

# Modelo para la Gestión del Tiempo basado en la Guía PMBOK® en proyectos de Tecnologías de Información y Comunicaciones caso de estudio: Industria del petróleo en Colombia

## Model for Time Management based on PMBOK® Guide project Information Technology and Communications case study: Oil industry in Colombia

Miguel Ángel PÉREZ Villamizar [1](#)

Recibido: 16/01/2018 • Aprobado: 15/02/2018

### Contenido

- [1. Introducción](#)
- [2. Metodología](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Validación del modelo](#)
- [5. Conclusiones](#)

[Referencias bibliográficas](#)

#### RESUMEN:

En el siguiente artículo se presenta un modelo específico en proyectos de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) para la Industria del Petróleo en Colombia, aplicando las buenas prácticas del área de conocimiento de la Gestión del tiempo del proyecto, de la guía PMBOK®. Así mismo se muestra el proceso de validación del modelo planteado, el cual se realizó por medio de la técnica evaluación de expertos.

**Palabras-Clave:** Gestión del tiempo, PMBOK®, TIC, Gestión de proyectos.

#### ABSTRACT:

The following article presents a specific model in Information and Communication Technologies (ICT) projects for the Oil Industry in Colombia, applying the good practices of the Project Time Management knowledge area, the PMBOK® guide. Likewise, the validation process of the proposed model is shown, which was carried out by means of the expert evaluation technique.

**Keywords:** Time management PMBOK®, ICT, Project management.

## 1. Introducción

El concepto de TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) es la maduración e integración de la electrónica, el software y las telecomunicaciones; y a pesar de que cada una de estas disciplinas fueron utilizadas e implantadas en los proyectos desarrollados entre los años 50' hasta finales de los 80' no fue sino con la aparición de la internet en los años 90' que la sigla TIC tomó tanta relevancia y su protagonismo se hizo evidente en todos los frentes de la industria petrolera. (Pérez, M., y Sánchez, M. 2013).

A través del tiempo el desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), han inundado el mercado con una cantidad de servicios y herramientas que facilitan la intercomunicación sin importar la distancia de por medio, es así como se observa que los procesos dentro de las organizaciones se han optimizado con el uso y acceso a estas herramientas tecnológicas, considerando de vital importancia en la supervivencia de las organizaciones, la inversión tecnológica, su administración y la constante actualización de la misma.

A la par del uso y aplicación de las TIC en las industrias y organizaciones está la gestión de proyectos. La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo (PMI, 2008). En este proceso se planifica, dirige y controla el desarrollo de un sistema aceptable con un costo mínimo y dentro de un período de tiempo específico (Peña, R. s.f). Dicha gestión consiste en acudir a las buenas prácticas de dirección, dentro de las cuales se destaca la Gestión del Tiempo como mecanismo importante a la hora de culminar con éxito los objetivos del proyecto.

Como parte principal y en ocasiones transversal a la cadena de valor de estas compañías, se encuentran unidades o dependencias de Tecnologías de Información y Comunicaciones que soportan y optimizan los procesos de todas las unidades de negocio presente en este sector. Es por ello que la adopción de estándares para la administración e instalación de infraestructura forma parte de la estrategia para el aseguramiento de la calidad en los procesos de la compañía, entre ellos la gestión de proyectos para la implementación de nuevas tecnologías.

Sin embargo, las buenas prácticas definidas en guías como PMBOK® v.4, no hacen referencia a determinadas técnicas para un área de conocimiento como la Gestión del tiempo y menos específicamente aplicadas a un área de la industria. El PMI® (Project Management Institute) en su guía PMBOK® v.4. (Project Management Body of Knowledge) define que la gestión del tiempo se basa en seis procesos específicos: definir las actividades, secuenciar las actividades, estimar los recursos de las actividades, estimar la duración de las actividades, desarrollar el cronograma y controlar el cronograma (PMI, 2008).

En el caso de la Industria del petróleo en Colombia existen factores que hace compleja la Gestión del tiempo en proyectos de Tecnologías de la información y comunicaciones, conllevando en la mayoría de veces aretrasos en el cronograma de actividades.

Teniendo en cuenta estos factores en el presente artículo se definió un modelo basado en la guía PMBOK® v.4. para la Gestión del Tiempo, específicamente a proyectos de tecnologías de información y comunicaciones en la industria del petróleo en Colombia, buscando el aseguramiento de un cronograma adecuadamente definido, con sus actividades correctamente secuenciadas, con la duración necesaria para su cumplimiento y la asignación de recursos asertivos facilitando el control sobre estos. Así mismo junto al modelo propuesto se presenta la respectiva validación con el análisis de resultados de la aplicación de los métodos Analítico y Delphi, a través de la consulta a expertos en proyectos de la industria petrolera colombiana y las respectivas conclusiones.

## **1.1. Antecedentes**

La industria petrolera colombiana ha tenido que ajustarse a las nuevas exigencias del mercado, incluyendo dentro de su portafolio de proyectos los relacionados con la gestión de las tecnologías y las comunicaciones (TIC). Esto es conveniente dado que la tecnología en el contexto organizacional es tan relevante que, como lo afirma (Valor, J. 2006), "las organizaciones que no están acostumbradas al uso de la tecnología, generan una cierta

inercia que les impide actualizarse de forma rápida, pudiendo incluso llegar a poner en peligro la competitividad de la empresa". Para (Medina, M. 2000), "la organización innovadora es aquella que está sobre el conocimiento y se anticipa a la marcha de los acontecimientos, mediante la previsión de sus decisiones".

Afortunadamente la industria del petróleo en Colombia ha estado en sintonía con los avances tecnológicos, ya que en este sector se desarrollan proyectos que, por la magnitud de los recursos que involucra, lo hacen particularmente complejos, inciertos y costosos. Estos proyectos pueden tener un carácter operativo, si su impacto es de corto alcance o estratégicos, si sus resultados son de largo plazo y tienen consecuencias en el rumbo estratégico de una organización. En ambos casos, los proyectos contienen variables inciertas, que no son abordadas adecuadamente por falta de una metodología que las reconozca, las cuantifique y las incorpore en la administración de cada proyecto (Domínguez, C. 2007).

A la hora de gestionar proyectos de tecnología en el sector petrolero, así como en cualquier otro sector, aparecen tres fundamentos determinantes para el cumplimiento de los objetivos, dichos aspectos se les conoce como la Triple Restricción Alcance-Coste-Tiempo. La modificación de una de las variables afecta inevitablemente a las otras dos. Esta triple restricción es popularizada por (Archibald, R. 2000) como "el triángulo de prioridades o de hierro". Aunque hoy día este triángulo es decisivo en el buen final de todo proyecto petrolero, no son los únicos factores para tener en cuenta según las recomendaciones de la Guía PMBOK® v.4. bajo la cual se rige este artículo.

Teniendo presente la triple restricción, esta investigación aborda con mayor detalle la gestión de tiempo, ya que dicha gestión por su naturaleza y de forma consciente o inconsciente, está omnipresente en todos los proyectos (Fons, T. 2010). La gestión del tiempo del proyecto incluye los procesos requeridos para asegurar que el proyecto se complete en tiempo (Manso, F. 2006). El objetivo fundamental de la Gestión del tiempo del Proyecto "es concluir el proyecto a tiempo, logrando el alcance del proyecto, en tiempo, costes y calidad requerida por el cliente, sin rebasar los riesgos inherentes del proyecto" (Valenzuela, E. 2008).

La principal dificultad en la implementación de proyectos TIC en la industria petrolera colombiana radica en las deficiencias en su gestión, pero no es sólo un caso específico de Colombia. Según (Ugas, L. 2008), la gestión de los proyectos en las empresas del sector energético, determina que existe incumplimiento en los tiempos de entrega y la duración asignada a las actividades no se compagina con la realidad.

Para (Salinas, A. 2007) en la actualidad un alto porcentaje de proyectos en TIC tienen fracasos financieros; según (Guido, J. y Clements, J. 2003) una de las causas que puede ocasionar dichos fracasos financieros y retrasos durante la ejecución del proyecto, son las fallas en la definición del cronograma, ya que este instrumento es el que permite especificar cuándo debe iniciar y terminar una actividad. Se debe establecer una línea base que muestra cómo se logrará el alcance del proyecto a tiempo.

Para (Fernández, N. 2010) se debe definir el tiempo que tomará cada actividad, esto se denomina según él, "Calendarización del Proyecto" para examinar de mejor manera si se aprovecha o no adecuadamente el tiempo y los recursos, para hacer frente a la restricción impuesta por el tiempo, los gestores de proyectos establecen plazos y trabajan con horarios y agendas. Para ello se utilizan herramientas especializadas de planificación asistida por computador: entre ellas, PERT/CMP (Técnicas de Revisión y Evaluación de Proyectos/Método de la Ruta crítica) y GANTT (Montoya, P. 2010).

---

## 2. Metodología

La presente investigación combina elementos de los enfoques cualitativos y cuantitativos, convirtiéndola en una Investigación Mixta. Cualitativa porque utiliza la experiencia del autor en la industria petrolera determinando los factores importantes para la definición de los indicadores a evaluar, y cuantitativa ya que en la validación del modelo planteado se recolecta la calificación y observaciones de los 3 expertos seleccionados a través de una

encuesta, para llegar a un consenso en la calificación del modelo, determinando la viabilidad del mismo.

### 3. Resultados

El resultado de la investigación es el diseño de un modelo que se estructura en tres componentes: Definición, Estimación y Desarrollo como se observa en la figura 1.

**Figura 1**

Modelo propuesto para la gestión del tiempo en proyectos TIC de la Industria Petrolera Colombiana.



**Fuente.** Elaboración propia.

Estos componentes se basan en las recomendaciones sugeridas por la Guía de los Fundamentos para la Dirección del Proyecto (PMBOK® v.4) para la Gestión del Tiempo, y a su vez se incorporan la experiencia del autor en el desarrollo de proyectos TIC para la industria petrolera colombiana. De igual manera se adicionan objetivamente el proceso de retroalimentación continua y las recomendaciones relacionadas con los factores críticos de la industria del petróleo.

#### 3.1. Componente Definición

Este componente integra las fases y tareas que se deben realizar en el proyecto para mantener conocimiento de las características, limitaciones y alcances del mismo. Para ello es necesario recurrir al uso de las siguientes técnicas:

- **Descomposición:** La técnica de descomposición consiste en subdividir los paquetes de trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar, denominados actividades. De acuerdo con esto se recurre a la creación de la EDT (Estructura de Descomposición del Trabajo), que en el caso de los proyectos TIC, permiten la definición de las fases principales del proyecto, y a su vez ir las desglosando en actividades y tareas más puntuales.
- **Plantillas:** Una lista de actividades estándar o una parte de una lista de un proyecto previo, puede utilizarse a menudo como plantilla para un nuevo proyecto. La información relacionada con los atributos de las actividades de las plantillas también puede incluir otra información descriptiva útil para la definición de las actividades. Las plantillas también pueden utilizarse para identificar hitos típicos del cronograma.
- **Juicio de Expertos:** Los miembros del equipo del proyecto u otros expertos con experiencia y habilidad en el desarrollo de declaraciones de alcance del proyecto detalladas, la EDT y los cronogramas del proyecto, pueden aportar su experiencia para definir las actividades.

##### 3.1.1. Definir las fases.

Se identifican las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes productos entregables del proyecto en cada una de sus fases. El cliente y el director del proyecto identificarán los hitos y pueden colocar fechas impuestas en dichos hitos del cronograma, estas fechas pueden tratarse como restricciones del cronograma.

En la Figura 2 se ilustran cada una de las fases correspondientes al componente de definición de los proyectos TIC de la industria del petróleo.

**Figura 2**  
Fases del componente definición.



Fuente. Elaboración propia.

**Estudio del sitio:** Comprende un análisis detallado de las condiciones iniciales del lugar en el cual se va a desarrollar el proyecto y se debe tener en cuenta todos los aspectos necesarios para este se ejecute satisfactoriamente, entre dichos aspectos se destaca la accesibilidad al sitio, la presencia o no de servicios públicos como la electricidad y el internet, entre otras características propias del entorno de trabajo.

**Diseño detallado:** Comprende toda la documentación técnica que describe la solución tecnológica (Producto del Proyecto) a desarrollar y/o implementar.

**Desarrollo/Implementación y pruebas:** Determina la fase en la cual el producto del proyecto es desarrollado/implementado de acuerdo con los diseños, proyecciones y alcances estimados. De igual manera se realiza las pruebas requeridas con listas de chequeo previamente definidas.

**Entrega y capitalización:** Una vez el producto del proyecto supera las pruebas de la fase anterior, se documenta la solución implementada y se entrega toda la información necesaria para su operación y administración (garantías, manuales, entre otros). En esta fase deben quedar saneado los aspectos contables concernientes a actualización de inventarios.

**Logística inversa:** Esta fase comprende el proceso de retiro chatarra o desechos que puedan generar el desarrollo y/o implementación de la nueva solución tecnológica. En ocasiones se puede generar residuos lógicos (electrónicos) para los cuales se deben establecer procedimientos especiales de eliminación.

### 3.1.2 Secuenciar las actividades

Las actividades y los hitos de las mismas proporcionan toda la información que se necesita para establecer la secuencia de las actividades. Se documentan las dependencias entre las actividades del cronograma para luego darle un orden de ejecución a las tareas definidas.

- **Diagramas.** En la planeación de las actividades del proyecto se puede emplear plantillas normalizadas como las del diagrama de red (opcional). Estas pueden abarcar el proyecto en su totalidad o de manera parcial. De igual forma en el componente de desarrollo que se aborda más adelante, se recomienda el uso de los diagramas de Gantt, y tanto el diagrama de red como el diagrama de Gantt, suelen ser complementarias y utilizados en paralelo

gracias a la existencia de software especializado para su gestión. La utilización de los diagramas se debe ajustar al conocimiento del gestor del proyecto.

- **Actualización.** Corresponde al ajuste y documentación de las fases correspondientes a la gestión del tiempo. Actualizar el cronograma requiere de modificaciones a la línea de base del cronograma y las nuevas fechas de inicio y fin. Todos los cambios al cronograma tienen que ser aprobados por el comité de control de los cambios del proyecto TIC. Los cambios se dan como parte de las recomendaciones del proyecto para ajustar el cronograma para que pueda alcanzar las fechas planificadas. Las recomendaciones vienen del análisis de variación del cronograma el cual determina el impacto de los retrasos y las acciones correctivas requeridas.

## 3.2. Componente Estimación

Este componente está relacionado con la estimación de materiales, equipos, recursos humanos y suministros necesarios para la ejecución del proyecto. Según la guía PMBOK® Rv.4, "es el proceso que consiste en estimar el tipo y las cantidades de materiales, personas, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada actividad". En este componente se debe tener en cuenta las siguientes herramientas:

**Juicio de Expertos:** Se requiere el juicio de expertos para evaluar las entradas a este proceso relacionadas con los recursos. Cualquier grupo o persona con conocimientos especializados en planificación y estimación de recursos puede proporcionar dicha experiencia.

**Análisis de Alternativas:** Abarca el uso de distintos niveles de capacidad o habilidades de los recursos, diferentes tamaños y tipos de máquinas, diferentes herramientas (manuales vs. automáticas) y la decisión de fabricar o comprar los recursos.

**Software de Gestión de Proyectos:** El software de gestión de proyectos tiene la capacidad de ayudar a planificar, organizar y gestionar los grupos de recursos, y de desarrollar estimados de los mismos.

**Estimación Análoga:** Utiliza información de un proyecto anterior similar, tales como la duración, el presupuesto, el tamaño, la carga y la complejidad, como base para estimar los mismos parámetros o medidas para un proyecto futuro. Cuando se trata de estimar duraciones, esta técnica utiliza la duración real de proyectos similares anteriores, como base para estimar la duración del proyecto actual.

**Estimación Paramétrica:** Utiliza una relación estadística entre los datos históricos y otras variables (por ej., pies cuadrados en la construcción) para calcular una estimación de parámetros de una actividad tales como costo, presupuesto y duración. La duración de la actividad puede determinarse cuantitativamente multiplicando la cantidad de trabajo por realizar, por la cantidad de horas de trabajo por unidad de trabajo.

**Estimación por Tres Valores:** Este concepto se originó con la Técnica de Revisión y Evaluación de Programas (método PERT) (Pons, J. F. 2009). El método PERT utiliza tres estimados para definir un rango aproximado de duración de una actividad:

Más probable (tM). Es la duración de la actividad, en función de los recursos que probablemente se asignarán, de su productividad, de las expectativas realistas de disponibilidad para la actividad, de las dependencias de otros participantes y de las interrupciones.

Optimista (tO). La duración de la actividad está basada en el análisis del mejor escenario posible para esa actividad.

Pesimista (tP). La duración de la actividad está basada en el análisis del peor escenario posible para esa actividad.

El análisis según el método PERT calcula una duración Esperada (tE) de la actividad utilizando un promedio de estas tres estimaciones:

$$tE = (tO + 4tM + tP) / 6$$

**Análisis de Reserva:** Los estimados de la duración pueden incluir reservas para

contingencias (denominadas a veces reservas de tiempo o colchones) en el cronograma global del proyecto. La reserva para contingencias puede ser un porcentaje de la duración estimada de la actividad, una cantidad fija de periodos de trabajo. En la Figura 3 se observan los procesos que comprenden el componente de estimación.

**Figura 3**

Procesos de estimación.



Fuente. Elaboración propia.

### 3.2.1. Estimar los Recursos

Comprende la estimación de necesidades del proyecto con respecto a materiales, equipos, mano de obra calificada, mano de obra no calificada, entre otros aspectos para realizar cada actividad del cronograma. Es necesario tener en cuenta los recursos: Materiales y Equipos y Recursos Humanos.

#### Materiales y Equipos

Dentro de los proyectos TIC el equipamiento suele ser muy específico y va acorde con las necesidades del proyecto. Entre los más utilizados se hallan los dispositivos de red, los requerimientos de software al igual que los requerimientos de hardware.

#### Recursos Humanos

Dentro de la industria petrolera, éste es el recurso más valioso para la compañía. Es por ello por lo que su gestión es importante como un factor de éxito para los proyectos TIC. Según (PMI, 2008), gestionar los recursos humanos incluye los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto. "El equipo del proyecto está conformado por aquellas personas a las que se les han asignado roles y responsabilidades para completar el proyecto". Aunque gestionar el personal no corresponde a la gestión del tiempo, si es un factor influyente en los proyectos TIC de la industria petrolera y se solapa con la gestión del tiempo, necesariamente.

### 3.2.2. Estimar Duración de las Actividades

En la industria petrolera es necesario tener en cuenta algunos factores que son determinantes a la hora de medir el fracaso o éxito del proyecto. Para ello se debe estimar el número de períodos laborables que se necesitarán para completar actividades individuales del cronograma. Los factores o variables para tener en cuenta en la estimación de la duración de las actividades que son propias de la Industria del petróleo específicamente en Colombia son:

**1. Operación del Negocio.** En el caso de la industria petrolera la operación del negocio son todos aquellos procesos funcionales de esta industria tales como exploración, producción, y/o transporte de crudo.

**Criticidad:** Las operaciones de esta industria suelen ser de una intensidad de 7 días a la semana 24 horas del día, con lapsos de paradas programados que no superan la mayoría de veces las 48 horas para mantenimientos preventivos acorde a las metas de producción y/o

compromisos con los clientes externos.

Relación con las TIC: Dada a la exigencia en el ritmo de trabajo, las compañías petroleras acuden a mecanismos que les permita soportar la intensidad de trabajo haciendo uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para el monitoreo constante de sus operaciones, garantizando el cumplimiento de las metas de exploración, producción y/o transporte de crudo proyectado.

Cómo impacta los proyectos TIC: Los proyectos TIC están orientados a la implementación de nueva infraestructura o renovación tecnológica de la existente. Cualquiera de las dos impacta la operación del negocio ya que requiere de que la compañía no esté operando cuando se realice la puesta en marcha de la nueva infraestructura o cuando se realice algún cambio sobre la actual, debido a que es muy probable que se hagan apagados o reinicios que evitarían el monitoreo de la operación, un riesgo muy alto en la industria que puede conllevar a accidentes o incluso a incumplimiento a los clientes.

**2. Orden Público.** Es el estado de legalidad normal en que las autoridades ejercen sus atribuciones propias y los ciudadanos las respetan y obedecen sin protesta.

Criticidad: La industria petrolera es altamente golpeada por los atentados terroristas, secuestros, manifestaciones, etc., perpetuados por grupos al margen de la ley como medio de presión a las empresas del sector para el pago de extorsiones a cambio de poder operar en zonas donde hacen presencia o simplemente actos en contra del gobierno y sus políticas actuales.

Relación con las TIC: Parte de la infraestructura golpeada por estos grupos al margen de la ley son las infraestructuras de comunicaciones que son vitales para el funcionamiento de toda organización.

¿Cómo impacta los proyectos TIC?: En la industria petrolera se manejan procesos internos que buscan mitigar los riesgos generados por el orden público. Estos procesos son tan rigurosos y estrictos que si no se aplican adecuadamente las actividades programadas pueden ser canceladas por la autoridad competente e inclusive por cualquier miembro de la organización en busca de garantizar la seguridad suya y sobre todo las de sus compañeros. Es por ello que antes de iniciar una actividad se debe contar con el aval de seguridad física quien a diario monitorea el estado del orden público en las poblaciones y/o comunidades aledañas a las plantas y/o vías que comunican a estas. Es un trabajo en conjunto con las fuerzas militares que forman parte del área de seguridad de la industria petrolera ya que en Colombia este sector es muy apetecido para los actos delictivos de los grupos al margen de la ley.

**3. Responsabilidad Social y Medio Ambiente.** La responsabilidad social en la industria petrolera en Colombia hace referencia a los compromisos de las empresas del sector con las comunidades en donde hacen presencia sus plantas y/o infraestructura de transporte de crudo o sus derivados. Al ser una industria que explota recursos naturales por ley tienen un compromiso de reparación y cuidado ambiental que llega a ser inclusive parte fundamental de la razón social de las empresas del sector.

Criticidad: El medio ambiente hace que este factor sea muy crítico debido a que tiene un alto grado de vigilancia gubernamental de impacto internacional con reglas muy estrictas de cuidado ambiental. La relación con las comunidades también es de vital importancia para el desarrollo armónico de las actividades de las empresas de este sector que debe garantizar el desarrollo social de las comunidades donde hacen presencia.

Relación con las TIC: No existe una relación directa pero las TIC es transversal en todas las aéreas organizacionales y/o sociales.

¿Cómo impacta los proyectos TIC?: En proyectos ejecutados en esta industria se ha evidenciado retardos de 30 hasta 45 días por este factor.

### **3.3. Componente de Desarrollo**

La gestión del cronograma incluye los procesos requeridos para asegurar la terminación del proyecto a tiempo. El componente de desarrollo está compuesto por dos actividades



fundamentales: Desarrollar el Cronograma y Controlar el mismo, tal como se indica en la figura 4.

Figura 4. Procesos de desarrollo.

Fuente. Elaboración propia.

### 3.3.1 Desarrollar Cronograma

En el desarrollo del cronograma se debe tener en cuenta los siguientes criterios:

**Cronograma Completo:** el cronograma tiene que representar todo el trabajo a ser realizado. Esta es la razón por la cual la calidad y culminación de la Estructura de Desglose del Trabajo son importantes.

**Cronograma Realista:** el cronograma tiene que ser realista con respecto a las expectativas de tiempo y la disponibilidad de los beneficiarios de participar, así como considerar cualquier evento que puedan afectar al proyecto.

**Cronograma Aceptado:** el cronograma debe tener el apoyo de los miembros del equipo e interesados en el proyecto, especialmente de los beneficiarios y del patrocinador. Para llevar a cabo las actividades de este componente se recomienda el uso de herramientas como el diagrama de red, el Diagrama de Gantt y la Ruta Crítica, respectivamente de acuerdo con las necesidades y conocimiento de los gestores del proyecto TIC.

### 3.3.2 Controlar el Cronograma

Para hacer control efectivo en el avance del cronograma, es necesario realizar algunas tareas de las cuales depende el éxito del proyecto. Dentro de esas tareas se encuentran: Informes de avance, sistema de control de cambios del cronograma, medición del rendimiento, software de gestión de proyectos y análisis de variación.

## 3.4. Componentes Adicionales

El modelo planteado para la gestión del tiempo en proyectos TIC de la industria petrolera en Colombia, mantiene dentro de su estructura básica tres componentes principales que ya fueron detallados: Definición, Estimación y Desarrollo. De igual manera se da importancia a dos subcomponentes necesarios para el éxito del proyecto, ellos son los Factores Críticos y la Retroalimentación Continua.

### 3.4.1. Factores Críticos

A pesar de que se ubican en el componente de Estimación, se hace un tratamiento especial, debido a que dependiendo del adecuado manejo que se les dé, de ellos depende en gran medida el éxito o fracaso del proyecto.

### 3.4.2. Retroalimentación Continua

El presente modelo es dinámico y se ajusta a las circunstancias, debido a que permite que a lo largo del ciclo de vida del proyecto se realicen ajustes y cambios (cronograma y recursos) con previa aprobación por parte del Comité de Cambios del Proyecto. La retroalimentación es importante ya que a partir de ella se redefinen y se ajustan los procesos en los cuales se detectan problemas. De igual forma permite hacer uso de las lecciones aprendidas en cada proyecto con el objetivo de optimizar los procesos involucrados. También en el desarrollo de un proyecto en particular se debe mantener una retroalimentación continua que permita ir mejorando adecuando las recomendaciones del modelo.

---

## 4. Validación del modelo

El proceso de validación se realiza con el objetivo de evaluar el modelo planteado a un grupo de expertos que día a día laboran en la industria petrolera colombiana. Dicho proceso se basa en tres fases: la primera corresponde a la aplicación del Método Analítico para el desglose de factores que determinen los indicadores a evaluar, la segunda fase permite que con la colaboración del grupo de expertos se logre consenso en cada uno de los indicadores a analizar, ello mediante el uso del método Delphi y por último en la tercera fase se analizan

los resultados obtenidos.

## 4.1. Fase 1: Aplicación del Método Analítico

Este método consiste en la subdivisión de un todo en sus elementos integrantes, para conocer de cerca sus detalles. Por ello en este proyecto se determinan primero los factores que involucran el modelo, posteriormente se desglosan dichos factores en sus respectivos indicadores.

**Factores del Modelo.** Independientemente de las actividades que describe el presente Modelo, para efectos de la validación, sólo se tienen en cuenta aquellos factores que a juicio del autor son únicos y que identifican la industria petrolera colombiana, entre dichos factores se hallan:

Factor 1: Operación del Negocio

Factor 2: Orden Público

Factor 3: Medio Ambiente

Factor 4: Responsabilidad Social

Factor 5: Métodos y Herramientas

### Indicadores de cada Factor

Con el objetivo de detallar cada factor, se analizan a partir de varios indicadores que cada experto debe cuantificar en la siguiente fase donde se hace uso del método Delphi. En la Tabla 1 se detalla cada factor de acuerdo con el juicio y experiencia del autor:

**Tabla 1**  
Factores e indicadores para la validación del modelo

FACTORES	INDICADORES
<b>FACTOR 1:</b> Operación del Negocio	Indicador 1: ¿El factor Operación del Negocio es relevante dentro de la Industria Petrolera Colombiana?
	Indicador 2: ¿El modelo toma en cuenta las consideraciones necesarias para evitar traumatismos en la operación del negocio petrolero?
	Indicador 3: ¿El modelo planteado ofrece herramientas necesarias para la gestión del tiempo?
<b>FACTOR 2:</b> Orden Público	Indicador 4: ¿El factor Orden Público es relevante dentro de los proyectos TIC de la Industria Petrolera Colombiana?
	Indicador 5: ¿El factor Orden público repercute en la gestión del tiempo de los proyectos TIC de la industria petrolera?
	Indicador 6: ¿El factor Orden público repercute en la gestión del alcance y presupuesto de los proyectos TIC de la industria petrolera tal cual está planteado en el presente modelo?
<b>FACTOR 3:</b> Medio Ambiente	Indicador 7: ¿Es importante documentar y tener en cuenta el factor Medio Ambiente dentro de los proyectos TIC de la industria petrolera?
	Indicador 8: ¿El modelo planteado hace un tratamiento adecuado en la gestión del medio ambiente?
	Indicador 9: ¿La aplicación de las recomendaciones del modelo en lo relacionado al

	Medios Ambiente, generaría resultados positivos a la gestión del tiempo en proyectos TIC de la industria del petróleo en Colombia?
<b>FACTOR 4:</b> Responsabilidad Social	Indicador 10: ¿Es importante documentar y tener en cuenta el factor Responsabilidad Social dentro de los proyectos TIC de la industria petrolera colombiana?
	Indicador 11: ¿Es adecuado el manejo que hace el modelo planteado con relación a la gestión del factor Responsabilidad Social?
	Indicador 12: ¿Existe relación directa entre la gestión de tiempo y el manejo de la responsabilidad social?
<b>FACTOR 5:</b> Métodos y Herramientas	Indicador 13: ¿Los Métodos y Herramientas planteados en el presente modelo son pertinentes y adecuados para el negocio de la industria petrolera colombiana?
	Indicador 14: ¿Sugeriría otros métodos o herramientas para gestionar el tiempo en proyectos TIC de la industria petrolera colombiana?
	Indicador 15: ¿El uso e implementación de herramientas y métodos de gestión del tiempo en los proyectos TIC repercuten positivamente en la gestión del tiempo?
<b>TOTAL</b>	15 Indicadores

**Fuente.** Elaboración propia

## 4.2 Fase 2: Aplicación del Método Delphi

Mediante la aplicación del método Delphi se pretende determinar un grado de consenso entre el grupo de expertos, para ello se define:

1. Grupo de expertos: el grupo de expertos está conformado por 3 personas con amplios conocimientos y experiencia como gestores de proyectos en importantes empresas tales como Ecopetrol, AB Proyectos S.A, Redcom LTDA, Colvatel S.A, IHCA Status LTDA, Schenck Process America.
2. Rango de calificación para cada indicador: Los expertos deben asignar de manera individual y secreta una calificación entre 0 (cero) y 100 (cien) puntos a cada indicador presentado.
3. Margen de desviación para los puntajes obtenidos: De acuerdo con el reducido número de expertos, se plantea una desviación estándar de 10 (diez) unidades en la calificación de cada indicador. Los indicadores que sobrepasen este margen de desviación se presentarán en una segunda ronda.

### 4.2.1. Primera Ronda Delphi

En la tabla 2 se muestra el resultado de la primera ronda tras la aplicación del método de acuerdo con las calificaciones y opiniones facilitadas por el grupo de expertos. De igual manera se identifican los indicadores que estuvieron dentro del margen de desviación con el color verde, mientras que los indicadores que desbordaron la desviación se identifican con el color ámbar. Estos últimos serán los indicadores sometidos a una segunda ronda utilizando el método Delphi, debido a que en la primera ronda no se obtuvo consenso en los indicadores 3, 4, 5, 6, 13 y 15.

**Tabla 2**  
Resultados primera ronda Delphi

No. Indicador	Experto No 1.	Experto No 2	Experto No 3	Desviación Estándar

<b>1</b>	100	90	96	<b>5.0</b>
<b>2</b>	70	80	90	<b>10.0</b>
<b>3</b>	70	80	92	<b>11.0</b>
<b>4</b>	100	70	96	<b>16.3</b>
<b>5</b>	70	70	91	<b>12.1</b>
<b>6</b>	100	70	93	<b>15.7</b>
<b>7</b>	70	70	85	<b>8.7</b>
<b>8</b>	70	80	83	<b>6.8</b>
<b>9</b>	100	90	86	<b>7.2</b>
<b>10</b>	70	80	81	<b>6.1</b>
<b>11</b>	70	80	82	<b>6.4</b>
<b>12</b>	70	80	78	<b>5.3</b>
<b>13</b>	100	80	83	<b>10.8</b>
<b>14</b>	70	80	70	<b>5.8</b>
<b>15</b>	70	80	95	<b>12.6</b>

Fuente. Elaboración propia

#### 4.2.2. Segunda Ronda Delphi

Con el objetivo de lograr un consenso entre el grupo de expertos, en la segunda ronda se dio a conocer a cada uno las observaciones de los demás pares. Una vez obtenidas las nuevas calificaciones de cada indicador por parte de los miembros del grupo de expertos, se condensaron los resultados que se muestran en la tabla 3:

**Tabla 3**  
Resultados segunda ronda Delphi

<b>No. Indicador</b>	<b>Experto No 1.</b>	<b>Experto No 2</b>	<b>Experto No 3</b>	<b>Desviación Estándar</b>
<b>3</b>	85	82	90	<b>4.0</b>
<b>4</b>	95	80	93	<b>8.1</b>
<b>5</b>	80	84	90	<b>5.0</b>
<b>6</b>	95	80	88	<b>7.5</b>
<b>13</b>	95	84	87	<b>5.7</b>

15	80	85	91	5.5
----	----	----	----	-----

Fuente. Elaboración propia

La segunda ronda aplicando el método Delphi fue satisfactoria, ello debido a que los expertos lograron obtener un consenso en los indicadores que desbordaban el margen establecido en su desviación estándar.

### 4.3. Fase 3: Análisis de Resultados

Se determinó mediante la utilización del método analítico, los factores que son determinantes en la industria petrolera colombiana y que a su vez afectan de manera directa la gestión del tiempo en los proyectos TIC. Así mismo se definieron 15 indicadores que permitieron el sometimiento detallado y simplificado a cada miembro que conformó el grupo de expertos.

En una segunda fase mediante el uso del método Delphi, el grupo de expertos en su primera ronda obtuvieron un consenso muy favorable correspondiente al 60% de los indicadores, lo cual demuestra el grado de aceptación del modelo con relación a los expertos que laboran en el área. De igual manera los indicadores mantuvieron un grado de aceptación alto, pues se registraron calificaciones entre 70 y 100 puntos.

Se destaca en el presente proceso de validación, la receptividad y concurrencia entre los comentarios que describen la acogida y asertividad del modelo entre los expertos que laboran en compañías petroleras.

## 5. Conclusiones

Es importante que los proyectos TIC de la industria petrolera en Colombia, se enfaticen dentro del plan estratégico de las organizaciones, ello con el objetivo de aprovechar las ventajas de implantar una automatización que les brinde ventajas competitivas, y no solo por estar a la moda.

El modelo propuesto permite que los gestores de proyectos actúen de forma proactiva a la hora de enfrentarse a los desafíos que se presentan no solo en la parte técnica, sino en la parte gerencial del desarrollo de los proyectos TIC dentro de la industria petrolera colombiana.

Dada la existencia de variadas metodologías y herramientas para la gestión de proyectos TIC, es importante identificar las necesidades del proyecto que se está desarrollando e implementar aquellas que se adapten a las necesidades del mismo. Este es el caso de la industria petrolera colombiana, que debido a sus condiciones geográficas, a las características de orden público, a las condiciones sociales y políticas en las cuales se desarrolla, determinan un complejo sistema, que a la final afecta de manera directa en la planificación, inicio, ejecución y cierre de los proyectos relacionados con las tecnologías de la información y las comunicaciones.

El proceso de validación del presente modelo a través de expertos en el área petrolera, arrojó resultados cualitativos y cuantitativos importantes, ello demuestra un alto grado de calidad en la definición de los procesos, factores y herramientas con los cuales se estructuró dicho modelo.

## Referencias bibliográficas

- Archibald, R. (2000). What CEO's must demand to achieve effective Project Management, Iberoamerican, Project managementForum, México.
- Domínguez, C. M. (2007). *Aplicación del Análisis de Riesgo a la Terminación de Obras de Proyectos Petroleros* (Tesis de maestría). Instituto Politécnico Nacional. México D.F.
- Fernández, N. (2010). *Manual de proyectos, consejería de Gobernación*, Madrid, España, Agencia Andaluza del Voluntariado, 85p. Recuperado de

<http://www.famp.es/racs/observatorio/DOC%20INTERES/MANUALPROY.pdf>

Fons, T. (2010). Omnipresente Gestión del Tiempo. *Revista Profesional de la Gestión de Personas*, no. 4, 54-63

Guido, J. y Clements, J. (2003). *Administración exitosa de proyectos*. México: International Thomwn Editores.

Manso, F. (2006). *Administración de Proyectos Gestión de Alcance, Riesgos, Tiempos y Calidad* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Luján. Buenos Aires. Argentina.

Medina, M. (2000). *Prosperidad en Acción, Futúrica*, Publicaciones IESALC/UNESCO. Colección Respuestas. Caracas Venezuela.

Peña, R. S.f. *Gestión de proyecto*. Recuperado de:  
<http://www.monografias.com/trabajos11/gepro/gepro.shtml>

Pérez, M.A. y Sánchez, M.P. (2013). Gestión de tiempo en proyectos TIC para la Industria Petrolera estado del arte. *Revista TECKNE*, vol. 11(1), 25-32.

Pons, J. F. (2009). *Análisis Teórico del PMBOK y su puesta en práctica en proyectos de edificación* Recuperado de <http://docplayer.es/1402054-Analisis-teorico-del-pmbok.html>

Project Management Institute -PMI (2008). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos*, (Guía PMBOK®). Estados Unidos: cuarta edición.

Salinas, D. A. (2007). *Obstáculos en la gestión de proyectos en Tecnologías de información y comunicación -TIC y posibles soluciones*. Recuperado de  
[http://www.acis.org.co/archivos/Doc/Andres\\_Salinas.pdf](http://www.acis.org.co/archivos/Doc/Andres_Salinas.pdf)

Ugas, L. (2008). La gestión de los proyectos en las empresas del sector energético. Caso: Enelven – Carbozulia. *Télématique*, vol. 7(2), 70-97.

Valenzuela, E. (2008). *Gerencia de Proyectos, Gestión del Tiempo*. Recuperado de:  
<http://gerenciadeproyectos88.blogspot.com>

Valor, J. (2006). Acertar en la tecnología: las decisiones de las TIC en los próximos 25 años. *IESE*, Revista de Antiguos alumnos, no.100, 30-34.

---

1. Ingeniero de Sistemas. Magíster en Gestión de Proyectos Informáticos. Investigador del proyecto MODELO PARA LA GESTIÓN DEL TIEMPO BASADO EN LA GUÍA PMBOK EN PROYECTOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES. CASO DE ESTUDIO INDUSTRIA DEL PETROLEO EN COLOMBIA, Grupo de Investigación Competitividad y Sostenibilidad para el Desarrollo, Universidad Libre Seccional Cúcuta-Colombia.  
[miguel.perez@unilibrecucuta.edu.co](mailto:miguel.perez@unilibrecucuta.edu.co)

---

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015  
Vol. 39 (Nº 24) Año 2018

[Índice]

[En caso de encontrar un error en esta página notificar a [webmaster](#)]

©2018. revistaESPACIOS.com • ®Derechos Reservados