

**Factores determinantes que influyen en la mejora de la eficiencia en proyectos
de innovación y mejoramiento de la Planta de Azúcar y Energía Manuelita
S.A. en Palmira, Valle**

Presentado por:

María Valeria Castaño Montoya
Eliana Julieth Sánchez Torres

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios
Proyecto de grado
Julio 2019

**Factores determinantes que influyen en la mejora de la eficiencia en
proyectos de innovación y mejoramiento de la Planta de Azúcar y Energía
Manuelita S.A. en Palmira, Valle**

Proyecto Aplicado

Presentado por:

María Valeria Castaño Montoya
Eliana Julieth Sánchez Torres

Tutor:

Amalio Otero Tapia

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios
Proyecto de grado
Julio 2019

Resumen

Los proyectos, en sus etapas de ejecución, se pueden enfrentar a problemas de sobrecostos, retrasos o baja satisfacción de los interesados, identificar puntos de mejoramiento para sobreponerse a estas dificultades mediante el uso de los datos obtenidos de un buen seguimiento y control son claves para lograr ser más eficientes. En este documento se busca identificar aquellos factores que impactan en que un proyecto sea más eficiente que otro y que pueda ser considerado exitoso, para esto se desarrolla la construcción de un modelo para procesamiento de información donde se presentan unos datos de entrada que describen un proyecto dado y mediante el procesamiento de dichos datos se obtiene la identificación de los factores determinantes en la desviación del mencionado proyecto de los resultados deseados. Se hace uso de tres proyectos desarrollados en la planta de Azúcar y Energía Manuelita S.A. para la construcción del modelo y a su vez para probarlo, obteniendo para cada caso una identificación de factores específica según las características del proyecto.

Palabras claves

Alcance, calidad, costo, eficiencia, Gestión de proyectos, objetivos, tiempo.

Abstract

Projects may face problems of cost overruns, delays, or low satisfaction of stakeholders, identify points of improvement to overcome these difficulties through the use of data obtained from a good monitoring and control are key to be more efficient. This document seeks to identify those factors that impact a project to be more efficient than other and that to be considered successful, this develops the construction of a model for information processing which presents some data of entry that describes a given project and through the processing of such data is obtained the identification of determinants in the deviation of the mentioned project of the desired results. It makes use of three projects developed in the sugar and energy Manuelita S.A. plant for the construction of the model and at the same time to prove it, obtaining for each case a specific identification of factors according to the characteristics of the project.

Keywords

Cost, efficiency, goals, Project Management, quality, scope, time.

Tabla de Contenidos

Introducción	3
Planteamiento del problema.....	4
Objetivos	5
Objetivo General.....	5
Objetivos específicos	5
Justificación	6
Delimitaciones	7
Espacial.....	7
Temporal.....	7
Marco referencia.....	8
Marco de antecedentes.....	8
Marco teórico.....	10
Marco conceptual.....	12
Marco metodológico.....	15
Tipo de estudio.....	15
Tipos de información	15
Información primaria	15
Información secundaria.....	16
Población estudiada	16
Actividades para cumplimiento de los objetivos	16
Presupuesto – Recursos disponibles	18
Cronograma de actividades.....	18
Resultados de la investigación	20
Características de los proyectos ineficientes.....	20
Caracterización compañía objeto de estudio.....	21
Identificación de proyectos objeto de estudio.....	22
Descripción de proyectos objeto de estudio.....	22
Modelo para Procesamiento de Información (MOPI)	25
Construcción de Modelo para Procesamiento de Información - MOPI.....	27
Análisis de resultados	36
Conclusiones.....	38
Referencias Bibliográficas.....	40

Introducción

La elaboración de la propuesta y anteproyecto permite estructurar un problema y presentar posibles propuestas para da respuesta al tema. La presente investigación tiene como objetivo determinar los factores que intervienen en el mejoramiento de la eficiencia de un proyecto, en el caso de una organización productora de azúcar ubicada en Palmira, Valle.

El sector azucarero es uno de los más importantes de la región y con mayor tradición, en él se encuentra una importante cantidad de compañías de gran tamaño y relevancia que son líderes en proceso productivos, por lo que las organizaciones que pertenecen a este grupo económico deben ser muy competitivas. Lo anterior ha llevado a que los ingenios azucareros promuevan altamente la investigación y el desarrollo para el mejoramiento de sus procesos, así como la innovación en productos y servicios ofrecidos a sus clientes.

La gestión de proyectos se ha constituido como un medio para alcanzar dicha competitividad a través de la actualización de tecnologías productivas y todo tipo de mejoramiento de procesos, llevando a que las compañías se preocupen cada vez más por desarrollar mejores modelos y estándares para gestionarlos.

El presente documento expone el planteamiento del problema acerca de la importancia de identificar factores que pueden impactar en la eficiencia de la gestión de proyectos, se desarrollan los objetivos, general y específicos, la justificación de por qué es relevante el tema y cómo contribuye a su mejoramiento, el marco referencial en el cual se encuentra inmersa la temática, la metodología para el desarrollo de los objetivos y cronograma de ejecución de las actividades. Finalmente, se presentan unas conclusiones del proceso de desarrollo del anteproyecto como tal y las referencias bibliográficas para la construcción del documento.

Planteamiento del problema

La gestión de proyectos permite aplicar diferentes conocimientos para cumplir con los requisitos, mientras se ejecutan proyectos de manera eficaz y eficiente (PMI, 2017). Es decir que se requiere el cumplimiento de los objetivos de manera pertinente dentro de los limitantes que todo proyecto tiene, en términos de costos, tiempo, alcance y calidad.

En Colombia, muchos proyectos de innovación buscan dar solución a diferentes problemáticas que enfrentan las industrias, así como el mejoramiento de procesos que se ha convertido en una clave para la competitividad. Palmira, Valle del Cauca, se ubica en una zona con alta productividad en el sector azucarero y por lo tanto gran parte de su economía se mueve por el mismo. El mejoramiento de esta industria es una búsqueda constante por la optimización e innovación que permita tanto el crecimiento económico como permanecer en el tiempo, destacando del resto de compañías. Por lo mismo, una planta de este sector está en constante desarrollo de proyectos que permitan alcanzar lo anteriormente expuesto.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos y las grandes inversiones, muchos proyectos son entregados por fuera de las restricciones y especificaciones pactadas, reflejando un alto grado de ineficiencia e inconvenientes durante su gestión. Adicionalmente, las causas de las desviaciones de los proyectos no han sido analizadas a profundidad.

Diferentes metodologías de proyectos establecen los estándares requeridos para una gestión exitosa de proyectos, pero no parece ser suficiente a la hora de ejecutarlas. Ocurren situaciones o aspectos a más profundidad que se pasan por alto y que no se tienen en cuenta, cuando de gestionar proyectos se trata. Se requiere indagar, conscientemente, a qué se deben este tipo de situaciones y aspectos (una mala formulación de una idea, a la incapacidad de gestión, a una mala ejecución de metodologías, a pobres sistemas administrativos) que impactan en que la

organización no tenga una solución ante el inminente fracaso que supone la gestión de proyectos por fuera de las restricciones o líneas base.

La información que se recolecta durante los procesos de seguimiento y control muchas veces no es usada correctamente para generar un impacto real en el direccionamiento del proyecto, o no se identifica si realmente el resultado de este proceso es relevante para tomar decisiones con respecto a una situación negativa que atraviese un proyecto. Lo anterior permite plantear la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son los factores determinantes que influyen en la mejora de la eficiencia en proyectos de innovación y mejoramiento en la Planta de Azúcar y Energía Manuelita S.A. en Palmira, Valle del Cauca?

Objetivos

Objetivo General

Identificar los factores determinantes que influyen en la mejora de la eficiencia en proyectos de innovación y mejoramiento de la Planta de Azúcar y Energía Manuelita S.A. en Palmira, Valle.

Objetivos específicos

- Caracterizar el estado de ineficiencia de proyectos de innovación y mejoramiento de la planta de la industria azucarera de Palmira.
- Definir el tipo de información relevante para el procesamiento en proyectos con baja eficiencia.
- Construir un modelo que permita procesar información para el mejoramiento de la eficiencia en proyectos.
- Establecer los puntos de mejora resultantes del procesamiento de la información.

Justificación

La implementación de un proyecto marca un paso hacia adelante por la búsqueda del mejoramiento de procesos. Es el caso de una industria de tanta relevancia para la región del Valle del Cauca, como es la azucarera. Las organizaciones que se mueven en esta plaza conocen que la innovación y la optimización de sus procesos es clave para mejorar continuamente y ser más competitivos, lo que a largo plazo les permita obtener mejores beneficios económicos y desarrollo para la región.

En la ejecución de los proyectos, así como en cualquier proceso desarrollado por una organización, los recursos son limitados, por eso gestionarlos adecuadamente es una garantía de que se puedan aprovechar al máximo. Aunque las compañías cuenten con metodologías y técnicas para la gestión de proyectos, muchos son los casos para los cuales estos métodos no han sido suficiente para que un proyecto no presente alarmas por concepto de sobrecostos, excesivo tiempo de ejecución e inconvenientes de calidad o con los interesados.

Ser capaces de reconocer los puntos de mayor relevancia e influencia para mejorar el desarrollo de los proyectos y ser más eficientes es un aspecto de gran importancia para resolver los inconvenientes relacionados con la ejecución de proyectos por fuera de las restricciones y/o requerimientos.

La investigación desarrollada pretende aplicar y complementar los resultados de trabajos investigativos, realizados por diferentes autores, sobre la medición del éxito de los proyectos y cómo el enfoque en algunos factores determinados influye en el mejoramiento de la eficiencia, dirigido hacia los procesos de seguimiento y control, lo cual permitirá obtener mejores resultados en la gestión en una compañía donde los proyectos se han desviado continuamente de las restricciones básicas.

Delimitaciones

Espacial

El proyecto de investigación propuesto se desarrolla en el departamento del Valle del Cauca y más puntualmente en el municipio de Palmira, donde se encuentra ubicada una planta de azúcar de gran importancia dentro de la economía de la región.

Temporal

Los datos considerados para trabajar la investigación propuesta serán enmarcados dentro del periodo 2016- 2019, donde se desarrollaron diferentes proyectos de innovación y mejoramiento en la planta de azúcar ubicada en el municipio de Palmira, Valle del Cauca.

Marco referencia

Marco de antecedentes

Belout y Gauvreau (2004) estudiaron el impacto que puede tener la gestión de recursos humanos en la gestión exitosa de los proyectos. A pesar de tener cierto vínculo entre el éxito del proyecto y el factor persona, este último no fue significativo, por otro lado, el soporte en la gestión y la resolución de problemas si presenta una correlación importante con el éxito de proyectos. Proponen el mejoramiento de las medidas psicométricas empleadas al momento en los cuestionarios, en el contexto de la gestión de proyectos.

Papke-Shields, Beise y Quan (2010) emplean un conjunto de métricas para evaluar el uso de metodologías para la gestión de proyectos y validar el impacto que tienen en la gestión, obteniendo que efectivamente la implementación de metodologías tiene una relación directa con el éxito del proyecto.

Sáenz (2012) menciona que “el éxito de los Proyectos se ha convertido en el tema más mencionado por los investigadores de la Gestión de Proyectos en los últimos tiempos”. Este autor presenta un enfoque hacia la construcción de un nuevo modelo de investigación de la gestión de proyectos para determinar por qué hay falencias en el éxito de esta, donde se prueba el modelo con 6 empresas mineras que desarrollan proyectos, concluyendo que la composición y eficacia del equipo, así como la identificación organizacional son aspectos claves para comprender el éxito en este ámbito, pero no siempre lo aseguran.

Diez, Pérez, Gimena, y Montes (2012), analizan la implicación de la medición del rendimiento de la dirección de proyectos sobre el éxito en el proceso de ejecución, para lo cual estudian los diferentes factores planteados por otros investigadores del tema y han encontrado influencia positiva de la aplicación de sistemas de medición indicadores y de los criterios de

éxito. Adicionalmente, hallaron propuestas diferentes a los factores tradicionales (costo, tiempo y calidad), como comunicación, liderazgo, personal, entre otros; sin embargo, se ha identificado que varían de acuerdo con cada proyecto. Concluyen que la aplicación de métricas permite mejorar los procesos y tareas de control.

Rueda, Jiménez y Sánchez (2015) estudian el impacto de tres prácticas de gestión de recursos humanos en el éxito de los proyectos con relación a los resultados percibido por los gerentes, con respecto a parámetros de tiempo, de costo y de calidad final obtenidos, con el fin de validar la gestión de recursos humanos como un factor crítico de éxito en los proyectos. El desarrollo de un muestreo de conveniencia no probabilístico permite concluir que estos factores tienen una influencia positiva para la gestión de los directivos de proyectos para lograr la eficiencia.

Motoa (2015) realizó una investigación sobre la medición del éxito en los proyectos, para lo cual encontró un creciente interés en el tema, así como la diferenciación entre la medición del éxito de los proyectos, basada en el impacto a mediano o largo plazo, y la medición del éxito de la gerencia de proyectos, basada en el cronograma, presupuesto y calidad.

Lozano, Patiño, Gómez y Torres (2018) realizaron una revisión de los diferentes factores que causan desviaciones en temas de costos y tiempos en el sector de los proyectos de construcción en Colombia e indican que estas causas no han sido analizadas adecuadamente. Mediante encuestas y análisis de correlaciones obtienen los aspectos más influyentes en la variación de tiempos y costos, entre los que incluyen la inadecuada planeación y la falta de integración. Algunos de los proyectos de innovación objeto de estudio en la presente investigación incluyen obras civiles que se pueden ver afectadas por las condiciones expuestas

en el estudio de estos autores, adicionalmente, permiten apreciar cómo se puede ver afectada la eficiencia en un proyecto debido a una pobre gestión.

Marco teórico

La investigación devela que muchos estudiosos de la gestión de proyectos han desarrollado diferentes puntos sobre qué influye en lo que se denomina una gestión exitosa de un proyecto y en lo que es un proyecto exitoso. Con lo cual se ha llegado a aceptar que es aquel que, a pesar de lo subjetivo que puede resultar el concepto, se ejecuta dentro de los 3 ejes fundamentales: costo, tiempo y calidad. Por otro lado, debido al incremento de la implementación de proyectos ha aumentado la complejidad de éstos y así mismo el índice de fracaso en su gestión (Rueda et al, 2015).

Las variaciones obtenidas del estado real de un proyecto en comparación con la planeación pueden depender de múltiples factores que pueden ir desde cambios de alcance hasta malos procesos de planificación y de control, aunque no hay un estándar sobre cuáles son estos aspectos definitivos.

La información que se obtiene de los procesos de seguimiento y control debe ser una herramienta muy importante para tomar decisiones que permitan el mejoramiento del proyecto o poder alinearlos nuevamente hacia los objetivos. Sin embargo, no se le da la suficiente importancia a este proceso y a la información que resulta de él, con lo cual se toman medidas sin tener claridad suficiente sobre la dirección que deben tomar.

En el momento en que se identifiquen claramente cuáles son los factores que influyen en que un determinado proyecto que se esté desarrollando de manera deficiente, se pueden lograr cambios importantes si estos se enfocan hacia dichos aspectos, así como establecer las medidas adecuadas para tratarlos. Por lo tanto, se trata de identificar cuáles son los aspectos o causas que

están provocando una mala gestión del proyecto. En este caso, el procesamiento de datos objetivos y de calidad es fundamental para lograr la identificación mencionada.

La evaluación del desempeño de un proyecto se basa en la medición del progreso con lo cual se pueden tomar acciones correctivas en el momento que se requiera. Los indicadores son la herramienta mediante la cual se puede comparar las metas con los resultados, así como cuantificar la eficiencia, la eficacia y establecer estrategias a través de los factores críticos de éxito. Según Diez et al. (2012) para muchos autores es necesario distinguir entre el éxito del proyecto, donde se cumplen los objetivos del producto final, y el éxito de la gestión del proyecto, el cual se puede medir en términos de tiempo, costo y calidad.

En el país es muy común encontrar proyectos que exceden significativamente los costos presupuestados y el tiempo previsto. Así mismo, gran cantidad de los proyectos desarrollados en la industria azucarera no alcanzan a cumplir con las restricciones propias de la gestión, muy a pesar de contar con metodologías estructuradas para gestionar. Esto indica que hay algún tipo de deficiencia y encontrar la causa de ésta debería suponer una solución ante la situación.

Con las exigencias del mercado y la velocidad tan rápida a la que se deben mover las compañías para no quedarse rezagadas en temas de innovación y competitividad, las organizaciones buscan ser más eficientes día a día, pero esa premura muchas veces lleva a que se tomen decisiones apresuradas sin considerar las posibilidades o las consecuencias que trae el hacer mucho con poca planeación. Constantemente a los gerentes y directores se les exigen resultados, lo cual lleva a que se planee sobre la marcha generando deficientes procesos de gestión y reprocesos. En la gestión de proyectos, los reprocesos implican sobrecostos, problemas de calidad y, sobre todo, retrasos. Esto por si mismo indica lo ya mencionado, ineficiencia.

En la medida en que se esté consciente sobre los factores que influyen en una gestión exitosa y eficiente de los recursos y a su vez de los proyectos, los gerentes podrán tomar mejores decisiones que realmente impacten en los resultados e impulsar el mejoramiento y posicionamiento de la compañía en la industria.

Marco conceptual

1- La Gestión de proyectos. Los proyectos se desarrollan con el propósito de obtener un resultado único, cuyas características dependerán de las necesidades y condiciones del entorno donde se ejecute (PMI, 2017). En los tiempos actuales, los proyectos se usan ampliamente para generar e impulsar el mejoramiento de las organizaciones con miras a alcanzar la competitividad (Motoa, 2015).

La gestión de proyectos está encaminada hacia la consecución de los objetivos del proyecto. La manera como se implemente esta gestión puede implicar el desarrollo eficiente o deficiente de los proyectos, dependiendo de esto se pueden presentar diferentes aspectos hacia los que puede conducir una buena o mala práctica, como se puede apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1. Consecuencia de la eficiencia y deficiencia en la gestión de proyectos

Gestión de proyectos eficaz	Gestión de proyectos deficientes
Cumplir los objetivos del negocio	Incumplimiento de plazos
Satisfacer las necesidades de los interesados	Sobrecostos
Aumentar las probabilidades de éxito	Calidad deficiente
Resolver problemas e incidentes	Retrabajo
Responder a riesgos de manera oportuna	Expansión no controlada del proyecto
Optimizar el uso de recursos de la organización	Pérdida de reputación para la organización
Gestionar las restricciones	Interesados insatisfechos
Equilibrar la influencia de las restricciones en el proyecto	Incumplimiento de los objetivos propuestos del proyecto

La gestión de proyectos se presenta cada vez más en las organizaciones como un medio para generar valor a las organizaciones. Razón por la cual los directores de proyecto y gerentes organizacionales buscan la manera de ejecutarlos con la mejor utilización de recursos.

2- Eficiencia en la gestión de proyectos. La eficiencia en un proyecto está directamente relacionada con el cumplimiento de los costos, el tiempo y la calidad, pudiéndose interpretar como un estándar en la medición del éxito de un proyecto (Rueda, et al 2015).

3- Gestión exitosa de un proyecto. Los proyectos buscan obtener un resultado único dentro de unos límites de tiempo, costo y calidad, esto conlleva a que se deban desarrollar sistemas de control para garantizar la ejecución de los mismos dentro de las restricciones impuestas en el proyecto (Sáenz, 2012).

El éxito de los proyectos puede depender de la capacidad del director del proyecto para gestionar los involucrados y los recursos. Diferentes autores han hecho referencia a la ausencia de definición respecto a lo qué es el éxito de un proyecto. Generalmente, el éxito de un proyecto es considerado como aquella capacidad para cumplir con las restricciones de tiempo, costo y calidad (Diez et al, 2012)

4- Proyectos de innovación y mejoramiento. En un entorno de tanta presión por la competencia, de incertidumbre y globalización, las empresas buscan ser competitivas y ser flexivas para adaptarse a los cambios. Es cuando aparecen los proyectos como una herramienta para responder a la dinámica del cambio. Los proyectos permiten responder a las necesidades de la organización de innovar continuamente o para el desarrollo de nuevos productos o servicios. Por lo anterior, el desarrollo de proyectos de ha convertido en una necesidad para toda compañía por ser un sistema de creación de valor para la empresa (Gómez, 2016).

5- Gestión de la información. En cualquier proceso organizacional se deben tomar decisiones que permitan solucionar problemas y generar acciones de mejoramiento. Estas acciones les permiten a las organizaciones desarrollar capacidades y crecer en el tiempo, mientras se vuelven más competitivas. La gestión de la información tiene una relación directa

con la manera como se toman decisiones, ya que arroja los resultados necesarios para determinar qué hacer en un escenario determinado. Rodríguez (2015) define la toma de decisiones como “un proceso informacional en el que a partir de los objetivos y estrategia de una organización los individuos o grupos identifican la mejor decisión y curso de acción para solucionar de forma efectiva un problema oportunidad o riesgo institucional”. Es decir que primero debe ocurrir un proceso de tratamiento de datos para transformarlos en información útil que a su vez se convierte en estrategias para tomar acciones que permitan solucionar un problema o aprovechar una oportunidad.

Para las organizaciones la información es muy importante, sobre esta se basan sus sistemas y es trascendental para tomar decisiones, a mayor calidad de la información, menor incertidumbre sobre las acciones que se ejecutan.

6- Indicadores de proyectos. Índices de desempeño con los cuales se mide la eficiencia del proyecto. En términos de costo se emplea el índice de desempeño del costo o CPI por sus siglas en inglés (Cost Performance Index). En lo que respecta al tiempo se emplea el índice de desempeño del cronograma o SPI por sus siglas en inglés (Schedule Performance Index), (PMI, 2017).

7- Visual Basic. Interfaz gráfica de usuario que permite crear aplicaciones para Windows. Con esta aplicación se pueden crear objetos para interactuar con el usuario, como formularios. La interfaz se basa en dos tipos de objetos: ventanas y controles (Fernández, 2009).

Marco metodológico

Tipo de estudio

La metodología se encuentra dentro de la investigación cualitativa. Dentro de las fases del proceso de investigación cualitativa se encuentra: (1) la fase preparatoria para la investigación, donde se da reflexión al diseño, la planificación y se busca toda la información necesaria en libros, revistas, artículos, luego de ello se establece cómo se va a realizar la investigación, qué método se va a utilizar para recolectar la información y se planifican las actividades para el proceso de investigación. (2) La fase de trabajo de campo identifica el lugar indicado para hacer la investigación, en donde se establece el tiempo para realización del proyecto con el fin de valorar si se cumplen con los objetivos planteados, se debe conocer la información sobre el qué y el cómo, la duración y qué se pretende hacer con los resultados de la investigación. (3) La fase informativa hace referencia al proceso de comunicar y dar a conocer las estrategias utilizadas, exponer las muestras o evidencias adquiridas, indicar los resultados obtenidos.

La investigación está alineada a la línea de Gestión de la innovación y del conocimiento del artículo 22 del acuerdo 101 de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, con el enfoque de Procesamiento de la información como herramienta para mejorar la eficiencia en el proyecto.

Tipos de información

Información primaria

Las fuentes de información han sido los reportes de estado de los proyectos objeto de estudio que se han manejado por la organización y toda la información disponible de los mismos, tales como:

- Cronograma
- Presupuesto

- Adquisiciones
- Documentación del proyecto

Información secundaria

Por otro lado, la información recolectada de la literatura sirve como base para fundamentar las decisiones tomadas para la construcción del modelo para procesamiento de la información, de igual manera, el criterio de expertos para seleccionar la que se considere pertinente de acuerdo con las características y necesidades de la compañía.

Población estudiada

En la región del suroccidente del país se encuentra una gran cantidad de organizaciones dedicada a la producción de azúcares de caña. En Palmira y sus corregimientos, se encuentran algunos de los más importantes, se tomará una de estas organizaciones como objeto de estudio.

La realización de proyectos es un área de gran relevancia para esta organización, ya que mueven el desarrollo de nuevas tecnologías y modos de ejecutar los procesos, entre los múltiples proyectos que han sido desarrollados y que se continúan ejecutando, se seleccionan 3 que permitan implementar la investigación y de los cuales se cuente con información para tal fin.

Actividades para cumplimiento de los objetivos

Para dar respuesta al problema de investigación se presenta una metodología preliminar y se detallan las actividades en la Tabla 2 para dar respuesta a los objetivos.

Tabla 2. Metodología

Objetivo	Actividades	Fechas	Entregable
Caracterizar el estado de ineficiencia de proyectos de innovación y	Plantear la pregunta problema	Abril	Pregunta
	Describir las características de los proyectos considerados ineficientes	Mayo Junio	Descripción de proyectos ineficientes

Objetivo	Actividades	Fechas	Entregable
mejoramiento en una planta de la industria azucarera de Palmira	Identificar entre todos los proyectos disponibles en la organización (población), aquellos que se van a emplear en el estudio (muestra)	Mayo	Lista de proyectos (muestra)
	Establecer y describir ampliamente el estado de los proyectos muestra para la investigación	Mayo Junio	Caracterización de proyectos objeto de estudio
	Caracterizar la compañía objeto de estudio	Mayo Junio	Caracterización de la organización
Definir el tipo de información relevante para el procesamiento en proyectos con baja eficiencia en una planta de la industria azucarera de Palmira.	Establecer datos requeridos para el procesamiento de información en proyectos ineficientes	Junio	Listado de información requerida para procesamiento
	Obtener la información requerida de los proyectos objeto de estudio	Junio	Documentación de la información de los proyectos en estudio
Construir un modelo que permita procesar información para el mejoramiento de la eficiencia en proyectos.	Recopilar información sobre las diferentes metodologías para el tratamiento de información	Abril Junio	Teoría metodologías de procesamiento de información
	Establecer las características que debe cumplir el modelo de acuerdo con las particularidades de la compañía objeto de estudio	Junio Julio	Características del modelo
	Determinar los resultados que se esperan del procesamiento con la aplicación del modelo	Julio	Resultados esperados
	Construir modelo de procesamiento de información recolectada	Junio Julio	Modelo para procesamiento de información
Establecer los puntos de mejora resultantes del procesamiento de la información	Analizar los resultados obtenidos del modelo construidos	Julio	Factores determinantes para mejorar la eficiencia de los proyectos estudiados
	Determinar conclusiones, recomendaciones y aspectos por mejorar en el modelo	Julio	Conclusiones, recomendaciones y aspectos por mejorar

Presupuesto – Recursos disponibles

Tabla 3. Presupuesto para desarrollo y recursos disponibles

Recurso	Descripción	Presupuesto (\$) (COP)
Equipo Humano	Ingeniera Industrial	Disponible
Equipos y Software	Microsoft Project	122.200
	Equipo de cómputo	Disponible
Viajes y Salidas de Campo	Transportes	640.000
Materiales y suministros	Papelería	57.500
Bibliografía	Acceso a internet	360.000
	Acceso a bases de datos	Disponible
TOTAL		1.179.700

Cronograma de actividades

Tabla 4. Cronograma para ejecución de proyecto de investigación

Actividad	Mes				
	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Formular adecuadamente la pregunta problema	■				
Ajustar objetivos	■				
Marco de referencia	■	■			
Formular proyecto base de estudio	■	■			
Describir las características de los proyectos considerados ineficientes		■	■		
Identificar entre todos los proyectos disponibles en la organización, aquellos que se van a emplear en el estudio		■			
Establecer y describir ampliamente el estado de los proyectos muestra para la investigación		■	■		
Caracterizar la compañía objeto de estudio		■	■	■	
Establecer los datos requeridos para el procesamiento de información en proyectos ineficientes			■		

Actividad	Mes				
	Abr	May	Jun	Jul	Ago
Obtener la información requerida de los proyectos objeto de estudio					
Recopilar información sobre las diferentes metodologías para el tratamiento de información					
Establecer las características que debe cumplir el modelo de acuerdo con las particularidades de la compañía objeto de estudio					
Determinar los resultados que se esperan del procesamiento con la aplicación del modelo					
Construir modelo de procesamiento de información recolectada					
Analizar los resultados obtenidos del modelo construidos					
Determinar conclusiones, recomendaciones y aspectos por mejorar en el modelo					
			Planeado		
			Ejecutado		

Resultados de la investigación

Características de los proyectos ineficientes

La revisión de la literatura permite establecer algunos factores que han sido estudiados para la medición de la eficiencia de los proyectos, estos permitirían delimitar qué es la eficiencia en el entorno estudiado y por qué estos proyectos se salen de los rangos deseados. La revisión literaria se utiliza como base para la identificación de factores para la descripción de los proyectos objeto de estudio, así como el juicio de expertos desde las experiencias vividas con los proyectos desarrollados en la compañía. Algunos aspectos permiten describir o caracterizar el proyecto, otros, contribuyen como causas o factores determinantes en la gestión de proyectos. En las tablas a continuación se listan y describen en qué consisten estos aspectos. En la primera tabla se presentan factores que permiten la caracterización de los proyectos.

Tabla 5. Factores de eficiencia de proyectos

Factor	Descripción
Costo	Los proyectos cuentan con unos recursos monetarios con los cuales ejecutar las tareas, éstos son el resultado de un proceso de estimación del presupuesto. Se requiere que el proyecto se complete dentro de los costos presupuestados y disponibles.
Tiempo	La planeación del cronograma se debe hacerse de manera aterrizada a la realidad, no es conveniente “planear” la ejecución de un proyecto dentro de unos tiempos que, aunque aprobados por la dirección, no son reales y previamente se sabe que no se van a cumplir. Lo deseable es que el proyecto se ejecute dentro de los tiempos aprobados y planeados.
Calidad	El proyecto requiere cumplir con diferentes normativas establecidas por el director y los diversos interesados. Una vez establecidas se debe ser cuidadoso en que sean cumplidas a lo largo del proyecto hasta su finalización.
Alcance	La EDT se realiza con el objetivo de incluir todas las actividades necesarias para completar el proyecto a cabalidad. Un proyecto exitoso debe poder cumplir los objetivos dentro del alcance establecido. Para satisfacer el alcance se debe llevar el control de las actividades realizadas, para garantizar el cumplimiento de éste y evitar realizar otras que estén por fuera generando posibles sobrecostos.

Satisfacción de los interesados	La posición que tienen los interesados frente al cumplimiento de sus requerimientos hace parte de la gestión exitosa del proyecto, esto es un indicador de cumplimiento de los objetivos, pero desde un inicio se deben plantear las “reglas” de lo que se puede cumplir.
Objetivos	Cumplir el alcance no necesariamente implica cumplir con los objetivos. El éxito del proyecto depende de que se cumplan los compromisos establecidos.

En la siguiente tabla se presentan otros factores que, si bien no se emplearían para describir el estado de un proyecto, si tienen una influencia sobre cómo se aborda la gestión y sobre el impacto que generan en esta, consiguiendo el logro de los objetivos dentro de las restricciones esperadas.

Tabla 6. Otros factores que intervienen en la gestión de proyectos

Factor	Descripción
Equipo de trabajo	La capacitación, la selección adecuada de personal y la motivación del personal involucrado en la gestión de proyectos impacta directamente en el resultado final de la ejecución de estos.
Gestión de riesgos	Se basa en la identificación, análisis, planificación de respuesta en el control de riesgos.
Proveedores	Los proveedores son aliados esenciales y en cualquier escenario aportan valor a los procesos que se están ejecutando. Dentro de la gestión de proyecto tener una buena relación y coordinación con ellos es importante a la hora de cumplir compromisos, fechas pactadas y apoyo para el arranque de los proyectos. No solo se busca el mejor precio, sino calidad, buenos tiempos de entrega y servicios posventas.
Tecnología	La esencia de un proyecto tecnológico es la creación, modificación o adaptación de un producto específico.

Caracterización compañía objeto de estudio

La compañía cuenta con procesos implementados con base a la metodología PMI para la Gestión de Proyectos, por lo cual se manejan indicadores de desempeño para determinar el estado de los proyectos en un periodo determinado.

Objeto y campo de aplicación

En el proyecto se va a implementar el Sistema Integrado de Gestión, el cual ordena los elementos tangibles e intangibles, los procesos de entrada y salida y el desarrollo de las

actividades, que estén relacionadas con el control, la tecnología, la innovación, el capital humano, con el fin de facilitar las relaciones con el cliente interno y externo.

Alcance

Todos los procesos y procedimientos que se apliquen en el proyecto tienen definidos indicadores de medición, evaluación y control. El análisis que se arroje va a ir de la mano con las políticas de gestión de información y conocimiento.

Lugar y contenido

El Sistema Integrado de Gestión, es un programa detallado en donde el funcionamiento integra a el resto de las estrategias del proyecto, garantiza el funcionamiento de la organización.

Identificación de proyectos objeto de estudio

Los proyectos de la compañía objeto de estudio, para lo cuales se deben describir los factores previamente establecidos consistente en:

Proyecto 1: Construcción de Laboratorio para análisis de caña

Proyecto 2: Montaje de nuevos equipos Centrífugas para mejoramiento de proceso

Proyecto 3: Automatización de envase

Las experiencias trabajadas con estos proyectos contribuyen a la construcción del modelo y a su vez, permiten ser empleados como casos para probar el modelo de procesamiento.

Descripción de proyectos objeto de estudio

Previamente, se establecieron unos factores que serán empleados para la descripción de los proyectos objeto de estudio con el fin de establecer un lenguaje común en torno a los mismos. Cada uno de los proyectos seleccionados deben describirse bajo los mismos parámetros. En la tabla 7 se realiza una descripción de los proyectos seleccionados con los factores preestablecidos.

Tabla 7. Proyectos objeto de estudio

Proyecto	Proyecto 1: Construcción de Laboratorio para análisis de caña	
Descripción de factores	Costo	Proyecto que sobre pasó el presupuesto aprobado de \$2.810.000.000, requirió una adición presupuestal por aproximadamente \$264.000.000.
	Tiempo	Excede el tiempo estimado inicialmente. Proyecto que se esperaba ejecutar en el lapso de 16 meses, pero se terminó ejecutando en 19 meses con un periodo posterior de inactividad para finalizar algunos trabajos parados por falta de presupuesto.
	Calidad	Temas de mantenimiento con los equipos. Inconformismo con los tiempos de entrega del laboratorio. Daño en el equipo principal. Recuperación del laboratorio (problemas de desgaste en obras interiores). Estuvo pendiente instalación de equipos aires acondicionados.
	Alcance	Se realizó la construcción e instalación de equipos dentro del alcance solicitado, sin embargo, se presentó un incremento en el área del laboratorio, así como la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales más complejo de lo presupuestado.
	Cumplimiento de Objetivos	Se logró la construcción del laboratorio con el conjunto de equipos esperado. Muestreo de caña para análisis directo, mediante Sonda Oblicua, sin embargo, el equipo presentó daños posteriores al montaje, tras 5 meses de operación. Los daños mencionados fueron corregidos.
Proyecto	Proyecto 2: Montaje de nuevos equipos Centrífugas para mejoramiento de proceso	
Descripción de factores	Costo	Proyecto que sobre pasó el presupuesto aprobado de \$7.942.072.000, requirió una adición presupuestal por \$205.396.552. No se finalizó la habilitación de todos los equipos principales por falta de presupuesto para el año de ejecución, por lo que se continuó la producción con los equipos montados, para ese momento fue suficiente.
	Tiempo	Excede el tiempo estimado inicialmente. Proyecto que se esperaba ejecutar en el lapso de 17 meses, pero se terminó ejecutando en 20 meses.
	Calidad	Se presentaron fallas y daños mecánicos en algunos de los equipos montados generando paros en la producción. Dichos daños se solucionaron y se fabricaron nuevas partes, se realizó el seguimiento respectivo a la operación y funcionamiento.

	Alcance	<p>Se presentaron cambios en el alcance al comprar y montar más equipos de los presupuestados, así como diseños solicitados por el área de mantenimiento que provocaron la compra de partes no presupuestadas. También se realizaron trabajos por fuera de los estimados, como los cambios de tuberías.</p> <p>El aumento del tiempo de ejecución y diseños incrementó los servicios de ingeniería y así mismo los costos de esta.</p>
	Cumplimiento de Objetivos	<p>Se montaron tres de los cuatro equipos principales, el cuarto equipo quedó pendiente por temas presupuestales.</p> <p>Con los equipos montados se logra la producción requerida y se pueden alcanzar los objetivos buscados por el proyecto: menor pérdida de azúcar, menor costo de mantenimiento a los equipos, menor consumo de energía, aumentar la capacidad de producción y mejorar la calidad del azúcar.</p>

Proyecto	Proyecto 3: Automatización de envase	
Descripción de factores	Costo	<p>Proyecto que sobre pasó el presupuesto aprobado de \$1.607.000.000, requirió una adición presupuestal por aproximadamente \$264.000.000. Se requirió un servicio de apoyo a la producción para poder operar las máquinas en lo que se arrancaban los equipos y se lograba la automatización y el sincronismo, estos servicios generaron un sobrecosto. Dichos servicios tuvieron que ser contratados por inconvenientes con el proveedor de los equipos.</p>
	Tiempo	<p>Excede el tiempo estimado inicialmente. Proyecto que se esperaba ejecutar en el lapso de 11 meses, pero se terminó ejecutando en 21 meses. Se retrasó la entrega de los equipos y se presentaron problemas con el proveedor en el arranque por temas de servicios posventa y apoyo en el arranque.</p>
	Calidad	<p>Durante el montaje de las máquinas, una de estas se cayó. Este suceso pudo generar inconvenientes en el arranque del equipo ya que cuando fue el momento de arrancar el equipo, este no respondió de la manera esperada, generando un periodo de tiempo considerable para su puesta en línea.</p> <p>Inconvenientes con el suministro del material para uno de los equipos, con lo cual se tuvo que realizar el trabajo manual, generando un servicio adicional no presupuestado y la demora por puesta en marcha de un equipo clave en el proyecto.</p> <p>Se recibió una máquina diferente a la solicitada, lo cual generó retrasos mientras se ajustaban las condiciones a esta.</p>

	Alcance	Se realizó el montaje de los equipos, sin embargo, no se realizó dentro del tiempo preestablecido por inconvenientes con los equipos y con el proveedor. Razón por la cual se tuvo que contratar un servicio de apoyo a la producción (que no se podía detener), servicio no presupuestado o considerado en el alcance.
	Cumplimiento de Objetivos	Se realizó un empaque manual durante un tiempo, impidiendo el cumplimiento del objetivo de producción automatizada.

Modelo para Procesamiento de Información (MOPI)

La literatura hace énfasis especial en la importancia de implementar herramientas de medición del desempeño del proyecto para saber cuándo y qué tipo de medidas correctivas tomar en casos necesarios, situaciones donde el proyecto se ha desviado del cumplimiento de los objetivos y de las restricciones o lineamientos.

El modelo de procesamiento de información debe ser capaz de brindar información oportuna y suficiente para tomar decisiones acertadas que contribuyan al mejoramiento de la eficiencia de los proyectos desarrollados por la organización, en un ambiente donde se toman decisiones constantemente y que deben ser tanto rápidas como eficaces.

El procesamiento de la información sigue las características descritas a continuación:

1. Se deben identificar los elementos de entrada al modelo que describan el estado del proyecto. Es decir, es importante ser capaces de describir la situación en la que se encuentra un proyecto con unos indicadores o factores predefinidos y estandarizados de acuerdo con las características de la organización. La identificación de factores está basada en la revisión de la literatura y el juicio de expertos desde las experiencias vividas con los proyectos desarrollados en la compañía.

2. El modelo requiere la caracterización de los elementos establecidos en el punto anterior, por lo tanto, es necesario que se lleve el seguimiento del rendimiento de los proyectos, con lo cual, se pueda contar con los datos necesarios para el procesamiento de información. Lo

anterior indica que el modelo se alimenta del proceso de seguimiento y control llevado por la organización.

3. De acuerdo con el punto anterior, el modelo debe contribuir al control del proyecto. Si finalmente el resultado es la identificación de factores para mejorar la eficiencia, el modelo se convertiría en parte del proceso mismo de seguimiento y control.

4. Para cada elemento o factor que describe el proyecto se establecen unas posibles causas que definen su éxito o fracaso y a su vez se establece una escala de medición que permita categorizar el proyecto, con lo cual identificar aspectos relevantes por mejorar, de acuerdo con el tipo de proyecto. Al final, el procesamiento de información podría arrojar no sólo el factor sobre el cual enfocarse, sino también sobre qué causa, lo cual permitiría establecer unas actividades, es decir, crear un plan de acción. El procesamiento de la información podría sugerir algunas acciones a llevar a cabo para mejorar la eficiencia de un proyecto. En conclusión, el modelo pretende medir la eficiencia del proyecto y dependiendo de ésta, se pueden identificar puntos por mejorar, así como cuáles sería los factores determinantes para dicho mejoramiento.

La imagen 1 presenta un diagrama descriptor del MOPI.

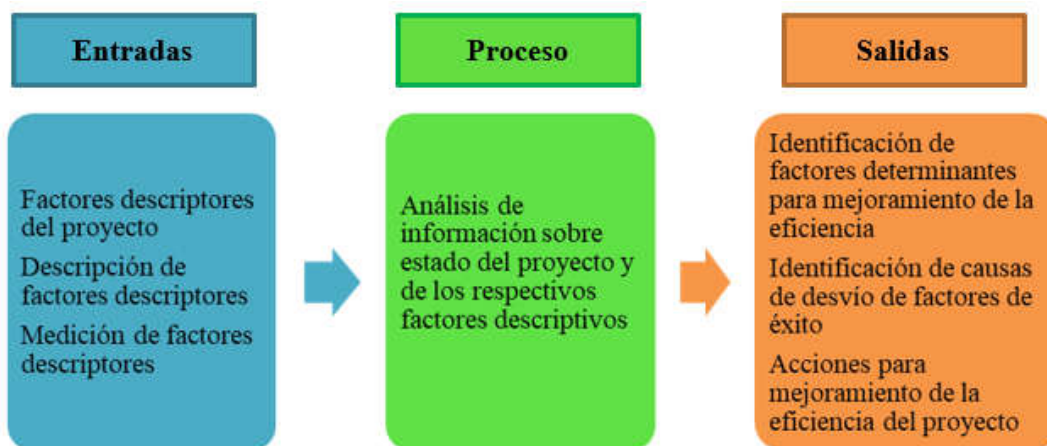


Imagen 1. Procesamiento de la información

Construcción de Modelo para Procesamiento de Información - MOPI

En el transcurso del escrito se ha hablado de los factores que son determinantes para la eficiencia de un proyecto. El MOPI pretende emplear estos factores para describir el proyecto mediante un formulario desarrollado en Excel con apoyo de Visual Basic, el cual guía al usuario a través de todo el proceso. La construcción se desarrolla mediante los siguientes puntos:

1- **Factores descriptores:** El modelo presentará cinco elementos para describir el proyecto, Costo, Tiempo, Calidad, Alcance y Cumplimiento de objetivos. Estos elementos permiten describir el proyecto, de modo que se pueda establecer con ellos si hay temas de sobrecostos, tiempos por encima de los planeado, incidentes con la calidad, incumplimiento del alcance o de los objetivos. Se seleccionaron estos por incidir directamente en los proyectos.

2- **Descripción de causas:** Para cada factor descriptor (Costo, Tiempo, Calidad, Alcance, Cumplimiento de objetivos) se relacionan unas causas de desviaciones e ineficiencia en los proyectos, a su vez, se desarrollan unas causas más específicas para detallar las razones de las desviaciones que se puedan estar presentando. En la imagen 2 se pueden apreciar las causas a detalle identificadas para el factor costo, del mismo modo se realiza la descripción para cada uno de los factores relacionados, como se aprecia en las imágenes siguientes.

FACTOR	CAUSA PRIMARIA	CAUSA SECUNDARIA
Costo	Incremento / cambio en los costos de equipos y/o materiales	Incremento injustificado de costos por parte del proveedor
		Cambios en las especificaciones de los equipos, materiales o servicios por cambio de alcance
		Cambios en las especificaciones de equipos, materiales o servicios por requerimiento del proyecto
		Cambios en la negociación, solicitados por el proveedor
		Solicitudes adicionales por parte del comprador, no consideradas inicialmente
		Solicitud de compra de equipos, materiales o servicios nuevos, adicionales o diferentes por fuera del alcance
		Compra de equipos nuevos, adicionales o diferentes no considerados inicialmente
	Incremento por reprocesos	Incrementos regulares en los costos de equipos, materiales o servicios
		Cambios en definiciones inicialmente establecidas por solicitudes de interesados
		Cambios en definiciones inicialmente establecidas por requerimientos propios del proyecto
	Cambio de alcance	Diseños o ejecución de trabajos incorrectos que se deben modificar
		Necesidad de trabajos adicionales por fuera del alcance
		Solicitud de actividades por fuera del alcance
		Requerimiento de trabajos no estimados inicialmente, no se incluyeron en el alcance

Imagen 2. Descripción de causas de desviación para el factor descriptor Costo

FACTOR	CAUSA PRIMARIA	CAUSA SECUNDARIA
Tiempo	Alcance	Retrasos por elaboración de actividades por fuera del alcance, solicitado por altos mandos
	Compras	Retrasos injustificados o indeterminados del proveedor en la licitación
		Retrasos del proveedor en la licitación por falta de información de parte del equipo del proyecto
		Retrasos del proveedor en la licitación por cambios en las especificaciones de materiales, equipos o servicios
		Retrasos e incumplimiento en la entrega de equipos, materiales o servicios
		Retrasos injustificados en la ejecución de trabajos contratados o fabricación de equipos / materiales
	Equipo de trabajo	Incumplimiento del proveedor de servicios posventa o para arranques requeridos
		No se ha avanzado en actividades por falta de definiciones y/o aprobaciones necesarias
		Demoras injustificadas en el inicio de actividades (licitaciones, diseños, ejecución) por parte del equipo de trabajo
	Planeación	Retrasos injustificados en la ejecución de trabajos realizados por el equipo de trabajo
		Cronograma de trabajo muy ajustado, con fechas o duraciones por fuera de la realidad
	Solicitudes de apresurar el proyecto por debajo de las fechas planeadas, acordadas y/o solicitadas	

Imagen 3. Descripción de causas de desviación para el factor descriptor Tiempo

FACTOR	CAUSA PRIMARIA	CAUSA SECUNDARIA
Calidad	Proveedores	Diseños contratados mal ejecutados
		Diseños contratados incompletos
		Documentación, procesos de planeación o de licitación (entre otros) contratados mal ejecutados
		Documentación, procesos de planeación o de licitación (entre otros) contratados incompletos
		Trabajos contratados mal ejecutados
		Trabajos contratados incompletos
	Equipo de trabajo	Suministro de equipos /materiales en mal estado
		Daños de equipos o materiales durante transporte o montajes
		Diseños elaborados por el equipo de trabajo mal ejecutados
		Diseños elaborados por el equipo de trabajo incompletos
		Documentación, procesos de planeación o de licitación (entre otros) elaborados por el equipo mal ejecutados
		Documentación, procesos de planeación o de licitación (entre otros) elaborados por el equipo incompletos
	Interesados	Trabajos elaborados por el equipo de trabajo mal ejecutados
		Trabajos elaborados por el equipo de trabajo incompletos
		Materiales, equipos o insumos en mal estado por almacenamiento y/o tratamiento inadecuado
		Percepción de baja calidad
		Quejas por trabajos incompletos o mal realizados
		Solicitudes de trabajos adicionales, por fuera del alcance, para mejorar procesos

Imagen 4. Descripción de causas de desviación para el factor descriptor Calidad

FACTOR	CAUSA PRIMARIA	CAUSA SECUNDARIA
Alcance	Incompleto	Incumplimiento del alcance por trabajos pendientes por falta de recursos
		Trabajos dentro del alcance no realizados porque no se requieren
	Trabajos adicionales	Ejecución de trabajos por fuera del alcance por requerimiento o necesidad del proyecto
		Ejecución de trabajos por fuera del alcance por orden de alto rango

Imagen 5. Descripción de causas de desviación para el factor descriptor Alcance

FACTOR	CAUSA PRIMARIA	CAUSA SECUNDARIA
Cumplimiento de objetivos	Alcance	Cumplimiento del alcance, pero no se han alcanzado los objetivos esperados
		No se ha finalizado el alcance porque no fue requerido, pero no se han cumplido los objetivos
	Interesados	Cumplimiento de los objetivos, pero no a percepción de los interesados
		No se han cumplido los objetivos a cabalidad, no se recibió el apoyo necesario por parte de los proveedores
	Proveedores	No se han cumplido los objetivos por fallas con los equipos o por los trabajos ejecutados
No se han cumplido los objetivos por fallas con los trabajos ejecutados		

Imagen 6. Descripción de causas de desviación para el factor descriptor Cumplimiento de objetivos

3- **Escala de Factores de determinantes:** Ya se establecieron unos elementos cuyo objetivo es describir el estado en el que se encuentra algún proyecto determinado y que sirven

como entrada al modelo, se les llamaron factores descriptores. Ahora, se identifican unos factores que impactan en la eficiencia de los proyectos, se les llaman factores determinantes. Estos elementos han sido seleccionados con apoyo de la literatura y el juicio de expertos y se pueden observar en la imagen 7. En este listado de factores pueden estar incluidos o repetidos algunos de los descriptores (ejemplo el costo).

No.	Factor determinante
1	Costo
2	Tiempo
3	Alcance
4	Equipo de trabajo
5	Interesados
6	Proveedores

Imagen 7. Factores determinantes en la gestión de proyectos

Los mencionados elementos determinantes serán el resultado del modelo, los cuales le permitirán al usuario identificar qué está influyendo en la baja eficiencia de un proyecto.

Establecidos los factores que el modelo va a emplear, se asigna a cada causa un factor determinante, la imagen 8 lo presenta para el factor descriptivo Costo.

FACTOR	CAUSA PRIMARIA	CAUSA SECUNDARIA	FACTOR DETERMINANTE
Costo	Incremento / cambio en los costos de equipos y/o materiales	Incremento injustificado de costos por parte del proveedor	Proveedores
		Cambios en las especificaciones de los equipos, materiales o servicios por cambio de alcance	Alcance
		Cambios en las especificaciones de equipos, materiales o servicios por requerimiento del proyecto	Alcance
		Cambios en la negociación, solicitados por el proveedor	Proveedores
		Solicitudes adicionales por parte del comprador, no consideradas inicialmente	Equipo de trabajo
		Solicitud de compra de equipos, materiales o servicios nuevos, adicionales o diferentes por fuera del alcance	Alcance
		Compra de equipos nuevos, adicionales o diferentes no considerados inicialmente	Equipo de trabajo
	Incremento por reprocesos	Incrementos regulares en los costos de equipos, materiales o servicios	Costo
		Cambios en definiciones inicialmente establecidas por solicitudes de interesados	Interesados
		Cambios en definiciones inicialmente establecidas por requerimientos propios del proyecto	Equipo de trabajo
	Cambio de alcance	Diseños o ejecución de trabajos incorrectos que se deben modificar	Equipo de trabajo
		Necesidad de trabajos adicionales por fuera del alcance	Alcance
		Solicitud de actividades por fuera del alcance	Interesados
		Requerimiento de trabajos no estimados inicialmente, no se incluyeron en el alcance	Equipo de trabajo

Imagen 8. Asignación de factores determinantes a las causas para el elemento descriptor Costo

4- **Formulario:** Se elabora un formato en Excel que guíe al usuario sobre cómo ir ingresando los datos del proyecto en cuestión, se debe trabajar un proyecto a la vez.

La imagen 3 muestra el formulario donde se registra la entrada de datos del modelo.

MODELO PARA PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN (MOPI)										
REGISTRO DE INFORMACIÓN										
Caracterización del proyecto										
PROYECTO:		AUTOMATIZACIÓN DE ENVASE								FECHA
ÁREA	Presupuesto	INDICADOR	CPI	INDICADOR	1	El proyecto no presenta sobrecostos, verifique si se presenta alguna de las situaciones descritas a continuación	ESTADO	EN COSTO PLANIFICADO		
	Cronograma		SPI		1			El proyecto se está desarrollando en el tiempo previsto, verifique si se presenta alguna de las situaciones descritas a continuación	A TIEMPO	
FACTOR	Costo	CAUSA	Cambio en los costos de equipos, materiales y/o servicios	DETALLE	5	Cambios en las especificaciones de los equipos, materiales o servicios por cambio de alcance Cambios en las especificaciones de equipos, materiales o servicios por requerimiento del proyecto Cambios en la negociación, solicitados por el proveedor Solicitudes adicionales por parte del comprador, no consideradas inicialmente Solicitudes de compra de equipos, materiales o servicios nuevos, adicionales o diferentes por fuera del alcance Compra de equipos nuevos, adicionales o diferentes no considerados inicialmente Incrementos regulares en los costos de equipos, materiales o servicios	CATEGORÍA	ENTRADA NO VÁLIDA		
			Reprocesos					ENTRADA NO VÁLIDA		
			Cambios de alcance					ENTRADA NO VÁLIDA		
								ENTRADA NO VÁLIDA		
	Tiempo		6					ENTRADA NO VÁLIDA		
	Calidad		7					ENTRADA NO VÁLIDA		
	Alcance		8					ENTRADA NO VÁLIDA		
	Cumplimiento de objetivos		9					ENTRADA NO VÁLIDA		
GUARDAR										

Imagen 9. Formulario de registro MOPI

De acuerdo con la numeración del formulario se describe a continuación los ítems que incluye:

1. Nombre del proyecto: Se debe identificar el proyecto que se va a analizar.
2. Indicador: Para los indicadores de costo (CPI) y de tiempo (SPI) se ingresan los datos correspondientes a estos. Ingresados los valores el formulario automáticamente arrojará la interpretación del indicador con un color rojo para valores menores que 1 (retraso / sobrecosto) y verde para valores mayores o iguales a 1 (en línea con la planeación).
3. Estado: De acuerdo con los valores proporcionados en el punto anterior, el formulario también arrojará automáticamente el estado en que se encuentra el proyecto de acuerdo con el indicador respectivo.
4. Causas factor costo: Para cada factor se identificaron unas causas en la “Descripción de causas”, estas se consignan junto a su factor correspondiente. El usuario puede

determinar si trabaja con una o varias de las disponibles, para el caso del factor costo se tienen tres causas primarias: cambio en los costos de equipos, materiales y/o servicios, reprocesos y cambios de alcance.

5. Detalles o Causas secundarias: para la causa que elija se le presenta una lista desplegable de donde debe seleccionar la causa secundaria o detalle, de acuerdo con el estado del proyecto, esto para cada factor. La mencionada lista desplegable ha sido construida en el primer punto “Descripción de causas”. En la imagen 3 se observa el listado de causas secundarias para el factor costo, expuestas precisamente en la imagen 2.

6. Causas factor tiempo: Para cada factor se identificaron unas causas en la “Descripción de causas”, estas se consignan junto a su factor correspondiente.

7. Causas factor calidad: Para cada factor se identificaron unas causas en la “Descripción de causas”, estas se consignan junto a su factor correspondiente.

8. Causas factor alcance: Para cada factor se identificaron unas causas en la “Descripción de causas”, estas se consignan junto a su factor correspondiente.

9. Causas factor cumplimiento de objetivos: Para cada factor se identificaron unas causas en la “Descripción de causas”, estas se consignan junto a su factor correspondiente.

10. Categoría: Cada una de las causas secundarias se ha clasificado en un factor determinante llamado en el formulario como “Categoría”, como se describe en el punto 3- **Escala de Factores de determinantes**, el usuario no digita nada en estas casillas, ya que está formulada para que automáticamente identifique el factor de acuerdo con la selección de la causa secundaria.

11. Fecha: Se digitaliza la fecha de ingreso de la información.

12. Botón Guardar: Botón que permite almacenar la información en otra hoja nombrada “Registro de datos”.

5- **Registro de la información:** Una vez diligenciado el formulario se presiona el botón GUARDAR que registra la información en otra hoja del archivo Excel llamada “Registro de Datos”.

La programación del botón se realiza mediante Visual Basic, se crea una macro que se va a llamar “registro”. En la imagen 10 se aprecia la programación de la macro, se seleccionan los datos del formulario que se van a copiar (columna J de 15 a 34) y se pegan en la hoja de Registro de datos.

```
Sub registro()  
'  
' registro Macro  
'  
    Application.ScreenUpdating = False  
'  
    Range("J15:J34").Select  
    Selection.Copy  
    Sheets("Registro de Datos").Select  
    Range("B5").Select  
    Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _  
        :=False, Transpose:=False  
    Application.CutCopyMode = False  
    Selection.Copy  
    Range("A27:D46").Select  
    Selection.Insert Shift:=xlDown  
    Range("B5:B24,A27:A46,C27:C46,D27:D46").Select  
    Application.CutCopyMode = False  
    Selection.ClearContents
```

Imagen 10. Macro para guardar datos del formulario

Y adicionalmente se trasladan los datos de la fecha e indicadores, para ajustar la información se combinan las celdas del tamaño del número de factores del cuadro (20), esto se puede observar en las imágenes 11, 12 y 13.

```

Range("A27").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "="+FORMULARIO!R[-15]C[9]"
Range("A27").Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Range("A27:A46").Select
Application.CutCopyMode = False
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlCenter
    .WrapText = True
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
Selection.Merge

```

Imagen 11. Seleccionar, pegar y combinar celdas de destino para la fecha

```

Range("C27").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "="+FORMULARIO!R[-14]C[7]"
Range("C27").Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Range("C27:C46").Select
Application.CutCopyMode = False
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlCenter
    .WrapText = True
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
Selection.Merge

```

Imagen 12. Seleccionar, pegar y combinar celdas de destino para el CPI

```

Range("D27").Select
ActiveCell.FormulaR1C1 = "="+FORMULARIO!R[-13]C[6]"
Range("D27").Select
Selection.Copy
Selection.PasteSpecial Paste:=xlPasteValues, Operation:=xlNone, SkipBlanks _
:=False, Transpose:=False
Range("D27:D46").Select
Application.CutCopyMode = False
With Selection
    .HorizontalAlignment = xlCenter
    .VerticalAlignment = xlCenter
    .WrapText = True
    .Orientation = 0
    .AddIndent = False
    .IndentLevel = 0
    .ShrinkToFit = False
    .ReadingOrder = xlContext
    .MergeCells = False
End With
Selection.Merge

```

Imagen 13. Seleccionar, pegar y combinar celdas de destino para el SPI

Finalmente, se ponen algunas líneas para finalizar y borrar los datos del formulario, para la inscripción de otros nuevos.

```

Range("A5").Select
Sheets("FORMULARIO").Select

Range("G13:G34").Select
Range("J12,G13,G14,G15:G34").Activate
Selection.ClearContents
Range("J12").Select

End Sub
    
```

Imagen 14. Finalización de código para borrar datos de formulario

En la hoja en cuestión se almacena la información del formulario: fecha, los factores determinantes correspondientes a las causas seleccionadas y los indicadores CPI y SPI, como aspectos que describen el estado del proyecto. En la imagen 15 se aprecia el registro de datos como ejemplo.

REGISTRO DE DATOS			
PROYECTO:	0		
FECHA	FACTOR DETERMINANTE	CPI	SPI
7/07/2019	Alcance	SOBRECOSTO	RETRASADO
	Equipo de trabajo		
	Interesados		
	Costo		
	Interesados		
	Proveedor		
	Interesados		
	Equipo de trabajo		
	Tiempo		
	Proveedor		
	Equipo de trabajo		
	Interesados		
	Calidad		
	Costo		
	Interesados		
	Alcance		
	Objetivos		
Interesados			
Proveedores			
Cumplimiento de objetivos			

Imagen 15. Registro de datos

6- **Resultados:** El MOPI genera un diagrama con los factores que están influyendo en que el proyecto no cuente con la eficiencia deseada, de acuerdo con la información obtenida de los datos ingresados por el usuario. Este resultado sería el esperado cuando se mencionan los factores que son determinantes en la eficiencia de los proyectos en análisis, para cada proyecto los factores determinantes de la eficiencia pueden variar.

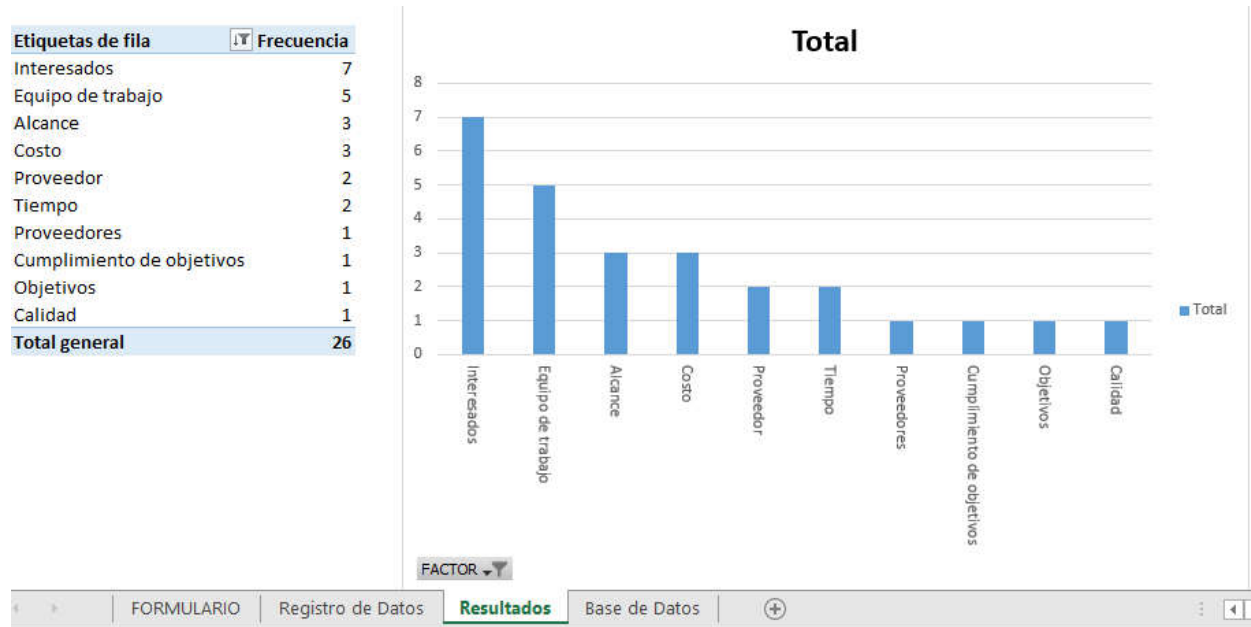


Imagen 16. Diagrama de factores determinantes de la eficiencia del proyecto

Análisis de resultados

Se toma uno de los proyectos seleccionados y se realiza el ejercicio de ingresar la información al MOPI para analizar los resultados.

1. Proyecto 1: Construcción de Laboratorio para análisis de caña

De acuerdo con la caracterización de la tabla 7 se diligencia el formulario procurando la identificación de los eventos que incidieron en la baja eficiencia del proyecto.

MODELO PARA PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN (MOPI)									
REGISTRO DE INFORMACIÓN									
Caracterización del proyecto									
PROYECTO: Construcción de Laboratorio para análisis de caña									
ÁREA	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	INDICADOR	FECHA	ESTADO	TIPO CELDA		
Presupuesto	CPI						SOBRECOSTO	ESCRIBIR	
	SPI						RETRASADO	ESCRIBIR	
Costo	Cambio en los costos de equipos, materiales y/o servicios	Reprocesos	Requerimiento de trabajos no estimados inicialmente, no se incluyeron en el alcance			Equipo de trabajo	SELECCIONAR		
		Cambios de alcance	Cambios en definiciones inicialmente establecidas por solicitudes de interesados			Interesados	SELECCIONAR		
			Solicitud de actividades por fuera del alcance			Interesados	SELECCIONAR		
						Costo	AUTOMÁTICO		
Tiempo	Equipo de trabajo	Alcance				0	SELECCIONAR		
		Compras	Retrasos e incumplimiento en la entrega de equipos, materiales o servicios			Proveedor	SELECCIONAR		
			Demoras injustificadas en el inicio de actividades (licitaciones, diseños, ejecución) por parte del equipo de trabajo			Equipo de trabajo	SELECCIONAR		

Imagen 17. Entrada de datos de proyecto construcción laboratorio

El registro de datos arroja lo que se aprecia en la imagen.

REGISTRO DE DATOS			
PROYECTO: Construcción de Laboratorio para análisis de caña			
FECHA	FACTOR DETERMINANTE	CPI	SPI
8/07/2019	Equipo de trabajo	SOBRECOSTO	RETRASADO
	Interesados		
	Interesados		
	Costo		
	0		
	Proveedor		
	Equipo de trabajo		
	0		
	Tiempo		
	0		
	Equipo de trabajo		
	Interesados		
	Calidad		
	Costo		
	Interesados		
	Alcance		
	0		
	Interesados		
Proveedor			
Cumplimiento de objetivos			

Imagen 18. Registro de datos proyecto construcción de laboratorio de caña

El resultado del procesamiento arroja los resultados de la imagen siguiente.

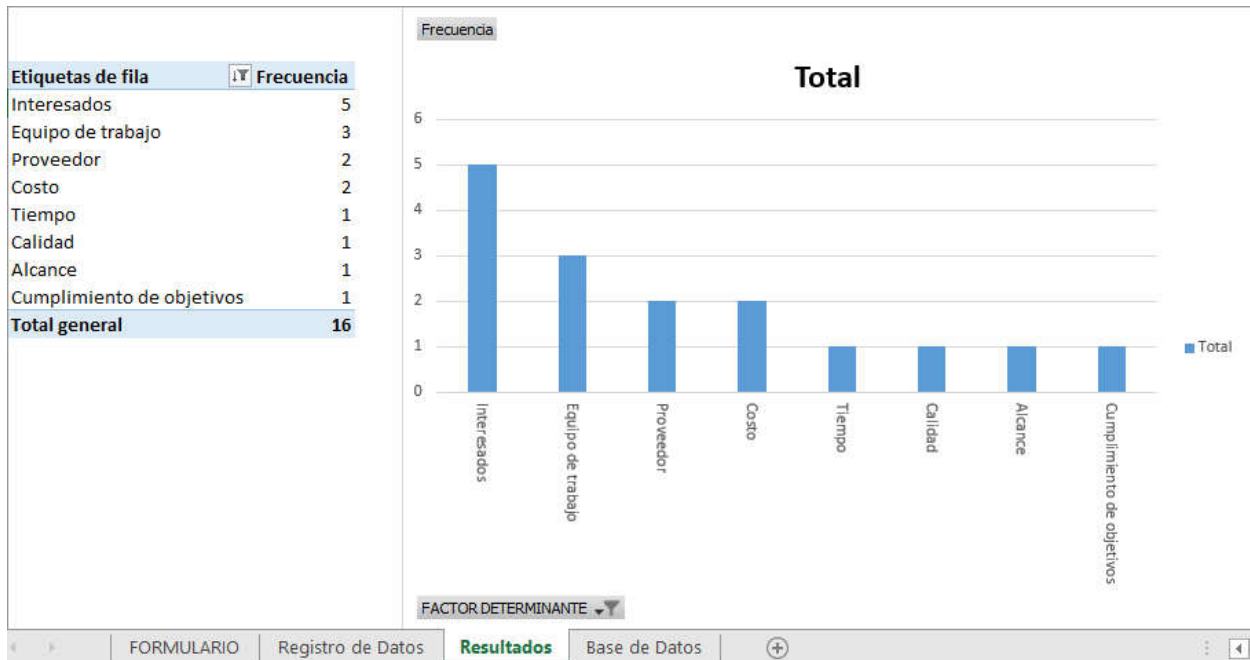


Imagen 19. Resultado procesamiento para proyecto construcción de laboratorio

De los resultado obtenidos en el gráfico y del proceso de identificación realizado en el ingreso de datos, se puede concluir que el proyecto está presentando sobrecostos y retrasos ocasionado por diferentes solicitudes de los interesados, solicitudes que generaron una mayor cantidades actividades establecidas en el alcance, esto junto con inconvenientes con la planeación ejecutada por el equipo de trabajo, llevan a pensar que no se planeó adecuadamente la ejecución del proyecto de acuerdo con las necesidades de los interesados y que no se llevó un estricto control de cambios.

Se pueden realizar el mismo ejercicio para los demás proyectos.

Conclusiones

- Con respecto a la ejecución como tal de la investigación, queda claro que una vez que se tenga el problema identificado adecuadamente, se facilita mucho el proceso de plantear un tema de investigación. Para esto se puede contar con el árbol de problemas, método que resulta ser muy eficiente a la hora de plantear situaciones negativas y sus posibles soluciones.
- Sobre el desarrollo del tema de investigación se puede concluir que, el sistema para tratamiento de información que se está construyendo procesa datos de entrada, suministrados por el analista, que finalmente ofrece una visualización de los factores o aspectos que principalmente están afectando la eficiencia del proyecto y que posiblemente no son tan evidentes para el analista o director del proyecto.
- No todos los proyectos son iguales, por la definición misma de proyecto se sabe que son únicos, por lo que puede ser normal que no se puedan medir de la misma manera. Con el procesamiento de la información que se está desarrollando no se busca ofrecer una panacea para solucionar ineficiencia en los proyectos, se pretende identificar elementos con los cuales se puedan desarrollar estrategias para mejorar, así como objetivos sobre los cuales enfocarse, mediante la identificación de factores que están teniendo incidencia en la ejecución y eficiente del proyecto.
- Las características propias del modelo hacen que se requiera cierto análisis por parte del directo o analista a cargo y adicionalmente, la retroalimentación del MOPI es importante para incrementar la posibilidad de establecer factores más acertados. Es un proceso de estudio continuo que requiere de la experticia y conocimiento para ir mejorando y hacer crecer el modelo.

- Para el mejoramiento del Modelo para Procesamiento de Información se podría asignar una ponderación a los factores determinantes, de acuerdo con el nivel de influencia que puedan tener dentro del proyecto, de este modo se podría dar más peso a aspecto que realmente lo tienen dentro de la ejecución de los proyectos. Por otro lado, también se podría trabajar sobre una posible ampliación de la lista de factores determinantes, con apoyo de la literatura, la experiencia o de acuerdo con la necesidad. También podría ser de utilidad detallar más algunos factores como se realizó en el caso de los interesados, dentro de los cuales se puede incluir el equipo de trabajo o los proveedores. Finalmente, se podría pensar en ajustar el modelo para poner todos los proyectos en un sólo archivo y tener una base de datos agrupada con la que tal vez se puedan identificar aspectos por mejorar a nivel general en la gestión de proyectos que está siendo ejecutada en la compañía.

- El triángulo de hierro (costo, tiempo, calidad) no necesariamente representa las causas de un proyecto ineficiente, si pueden describirlo, pero no responden al por qué el proyecto tuvo éxito o no, más allá de estos están las razones como mala planeación, mala ejecución, una pobre gestión de interesados, de riesgos, de cambios o de recursos lo que puede generar proyectos con desviaciones negativas.

- Al comprender aspectos que pueden afectar la eficiencia de los proyectos, también se puede contar con el sistema como una fuente de información para la planeación en la gestión de riesgos y tener una visión más amplia de las acciones que se pueden tomar para prevenir y mitigar las dificultades o inconvenientes que se puedan presentar en el proyecto y que incidan en la gestión exitosa de un proyecto eficiente.

Referencias Bibliográficas

- Belout, A., & Gauvreau, C. (2004). Factors influencing project success: the impact of human resource management. *International Journal of Project Management*, 22 (1), 1-11.
- Diez-Silva, H.M., Pérez-Ezcurdia, M.A., Gimena-Ramos, F.N. & Montes-Guerra, M.I. (2012). Medición del desempeño y éxito en la dirección de proyectos. Perspectiva del manager público. *Revista EAN*, 78, 60-79
- Fernández, C. (2009). Visual Basic: básico. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/lib/unadsp/reader.action?docID=3229464>
- Gómez, R. J. (2016). Dirección y gestión de proyectos de tecnologías de la información en la empresa. Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.bibliotecavirtual.unad.edu.co/lib/unadsp/reader.action?docID=4824526>
- González, M. R. (2001). Sistemas de información para la empresa. Alicante: Digitalia. Recuperado de http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2051/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=318052&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp_82
- Lozano, S., Patiño, I., Gómez, A. & Torres, A. (2018). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. *Ingeniería y Ciencia*, 14 (27), 117-151.
- Motoa, G. (2015). Medición del éxito en los proyectos, una revisión de la literatura. *Ingenium*, 9 (25), 11-25
- Papke-Shields, K. E., Beise, C., & Quan, J. (2010). Do project managers practice what they preach, and does it matter to project success? *International Journal of Project Management*, 28(7), 650-662.
- Project Management Institute (2017). “Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (PMBOK guide)”, (6.ª ed.). Pennsylvania: Project Management Institute, Newtown Square.
- Toro, L. F. J. (2012). Gestión de proyectos con enfoques PMI: project y excel (2a. ed.). Bogotá, CO: Ecoe Ediciones. Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2077/lib/unadsp/reader.action?docID=10625403&ppg=9>
- Rodríguez, Y. (2015). Gestión de Información y del Conocimiento para la toma de decisiones organizacionales. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, (11), p. 150 – 163
- Rueda, C., A., Jiménez, K., P. & Sánchez, Y. (2015). Percepciones del impacto de la capacitación, compensación y selección del personal en la eficiencia de los proyectos. *AD-minister*, (27), 5 – 26.
- Saenz, A. R., (2012). *El Éxito de la Gestión de Proyectos. Un nuevo enfoque entre lo tradicional y lo dinámico* (Tesis doctoral). Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas, Barcelona, España.