

Artículo original

OPTIMIZACIÓN DE LA ATENCIÓN DE PROYECTOS OPEX Y CAPEX A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROYECTOS SIGPRO, EN EL AÑO 2015.

Optimization of the attention of opex and capex projects through the implementation of an integrated sigpro project management system in the year 2015.

Erik Robin Málaga Enciso ¹

RESUMEN

La demanda de desarrollo y ejecución de proyectos de infraestructura en la Superintendencia de Ingeniería de Planta se ha incrementado a lo largo de los años sin que la estructura organizacional ni los métodos de gestión hayan tenido cambios sustanciales. Se midió la eficacia de la implementación de un Sistema Integrado de Gestión de Proyectos en la Gerencia de Planeación y Servicios Técnicos que optimice la atención de proyectos Opex y en la empresa Southern Peru Copper Corporation. Investigación operativa experimental en el campo de gestión de proyectos. El modelo de Gestión de Proyectos de Ingeniería de Planta Cuajone permite la agilización en la atención de los mismos bajo el enfoque metodológico del PMI (Project Management Institute). Se logra abarcar la Gestión de Proyectos y la Gestión Documentaria permitiendo mejorar la eficiencia desde la reducción de tiempo y costos hasta el cumplimiento de los alcances de los mismos. La implementación del sistema de gestión SIGPRO en el año 2015 en el área de Ingeniería de Planta Cuajone genera la mayor variación en la atención de proyectos comparada con los últimos 14 años registrados, obteniéndose una variación total de US\$18,130,000 que representa un incremento del 78.32% respecto al año 2014. Además en el año 2015 se registra la atención de proyectos más elevada, con un total de US\$41,200,000.

Palabras clave: Valor ganado, gestión.

ABSTRACT

The demand for development and execution of infrastructure projects in the Superintendency of Plant Engineering has increased over the years without the organizational structure or management methods have undergone substantial changes. The effectiveness of the implementation of an Integrated Project Management System in the Planning and Technical Services Management that optimized the attention of Opex projects and the Southern Peru Copper Corporation was measured. Methodology: Experimental operational research in the field of project management. Results: The project management model of Cuajone Plant Engineering allows the agilization in the attention of the same under the methodological approach of the PMI (Project Management Institute). It is possible to cover

Project Management and Document Management allowing to improve efficiency from the reduction of time and costs to the fulfillment of the scope of the same. Conclusion: The implementation of the SIGPRO management system in 2015 in the area of Cuajone Plant Engineering generates the greatest variation in project attention compared to the last 14 years, resulting in a total variation of US \$ 18,130,000 representing an increase of 78.32% compared to 2014. In addition, the highest project attention was recorded in 2015, with a total of US \$ 41,200,000.

Keywords: Earned value, management.

INTRODUCCIÓN

Debido al creciente embalse de proyectos no atendidos en la Superintendencia de Ingeniería de Planta, se coordinaron algunas acciones de contingencia inmediatas con miras a diseñar un proceso de evaluación de solicitudes de elaboración de presupuesto más óptimo que permita filtrar y priorizar las iniciativas de los usuarios de los servicios de la superintendencia de acuerdo a objetivos estratégicos y que estandarice un formato de solicitud que incluya nueva información para agilizar el proceso de evaluación realizada en la Oficina Central de Proyectos. La actividad minera con la finalidad de mejorar, exige optimizar la producción en cantidad, costo, calidad y tiempo. El precio del cobre es una variable exógena, que no podemos controlar, esta situación obliga a repensar en el tema económico y fijar el costo con un punto de equilibrio lo más óptimo posible. En el Perú el hecho de estar en sector tan volátil, exige a las empresas a tener un estricto control sobre la gestión interna para que de esta manera tengan un mejor manejo de sus costos. La empresa Southern Peru Copper Corporation se encarga de la producción de cobre; para realizar dicha labor se requiere de un mantenimiento en su operación de manera periódica, el cual se logra identificando las labores necesarias de mejora y rehabilitación y gestionando proyectos que son ejecutados por la Superintendencia de Ingeniería de Planta (SIP). La estructura organizacional actual es insuficiente en cantidad de personal, dado el volumen de proyectos que se tiene y es inadecuada ya que no tiene los

¹ Magíster en Administración y Dirección de Empresas
Director de Planeación y Servicios Técnicos Southern Peru Copper Corporation

perfiles profesionales necesarios para el desarrollo de los proyectos, por ello los Ingenieros de Proyecto y Diseño disputan sus actividades con otras funciones ejecutándolas de manera parcial e ineficiente. La modernización de los procesos de gestión a través de la implementación de un Sistema Integral de Gestión de Proyectos (SIGPRO) que contemple la gestión integral de los procesos de Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre, Integrando la gestión del alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos son una estrategia adecuada que permitiría una mejora sustancial de los procesos.

La importancia del uso de herramientas de gestión ambiental a lo largo del ciclo de vida de las operaciones mineras, analizando el impacto sobre la inversión (Capex) y el costo de operación (Opex), sustentan que las aplicaciones laterales del modelo pueden ser perfectamente extendidas a cualquier tipo de organización que maneje recursos naturales agotables y que requiera una gestión de campo donde interactúen aspectos ambientales significativos como productos de sus actividades regulares (Schwarz, Max; B&G Engineering S.A.C., 2011). Con la implementación de un programa de mejora organizacional, los proyectos logran un cumplimiento de las metas tanto en seguridad y presupuesto. Los costos de la organización muestran mejoría lo cual permite dar respuesta ágil y efectiva a las necesidades de los diferentes usuarios (Hidalgo Ramírez, 2013). Si se identifica una opción de tercerización de servicios y es compatible y alineada con los objetivos estratégicos de la compañía se logra confirmar que los procesos de tercerización de servicios puede ser exitoso, ofreciendo a la empresa un alto nivel de disponibilidad, cortos tiempos de adopción de nuevas tecnologías, sin grandes inversiones económicas (Capex) y permitiendo así que el departamento de tecnología se enfoque en proyectos más estratégicos apoyando la cadena de valor de la compañía. (López Salazar & Ñañez Escobar, 2012). La actividad logística se debe ceder a terceras partes, esta decisión se toma en el nivel corporativo transfiriéndose la selección de la tercera parte a los niveles operativos. La tercerización de funciones logísticas es una práctica que exhibe una tendencia creciente debido a que se reconoce como opción para decrecer costos. Por ello es importante hacer una cuidadosa selección de las terceras partes que darán el servicio (Arroyo López, 2007). Según el PMI, gestionar un proyecto requiere equilibrar las restricciones contrapuestas que incluyen, entre otras, el alcance, la calidad, el cronograma, el presupuesto, estos recursos y los riesgos. La relación entre estos factores es tal que si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro de ellos se vea afectado. (PMI, 2008). Las facetas de tiempo, costo y calidad pueden representarse como un continuo

tridimensional. A medida que avanza el proyecto, el cliente podría desear que aumentase la calidad. Si en un proyecto el costo es prioritario los objetivos de costo tendrían prioridad sobre los de calidad y tiempo. (Roberts, Alexander & Wallace, William, 2002). Podemos definir la gestión de proyectos como el proceso de planeación y manejo de tareas y recursos con el fin de cumplir con los objetivos definidos para la implementación de un proyecto nuevo en la empresa. La mayoría de los autores coincide en que la gestión de proyecto se encarga de cumplir con los objetivos de tiempo, costo y calidad. (Gestión de proyectos, 2008a). Koontz & Weihrich (1998) piensan en organización como la identificación y clasificación de las actividades requeridas, e agrupamiento de las actividades necesarias para lograr los objetivos, la asignación de cada agrupamiento a un administrador con la autoridad necesaria para supervisarlos y 4 las medidas para coordinar horizontalmente y verticalmente en la estructura organizacional. La gestión estratégica es la acción y efecto, por parte de la gerencia, de crear las estrategias adaptativas que requiere el negocio para sobrevivir a corto plazo y las estrategias anticipativas para ser competitivos a mediano y largo plazo (Betancourt Tang, 2002). CAPEX (en español, capex o gastos de capital) es la cantidad de dinero gastado en la adquisición (o mejora) de los bienes de capital de una empresa en particular. OPEX, se refiere a los costos asociados con el mantenimiento de equipos y gastos de consumibles y otros gastos de funcionamiento necesarios para la producción y el funcionamiento de del negocio o del sistema. Por ejemplo, la compra de una máquina es CAPEX, mientras que el costo de mantenimiento es OPEX. (Nunes, 2016). La metodología del Instituto de Administración de Proyectos (Project Management Institute, PMI), se basa en el Cuerpo de Conocimientos en Administración de Proyectos (Project Management Body of Knowledge, PMBoK), que integra los lineamientos y políticas para gerenciar proyectos, (Garrido Ríos & Ramírez Martínez, s. f.).

OBJETIVOS

- a) Estandarizar y optimizar los procesos de Gestión de Proyectos en la SIP bajo el enfoque metodológico del PMI (Project Management Institute) para mejorar la atención de los mismos en tiempo y costos en el área de Ingeniería de Planta Cuajone - Southern Peru Copper Corporation.
- b) Diseñar una estructura organizacional de tipo matricial, acorde a la gestión de proyectos donde se consideren los perfiles profesionales suficientes en cantidad y necesarios en funciones en el área de Ingeniería de Planta Cuajone - Southern Peru Copper Corporation.
- c) Implementar un Sistema Integral de Gestión de Proyectos (SIGPRO), que comprenda la

implementación de Procesos de Administración y un Sistema Informático que abarque la Gestión de Proyectos y Gestión Documentaria.

Hipótesis: La implementación de un Sistema Integral de Gestión de Proyectos (SIGPRO) logra la optimización del alcance, tiempo y costos en la atención de proyectos Capex y Opex de acuerdo a los lineamientos estratégicos de la empresa Southern Peru Copper Corporation.

METODOLOGÍA

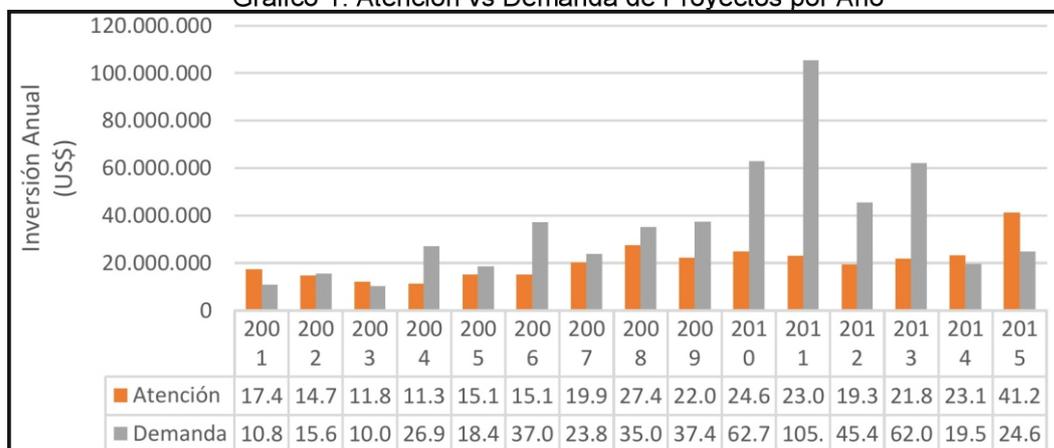
La presente investigación es desarrollada como una investigación experimental aplicada (investigación operativa) en base a los lineamientos de la *Guía PMBOK* del PMI (Project Management Institute) y un diagnóstico situacional de la SIP (Superintendencia de Ingeniería de Planta), se define el diseño del Sistema Integral de Gestión de Proyectos y su implementación para la empresa Southern Peru Copper Corporation. El Plan Estratégico define el diseño de la investigación partiendo desde la toma de acciones inmediatas para los proyectos embolsados a través de la filtración de solicitudes de elaboración de presupuestos; seguido de un diagnóstico situacional del área de Ingeniería de Planta Cuajone, permitiendo establecer propuestas de solución a problemas de gestión y tecnológicos. Así se genera un nuevo diseño de la estructura organizacional orientado a la tercerización que contempla la creación de nuevos puestos estratégicos y un reajuste de los perfiles de los puestos existentes; finalmente se contempla la implementación y puesta en marcha del sistema informático SIGPRO (Sistema Integral de Gestión de Proyecto) junto con la contratación de Ingenieros de Programación y Costos y la capacitación del personal del área. Se elaboró un workflow de procesos requeridos para precisar los requerimientos técnicos y funcionales del sistema antes de iniciar la construcción del sistema informático y sus

componentes de integración con aplicaciones existentes en la organización. Después de finalizada la implementación de SIGPRO se realizaron actividades de capacitación del personal y obtención de métricas de desempeño requeridas para cuantificar la mejora organizacional en lo referente a la optimización de la gestión de proyectos. La oficina de Ingeniería de Planta Cuajone será la unidad de estudio de este proyecto de investigación, La población involucrada en la presente investigación es la Oficina de Ingeniería de Planta Cuajone. Se trabajará con el 100% de los entes involucrados. La técnica primordial empleada ha sido las entrevistas en las oficinas de Superintendencia de Ingeniería de Planta. Para el desarrollo de los indicadores se recopilaron los datos de los reportes mensuales elaborados por el área de Ingeniería de Planta Cuajone en el año 2015. Para el contraste de hipótesis se utilizó la prueba Z de variables continuas, y valor p de significancia menor a 0.05. Los cálculos correspondientes fueron ejecutados según la metodología de gestión del valor ganado.

RESULTADOS

En la gráfica 1 se muestra la inversión anual en dólares de la atención y demanda de proyectos a partir del año 2001 hasta la fecha de aplicación del sistema SIGPRO (2015). La atención de proyectos más elevada fue en el año 2015 con un total de US\$ 41,2 millones, seguido por el año 2008 con US\$27,4 millones y finalmente se encuentra el año 2010 con US\$24,6 millones. La mayor demanda de proyectos se genera en el año 2011 con US\$105 millones, US\$62,7 millones en el año 2010 y US\$62,0 millones en el año 2013.

Gráfico 1: Atención vs Demanda de Proyectos por Año



A partir del año 2005 se genera una brecha entre la demanda y atención de proyectos, esta brecha se va ampliando hasta el año 2010, donde la demanda de proyectos se eleva, sin embargo, la atención de proyectos presenta una pendiente constante. En el año 2015 se observa un incremento de la pendiente de la curva de atención de proyectos con mejora en el tiempo, observándose esta mejora sustancialmente a partir del año 2009 (Graf. 2).

En el año 2015 se genera la mayor variación en la atención de proyectos respecto al año 2014, con un total de US\$18,130,000 que representa un incremento de 78.32%. Un 37.17% de variación de la atención de proyectos resulta en el año 2008, que representa un total de US\$7,430,000 respecto al año 2007, con un mejora ostensible en recursos financieros (Tabla 1).

Gráfico 2: Atención vs Demanda Acumulada de Proyectos por Año

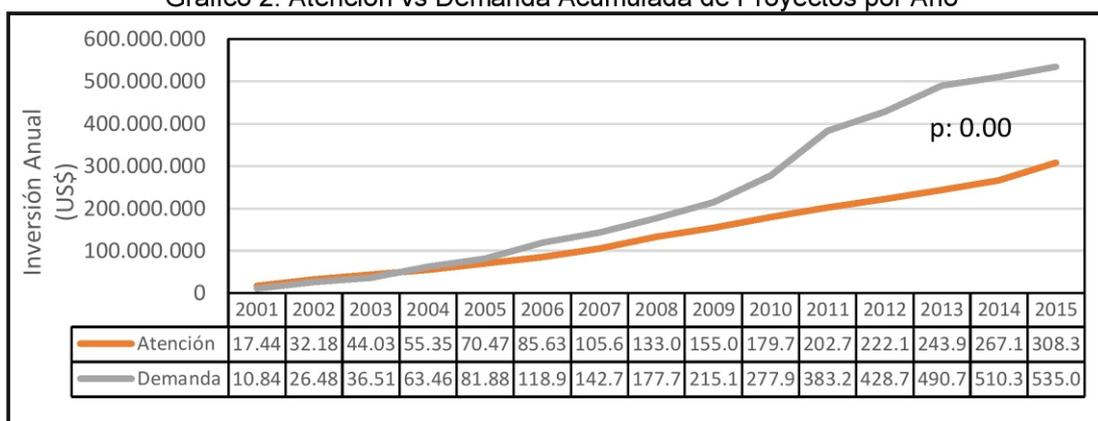


Tabla 1 : Variación por año

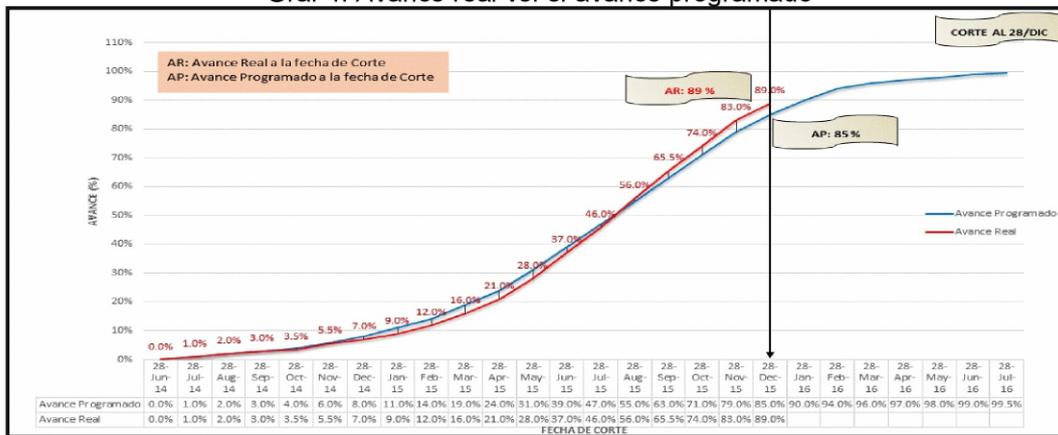
Año	Atención (US\$)	Variación de Atención (US\$)	Variación de Atención (%)
2001	17,440,000	-	-
2002	14,740,000	-2,700,000	-15.48
2003	11,850,000	-2,890,000	-19.61
2004	11,320,000	-530,000	-4.47
2005	15,120,000	3,800,000	33.57
2006	15,160,000	40,000	0.26
2007	19,990,000	4,830,000	31.86
2008	27,420,000	7,430,000	37.17
2009	22,020,000	-5,400,000	-19.69
2010	24,660,000	2,640,000	11.99
2011	23,060,000	-1,600,000	-6.49
2012	19,320,000	-3,740,000	-16.22
2013	21,860,000	2,540,000	13.15
2014	23,150,000	1,290,000	5.90
2015	41,280,000	18,130,000	78.32

p: 0.000

La Gráfica 3 muestra el avance real vs. el avance programado a la fecha de corte del 28 de Diciembre del 2015 del proyecto N°01 "Nuevo Filtro Prensa para Planta de Moly" de una inversión Capex de

US\$4'500,000.00. Se aprecia que el proyecto se encuentra adelantado a la programación del cronograma en un 4%.

Gráf 4: Avance real vs. el avance programado



De una inversión Capex de US\$4'500,000.00 con fecha de corte al 28 de Diciembre del 2015 el proyecto contempla un valor ganado mayor a los costos planificados así como a los costos reales, demostrando la efectividad de la implementación del Sistema SIGPRO. Se obtiene un costo estimado del proyecto a su finalización (EAC) de US\$4'213,483.15. El proyecto genera incrementos significativos de los indicadores de desempeño. Se observa una variación significativa en los indicadores del cronograma (SPI) de 0.82 a un 1.05, los indicadores de costo (CPI) de

un 0.95 a 1.07 y una mayor variación en los indicadores críticos (CSI) de 0.77 a un 1.12, entre Enero a Diciembre del 2015.

En la figura 1 se aprecia el proceso de gestión de proyectos en el área de Ingeniería de Planta Cuajone implementado en el año 2015 bajo el enfoque metodológico del PMI (Project Management Institute) como resultado de la implementación del sistema de gestión SIGPRO.

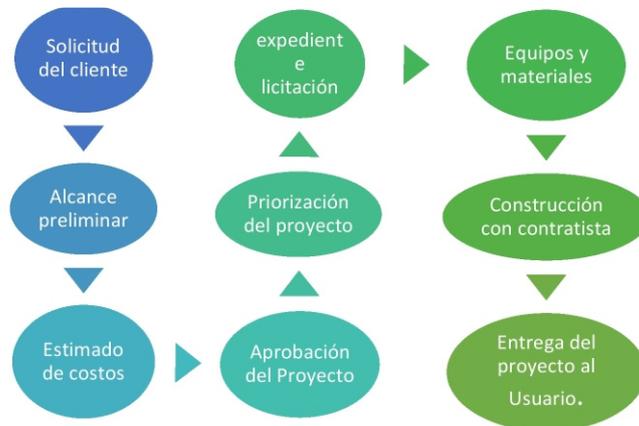


Figura 1: Gestión de Proyectos en Ingeniería de Planta Cuajone

DISCUSIÓN

La matriz de Gestión de Proyectos, relaciona el estándar de gestión (PMI), la planeación y ejecución estratégica y los entregables de un proyecto a través de un Sistema Informático Inteligente de funcionamiento automático. Dicha interrelación, madurará progresivamente a la organización en la gestión de proyectos, permitiendo así, una mejor administración de proyectos, programas y portafolios con una visión y estrategia definida. En adición a la gestión tradicional de proyectos, en los niveles de

mayor madurez se gestiona a través de un conjunto de KPI (Key Performance Indicator) alineados a la visión de la empresa, conocido también como indicador clave o medidor de desempeño o indicador clave de rendimiento, que en tiempo real proporcionan la visión integral del estado del proyecto y su nivel del desempeño en sus diversos procesos. La administración del cambio, la maximización de la capacidad de recursos, las decisiones de inversión y el cumplimiento de objetivos, son gestionados y documentados en todo el proceso, proporcionando la visibilidad y transparencia que la gestión requiere.

La implementación de un Sistema Integral de Gestión de Proyectos (SIGPRO) logra la optimización de atención de proyectos Opex y Capex de acuerdo a los lineamientos estratégicos de la empresa Southern Peru Copper Corporation. Se logra la optimización de atención de proyectos en un total de S/. 59,285,100 (US\$ 18,130,000) (p: 0.000). Se logra evidenciar y observar la mejora del problema identificado con el logro de una variación anual total en la atención de proyectos de US\$18,130,000 que representa un incremento del 78.32% respecto al año 2014. Además en el año 2015 se registra la atención de proyectos más elevada, con un total de US\$41,200,000, (p:0.000). Con la estandarización y optimización de procesos de Gestión de Proyectos, el diseño de una estructura organizacional de tipo matricial y la implementación de un sistema informático que abarca la Gestión de Proyectos y Gestión Documentaria, se logra optimizar la gestión de proyectos Capex y Opex en tiempo y costos reflejado en los siguientes indicadores: variación significativa en los indicadores del cronograma (SPI) en los indicadores de costo (CPI e indicadores críticos (CSI). Sería adecuado continuar la operación del Sistema Integral de Gestión de Proyectos – SIGPRO en el área de Ingeniería de Planta Cuajone, siguiendo los procesos establecidos, las cadenas de mando y coordinación, así como respetando las herramientas de gestión establecidas, implementar el Sistema Integral de Gestión de Proyectos en las tres áreas restantes de la Superintendencia de Ingeniería de Planta, que son: Ingeniería de Planta Toquepala, Ingeniería de Planta Ilo y Oficina Central de Proyectos así como estructurar y difundir el SIGPRO a otras empresas del mismo y/o diferente rubro, realizando las modificaciones correspondientes según la situación actual de cada una. Se logra concluir que mediante la investigación operativa (investigación – acción) la modificación de una realidad no deseada por una realidad óptima de la mejora continua fue demostrada en la presente intervención.

BIBLIOGRAFÍA

Arroyo López, M. d. (2007). El proceso de toma de decisiones para la tercerización de funciones logísticas: prácticas mexicanas versus mejores prácticas establecidas. . *Contaduría y administración*, (221), 39-66.

ASALE, R.-. (s. f.). Diccionario de la lengua española - Edición del Tricentenario.

Betancourt Tang, J. R. (2002). *Gestión Estratégica: Navegando hacia el Cuarto Paradigma. Aspectos Conceptuales* (Tercera Edición). Venezuela: T.G. RED 2000.

CA Project & Portfolio Management - CA Technologies. (s. f.). Recuperado 11 de julio de 2016

Díaz Martín, Á. (2010). *El Arte de Dirigir Proyectos* (3ª Edición). México: Alfaomega Grupo Editor.

Gabaldón, M. (1969). *Algunos Conceptos de Muestreo*. Caracas, Venezuela: Serie Estadística N°1.

Ganga Contreras, F., Toro Reinoso, I., & Sanhueza Burgos, H. (2010). La Tercerización De Funciones En La División El Teniente De Codelco Chile. *Uiversidad ICESI Revista CS Vol. 26 N°116 jul-set*, 373.

Garrido Ríos, D. A., & Ramírez Martínez, J. C. (s. f.). *Análisis Comparativo de Metodología de Proyectos en una Empresa de Tecnología*.

Gestión de proyectos. (2008). Editorial Vértice.

Hernández, E. &. (2013). Jerarquización de proyectos de ingeniería para el sector público bajo el enfoque de análisis multicriterio basado en los métodos PROMETHÉE. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela*. 28(3), 07-19

Hidalgo Ramírez, P. D. (2013). *“Modelo de Gestión Y Administración De Proyectos Operacionales”*. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Fac. de cs. Físicas y Matemáticas. dpto. de Ingeniería Industrial.

Koontz, H., & Weihrich, H. (1998). *Administración. Una Perspectiva Global* (11a Edición). México: McGraw-Hill.

López Salazar, J., & Ñañez Escobar, J. H. (2012). *Implementación de un Un Modelo de Tercerizacion de Servicios De Tecnología de Informacion para Candie Co*. Cali, Colombia: Universidad ICESI. Fac. de Cs. Admistrativas y económicas.

Morles Sanchez, V. (1994). *Planeamiento y análisis de investigaciones*. Caracas: El Dorado.: (8a ed.).

Narváez, J. (2006). *La Investigación Aplicada*. Caracas 2006.: Cuarta Edición. Editorial Romor.

Nunes, P. (24 de 2 de 2016). *KnooW.net Enciclopedia temática*. Obtenido de Universidade Nova de Lisboa

OBS Business School. (s. f.). *Cadena crítica: Método para gestionar los proyectos con mayor rapidez y menos recursos* | OBS Business School. Recuperado 28 de octubre de 2016

Padrón, J. (2006). *Bases del concepto de investigación aplicada*. Caracas.

Pérez López, J. A. (1996). *Introducción a la dirección de empresa: Organización humana* (Segunda Edición). Piura.

PMI, P. M. (2008). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*. Project Management Institute Inc, 4ª ed. EEUU.: Project Management Institute Inc.

Pons Achell, J. F. (2014). *Introducción a Lean Construction* (1ª Edición). Fundación Laboral de la Construcción.

Primavera Enterprise PPM - Products | Oracle. (s. f.). Recuperado 11 de julio de 2016,

Primavera Enterprise PPM - Products | Oracle. (s. f.). Recuperado 11 de julio de 2016.

Roberts, Alexander & Wallace, William. *Gestión de Proyectos*. Gran Bretaña. 2002. (s. f.).

Schwarz,Max; B&G Engineering S.A.C. (2011). *Gestión de Operaciones y Proyectos Mineros: B&G Medical Center*. Recuperado 16 de junio de 2017,

Software para pymes | Soluciones para pequeñas y medianas empresas. (s. f.). Recuperado 11 de julio de 2016.

Recibidos: 20 / 12 / 16

Aceptado para publicación: 09 / 06 / 17