodologías y técnicas de gestión proyectos en grupos consolidados de I+D en el área de los materiales.

El método de estimación de costo dentro de este grupo de estudio utilizado con mayor frecuencia es por analogía, seguido por Top-Dow, juicio de experto, paramétrico y Dow-Up o ascendente.

Algunos proyectos han aplicado varios métodos de estimación de manera diferencial en función de las características del paquete de trabajo y su relación con los proveedores.

Las fuentes de financiamiento se caracterizan por la incertidumbre en la fecha de disponibilidad de fondos para la ejecución. Posponiendo las fechas de inicio de los paquetes de trabajo e impactando en los acuerdos establecidos en el plan de proyecto. La duración de las etapas de asignación de recursos y ejecución sufren una tasa de inflación que deprecia los fondos disponibles.

El potencial de la aplicación sistemática de métodos y técnicas de gestión de proyecto al área de I+D, independientemente de las condiciones de las fuentes de financiamiento y los entornos inflacionarios, es capaz de disminuir los diferentes riesgos y aportar valor a los proyecto.

Referencias

-
- i “Science and Engineering Indicators. Digest 2012. NSB 12-02”. National Science Foundations (NSF). January 2012.
 - ii “R&D Project Management: Adapting to Technological Risk and Uncertainty”. Lee R. Lambert. The AMA Handbook of Project Management, Second Edition.
 - iii PMI Standard Committee, “A guide to the Project Management Body of Knowledge, PMBOK”, Project Management Institute, 2008.
 - iv Cassanelli, A., “Introducción a la Gestión de Proyecto”. Apunte de Gestión de Proyecto. Posgrado en Ciencia de los Materiales, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata. 2012.
 - v J. Rodney Turner, “The Handbook of Project-Based Management, Leading Strategic Change in Organizations”. Third Edition. The McGraw-Hill Companies, Inc. 2009.
 - vi www.intema.gob.ar

Agradecimientos

El autor desea agradecer la contribución de los estudiantes del curso de Gestión de Proyectos de la carrera de posgrado en Ciencia de los Materiales, cohorte 2012, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata.

Correspondencia

Dr. Aníbal N. Cassanelli
acassane@fi.mdp.edu.ar
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Mar del Plata
Mar del Plata, Buenos Aires.
Argentina



ACTAS DEL 3^{ER} CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA DE PROYECTOS

(Noviembre 2012, Mar del Plata, Argentina)

ANAIS DO 3º CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ENGENHARIA DE PROJETO

(Novembro de 2012, Mar del Plata, Argentina)

PROCEEDINGS FROM THE 3^{ER} IBEROAMERICAN CONGRESS ON PROJECT ENGINEERING

(Novembre 2012, Mar del Plata, Argentina)



RED
IBEROAMERICANA
DE INGENIERIA
DE PROYECTOS

WWW.RIIPRO.ORG