



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**Particularización de un modelo de gerencia de
proyectos para la planeación, seguimiento y control
de proyecto de construcción de una línea de
transmisión de la empresa Eléctricas de Medellín,
Ingeniería y Servicios S.A.S**

Autor(es)

Juan Pablo Viana Sierra

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería
Eléctrica

Medellín, Colombia

2020



Particularización de un modelo de gerencia de proyectos para la planeación, seguimiento y control de proyecto de construcción de una línea de transmisión de la empresa Eléctricas de Medellín, Ingeniería y Servicios S.A.S

Juan Pablo Viana Sierra

Informe de práctica
como requisito para optar al título de:
Ingeniero electricista.

Asesores.

Asesor interno: Juan David Saldarriaga Loaiza, Ingeniero electricista

Asesor externo: Erika Zulay Acosta Wandurraga, Ingeniera industrial

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Eléctrica.
Medellín, Colombia
2020.

Tabla de contenido

Resumen	4
Introducción	5
Objetivos.....	9
Marco Teórico	9
Construcción de una línea de transmisión.....	9
Topografía	9
Obra civil.....	10
Montaje de estructura.....	10
Vestida de estructura	11
Tendido del conductor	11
Fundamentos para la dirección de proyectos	11
Planeación	11
Modelo de madurez de gerencia de Proyectos	14
Metodología	16
Resultados y análisis	20
Descripción del modelo de gerencia de proyectos.....	27
Conclusiones.....	30
Referencias Bibliográficas	31

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Mapa de ubicación del proyecto	7
Ilustración 2. Trazado de la Línea.....	8
Ilustración 3. Niveles del modelo de madurez	15
Ilustración 4. . Resultados semanales	23
Ilustración 5. PDT Maestro	24
Ilustración 6.PDT de suministros	24
Ilustración 7.PDT tramo 1	25
Ilustración 8. PDT tramo 2.....	25
Ilustración 9. Convenciones de diseño de flujograma	26
Ilustración 10. Responsable, destinatario y formatos de información.....	26
Ilustración 11.Flujograma del modelo	27

Índice de Tablas

Tabla 1. Lista de chequeo inspección de gestión de proyectos.	16
Tabla 2.Hallazgos PMBOK	20

Particularización de un modelo de gerencia de proyectos para la planeación, seguimiento y control de proyecto de construcción de una línea de transmisión de la empresa Eléctricas de Medellín, Ingeniería y Servicios S.A.S

Resumen

El presente trabajo de semestre de industria es el resultado de la práctica profesional desarrollada en la empresa Eléctricas de Medellín, Ingeniería y Servicios S.A.S "EDEMESA" para optar el título de ingeniero electricista de la universidad de Antioquia.

ELÉCTRICAS DE MEDELLÍN, la primera compañía del GRUPO ETHUSS, nace en 1965 con la prestación de servicios de ingeniería, mantenimiento, operación, concesiones y construcción de líneas de transmisión, y subestaciones eléctricas de alta, media y baja tensión, plantas de generación de energía, redes e hidroeléctricas [1].

ELÉCTRICAS DE MEDELLÍN, ha participado en proyectos durante más de 15 años, aportando su experiencia, ingeniería, personal especializado, equipos y todo el know-how de alta calidad en construcción de líneas de alta tensión y subestaciones y obras anexas [1].

A través de los años, la compañía ha evidenciado la necesidad de estandarizar los procesos que tienen que ver con la planeación, seguimiento y control, ya que las pérdidas en varios proyectos han sido significativas. De esta forma y mediante un modelo de madurez esos errores son considerados para tener proyectos con mayor liquidez y con actividades asertivas. Por ende, se le ha dado bastante importancia a este tema y se ha requerido apoyo; por lo tanto, en la práctica empresarial se desarrolló una "particularización del modelo de gerencia de proyectos para la planeación, seguimiento y control de proyecto de construcción de una línea de transmisión", a partir del proyecto "Desarrollo de ingeniería, suministros, construcción, montaje, pruebas y puesta en servicio de línea de transmisión a 230 kV" en los municipios de Restrepo y Villavicencio, Meta.

El desarrollo de la práctica empresarial se ejecutó en cuatro grandes partes:

- Se estudió el modelo de madurez en gerencia de proyectos que fue base para la particularización del modelo.
- Se caracterizó la planeación del proyecto “Línea de transmisión a 230kV Suria”, teniendo en cuenta las áreas de alcance, cronograma y costo.
- Se realizó el seguimiento y control del proyecto en mención para la generación de indicadores gerenciales en alcance, cronograma y costo.
- Finalmente, se implementó el modelo en el software de gestión de proyectos “MS Project”.

Cumplidas las fases anteriores, se realizó la presentación final del modelo y la interacción de cada una de las variables que lo componen con el objeto de poder replicarlo en cualquier tipo de proyecto de construcción de líneas de transmisión.

Así mismo, se socializaron las lecciones aprendidas del proyecto en mención a cada uno de los interesados con el fin de mostrar las alarmas y herramientas necesarias que permitan mitigar las desviaciones presentadas y asegurar el éxito del proyecto.

Introducción

Eléctricas de Medellín Ingeniería y Servicios S.A.S (EDEMESA) es una empresa del sector eléctrico que presta servicios de ingeniería, mantenimiento, operación, concesiones y construcción de líneas de transmisión y subestaciones eléctricas de alta, media y baja tensión [1].

EDEMESA ha construido más del 70% del sistema de transmisión nacional, lo que se traduce en más de 7500 km de líneas de transmisión, más de 6000 km instalados de fibra óptica por todo el país (EDEMESA, 2013). Todo esto consolida a EDEMESA como una empresa líder en la gestión integral de proyectos de energía y telecomunicaciones en el país y se perfila para tener este mismo reconocimiento en el mercado latinoamericano [1].

Así mismo, Eléctricas de Medellín, Ingeniería y Servicios S.A.S, es una de las empresas con mayor trayectoria en el sector minero energético del país y, debido a la complejidad y expansión de sus proyectos, surgió la necesidad de implementar una mejora en los procesos gerenciales con el fin de reducir las desviaciones en alcance, cronograma y costo. Para esto se requirió de un practicante para apoyar

al área de gestión proyectos y al desarrollo de un modelo que pudiera identificar las variables y su interacción con la planeación y ejecución del proyecto, y con el conjunto de lecciones aprendidas en proyectos anteriores para así implementar las buenas prácticas y asegurar el éxito de los proyectos.

En este sentido, se particularizó y se adaptó un modelo de madurez de gerencia de proyectos y con este se hizo la planeación, seguimiento y control de uno de los proyectos que actualmente se encuentra desarrollando la organización en el departamento del Meta denominado "Línea de transmisión 230kV Suria". Este proyecto está ubicado entre los municipios de Restrepo y Villavicencio como se puede apreciar en la ilustración 1, el cual consta de 30km de línea aproximadamente y 77 torres como se puede ver en la ilustración 2 y ésta línea va desde la torre T136 de la línea El Guavio – Reforma hasta la subestación Suria.

La línea de transmisión consta además de dos torres care-gato y las demás son tipo piramidal, está compuesta por 63 torres en cimentaciones tipo micropilotes, 3 tipo pila, 7 anclajes helicoidales y 5 zapatas. Por otro lado, son 14 torres en suspensión y 63 en retención.

Finalmente, la línea tiene aisladores poliméricos, un cable conductor tipo ACAR 1000 kcmil, doble circuito con dos conductores por fase, un cable de guarda y un cable de fibra óptica.

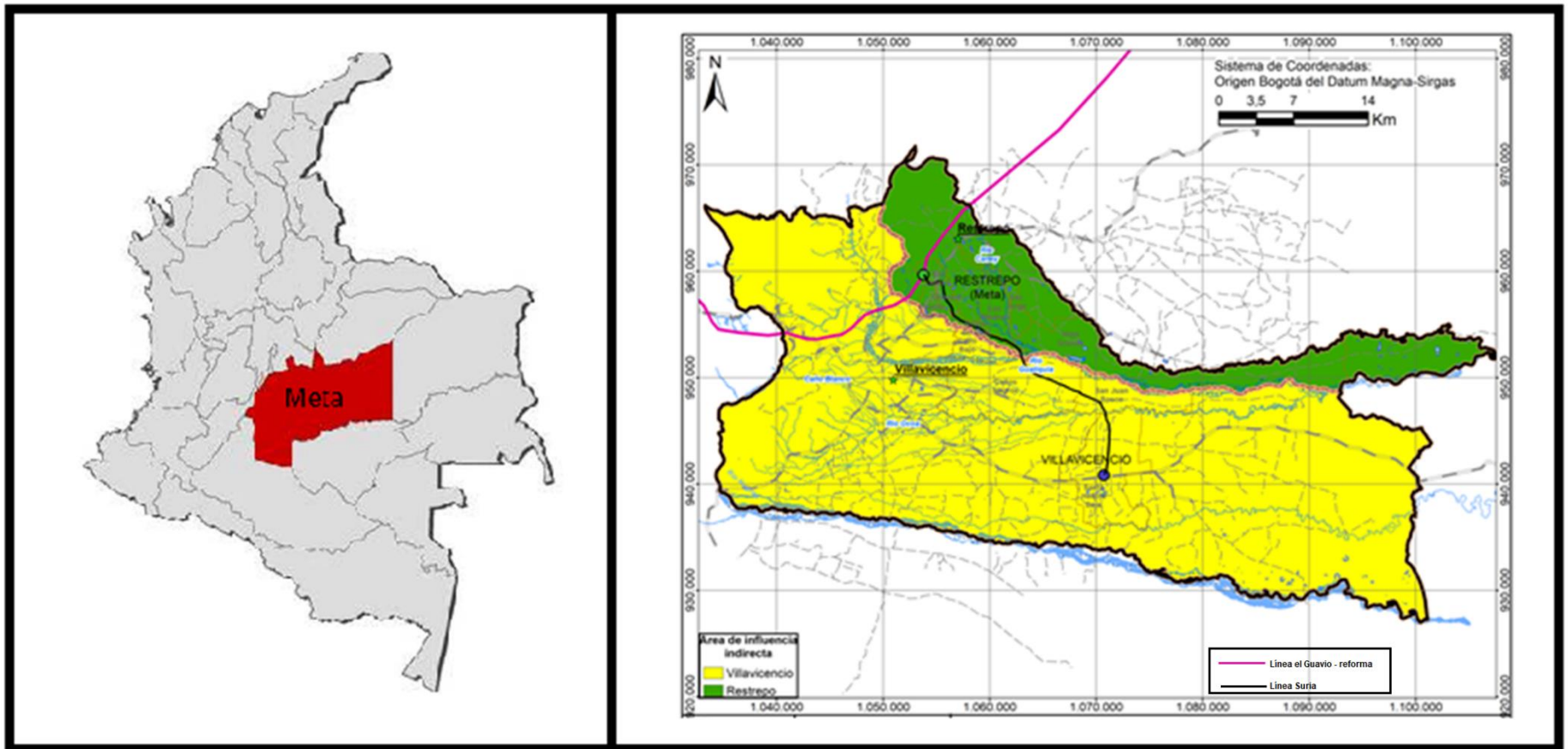


Ilustración 1. Mapa de ubicación del proyecto

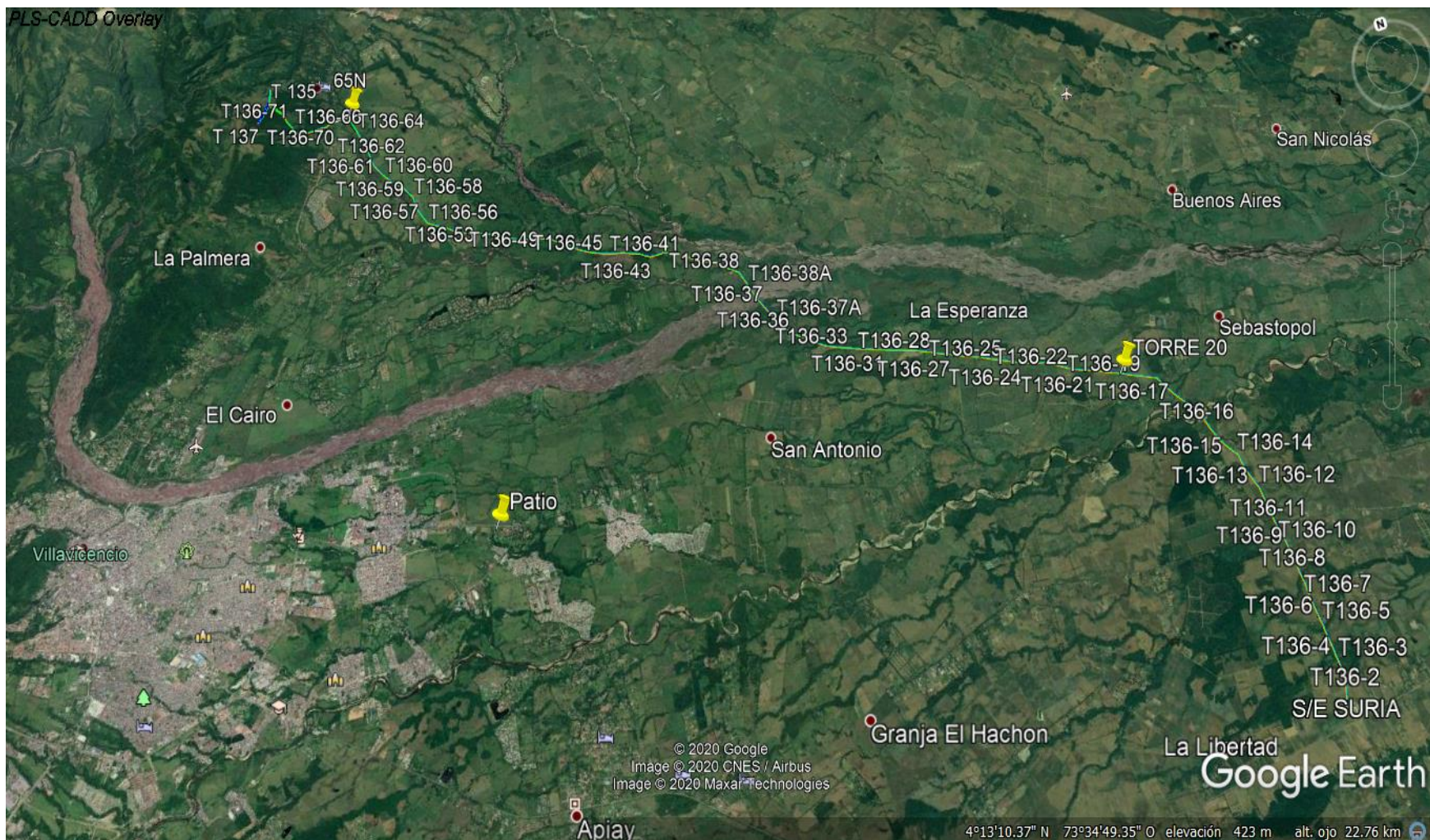


Ilustración 2. Trazado de la Línea

Objetivos

General:

- Particularizar el modelo de madurez en gerencia de proyectos para la planeación, seguimiento y control de una línea de transmisión para la empresa EDEMSA

Específicos:

- Estudiar el modelo de madurez en gerencia de proyectos que será particularizado en este trabajo.
- Caracterizar la planeación del proyecto "Línea de transmisión a 230kV Suria", teniendo en cuenta las áreas de alcance, cronograma y costo
- Desarrollar el seguimiento y control del proyecto para la generación de indicadores gerenciales en alcance, cronograma y costo
- Implementar el modelo en el software MS Project

Marco Teórico

Construcción de una línea de transmisión

Para comenzar, se necesita saber qué es una línea de transmisión, se podría definir como un medio físico para realizar la transmisión de la energía eléctrica, y que está constituida por conductores, estructuras, aisladores y demás herrajes que complementan el montaje de una torre [2].

Estas líneas de transmisión tienen varios procedimientos para su construcción, los cuales se dividen en varias secciones que son: trabajos de topografía, obra civil, montaje electromecánico, vestida y tendido del conductor.

Topografía

Replanteo topográfico

El replanteo topográfico ubica unos puntos básicos en los sitios de torre; estos son puntos de referencia físicos los cuales tienen coordenadas geográficas y cota, y se deben rectificar con los datos de diseño [3] .

Este replanteo es muy importante ya que se debe ubicar el mojón de la torre dentro de los requisitos mínimos constructivos y ambientales, los cuales pueden ser acercamiento a río o cursos de agua, borde de barrancos o terrenos inestables, vías principales y secundarias, vías férreas, linderos, conductores y estructuras de líneas de transmisión o distribución y telecomunicaciones.

Obra civil

Excavación.

Existen varios tipos de suelos y, por ende, existirán varios tipos de diseños que se ajustan al tipo de suelo donde esté la torre de interés y todo dependerá de la capacidad portante del suelo [3].

Por otro lado, las fundaciones se pueden clasificar en normales y especiales; esta última se utiliza cuando el tipo de suelo tiene una capacidad portante muy baja o cuando la torre está ubicada cerca del cruce de un río.

Amarre de hierro y nivelación de stub.

El acero para las fundaciones procederá de acuerdo con los diseños, procurando a la hora de vaciar el concreto que no haya movimientos del hierro. Por otra parte, se requiere que el stub quede con sus distancias, niveles e inclinaciones exigidos en los planos para que el montaje de la estructura sea exitoso y no haya giros o esfuerzos adicionales. Dicho stub, se afianzará en el terreno por medio de tensores para evitar cualquier movimiento

Vaciado de concreto

Una vez haya terminado la nivelación del stub se procede al hormigonado. El dosificado varía dependiendo de la resistencia del hormigón, la cual obedecerá a un diseño de mezcla realizado por los respectivos profesionales del área.

Montaje de estructura

Para al montaje de la estructura se deberá tener en cuenta la clasificación de esta para tener la estructura organizada. También se deberá hacer una revisión completa de equipos y herramientas, ya que el montaje es una actividad crítica y merece todo el cuidado y seguridad posible.

La estructura se prearma en el suelo y luego es izada por medio de una pluma hasta ser ubicada en su posición definitiva.

Una vez finalizada la estructura se procede a repasar todos los pernos con llave torquimétrica para asegurar el torque exigido por las normas.

Vestida de estructura

La instalación de las cadenas de aisladores y demás herraje es el paso para seguir en la construcción de la línea y todo esto se arma de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Tendido del conductor

Como actividades preliminares se tiene una revisión general del tramo involucrado para conocer los posibles problemas que se pueden tener en el momento de ejecutar el tendido y, también, para saber en qué lugares se ubicará el freno y el malacate [3].

En el tendido, primero, se pasa por las estructuras del tiro a intervenir una manila o cable guía y luego se empalmará una guaya que será la que jale el conductor o conductores de cada fase.

Durante el tendido se deberá estar pendiente en todo el tramo para verificar que el cable pase sin problemas por las poleas que se encuentran en los brazos de las torres. Todo del personal encargado del tendido, se está comunicando frecuentemente para reportar el estado del tendido y de los equipos.

Fundamentos para la dirección de proyectos

Planeación

La planeación es el proceso o resultado de organizar una tarea donde se tendrán en cuenta muchos factores, ya sean internos o externos, los cuales nos ayudarán a obtener nuestro objetivo [4].

Según el PMI (Project Management Institute, por sus siglas en inglés), un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio y para que éste se pueda llevar a cabo se requiere de una dirección en la que se apliquen conocimientos, herramientas y técnicas para cumplir los requisitos que éste tiene [5].

El PMBOK (Project management body of knowledge, por sus siglas en inglés) presenta 9 áreas del conocimiento que van estrechamente ligadas a la ejecución de un proyecto con los respectivos procesos, las cuales son:

- Integración: Son los procesos que aseguran que todos los elementos del proyecto estén bien coordinados donde se tienen como procesos principales el desarrollo del plan del proyecto, ejecución del plan del proyecto y el control integrado de cambios [5].

- Alcance: Aquí se encuentran todos los procesos necesarios para que el proyecto tenga una terminación exitosa y permite saber cuáles son los límites del trabajo y sus procesos principales son la iniciación, planificación del alcance, definición del alcance, validación del alcance y control de alcance [5].

- Tiempo: Son los procesos que asegurarán que el proyecto finalice en los tiempos necesarios y acá se encuentran la definición de actividades, la definición de secuencia de actividades, estimación de duración de actividades, desarrollo del cronograma y control del cronograma [5].

- Calidad: Se encuentran los procesos requeridos que garantiza que el proyecto culmine de la mejor manera. Los principales procesos son planificación de la calidad, aseguramiento de la calidad y control de la calidad [5].

- Costos: Están los procesos que aseguran que el proyecto se pueda completar sin salirse del presupuesto aprobado; se tienen como procesos principales la planificación de los recursos, estimación de los costos, presupuesto de los costos, manejo de la tesorería y control de los cambios en los fondos presupuestados [5].

- Recursos humanos: Los procesos que ayudan a hacer más efectivo el uso de los recursos que ayudan a desarrollar el proyecto; estos recursos son los promotores, clientes, asociados, empleados, etc. Adicionalmente, los procesos son la planificación organizacional y la forma de escoger el personal; por último, se encuentra la formación de un equipo de trabajo competente y que sea efectivo [5].

- Comunicación: Para que la información sea transferida de la mejor manera y sea oportuna existen varios procesos, los cuales son la

planificación, la distribución de la información, el reporte de actividades y de progreso y el cierre administrativo del proyecto [5].

- **Riesgo:** Los procesos que ayudan a identificar, analizar y encontrar una solución a los riesgos que trae el proyecto, los cuales pueden causar un gran impacto. Estos procesos son la planificación de los riesgos, la identificación, la calificación, la cuantificación y el control y monitoreo de los riesgos [5].

- **Adquisiciones:** acá se encuentran los procesos con los cuales se adquieren los bienes y servicios necesarios para el proyecto. Los procesos que se realizan son: la planificación de la procura (adquisición de bienes) para saber cuáles serán las necesidades del proyecto, planificación de requisiciones, solicitud, selección de proveedores, administración de contratos [5].

De la mano de las 9 áreas del conocimiento están los grupos de procesos, los cuales describen los procesos de la dirección de proyectos que se utilizan para cumplir con los objetivos del proyecto y están agrupados en 5 grupos que son [5]:

- Grupos de proceso de inicio
- Grupo de procesos de planificación
- Grupo de procesos de Ejecución
- Grupo de procesos de monitoreo y control
- Grupo de procesos de cierre.

Por otro lado, los proyectos se mueven en diferentes entornos, en los cuales existen muchos factores que pueden afectar positiva o negativamente al desarrollo de estos. Por tal razón, se crea un análisis base del proyecto con las áreas de conocimiento anteriormente mencionadas, las cuales nos ayudan de una gran manera a direccionar el proyecto y a saber cómo se puede actuar ante alguna eventualidad con los recursos disponibles [5].

Los proyectos están divididos en varias fases y estas están relacionadas de manera lógica; como ejemplo de fases se tienen [5]:

- Desarrollo conceptual
- Estudio de viabilidad

- Requisitos del cliente
- Desarrollo de soluciones
- Diseño
- Construcción
- Puesta en marcha

Si se usan varias fases puede dar un conocimiento mucho más amplio para dirigir el proyecto y permite evaluar, de una mejor manera, el desempeño de este y poder actuar con las acciones correctivas de una manera más acertada [5].

Ahora bien, un factor que lleva al éxito de cualquier proyecto es la capacidad del director de tomar decisiones acertadas en el momento justo y esto ocurrirá si se tiene información clara, confiable y actualizada sobre el progreso del proyecto. Esto se logra teniendo una medición clara del desempeño del proyecto, comparando el avance real frente al planeado, lo cual permitirá evaluar tendencias para formular pronósticos [5].

Existen varios modelos de gerencia de proyectos y entre esos está el modelo de madurez. Este modelo es muy interesante para las empresas que constantemente están en búsqueda de mejorar sus procesos y un proceso es maduro cuando ha tenido varios éxitos repetidos [6].

Modelo de madurez de gerencia de Proyectos

Como dice [7] "El modelo de madurez es una metodología para asistir a las organizaciones para mejorar en gerencia de proyectos y alcanzar madurez y excelencia en la entrega de los productos (servicios) resultantes de los proyectos, dentro de un periodo de tiempo razonable para los involucrados de acuerdo al tipo de proyecto, debido a que pueden ser proyectos de ingeniería, investigación, de negocios, de informática, etc".

La forma de cómo mejorar en cada una de las áreas de conocimiento del PMI es relevante para la organización, pero el camino hacia la madurez y hacia la excelencia debe ser a través de un cambio continuo, en función del entorno, neutralizando los hábitos de rigidez de las organizaciones para adaptarse [7].

El PMMM (Project Management Maturity Model, por sus siglas en inglés) permite conocer las debilidades, fortalezas y capacidades que se deberán desarrollar para poder lograr el éxito llegando a los resultados esperados [7].

El PMMM habla de 5 niveles con los cuales se alcanzará la madurez en los proyectos, los cuales son acompañados de otros instrumentos que son utilizados para validar el progreso de la curva de madurez, en la ilustración 3 se presentan los niveles del modelo de madurez de gerencia de proyectos [8].

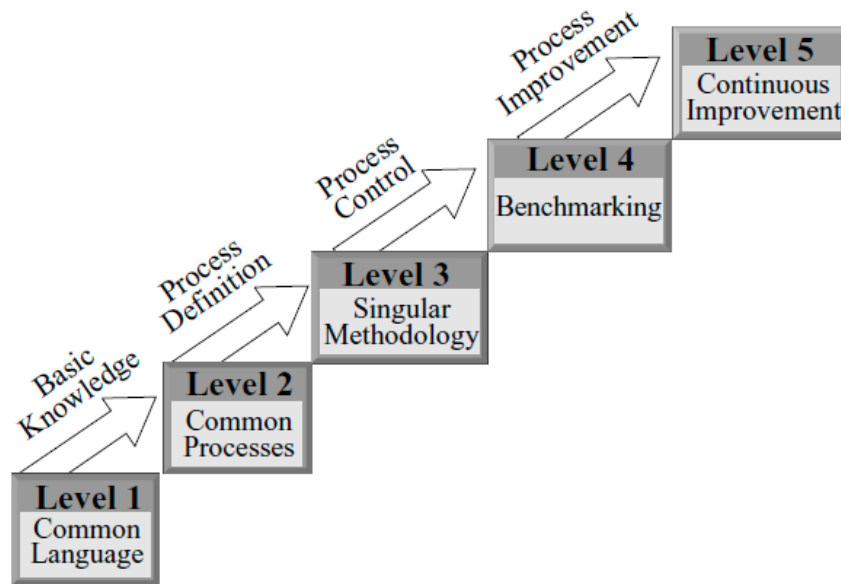


Ilustración 3. Niveles del modelo de madurez [8].

- Nivel 1. Common Language: En este nivel la organización reconoce la importancia de la gerencia de proyectos y la interioriza para así entender todos los conceptos básicos de esta [7].
- Nivel 2. Common Processes: La organización estudia y encuentra cuáles son sus procesos comunes, los cuales serán definidos para que el éxito en un proyecto se pueda repetir [7].
- Nivel 3. Singular Methodology: Se combinarán todas las metodologías de la organización para así crear una metodología única [7].
- Nivel 4. Benchmarking: La empresa busca otras empresas similares para así evaluarse y de esa manera poder evaluar sus mejores prácticas y adaptarlas para mantener una ventaja competitiva [7].
- Nivel 5. Continuous Improvement: Se evalúa la información obtenida y se implementan los cambios requeridos, esto se hará como un proceso continuo [7].

Metodología

En este capítulo se presenta el marco metodológico usado durante la investigación; esto con el fin de cumplir el objetivo general de este trabajo de grado, que buscaba particularizar un modelo de gerencia de proyectos para la planeación, seguimiento y control del proyecto de construcción de una línea de transmisión de EDEMSA.

La metodología utilizada es de tipo descriptivo, cuya muestra seleccionada fue el proyecto “Desarrollo de ingeniería, suministros, construcción, montaje, pruebas y puesta en servicio de línea de transmisión a 230 kV” de la empresa Eléctricas de Medellín, Ingeniería y Servicios S.A.S

En primera medida se decidió hacer una lista de chequeo de los principales puntos a tratar en el desarrollo del trabajo, ya que no se tenía claro el estado en el que estaba esta particularización porque el proyecto ya estaba iniciado. Esta lista contuvo los puntos clave que se tienen en cuenta en la gerencia de proyectos, los cuales se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Lista de chequeo inspección de gestión de proyectos.

LISTA DE CHEQUEO INSPECCIÓN DE GESTIÓN DE PROYECTOS A PROYECTO SURIA					
ÍTEM	PUNTOS A OBSERVAR	SI	NO	NA	OBSERVACIONES
PLANEACIÓN					
1.	¿Se cuenta con matriz de trazabilidad de requerimientos?		X		Se sugiere implementar formato de matriz de trazabilidad de requerimientos

2.	¿ Se cuenta con formato EDT/WBS?	X			SE sugiere realizar mejoras al formato actual de EDT con el que cuenta la compañía.
3.	¿ Se cuenta con diccionario de la EDT?		X		Se sugiere implementar formato de diccionario de la EDT
4.	¿ Se cuenta con plantillas de planes de trabajo que incluya lista de actividades, su secuenciación y su duración?		X		Se sugiere implementar plantillas de planes de trabajo
5.	¿ Se cuenta con formato de lista de hitos?		X		Se sugiere diseñar formato de lista de hitos
6.	¿ Se cuenta con formato de APU?		X		Se sugiere implementar formato de APU
7.	¿Se cuenta con formato de presupuesto?	X			
8.	¿Se cuenta con Formato Plan de Trabajo - Línea Base EVM?		X		Se sugiere diseñar plantilla de línea base EVM

9.	¿Se cuenta con procedimientos o instructivos para crear PMBs?		X		Se recomienda elaborar procedimiento para crear PMBs
SEGUIMIENTO Y CONTROL					
1.	¿Se cuenta con formato de reporte diario de actividades?	X			Se sugiere realizar mejoras al formato de reporte diario de actividades
2.	¿Se cuenta con formato de reporte de tiempo de personal?	X			Se sugiere implementar mejoras al formato de reporte de tiempo de personal
3.	¿Se cuenta con formato de reporte de equipos, maquinaria y vehículos?	X			Se requiere hacer mejoras al formato de reporte de equipos, maquinaria y vehículos?
4.	¿Se cuenta con instructivo de generación de informe de materiales?	X			
6.	¿Se cuenta con procedimientos para		X		Se requiere crear procedimiento para

	actualización de planes de trabajo?				actualización de planes de trabajo
7.	¿Se cuenta con formato de solicitudes de cambio?		X		Se requiere elaborar formato de solicitudes de cambio
8.	¿Se cuenta con formato de informes diarios, semanales y mensuales?	X			Se requiere hacer mejoras a los formatos de informes
9.	¿Se cuenta con instructivo para elaboración de informes?		X		Se requiere crear instructivo para elaboración de informes

Luego de saber con qué información se contaba, se procedía a iniciar con cada uno de los procesos de gerencia de proyectos.

Antes del inicio del proyecto, se recolectaba información del contrato, la justificación del proyecto, el resumen de los hitos más importantes y el resumen del presupuesto y la oferta económica. Toda esta información se utilizaba para crear el Project Charter, el cual es el acta de constitución del proyecto y es la que se entrega al área de seguros de la compañía.

El proceso posterior fue el de la planeación con el Project Charter. Después, se elaboraba una matriz de trazabilidad de requerimientos, se definía el alcance, se complementaba la EDT y se realizaba el diccionario; todo lo anterior de la mano con el gerente del proyecto.

Luego de ser aprobada la EDT y el diccionario, se definían las secuencias de las actividades con su respectiva duración y se desarrollaba el cronograma, el cual era aprobado por el cliente y el gerente del proyecto.

Una vez ejecutado lo anterior, se utilizaba el cronograma, los APU y los costos estimados para realizar el PDT y el PCO. Cuando estos eran aprobados por la gerencia del proyecto y de la empresa, se iniciaba con el proceso de ejecución,

donde se entregan las solicitudes de cambio aprobadas por parte del director del proyecto, se implementan los cambios y se presentan a la gerencia de la empresa.

Constantemente se hacía el monitoreo y control del proyecto, donde con ayuda del área de gestión humana y administración de la obra se obtenía un reporte de tiempo de personal, el cual servía para hacer un análisis de horas hombre trabajadas y con ayuda del ingeniero residente se obtenían el registro de actividades diarias para llevar el control. Con esta información, se realizaba la actualización del cronograma y se controlaba el alcance, generando informes diarios y semanales, los cuales iban dirigidos a la gerencia del proyecto y la gerencia de la empresa.

Por otro lado, el almacenista y administrador de la obra entregaban informe de equipos, herramientas y vehículos, informe de materiales e informe de servicios u gastos, con el fin de actualizar el PDT. De esa manera se controlaban los costos y se realizaron informes semanales, quincenales y ejecución presupuestal.

En esta parte se entregaba los indicadores de alcance, tiempo y costo a la gerencia del proyecto, al residente y a la gerencia de la empresa para ser evaluados.

Por último, en el cierre se le entregaba a la gerencia y la presidencia de la empresa el resultado final del proyecto en términos de alcance, tiempo y costo para luego llevar un registro de lecciones aprendidas y que estas mismas sean interiorizadas por la empresa para futuros proyectos generando así una madurez en los procesos.

Resultados y análisis

Para sustentar el objetivo general de este Trabajo de Grado, se presentan cada uno de los resultados de los objetivos específicos en el presente capítulo, con el fin exponer finalmente el modelo obtenido.

1. El estudio del modelo de madurez en gerencia de proyectos y la revisión teórica de los lineamientos del PMI, determinó los hallazgos que se visualizan en la tabla 2

Los hallazgos corresponden a la interpretación hecha al libro PMBOK del PMI y la literatura asociada al modelo de madurez en gerencia de proyectos

Tabla 2. Hallazgos PMBOK

HALLAZGOS PMBOK
<ul style="list-style-type: none"> • El PMI tiene como lineamiento principal y elemento guía el plan para la dirección de proyectos como el proceso de integración a nivel de planificación del proyecto.
<ul style="list-style-type: none"> • El PMI utiliza como entradas todos los planes de gestión, bajo los cuales se establecen los factores para la medición de rendimientos.
<ul style="list-style-type: none"> • El PMI no contempla prácticas asociadas al reproceso y cambios propios de los proyectos que son responsabilidad del contratista en los procesos de pruebas de obra.

<ul style="list-style-type: none"> Desde la gerencia de proyectos y la gestión del mismo, se determina el control del trabajo del proyecto, sus variaciones y las formas de entrega de información.
<ul style="list-style-type: none"> El alcance del proyecto proviene desde el área de licitaciones, para el PMI es fundamental los requerimientos de los interesados que son elemento fundamental del contrato.
<ul style="list-style-type: none"> El proceso de recolectar requerimientos debe contener a cabalidad todos los requerimientos, provenientes de todos los interesados.
<ul style="list-style-type: none"> La base de estructura de la planeación del proyecto tiene como eje principal la EDT/WBS.
<ul style="list-style-type: none"> El control del alcance de proyecto se desarrolla de manera directa, las organizaciones generan un control del alcance de acuerdo con los requerimientos y acuerdos pactados en el Project charter.
<ul style="list-style-type: none"> El modelo de seguimiento y control más usado dentro de los proyectos tipo contrato EPC son las técnicas EVM, así mismo las curvas S para alcance hacen parte comúnmente en los informes relacionados
<ul style="list-style-type: none"> El PMI de manera específica determina un proceso lógico para la estructuración del proceso haciendo énfasis en los métodos posibles aplicables a la gestión del cronograma
<ul style="list-style-type: none"> La definición de actividades tanto para las empresas como organizaciones hacen de la definición de actividades el proceso clave como guía para el desarrollo de la planeación del proyecto
<ul style="list-style-type: none"> El proceso de secuenciar actividades tiene un amplio uso en los modelos de planificación de contratos EPC (a nivel interno y externo) brindando métodos que permiten la secuenciación rápida y concluyente para las actividades identificadas
<ul style="list-style-type: none"> En la estimación de la duración de las actividades, la valoración por juicio de expertos y la indagación de lecciones aprendidas de trabajos similares anteriormente ejecutados hacen de la programación una estimación acertada con la menor cantidad de riesgos asociados
<ul style="list-style-type: none"> El desarrollo del cronograma es ampliamente usado en la gestión de proyectos, sin importar el sector productivo.
<ul style="list-style-type: none"> El seguimiento de proyectos en contratos EPC presenta limitaciones, técnicas como EVM, requieren un fundamento técnico alto desde el manejo del software para que los controles a nivel de proyectos, subproyectos y proyectos maestros sean representativos.
<ul style="list-style-type: none"> El desarrollo del plan de gestión de los costos a nivel organizacional tiene un valor preponderante producto de la relevancia para la alta gerencia por ser un determinante para la planeación estratégica de las organizaciones más que para los proyectos.
<ul style="list-style-type: none"> La estimación de los costos es desarrollada de manera acertada en alto grado gracias a la aplicación de los análisis de precios unitarios APUs.
<ul style="list-style-type: none"> La falta de planificación de los recursos económicos genera en gran medida los retrasos en la ejecución de los proyectos.
<ul style="list-style-type: none"> Los proyectos tipo contrato EPC requieren de manera directa la gestión financiera como eje principal para el aseguramiento de los recursos y de igual forma el control a nivel proyectual y organizacional.

2. La caracterización del proceso de planeación del proyecto “Línea de transmisión a 230kV Suria” resultante del instrumento “lista de chequeo” que se visualizó en el capítulo de la metodología, se resume a continuación:

Como resultado se establecieron las siguientes entradas indispensables para el proceso de planeación, plasmadas en el Project Charter e información adicional registrada en la oferta económica del proyecto:

- Contrato del proyecto
- Asignación del gerente al proyecto
- Razón de ser y justificación del proyecto
- Resumen de hitos
- Resumen de presupuesto
- Análisis de precios unitarios (APUs)

Las actividades resultantes requeridas para desarrollar el proceso de planeación se describen así:

2.1. Alcance del proyecto:

- Recopilar los requerimientos de los interesados a través de la matriz trazabilidad de requerimientos bajo la responsabilidad del director del proyecto.
- Definición del alcance a partir de los requerimientos registrados en la matriz de trazabilidad siendo también responsabilidad del director del proyecto.
- Elaboración de la EDT y su diccionario a cargo del director del proyecto.

2.2. Cronograma:

- Definir y secuenciar las actividades, estimar su duración para posteriormente desarrollar el cronograma por parte del área de gestión de proyectos de la organización.
- Aprobación del cronograma resultante por parte de la gerencia del proyecto, en caso de no ser aprobado debe ser modificado y presentado nuevamente hasta que cumpla con los requisitos solicitados

2.3. Costo:

- Estimar los costos a utilizar en el proyecto en el formato PCO (presupuesto de cuentas de obra o presupuesto de EDEMSA). Este proceso es responsabilidad compartida entre el director del proyecto y el área de gestión de proyectos de la compañía.

- Aprobación del PCO por parte de la gerencia de EDEMSA. En el evento de no ser aprobado debe ajustarse cada uno de los costos y ser presentado nuevamente.

3. Definida la línea base de alcance, cronograma y costo, se realizó el seguimiento y control del proyecto a partir de los insumos y entradas entregadas por las diferentes áreas que laboran para el proyecto, como se explicó en el capítulo anterior, con el objeto de hacer entrega de informes de periodicidad semanal a la dirección de proyectos con el fin de dar a conocer el estado real del mismo. Los resultados obtenidos en el último informe emitido se registran en la ilustración 4.

REFERENCIA	FILTRO	DATOS	5/07/2020			
VALORES GERENCIALES	VG	%COMPLETADO	83%			
VALORES GERENCIALES	VG	EV	\$13.067.250.525			
VALORES GERENCIALES	VG	PV	\$15.504.630.249,62			
VALORES GERENCIALES	VG	ES	299,63			
VALORES GERENCIALES	VG	AD	361,00			
INDICADORES	ALCANCE	SPI_s	84,3%	Se ha logrado el	84,280%	del alcance planeado
INDICADORES	TIEMPO	SPI_t	83,0%	Productividad del	83,0%	del tiempo invertido
DESVIACIONES	ALCANCE	SV_s	-\$2.437.379.724,6			
DESVIACIONES	TIEMPO	SV_t	-61,37	Sobretiempo	61,37	días respecto al PD
IND. COMPLEMENTARIOS	ALCANCE	TCPI - SPI_s	190,7%			
IND. COMPLEMENTARIOS	TIEMPO	TCPI - SPI_t	0,0%			
ESTIMACIONES TOTALES	TIEMPO	EAC_t (Rend. Constantes)	434,94	Estimación pesimista al finalizar el proyecto (t)		
ESTIMACIONES TOTALES	TIEMPO	EAC_t (Desv. Constantes)	422,37	Estimación optimista al finalizar el proyecto (t)		
ESTIMACIONES PARA COMPLETAR	TIEMPO	ETC_t (Rend. Constantes)	73,9	Tiempo desviado del trabajo restante respecto SPI _t .		
ESTIMACIONES PARA COMPLETAR	TIEMPO	ETC_t (Desv. Constantes)	61,4	Tiempo planeado del trabajo restante		
VARIANZAS	TIEMPO	VAC_t (Rend. Constantes)	-73,9	Desviación estimada final pesimista al finalizar el proyecto (t)		
VARIANZAS	TIEMPO	VAC_t (Desv. Constantes)	-61,4	Desviación estimada final optimista al finalizar el proyecto (t)		

Ilustración 4. . Resultados semanales

- El porcentaje completado al día 5 de julio de 2020 con respecto al alcance planeado con la variable de tiempo del proyecto fue del 83%.
- El valor ganado o producción del proyecto a la fecha es menor que el valor planeado, lo que indica un atraso en el alcance y por ende en el cronograma.
- Se indicó un sobretiempo de 61,37 días respecto a la duración planeada.
- Se logró a la fecha un 84,28% del alcance planeado, lo que indica una desviación en el indicador del alcance.

4. Una vez comprobada la funcionalidad de la particularización del modelo a través del juicio emitido por la gerencia del proyecto y la compañía, como consecuencia del envío de los informes de estado, se implementó el modelo obtenido en el software MS Project, al cual se le realizó el seguimiento y control correspondiente, con el objeto de obtener la información de manera más rápida y concisa, dicho resultado se muestra a continuación:

PDT maestro cuyo contenido son 4 sub proyectos (suministros correspondientes a las adquisiciones del proyecto y tramo 1, tramo 2 y tendido correspondiente a la parte constructiva), estos PDT se pueden observar en las ilustraciones de la 5 a la 8.

	Nombre de tarea	Duración real	Comienzo real	Fin real	CPTR	CPTP	IRP
0	Línea de Transmisión 230 KV	359,93 días	sáb 15/06/19	NOD	\$14.767.742.032	\$18.045.009.902	0,82
1	Inicio	0 días	sáb 15/06/19	sáb 15/06/19	\$0	\$0	0
2	Suministros LT 230 KV	373,95 días	lun 17/06/19	NOD	\$9.944.073.797	\$10.181.901.186	0,98
1	Inicio	0 días	lun 17/06/19	lun 17/06/19	\$0	\$0	0
2	Revisión y aprobación de materiales	32 días	lun 17/06/19	jue 18/07/19	\$0	\$0	0
3	Suministro de cable conductor de fase ACAR 350 kcmil	81 días	mié 17/07/19	sáb 5/10/19	\$3.433.294.514	\$3.433.294.514	1
4	Orden de Compra	2 días	mié 17/07/19	jue 18/07/19	\$146.445.267	\$146.445.267	1
5	Diseños/planos de fabricación / Características técnicas garantizadas	54 días	vie 19/07/19	mar 10/09/19	\$3.023.247.767	\$3.023.247.767	1
6	Pruebas Fat	9 días	mié 11/09/19	jue 19/09/19	\$87.867.160	\$87.867.160	1
7	Transporte	16 días	vie 20/09/19	sáb 5/10/19	\$175.734.320	\$175.734.320	1
8	Llegada a Patio	0 días	sáb 5/10/19	sáb 5/10/19	\$0	\$0	0
9	Suministro de cable OPGW	75 días	vie 19/07/19	mar 1/10/19	\$309.095.062	\$309.095.062	1
10	Orden de Compra	2 días	vie 19/07/19	sáb 20/07/19	\$50.909.507	\$50.909.507	1
11	Diseños/planos de fabricación / Características técnicas garantizadas	49 días	dom 21/07/19	sáb 7/09/19	\$156.366.541	\$156.366.541	1
12	Pruebas Fat	7 días	dom 8/09/19	sáb 14/09/19	\$40.727.606	\$40.727.606	1
13	Transporte	17 días	dom 15/09/19	mar 1/10/19	\$61.091.408	\$61.091.408	1
14	Llegada a Patio	0 días	mar 1/10/19	mar 1/10/19	\$0	\$0	0
15	Suministro de aisladores 120 kN	96 días	lun 12/08/19	sáb 16/11/19	\$462.182.648	\$462.182.648	1
16	Orden de Compra	2 días	lun 12/08/19	mar 13/08/19	\$6.666.685	\$6.666.685	1
17	Diseños/planos de fabricación / Características técnicas garantizadas	49 días	mié 14/08/19	mar 1/10/19	\$405.515.828	\$405.515.828	1

Ilustración 5. PDT Maestro

EDT	Nombre de tarea	% completado	Duración real	Comienzo real	Fin real	CPTR	CPTP	IRP
0	Suministros LT 230 KV	99%	373,95 días	lun 17/06/19	NOD	\$9.944.073.797	\$10.181.901.186	0,98
1	Inicio	100%	0 días	lun 17/06/19	lun 17/06/19	\$0	\$0	0
2	Revisión y aprobación de materiales	100%	32 días	lun 17/06/19	jue 18/07/19	\$0	\$0	0
3	Suministro de cable conductor de fase ACAR 350 kcm	100%	81 días	mié 17/07/19	sáb 5/10/19	\$3.433.294.514	\$3.433.294.514	1
3.1	Orden de Compra	100%	2 días	mié 17/07/19	jue 18/07/19	\$146.445.267	\$146.445.267	1
3.2	Diseños/planos de fabricación / Características técnicas garantizadas	100%	54 días	vie 19/07/19	mar 10/09/19	\$3.023.247.767	\$3.023.247.767	1
3.3	Pruebas Fat	100%	9 días	mié 11/09/19	jue 19/09/19	\$87.867.160	\$87.867.160	1
3.4	Transporte	100%	16 días	vie 20/09/19	sáb 5/10/19	\$175.734.320	\$175.734.320	1
3.5	Llegada a Patio	100%	0 días	sáb 5/10/19	sáb 5/10/19	\$0	\$0	0
4	Suministro de cable OPGW	100%	75 días	vie 19/07/19	mar 1/10/19	\$309.095.062	\$309.095.062	1
4.1	Orden de Compra	100%	2 días	vie 19/07/19	sáb 20/07/19	\$50.909.507	\$50.909.507	1
4.2	Diseños/planos de fabricación / Características técnicas garantizadas	100%	49 días	dom 21/07/19	sáb 7/09/19	\$156.366.541	\$156.366.541	1
4.3	Pruebas Fat	100%	7 días	dom 8/09/19	sáb 14/09/19	\$40.727.606	\$40.727.606	1
4.4	Transporte	100%	17 días	dom 15/09/19	mar 1/10/19	\$61.091.408	\$61.091.408	1
4.5	Llegada a Patio	100%	0 días	mar 1/10/19	mar 1/10/19	\$0	\$0	0
5	Suministro de aisladores 120 kN	100%	96 días	lun 12/08/19	sáb 16/11/19	\$462.182.648	\$462.182.648	1
5.1	Orden de Compra	100%	2 días	lun 12/08/19	mar 13/08/19	\$6.666.685	\$6.666.685	1
5.2	Diseños/planos de fabricación / Características técnicas garantizadas	100%	49 días	mié 14/08/19	mar 1/10/19	\$405.515.828	\$405.515.828	1
5.3	Pruebas Fat	100%	8 días	mié 2/10/19	mié 9/10/19	\$23.333.397	\$23.333.397	1
5.4	Transporte	100%	16 días	jue 10/10/19	sáb 16/11/19	\$26.666.738	\$26.666.738	1

Ilustración 6. PDT de suministros

	Nombre de tarea	% completad	Duración real	Comienzo real	Fin real	CPTR	CPTP	IRC	IRP
0	Tramo 1	84%	210,09 días	mar 12/11/19	NOD	\$2.748.048.885	\$3.265.955.049	50,62	0,84
1	Inicio	100%	0 días	mar 12/11/19	mar 12/11/19	\$0	\$0	0	0
2	▲ Torre 1N	94%	201,17 días	mar 12/11/19	NOD	\$68.389.446	\$70.789.318	0	0,97
3	▲ Gestión Predial	0%	0 días	NOD	NOD	\$0	\$0	0	0
4	Liberación predial Contratista	0%	0 días	NOD	NOD	\$0	\$0	0	0
5	Actas de vecindad	0%	0 días	NOD	NOD	\$0	\$0	0	0
6	▲ Estudios ambientales	100%	0 días	mar 12/11/19	mar 12/11/19	\$0	\$0	0	0
7	DAA	100%	0 días	mar 12/11/19	mar 12/11/19	\$0	\$0	0	0
8	EIA	100%	0 días	mar 12/11/19	mar 12/11/19	\$0	\$0	0	0
9	Liberación para construcción	100%	0 días	mar 12/11/19	mar 12/11/19	\$0	\$0	0	0
10	▲ Preliminares	100%	130 días	mar 12/11/19	mié 15/04/20	\$778.523	\$778.523	0	1
11	Replanteo	100%	0 días	mar 12/11/19	mar 12/11/19	\$0	\$0	0	0
12	Despeje zona	100%	0 días	mié 15/04/20	mié 15/04/20	\$0	\$0	0	0
13	Caminos de acceso	100%	0 días	mié 15/04/20	mié 15/04/20	\$0	\$0	0	0
14	Maricación de excavaciones	100%	0 días	mié 15/04/20	mié 15/04/20	\$778.523	\$778.523	0	1
15	Planilla de excavación aprobada	100%	0 días	mié 15/04/20	mié 15/04/20	\$0	\$0	0	0
16	▲ Construcción	94%	55,72 días	lun 11/05/20	NOD	\$67.610.923	\$70.010.795	0	0,97
17	▲ Obra Civil	95%	55,89 días	lun 11/05/20	NOD	\$49.515.430	\$49.904.692	0	0,99
18	Excavación	100%	3 días	lun 11/05/20	mié 13/05/20	\$2.215.142	\$2.215.142	0	1
19	Perforación de MP	100%	2 días	mié 13/05/20	jue 14/05/20	\$30.660.377	\$30.660.377	0	1
20	Solado	100%	2 días	mar 12/05/20	mié 13/05/20	\$997.343	\$997.343	0	1
21	Acero refuerzo	100%	4 días	sáb 23/05/20	mar 26/05/20	\$1.080.784	\$1.080.784	0	1

Ilustración 7.PDT tramo 1

	Nombre de tarea	% completado	Duración real	Comienzo real	Fin real	CPTR	CPTP	IRC	IRP
0	Tramo 2	74%	220,28 días	vie 1/11/19	NOD	\$2.075.619.350	\$3.677.590.728	50,62	0,56
1	Inicio	100%	0 días	lun 25/11/19	lun 25/11/19	\$0	\$0	0	0
2	▲ Torre 38A	3%	8,13 días	vie 1/11/19	NOD	\$16.404.037	\$152.593.790	0	0,11
3	▲ Gestión Predial	100%	0 días	vie 1/11/19	vie 1/11/19	\$0	\$0	0	0
4	Liberación predial	100%	0 días	vie 1/11/19	vie 1/11/19	\$0	\$0	0	0
5	Actas de vecindad	100%	0 días	vie 1/11/19	vie 1/11/19	\$0	\$0	0	0
6	▲ Estudios ambientales	100%	0 días	vie 1/11/19	vie 1/11/19	\$0	\$0	0	0
7	DAA	100%	0 días	vie 1/11/19	vie 1/11/19	\$0	\$0	0	0
8	EIA	100%	0 días	vie 1/11/19	vie 1/11/19	\$0	\$0	0	0
9	Liberada para construcción	100%	0 días	vie 1/11/19	vie 1/11/19	\$0	\$0	0	0
10	▲ Preliminares	100%	22 días	vie 1/11/19	lun 25/11/19	\$0	\$0	0	0
11	Replanteo	100%	0 días	vie 1/11/19	vie 1/11/19	\$0	\$0	0	0
12	Despeje zona	100%	0 días	lun 25/11/19	lun 25/11/19	\$0	\$0	0	0
13	Caminos de acceso	100%	0 días	lun 25/11/19	lun 25/11/19	\$0	\$0	0	0
14	Maricación de excavaciones	100%	0 días	lun 25/11/19	lun 25/11/19	\$0	\$0	0	0
15	Planilla de excavación aprobada	100%	0 días	vie 1/11/19	vie 1/11/19	\$0	\$0	0	0
16	▲ Construcción	3%	4,87 días	sáb 29/02/20	NOD	\$16.404.037	\$152.593.790	0	0,11
17	▲ Obra Civil	5%	6,59 días	sáb 29/02/20	NOD	\$16.404.037	\$123.095.479	0	0,13
18	Excavación	56%	1 día	sáb 29/02/20	NOD	\$16.404.037	\$29.167.533	0	0,56
19	Perforación de Pila	0%	0 días	NOD	NOD	\$0	\$6.025.936	0	0
20	Acero refuerzo	0%	0 días	NOD	NOD	\$0	\$6.025.936	0	0
21	Nivelación acero y stub	0%	0 días	NOD	NOD	\$0	\$6.025.936	0	0
22	Sistema puesta tierra (normal)	0%	0 días	NOD	NOD	\$0	\$778.523	0	0

Ilustración 8. PDT tramo 2

Finalmente, se presenta la particularización del modelo resultante de gerencia de proyectos para la planeación, seguimiento y control de proyecto de construcción de una línea de transmisión de la empresa Eléctricas de Medellín, Ingeniería y Servicios S.A.S mediante flujograma presentado en la ilustración 11 con cada una de las interacciones, entradas, salidas y responsables de los grupos de procesos en cada área de conocimiento.

En la ilustración 9 se ilustran las convenciones que se utilizaron para el diseño del flujograma.

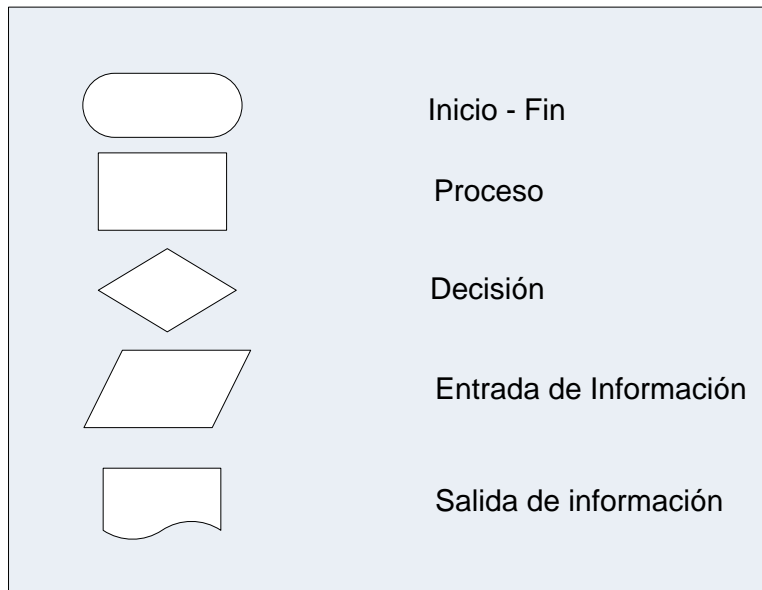
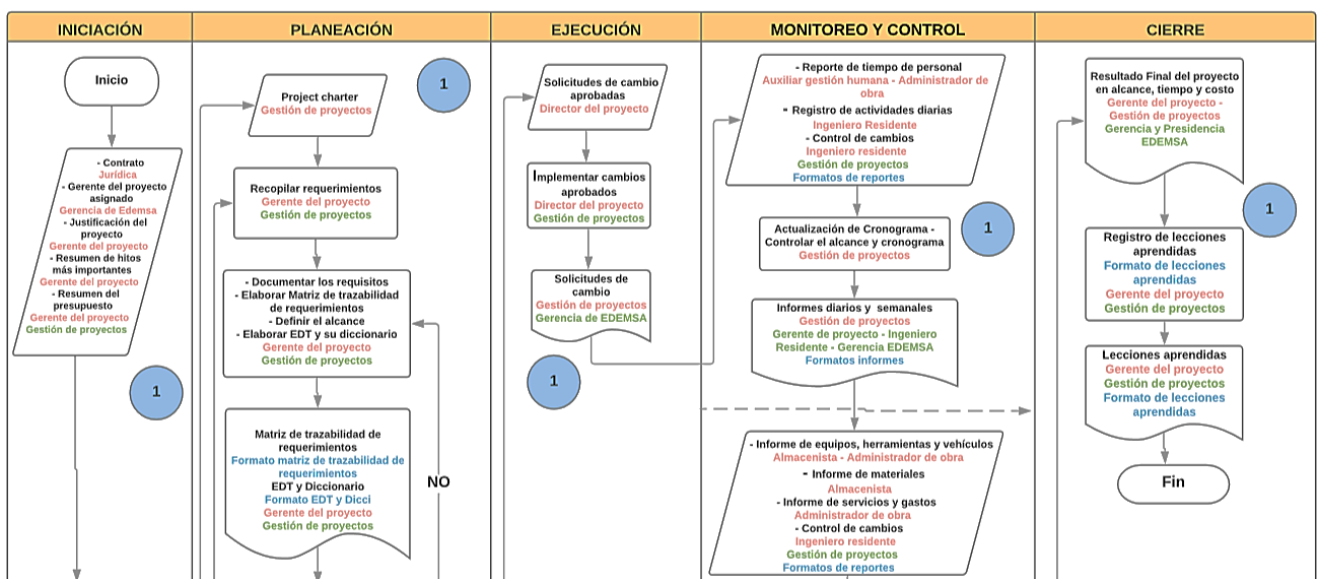


Ilustración 9. Convenciones de diseño de flujograma

De igual manera, en la ilustración 10 se reflejan los responsables, destinatarios y formatos para información del proyecto.

Texto Rojo: Responsable de entregar la información
Texto Verde: A quien va la información.
Texto Azul: Formatos e informes a utilizar.

Ilustración 10. Responsable, destinatario y formatos de información



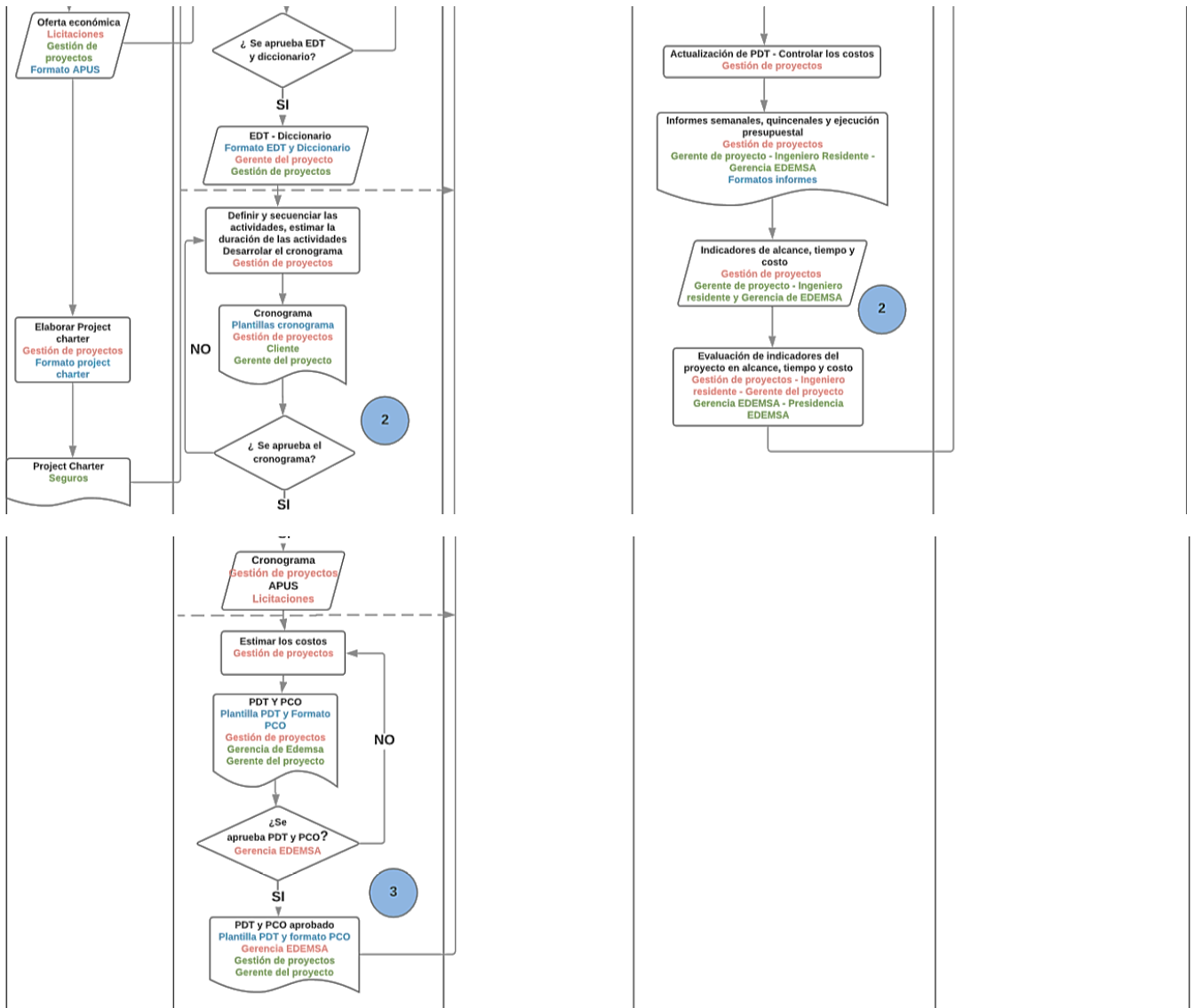


Ilustración 11. Flujograma del modelo

Descripción del modelo de gerencia de proyectos

1. Iniciación: El proceso de inicio relacionado al contrato está compuesto por dos subprocesos, el compromiso de la organización para con el proyecto por medio del acta de constitución del proyecto y la elaboración de APUs relacionados con la oferta económica del proyecto

2. Planeación:

El proceso de planeación considera los formatos, procedimientos e instructivos relacionados a las áreas de conocimiento gestión del alcance, gestión del cronograma y gestión de los costos del proyecto:

Las entradas a este proceso son:

1. Project Charter
2. Oferta económica

Los procesos que integran el proceso de planeación son:

1. Planear la gestión del alcance
2. Planear la gestión del cronograma
3. Planear la gestión de los costos

Planificar la Gestión del alcance es el proceso de crear un programa para gestionar el alcance que contiene los criterios de aceptación y la forma en que se contratará el alcance del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona una clara definición de los puntos que entran y no entran en el proyecto. Según la guía del PMBOK®, la gestión del alcance del proyecto incluye todos y cada uno de los procesos que serán necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para ser completado con éxito.

Las entradas al proceso de planear la gestión del alcance son:

1. Project Charter
2. Oferta económica

Las salidas del proceso en mención son:

1. Matriz de trazabilidad de requerimientos
2. Estructura de desglose de trabajo "EDT"

Planificar la Gestión del Cronograma es el proceso que contempla todas las actividades del proyecto y recoge información de carácter temporal relativa a ellas, tales como secuenciación, lista de hitos, fechas de comienzo y finalización. El beneficio clave de este proceso es que da una orientación del tiempo para desarrollar cada una de las actividades del proyecto y así cumplir con los tiempos de ejecución de este.

Las entradas al proceso de planear la gestión del cronograma son:

1. Project Charter
2. Oferta económica

Las salidas del proceso en mención son:

1. Cronograma del proyecto

Planificar la Gestión de los Costos es el proceso de definir cómo se han de estimar, presupuestar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionarán los costos del proyecto a lo largo del mismo

Las entradas al proceso de planear la gestión de los costos son:

3. Project Charter
4. Oferta económica

Las salidas del proceso en mención son:

1. Presupuesto- BAC o línea base de costo del proyecto

El proceso de ejecución está compuesto por aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer los requisitos del proyecto

Las entradas al macro proceso de Ejecución son:

1. Solicitudes de cambio aprobados

Las salidas del presente macro proceso son:

1. Implementación de cambios aprobados

El proceso de Monitoreo y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para hacer seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. Monitorear es recolectar datos de desempeño del proyecto, producir medidas de desempeño e informar y difundir la información sobre el desempeño. Controlar es comparar el desempeño real con el desempeño planificado, analizar las variaciones, evaluar las tendencias para realizar mejoras en los procesos, evaluar las alternativas posibles y recomendar las acciones correctivas apropiadas según sea necesario

Las entradas principales al macro proceso de monitoreo y control son:

1. La línea base de alcance, cronograma y costo del proyecto
2. Los reportes de programación y avance diario
3. El reporte de tiempo de personal
4. El reporte de equipos, maquinaria y vehículos
5. Reporte de materiales
6. Solicitudes de cambio
7. Control de facturación

Las principales salidas del proceso en mención son:

1. Informe diario

2. Informe semanal
3. Informe mensual
4. Ejecución presupuestal

El proceso de Cierre está compuesto por el(los) proceso(s) llevado(s) a cabo para completar o cerrar formalmente un proyecto, fase o contrato.

Las entradas al macro proceso de cierre son los indicadores finales del proyecto en alcance, tiempo y costo producto de los informes diario, semanal, mensual y ejecución presupuestal y las actas de cierre y aceptación del producto por parte del cliente.

Conclusiones

Al estudiar el modelo de madurez en gerencia de proyectos se puede observar que es un tema muy amplio, el cual tiene varias etapas que se pueden utilizar para llegar a la excelencia a la hora de entregar los productos (servicios) de un proyecto.

Se concluye que la correcta planeación del proyecto es sumamente importante ya que será la base de éste y se tienen en cuenta las áreas de alcance, cronograma y costo. Una correcta planeación ayudará a que el proyecto no caiga en pérdidas.

Posteriormente, al desarrollar el seguimiento y control del proyecto hay que ser muy rigurosos con todos los datos recogidos, ya que de eso depende que se pueda observar la realidad del proyecto y se puedan tomar las medidas pertinentes para mejorar y no desviarse de los objetivos planteados en la planeación.

Una herramienta poderosa e importante es el software Project, donde se puede hacer el seguimiento de la obra de una manera adecuada, fijando una línea base que corresponde a la planeación y se realiza el seguimiento para así poder comparar y ver en tiempo real cual es el estado del proyecto.

Por último, se concluye que un proyecto que tenga un buen seguimiento y control será un proyecto que se pueda re direccionar fácilmente cuando las cosas estén saliendo de control en términos de atrasos con el cronograma y sobrecostos. Como profesional es muy importante tener presente en todo momento estos factores, ya que los recursos de la empresa dependen del ingeniero a cargo del proyecto, el cual con unos conocimientos sólidos en gerencia de proyectos puede manejar de una buena manera el proyecto y por esa razón ha despertado en mi un gran gusto por la gerencia de proyectos.

Referencias Bibliográficas

- [1] Eléctricas de Medellín, Ingeniería y Servicios S.A.S, «Eléctricas de Medellín, Ingeniería y Servicios,» 2020. [En línea]. Available: www.edemsa.com.co.
- [2] S. electricidad, «Sector Electricidad,» 17 Mayo 2015. [En línea]. Available: <http://www.sectorelectricidad.com/12443/introduccion-a-las-lineas-de-transmision-de-energia-electrica/>.
- [3] J. Q. Quezada, «METODOLOGÍA DE CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA,» VALDIVIA, CHILE, 2005.
- [4] «Significados,» [En línea]. Available: <https://www.significados.com/planeacion/>. [Último acceso: 2020].
- [5] PMI, PMBOK 6 Edición, Globalstandard, 2017.
- [6] B. L. González, «UCIPG repositorio,» [En línea]. Available: http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-02/UNIDADES_DE_APRENDIZAJE/UNIDAD_4/LIBRO_4/DOCUMENTOS/Modelos_de_Madurez_en_la_Administracion_de_Proyectos.pdf. [Último acceso: Marzo 2020].
- [7] M. E. B. Méndez, «Aplicación de un modelo de madurez de gerencia de proyectos para una institución bancaria,» Caracas, Venezuela, 2004.
- [8] A. R. Salas, «Universidad para la cooperación Internacional,» 09 Marzo 2017. [En línea]. Available: <https://uci.ac.cr/gspm/modelo-de-madurez-direccion-proyectos/>. [Último acceso: Marzo 2020].