

## CONSTANCIA DE DEFENSA PÚBLICA DE PROYECTO DE GRADUACIÓN

Proyecto de Graduación defendido públicamente ante el Tribunal Evaluador, integrado por los profesores Ing. Gustavo Rojas Moya, Ing. Juan Carlos Coghi Montoya, Ing. Manuel Alán Zúñiga, Ing. Sonia Vargas Calderón como requisito parcial para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción, del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

GUSTAVO  
ADOLFO  
ROJAS MOYA  
(FIRMA)

Firmado digitalmente  
por GUSTAVO  
ADOLFO ROJAS  
MOYA (FIRMA)  
Fecha: 2020.08.12  
11:27:29 -06'00'

---

Ing. Gustavo Rojas Moya.  
Director

JUAN CARLOS  
COGHI  
MONTROYA  
(FIRMA)

Firmado  
digitalmente por  
JUAN CARLOS COGHI  
MONTROYA (FIRMA)  
Fecha: 2020.08.11  
17:45:29 -06'00'

---

Ing. Juan Carlos Coghi Montoya.  
Profesor Guía

MANUEL  
ANTONIO  
ALLAN ZUÑIGA  
(FIRMA)

Digitally signed by MANUEL  
ANTONIO ALLAN ZUÑIGA (FIRMA)  
Date: 2020.08.11 15:50:32 -06'00'

---

Ing. Manuel Alán Zúñiga.  
Profesor Lector

SONIA VARGAS  
CALDERON  
(FIRMA)

Firmado digitalmente por  
SONIA VARGAS CALDERON  
(FIRMA)  
Fecha: 2020.08.12 11:09:57  
-06'00'

---

Ing. Sonia Vargas Calderón.  
Profesora Observadora

**Gestión de proyectos en la fase de  
ejecución de obras para la constructora  
IACSA S.A.**

# Abstract

The developed project contains a research process whose objective is to create a methodological guide for the construction company IACSA S.A. referrer to construction projects management of single-family home with one or two levels and their need to be standardized, contemplating the groups of planning, execution and control processes, covering the knowledge areas scope, time, cost, quality, resources, communications, risk and procurement.

Mechanisms and tools used by the company in project management were identified. In addition, the causes in each knowledge area where identified that generate an inefficient project management in the planning and execution process groups shown in Ishikawa diagrams, along with a SWOT analysis and surveys provided by the company about weaknesses and strengths of the company carried out by each collaborator. Subsequently, a gap analysis has been made comparing good practices according to the consulted literature and what was done by the company to recognize the existing gaps.

The methodological guide development is made from the aforementioned and seeks to strengthen the processes currently applied; in addition, to adding new mechanisms in company projects management. Finally, a plan for its implementation is carried out.

**Keywords:** project management, scope, time, cost, quality, resources, communications, risk, procurement, planning, execution, control.

# Resumen

El proyecto desarrollado contiene un proceso de investigación cuyo objetivo es la creación de una guía metodológica para la empresa constructora IACSA S.A. referente a la gestión de proyectos constructivos de viviendas unifamiliares de uno o dos niveles y su necesidad de ser estandarizada, contemplando los grupos de procesos de planificación, ejecución y control, que abarca las áreas de conocimiento alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.

Se identificaron los mecanismos y herramientas utilizados por parte de la empresa en la gestión de proyectos. Además, se identificaron las causas en cada área de conocimiento que generan una deficiente gestión de obras en los grupos de procesos de planificación y ejecución mostrados en diagramas de Ishikawa, junto con un análisis FODA y encuestas proporcionadas por la empresa realizadas a cada colaborador acerca de las debilidades y fortalezas de la constructora. Posteriormente, se realizó un análisis de brechas comparando las buenas prácticas según la literatura consultada y lo realizado por la empresa para reconocer las brechas existentes.

El desarrollo de la guía metodológica se realiza a partir de lo anterior y busca fortalecer los procesos aplicados actualmente; además, de añadir nuevos mecanismos en la gestión de proyectos de la empresa. Finalmente, se realizó un plan para su implementación.

**Palabras claves:** gestión de proyectos, alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos, adquisiciones, planificación, ejecución, control.

# **Gestión de proyectos en la fase de ejecución de obras para la constructora IACSA S.A.**

SIANY FRANCELLA LOAIZA ROJAS  
SERGIO ALONSO NAVARRO TREJOS

Proyecto final de graduación para optar por el grado de  
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

**Junio del 2020**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN**

# Índice

<b>Índice de figuras</b>	<b>2</b>
<b>Índice de cuadros</b>	<b>3</b>
<b>Prefacio</b>	<b>4</b>
<b>Resumen Ejecutivo</b>	<b>6</b>
<b>Introducción</b>	<b>8</b>
<b>Alcances y limitaciones</b>	<b>10</b>
<b>Marco Teórico</b>	<b>11</b>
<b>Metodología</b>	<b>22</b>
<b>Resultados y Análisis</b>	<b>24</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>61</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>63</b>
<b>Referencias</b>	<b>66</b>
<b>Apéndices</b>	<b>67</b>
<b>Anexos</b>	<b>68</b>

# Índice de figuras

1.	Ejemplo de un proceso. . . . .	13
2.	Grupo de Procesos del Ciclo de Vida de Proyectos. . . . .	14
3.	Áreas del conocimiento de gestión de proyectos. . . . .	15
4.	Interrelación entre los Componentes Clave de los Proyectos. . . . .	17
5.	Triángulo de hierro. . . . .	20
6.	Triple restricción ampliada. . . . .	20
7.	Debilidades personales de los colaboradores. . . . .	30
8.	Diagrama de Ishikawa en la planificación de proyectos. . . . .	31
9.	Diagrama de Ishikawa en la ejecución de proyectos. . . . .	34
10.	Personal que se encuentra estudiando. . . . .	37
11.	Fortalezas de la empresa de acuerdo con los colaboradores . . . . .	38
12.	Debilidades de la empresa de acuerdo con los colaboradores . . . . .	39
13.	Fortalezas personales de los colaboradores. . . . .	40
14.	Debilidades personales de los colaboradores. . . . .	41
15.	Portada de la Guía Metodológica propuesta. . . . .	57
16.	Portada del Plan de Implementación de la Guía Metodológica propuesta. . . . .	59
17.	Etapas para la implementación de la guía metodológica propuesta. . . . .	60

# Índice de cuadros

1.	Mecanismos y herramientas utilizadas por área de conocimiento en las fases de planificación y ejecución de obras. . . . .	25
2.	Análisis FODA en el área de conocimiento del Cronograma de la constructora IACSA S.A. . . . .	42
3.	Análisis FODA en el área de conocimiento del Costo de la constructora IACSA S.A. . . . .	43
4.	Análisis FODA en el área de conocimiento del Alcance de la constructora IACSA S.A. . . . .	44
5.	Análisis FODA en el área de conocimiento de Calidad de la constructora IACSA S.A. . . . .	45
6.	Análisis FODA en el área de conocimiento de Recursos de la constructora IACSA S.A. . . . .	46
7.	Análisis FODA en el área de conocimiento de Riesgos de la constructora IACSA S.A. . . . .	48
8.	Análisis FODA en el área de conocimiento de Adquisiciones de la constructora IACSA S.A. . . . .	49
9.	Análisis FODA en el área de conocimiento de Comunicaciones de la constructora IACSA S.A. . . . .	51
10.	Análisis de brechas por áreas. . . . .	52



# Prefacio

La importancia de la correcta gestión de proyectos en la construcción, es que constituye el preámbulo para el éxito de este tipo de obras con el fin de que se logren todos aquellos objetivos establecidos y se entreguen productos con las condiciones y necesidades deseadas por los clientes. La empresa IACSA S.A. se encuentra en un constante crecimiento y dadas las falencias que actualmente se presentan en dicho ámbito fue necesario realizar un diagnóstico para identificarlas.

La guía metodológica elaborada se centra en la construcción de viviendas unifamiliares y se divide en tres diferentes grupos de procesos los cuales son planificación, ejecución y control de obra. Dichos procesos contienen técnicas y herramientas, como lo son plantillas, listas de verificación, diagramas, entre otros, que facilitan la documentación, organización y gestión en las 8 áreas de conocimiento abordadas en el proyecto, los cuales son alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones. No solo se busca fortalecer los mecanismos y herramientas aplicados actualmente, sino también, añadir nuevos procesos.

La elaboración de la guía metodológica es el objetivo principal del presente proyecto, cuya intención es su aplicación de manera paulatina en la empresa hasta que se logre adaptar de manera definitiva, y por ende, se alcance la estandarización en la gestión de proyectos. Lo anterior mencionado conlleva a una mayor facilidad en la toma de decisiones y la aplicación de acciones correctivas y preventivas que mitiguen los impactos negativos ocasionados por diversos factores, además de aprovechar todas aquellas oportunidades que puedan originarse en el desarrollo de las obras.

# Agradecimientos

*Primeramente a Dios y especialmente a mis padres y hermanas por su sostén y entrega en todo este tiempo. A mis mentores y compañeros que se convirtieron en amigos en este largo camino. A todos aquellos familiares y personas que creyeron en mí y me apoyaron en este caminar. Y por último, quiero agradecer a Siany, compañera y amiga incondicional a lo largo de este proceso universitario, que sin su apoyo y comprensión este proyecto no hubiera podido ser.*

Sergio Alonso Navarro Trejos

*En primer lugar, a Dios que ha sido bueno y fiel conmigo; a mis padres y hermano que han estado a lo largo de este proceso como mi soporte principal y que nunca permitieron que me diera por vencida. A mi novio Jeremy Flores por su constante motivación y por acompañarme en este viaje universitario, así como a su familia por su comprensión y apoyo en esta etapa tan importante para mí. Sin dejar de lado a mis amigos y profesores que contribuyeron a mi formación tanto profesional como personal. A Sergio, compañero y amigo incondicional en esta carrera que hemos recorrido juntos y agradecer todo su esfuerzo y dedicación en esta etapa que logramos concluir satisfactoriamente.*

Siany Francella Loiza Rojas

Agradecemos a la empresa constructora IACSA S.A, por la confianza que nos tuvieron y la oportunidad que nos brindaron. Y muy especialmente al Ing. José Eduardo Torres, que gracias a él y a su buena voluntad contribuyó enormemente a culminar esta meta tan importante para nosotros.

Y con mucho cariño, a nuestro profesor guía Juan Carlos Coghi, que nunca dejó que nos diéramos por vencidos y siempre estuvo presente en este proceso.

# Resumen Ejecutivo

La gestión de proyectos en el campo de la construcción es lo que define el éxito o el fracaso de su desarrollo. En un sector donde abunda la cantidad de empresas dedicadas a la construcción de viviendas unifamiliares, y por lo tanto existe una alta competencia, es vital marcar la diferencia mediante una gestión de proyectos eficiente.

Es por eso que la empresa constructora IACSA S.A. busca la estandarización y mejora en dicho aspecto. Si bien la gestión de proyectos actual de la empresa funciona en ciertos aspectos, en otros las deficiencias son considerables, por lo que el potencial y margen de mejora es elevado, principalmente en las etapas de planificación y ejecución que son las que se pretendieron atacar. Lo anterior mencionado llevó al desarrollo de una guía metodológica en la gestión de proyectos para viviendas unifamiliares en las áreas de conocimiento alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones en sus grupos de procesos de planificación, ejecución y control de obras.

Preliminarmente, se realizó una evaluación para conocer el estado actual de la empresa en el que se recopiló información por medio de consulta a los ingenieros sobre dicho ámbito acerca de los mecanismos y herramientas utilizados por la empresa en cada área de conocimiento abordada en el proyecto. Se determinó que dichos mecanismos y herramientas han sido adecuados y brindan buenos resultados.

Gracias a la observación diaria en la realización de la práctica profesional, se detectaron una serie de causas en cada área de conocimiento las cuales fueron organizadas de manera gráfica en diagramas de Ishikawa tanto en la planificación como ejecución de los proyectos. Dichas causas, tienen como consecuencia deficiencias en la gestión de proyectos. Dentro de las deficiencias identificadas destaca la no documentación de los diferentes procesos que se realizan al gestionar los proyectos, aunado a la falta de plantillas que faciliten dicha documentación; y por otro lado, los problemas en la comunicación dentro de la empresa que impiden que se pueda trabajar con una organización y orden adecuado.

La empresa proporcionó una serie de encuestas realizadas a los colaboradores en las que se reflejan fortalezas y debilidades tanto a nivel personal como a nivel de empresa. Dichos resultados arrojaron que a nivel de empresa la fortaleza predominante es que se cuenta con un personal calificado con amplio conocimiento en el área de construcción de viviendas, mientras que las debilidades que más sobresalen son la falta de comunicación y el desorden. A nivel personal las principales fortalezas son las relaciones interpersonales, disposición y creatividad; por otro lado, las debilidades sobresalientes son la comunicación, organización y dispersión, algo que se ve reflejado en la opinión sobre las debilidades a nivel empresa como se mencionó anteriormente.

Dichas encuestas proporcionadas, se tomaron de referencia para la realización de un análisis FODA de la empresa en las 8 áreas de conocimiento abordadas en el presente proyecto. La detección de todas aquellas fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, permitieron brindar una perspectiva de todos aquellos factores que alteran de manera positiva y negativa tanto a lo interno como en el entorno de la empresa.

Gracias a los resultados obtenidos, se conoce el estado actual de la empresa en lo que se refiere a la gestión de proyectos, por lo que posteriormente se realizó un análisis de brechas en las que se describe el estado actual de todas aquellas actividades y procesos que se realizan actualmente en cada área de conocimiento, y el estado ideal que se desea de acuerdo a las buenas prácticas. La identificación de las buenas prácticas se realizó mediante la investigación literaria, principalmente del PMBOK ® (2017) del PMI, en el que se logró establecer la brecha para lograr alcanzar dicho estado ideal.

La intervención en todas las áreas de conocimiento en la gestión de proyectos se consideró necesaria dado el estado actual en el que se encuentra la empresa en dicho ámbito. La realización y posterior aplicación de la **Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en los Grupos de Procesos de Planificación, Ejecución y Control de Obras** basado en el PMBOK ® (2017), busca la estandarización de los procesos involucrados en la gestión de proyectos en cada área de conocimiento en obras de vivienda unifamiliar de hasta dos niveles. No solo se pretende potenciar los mecanismos y herramientas que la empresa aplica actualmente, sino también la adición de nuevos procesos cuyo fin principal será la eficiencia y eficacia en la gestión de proyectos de la compañía.

Debido a la limitación del tiempo en la realización del proyecto, la implementación de la guía metodológica no se encuentra dentro del alcance establecido, por lo que se generó un **Plan de Implementación de la Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en los Grupos de Procesos de Planificación, Ejecución y Control de Obras** para que esta se vaya aplicando progresivamente en la empresa. Dicho plan se divide en 5 etapas a realizar en reuniones y cada una contiene la actividad a realizar, temas por exponer o recomendaciones por aplicar, responsables y tiempo de ejecución.

# Introducción

La gestión de proyectos de acuerdo con Chamoun (2002) se encarga de aplicar conocimientos mediante el uso de técnicas, herramientas y habilidades para la ejecución de los proyectos de manera eficaz y eficiente, con el objetivo de concluir exitosamente las obras. Para lograr una adecuada gestión, es fundamental que las empresas planifiquen los proyectos previo su ejecución; sin embargo, en ocasiones no se utilizan los métodos adecuados para llevarlo a cabo adecuadamente.

Constructora IACSA S.A. es una empresa con gran experiencia en el mercado en diversas áreas de la ingeniería y arquitectura, donde ha desarrollado proyectos a nivel nacional e internacionalmente. Dentro de los servicios que ofrece la empresa destacan:

- **Consultoría.** Brinda servicios integrales para el desarrollo exitoso de los proyectos desde estudios preliminares, estudios de factibilidad, diseño conceptual, anteproyecto, planos constructivos, documentos constructivos y supervisión de obra.
- **Construcción.** Ofrece servicios de construcción bajo estrictas normas de calidad, incorporando diversas metodologías que involucran aspectos administrativos y técnicos, aprovechando al máximo los recursos de la empresa.
- **Administración y Desarrollo de Proyectos.** La empresa administra sus propios proyectos cumpliendo los objetivos establecidos de los planes de trabajo a través del uso de recursos en las distintas fases de los proyectos.

Generalmente, los proyectos de la empresa son bajo la metodología de llave en mano; y a pesar de su experiencia en cuanto a la construcción, presenta algunas falencias en la gestión de proyectos en la fase de ejecución de obras. Este trabajo se enfoca en el desarrollo de una guía metodológica de gestión de proyectos para viviendas de uno o dos niveles, específicamente en los grupos de procesos de ejecución de obras, en el que se encuentra implícita la planificación y control de proyectos. Esto con el fin de estandarizar las acciones de cada una de las etapas mencionadas en las áreas de conocimiento de tiempo, costo, calidad, recursos, adquisiciones, comunicaciones y riesgos.

En los últimos años, la empresa ha tenido un auge importante en el mercado y a pesar de que actualmente cuenta con una metodología para la gestión de sus proyectos, estos no se encuentran estandarizados. Aunque los procesos actuales que la empresa utiliza han dado buenos resultados y se reflejan en el auge de la misma, estos se pueden potenciar mediante la normalización de sus procesos en las diferentes áreas. Por ello, es que por medio de la elaboración de la guía metodológica se pretende generar un impacto positivo para la constructora de manera que motive a un cambio de pensamiento en el que estén dispuestos a realizar modificaciones para mejorar las metodologías de trabajo en busca de mejores resultados.

Para desarrollar la guía metodológica, fue necesario realizar consultas a los encargados del departamento de ingeniería y arquitectura sobre la gestión de proyectos empleada en la

empresa, esto aunado a la observación realizada y la comparación elaborada respecto a las buenas prácticas descritas en la Guía del PMBOK ® (2017) y otras fuentes bibliográficas. Una vez analizadas las metodologías y procedimientos empleados por la empresa por medio de la elaboración de diagramas causa y efecto, análisis FODA y análisis de brechas por áreas, se procede a la elaboración de la guía metodológica con el fin de brindar recomendaciones y una estandarización de los procesos a seguir para las áreas de conocimiento mencionadas en los diferentes grupos de procesos a abordar para la fase de construcción del ciclo de vida de los proyectos.

La manera idónea de verificar que la guía surte los efectos deseados es por medio de su implementación en los proyectos de vivienda de la empresa; sin embargo, esto no es posible debido al poco tiempo disponible. Por ello, se elaboró un plan de recomendaciones para la implementación de la guía metodológica propuesta, en donde se brindan pautas muy generales para que la empresa pueda empezar a aplicar la guía y todas las plantillas y técnicas que se sugieren a fin de realizar evaluaciones y mejoras posteriormente.

Los objetivos del proyecto se mencionan a continuación:

## **Objetivo General**

- Desarrollar una guía metodológica para la fase de ejecución enfocados en las diferentes áreas de la gestión de proyectos de la constructora IACSA S.A.

## **Objetivos Específicos**

Los objetivos específicos del proyecto son:

- Identificar los mecanismos presentes en cuanto a la gestión actual de proyectos en la empresa constructora en las áreas de costo, tiempo, alcance, calidad, riesgos, adquisiciones, recursos y comunicaciones.
- Realizar un análisis de brecha entre un escenario teórico y de buenas prácticas para cada una de las áreas de enfoque.
- Elaborar una guía mediante la proposición de mejoras y/o adición de nuevos procesos para los mecanismos de gestión en la fase de ejecución de obras de construcción.
- Elaborar un plan para la implementación de la guía metodológica realizada.

# Alcances y limitaciones

Se muestran a continuación los alcances del proyecto:

- La guía metodológica aplica únicamente para viviendas de uno o dos niveles con diferentes sistemas constructivos, excepto prefabricado.
- Se excluyen las áreas de conocimiento de gestión de integración del proyecto y gestión de los interesados.
- El proyecto contempla el departamento de ingeniería de la empresa y no abarca el departamento de ventas y marketing.
- Se intervienen solo los grupos de procesos de ejecución, planificación y control del ciclo de vida de construcción de la empresa.

Las principales limitaciones durante la ejecución del proyecto, se describen a continuación:

- Debido a la emergencia sanitaria a nivel nacional por el COVID-19, la constructora IACSA S.A. comenzó a laborar por medio de teletrabajo por lo que se dificultó la comunicación con los colaboradores, la observación del funcionamiento de la empresa y la gestión de los proyectos.
- La empresa cuenta con pocos datos históricos de proyectos anteriores; así como de lecciones aprendidas.
- Inexistente documentación de procesos y de gestión de proyectos de la empresa.
- No se pudo implementar la guía metodológica propuesta por cuestiones de tiempo por lo que se propone un plan de implementación para que la empresa pueda aplicarlo en sus proyectos a futuro.

# Marco Teórico

## Proyecto

Se considera un esfuerzo de manera temporal con el fin de desarrollar un producto, servicio o resultado único para el cumplimiento de objetivos que se logran con la producción de entregables. Los objetivos se catalogan como metas hacia los cuales se debe orientar ya sea un trabajo, resultado, producto o servicio a obtener. En cuanto a los entregables se definen ya sea como un producto, resultado o bien una capacidad con el que se ejecutan servicios a fin de completar un proceso o fase. Los diferentes niveles que componen una organización se encuentran inmersos en el desarrollo de un proyecto. Para el desarrollo de un proyecto es necesario el recurso económico que es proporcionado ya sea por un cliente o un patrocinador.

## PMI: Project Management Institute

Es una organización profesional sin fines de lucro que se dedica a la gestión de proyectos mediante estándares y certificaciones reconocidas a nivel mundial. Es una asociación que cuenta con medio millón de miembros en aproximadamente 180 países, esto de acuerdo al PMI Capítulo de Costa Rica (2019). El PMI tiene sus oficinas centrales en Newton Square, Pennsylvania y sus principales objetivos son formular estándares profesionales, generar conocimiento a través de la investigación y promover la gestión de proyectos como una profesión a través de sus programas de certificación (Universidad para la Cooperación Internacional, s.f.)

## Guía del PMBOK ®

El Project Management Institute (PMI) publicó la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos conocida como Guía del PMBOK ® en donde se establecen un subconjunto de fundamentos reconocido como buenas prácticas para la dirección de proyectos. Es un instrumento que implementa técnicas y herramientas en los 49 procesos que contempla distribuidos en las diferentes fases que contiene un proyecto. Esta guía puede ser aplicada para la mayoría de proyectos independientemente de la rama, es decir, se puede implementar para proyectos de construcción, manufactura, entre otros.

## Administración de proyectos

La administración de proyectos conlleva una serie de acciones tales como la planeación, organización, coordinación, dirección y control de todos los recursos necesarios para llevar a cabo de manera efectiva el objetivo de un proyecto. En otras palabras, es el establecimiento de un plan de trabajo el cual se ejecutará en el tiempo que amerite el alcance definido y el presupuesto estimado para cumplir el objetivo establecido de un proyecto.



## Ciclo de vida de un proyecto

Se compone de una serie de fases en las que está inmerso un proyecto que marcan el inicio y fin de este, que ofrece un marco de referencia con el que se puede dirigir el proyecto. Propiamente en los proyectos de construcción, su ciclo de vida se considera predictivo según la guía del PMBOK® (2017), ya que factores determinantes como el alcance, el costo y el tiempo son fijados en la fase más temprana. Según Gray, C. y Larson, E. (2009), el ciclo de vida de un proyecto es posible dividirlo en cinco grupos de procesos definidos.

## Fases de un proyecto

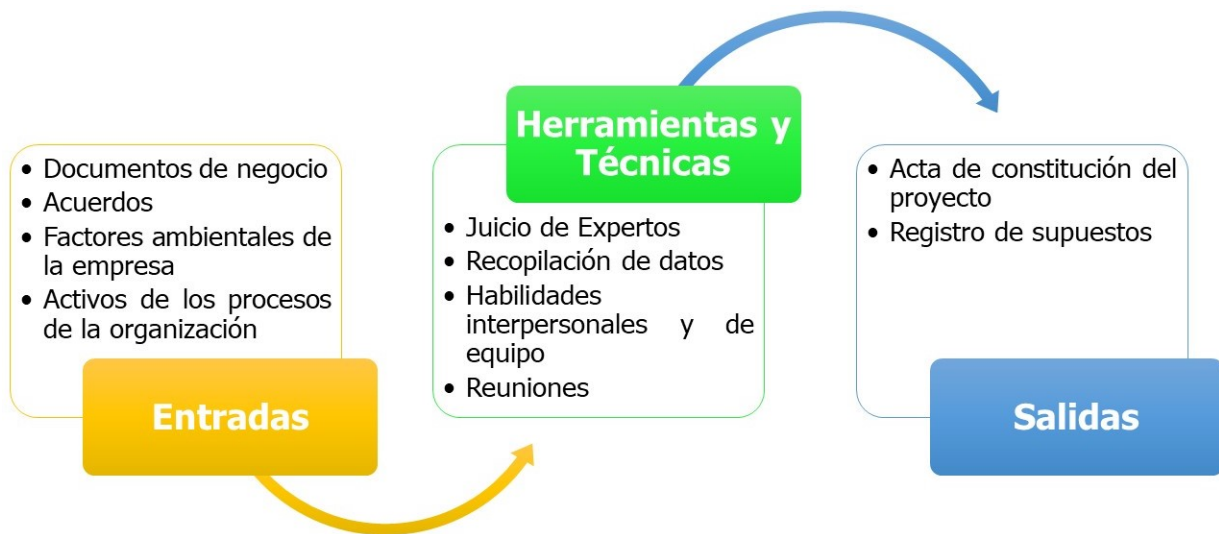
Corresponde al conjunto de actividades que se realizan de manera lógica y secuencial para cumplir con un objetivo. Además, estas culminan con un producto o entregables para la adecuada gestión de cada fase.

## Procesos de las fases de un proyecto

El Project Management Institute en su Guía del PMBOK ® (2017) lo define como una serie sistemática con el objetivo de producir un resultado final de manera que se actúe sobre una o más entradas para obtener una o más salidas mediante el uso de técnicas y herramientas adecuadas. Se explican algunas definiciones importantes para comprender mejor este concepto:

- **Entradas.** Elementos internos o externos necesarios para cada uno de los procesos del proyecto antes de que inicien. Además, pueden ser el resultado o salida de otro proceso.
- **Técnicas.** Procedimientos definidos y utilizados para desarrollar una o más actividades para generar un producto o resultados que se implemente mediante el uso de herramientas.
- **Herramientas.** Elementos tangibles como plantillas o programas informáticos para llevar a cabo las actividades de un proyecto para obtener productos o resultados.
- **Salidas.** Productos o resultados generados a partir de un proceso y que puede ser una entrada para otro proceso.

En la Figura 1 se muestra un ejemplo del proceso "Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto" correspondiente al área de conocimiento Gestión de la Integración del Proyecto, cabe mencionar que muchas de las salidas de este ejemplo son empleadas como entradas en otros procesos.



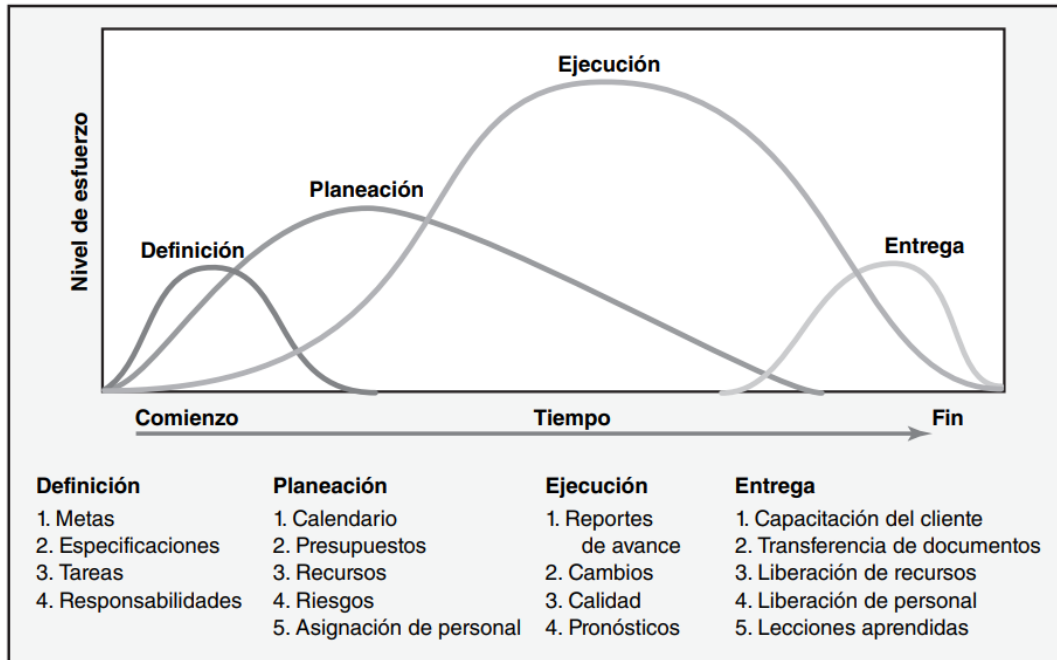
**Figura 1.** Ejemplo de un proceso.  
Fuente: Guía del PMBOK ® (2017)

## Grupo de Procesos

Corresponde al agrupamiento lógico de procesos de la fase de un proyecto para alcanzar un objetivo específico (PMBOK ®, 2017). Estos son independientes a las fases que componen el ciclo de vida de un proyecto y se agrupan de la siguiente manera:

- **Grupos de Procesos de Inicio.** Se conocen las especificaciones del proyecto para definir las y establecer así los objetivos a alcanzar junto con la conformación de equipos de trabajo y su respectiva asignación de responsabilidades.
- **Grupos de Procesos de Planificación.** Con un mayor nivel de esfuerzo se generan planes de acuerdo a lo que implique el proyecto, su programación, el beneficiado por su desarrollo y la calidad del producto final, aunado al presupuesto necesario para llevarlo a cabo.
- **Grupos de Procesos de Ejecución.** Fase del ciclo de vida de los proyectos en el cual se dirige, gestiona, realiza y lleva a cabo el trabajo del proyecto. Además, es donde se empiezan a proporcionar los entregables e informes del desempeño del trabajo. Gran parte del desarrollo del proyecto se realiza desde un aspecto físico y mental en el que se miden aspectos importantes como el tiempo, costo y especificaciones de acuerdo al alcance previamente definido para garantizar un control efectivo del proyecto.
- **Grupos de Procesos de Monitoreo y Control.** Fase en la cual se verifica la eficacia y eficiencia de la ejecución de un proyecto. En ella, se identifican los logros y las falencias presentadas en las obras y se proponen medidas correctivas o preventivas para concluir exitosamente el proyecto. Esta etapa se suele llevar a cabo en conjunto con la fase de ejecución.

- **Grupos de Procesos de Cierre.** La última etapa comprende dos actividades las cuales consisten en la entrega del proyecto al cliente o patrocinador con la documentación respectiva, y la otra actividad comprende el despliegue de los recursos utilizados ya sea para la utilización en otros proyectos de manera que se asignen nuevas tareas a los integrantes del equipo de trabajo.

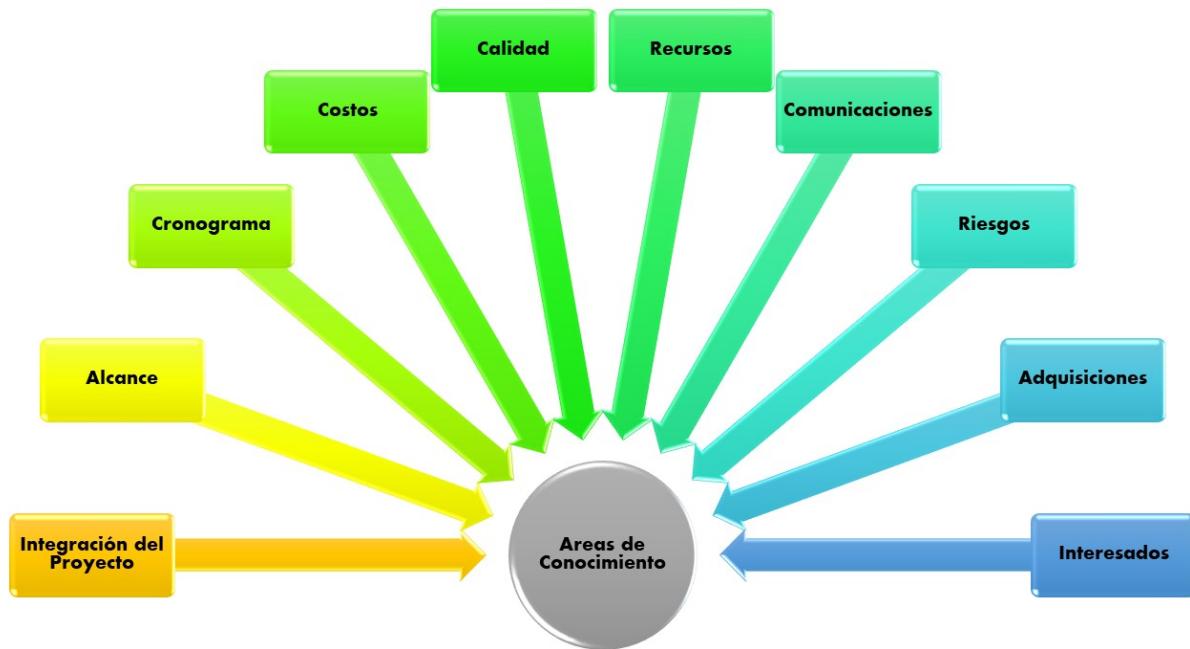


**Figura 2.** Grupo de Procesos del Ciclo de Vida de Proyectos.

Fuente: Gray, C & Larson, E. (2009). Administración de Proyectos, Cuarta Edición.

## Áreas del conocimiento de gestión de proyectos

De acuerdo con el Project Management Institute en la Guía del PMBOK ® (2017), se define como “aquellas áreas identificadas de la dirección de proyectos definida por sus requisitos de conocimientos y que se describe en términos de sus procesos, prácticas, datos iniciales, resultados, herramientas y técnicas que lo componen”. En la Figura 3 se muestran las áreas de conocimiento definidas en la Guía del PMBOK ® (2017), las cuales se explican con mayor detalle posteriormente.



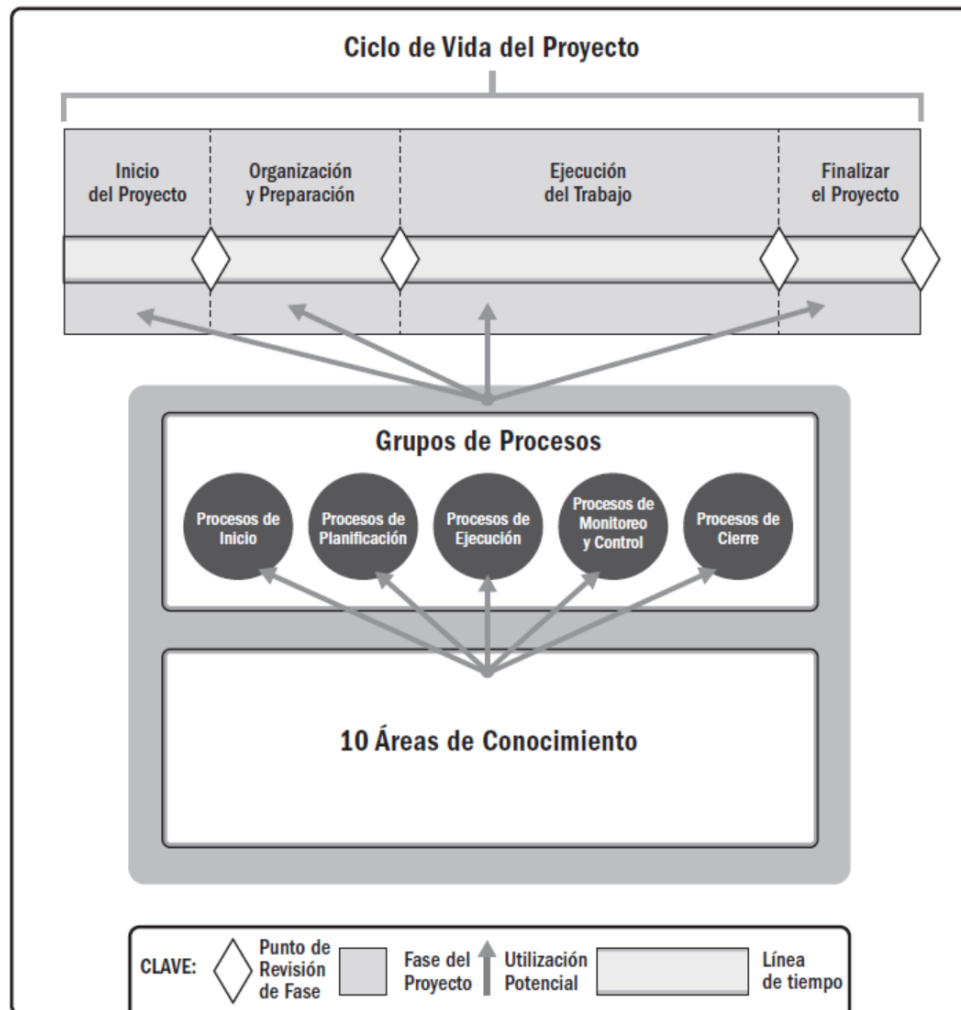
**Figura 3.** Áreas del conocimiento de gestión de proyectos.  
Fuente: Elaboración Propia.

- **Gestión de la integración del proyecto.** Involucra todos aquellos procesos y actividades requeridas para identificar, definir, unificar y coordinar los diversos procesos de la dirección de proyectos.
- **Gestión del Cronograma.** Está enfocada en la programación de proyectos en la realización de actividades con tiempos definidos y entrega de productos, una herramienta de gran utilidad para la comunicación y estar al tanto del desempeño de trabajo. Métodos como la ruta crítica o un enfoque ágil se pueden seleccionar para la incorporación de datos específicos del proyecto dentro de los que se consideran actividades, fechas, tiempos de duración, recursos, además de dependencias y restricciones que pueda haber entre actividades. El resultado final de lo anterior mencionado es el cronograma del proyecto.
- **Gestión de los Costos.** Contempla lo relacionado al costo de los recursos necesarios a utilizar en los proyectos para llevarlos a cabo. Es importante tomar en cuenta las repercusiones de las decisiones tomadas en el desarrollo del proyecto que puedan tener un impacto en los costos ya definidos en el proyecto. En cuanto a los proyectos de construcción, la gestión de costos se lleva a cabo dentro del proyecto en donde es posible aplicar diversas técnicas de gestión financiera como lo es el retorno de inversión, flujo de caja en el descuento de presupuesto y el análisis en el tiempo para la recuperación de la inversión realizada.
- **Gestión del Alcance.** Propiamente en un proyecto, el alcance define la cantidad de trabajo a realizar de acuerdo a las características y funciones requeridas. En los proyectos

de construcción el alcance se define al inicio y los cambios en el desarrollo de este se gestionan de manera progresiva. Además, la línea base del alcance que se define en un proyecto predictivo es la versión aprobada de dicho alcance, la estructura de desglose de trabajo (EDT) con su respectivo diccionario. Dicha línea de base puede llegar a ser modificada utilizando procedimientos de carácter formal asociado al control de cambios.

- **Gestión de la Calidad.** El PMBOK ® (2017) define la calidad como el "grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos de una actividad o un proyecto." Este factor específicamente debe contemplarse en la gestión del proyecto a lo largo de su desarrollo y en cada uno de los entregables velando por el cumplimiento de los requisitos estipulados para el producto final mediante medidas y técnicas que se lleven a cabo de acuerdo al tipo de proyecto. Es preferible la prevención de errores que afecten a la calidad que la inspección y detección de errores ya que el impacto desde un punto de vista económico es menor. Términos como prevención, inspección, muestreo por atributos y tolerancias deben ser conocidos por el equipo de trabajo conformado para el desarrollo de un proyecto.
- **Gestión de las Comunicaciones.** Se refiere a los procesos necesarios para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control y monitoreo se lleven adecuadamente con el fin de asegurar que todas las necesidades de información del proyecto se satisfagan mediante un intercambio eficaz de información.
- **Gestión de los Recursos.** Se refiere al conjunto de procesos que permiten identificar, adquirir y administrar los recursos de cada uno de los proyectos con el fin de concluirlos de manera exitosa. Esta se encuentra presente tanto en la etapa de planeación y ejecución; en donde en el primer caso se gestionan y estiman los recursos necesarios de cada una de las actividades; mientras que en la ejecución se adquieren los recursos, se desarrollan y dirigen los equipos de trabajo.
- **Gestión de los Riesgos.** Corresponden a una serie de eventuales problemas o imprevistos que se pueden presentar en un proyecto. Por lo tanto, la gestión de proyectos permite identificar los posibles riesgos y minimizar sus efectos mediante el análisis de ellos y así elaborar posibles planes de contingencia. Además, no solo se enfoca en aquellos aspectos negativos, sino que permite aumentar la probabilidad y/o impacto de los riesgos positivos.
- **Gestión de las Adquisiciones.** Involucra los procesos que permiten comprar o adquirir productos o servicios necesarios para la ejecución y conclusión de las obras a distintos proveedores. Esta se desarrolla en diversas etapas tales como en la planificación, ejecución, seguimiento, control y cierre de los proyectos constructivos.
- **Gestión de los Interesados.** Involucra todos los procesos para la identificación de las personas, grupos u organizaciones que pueden afectar o ser afectados por el proyecto. Además, identifica las expectativas de los clientes y sus requerimientos; así como el desarrollo de estrategias adecuadas para la participación de los interesados en la toma de decisiones y en la ejecución del proyecto.

En la Figura 4 se muestra gráficamente la interrelación entre los diferentes componentes clave de los proyectos, en el que se observa que cada fase del ciclo de vida del proyecto contempla una serie de grupos de procesos y cada uno de estos involucra diferentes áreas de conocimiento.



**Figura 4.** Interrelación entre los Componentes Clave de los Proyectos.  
Fuente: Guía del PMBOK ® (2017)

## Diagramas de Ishikawa

Los diagramas de Ishikawa, también se conocen con el nombre de diagramas de causa y efecto o diagramas de espina de pescado. Según Domenech (s.f.) son una representación gráfica que organiza de forma lógica y en orden de mayor importancia las causas potenciales que contribuyen a crear un efecto o problema determinado. Fue creado por Kaoru Ishikawa en la Universidad de Tokio en 1943 para su uso en los Círculos de Calidad.

Los principales usos o beneficios que se obtienen de este tipo de diagrama son:

- Permite identificar las causas de un problema específico.

- Categoriza cada una de las causas en diferentes grupos; por ejemplo, materiales, equipo, métodos, entre otros.
- Facilita el proceso de establecer posibles soluciones o acciones correctivas para las causas identificadas.

## FODA

El análisis FODA de acuerdo con Ponce (2006) consiste en una evaluación de los factores fuertes y débiles que diagnostican la situación interna y externa de una organización, lo cual permite tener una perspectiva general de la situación de una empresa. FODA es una sigla que se encuentra compuesta por las iniciales de las palabras que lo componen las cuales son: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Este análisis se encuentra conformado por dos áreas de acción que son la interna y la externa. La primera se refiere a las fortalezas y debilidades que son propias de la empresa y que se deben tener controladas. Por otra parte, la externa se relaciona con las oportunidades del mercado y las amenazas que debe confrontar la empresa para seguir siendo competitiva.

## Análisis de brechas

Consiste en una herramienta analítica utilizada para comparar el estado actual contra el teórico o esperado en una organización, de manera que permite identificar las brechas las cuales nos indican qué tanto se aleja o acerca a los objetivos. El fin primordial es que a partir de ello se generen estrategias y acciones para cumplir con los objetivos de los proyectos.

## Guía Metodológica

Documento en el cual se establecen procedimientos estandarizados, así como recomendaciones para facilitar la ejecución de un determinado proyecto de manera que se le indica al usuario cómo efectuarlo. Además, se encuentra estructurada en una serie de fases y procesos con una secuencia lógica, indicando los parámetros, herramientas y técnicas para llevarlo a cabo, para así obtener salidas o procesos adecuados.

Las guías metodológicas pueden estar divididas de la siguiente manera:

- **Introducción.** Breve reseña en la que se explica en qué consiste la guía, sus alcances y composición, o temas que abarca.
- **Objetivos.** Se indica la finalidad de la guía metodológica para una empresa, proyecto o proceso específico.
- **Descripción de procedimientos.** Explicación detallada de los procedimientos necesarios para estandarizar procesos mediante el uso de técnicas y herramientas adecuadas que faciliten el trabajo. En esta etapa se pueden incluir gráficos, diagramas, figuras, entre

otras. Además, puede incluir responsables, tiempos para ejecutar los procesos y otros que se consideren necesarios.

- **Referencias Bibliográficas.** Indicar las fuentes consultadas.

## **Plan de Implementación de la Guía Metodológica**

Documento en el que se detallan las acciones y actividades necesarias para la correcta implementación de la guía metodológica con el fin de cumplir los objetivos que en ella se plantean. Además, asigna responsables y tiempos o cronogramas para cumplir cada una de las etapas que se plantean para ejecutarlo.

## **Registro de lecciones aprendidas**

Documentación referente al registro del conocimiento que se adquiere en la realización de un proyecto, ya sea una amenaza o una oportunidad con su respectiva acción correctiva o preventiva, con el fin de que pueda ser aplicado en proyectos futuros y mitigar cualquier impacto negativo asociado al desarrollo del proyecto.

## **Ingeniería de valor**

Según Chamoun (2002) corresponde a una técnica para identificar organizada y creativamente, costos innecesarios en productos o servicios considerando el ciclo de vida del proyecto y su principal objetivo es reducir costos, manteniendo o mejorando el valor de los materiales o sistemas empleados. Cabe mencionar, que los costos innecesarios se refieren a aquellos que no aportan calidad, uso, garantía, apariencia o características solicitadas por el cliente.

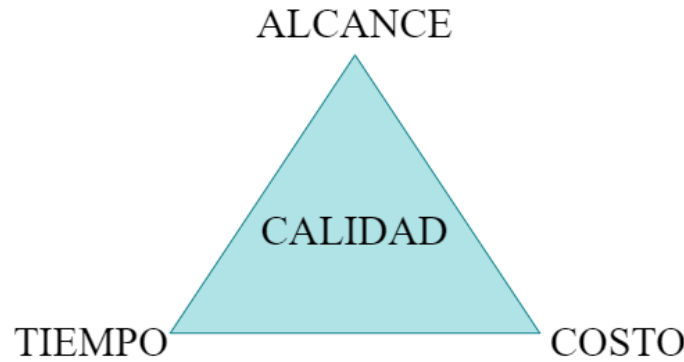
## **EDT**

Se refiere a una Estructura Desglosada de Trabajo la cual consiste en descomponer de manera jerárquica el total del alcance de un proyecto con el fin de alcanzar los objetivos proyectados y generar, además, los entregables que se requieren desglosados en actividades. Su utilidad puede llevar tanto a la definición como la organización del alcance de una obra. Se considera también un mapa de proyecto el cual permite identificar todos y cada uno de los productos y elementos integrados al desarrollo de un proyecto a fin de establecer un método de control del alcance.

## **Triángulo de hierro**

Es un término derivado de la relación de tres pilares primordiales en la gestión de proyectos como lo son las áreas de costo, tiempo y alcance teniendo una repercusión directa en cuanto a la calidad. La evaluación del éxito de los proyectos ha estado relacionada reciamente con el triángulo de hierro (Motoa, 2015).

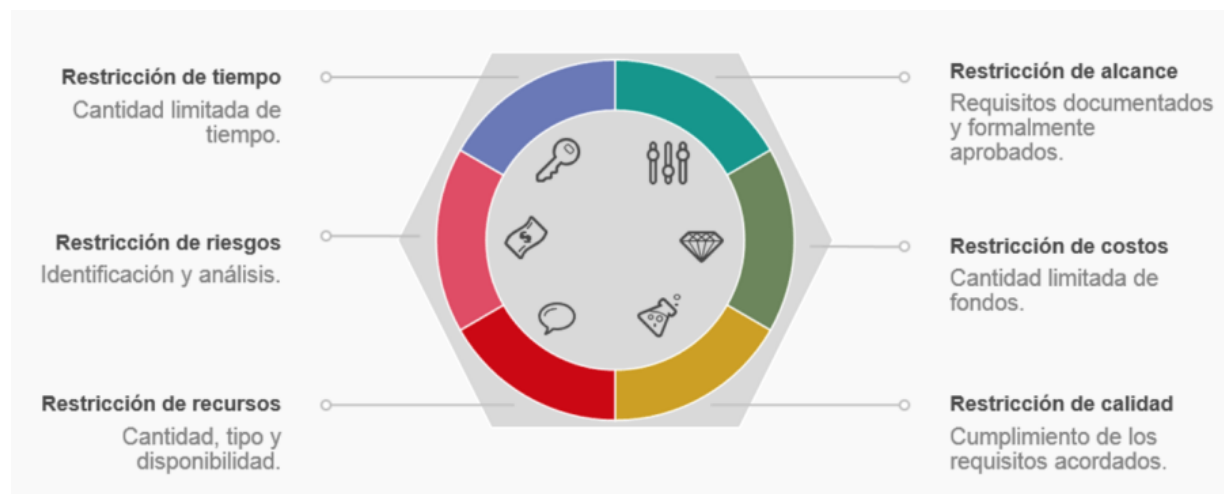




**Figura 5.** Triángulo de hierro.  
Fuente: Elaboración propia en draw.io

### Triple restricción ampliada o extendida

Por mucho tiempo, se ha utilizado el concepto de la triple restricción o triángulo de hierro, el cual involucra cuatro áreas de conocimiento las cuales son: alcance, tiempo, costos y calidad. Sin embargo, actualmente no solo se involucran dichas variables, sino que se incluyen los riesgos y los recursos para la satisfacción de los interesados (Lledó, s.f.). Este concepto permite crear un balance entre los factores mencionados y así ajustarlos para lograr el éxito de los proyectos. Esto implica que no solamente el tiempo, alcance y costo de un proyecto pueda generar consecuencias positivas o negativas en la calidad de los proyectos, sino que pueda repercutir en el aumento de amenazas para el proyecto, el equipo de trabajo e incluso la organización, así como en los recursos necesarios para ejecutar las obras.



**Figura 6.** Triple restricción ampliada.  
Fuente: Gascón, O. (2020)

## **Diagrama de Gantt**

Según el PMBOK ® (2017), se le conoce también como diagramas de barras que contienen la información referente al cronograma, mostrando en el eje vertical las actividades y en el horizontal las fechas, mientras que las barras que se colocan de manera horizontal representan la duración de la actividad y se acomodan según su fecha de inicio y final.

## **Actividad**

De acuerdo con Riera (2016) una actividad se refiere a un conjunto de tareas que se deben llevar a cabo para cumplir con los objetivos del proyecto. Las actividades se definen con un nivel de detalle superior la forma en las que se llevará a cabo un trabajo.

## **Tarea**

Las tareas según Riera (2016) son acciones que se toman para iniciar y completar los trabajos en un tiempo determinado, las cuales se efectúan de acuerdo con un método y no se pueden descomponer ya que es la unidad más elemental de un proceso.

# Metodología

Para el desarrollo de la guía en la cual se estandarizan los procesos y mecanismos de gestión en la fase de ejecución de obras de construcción enfocado en las áreas de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, riesgos y adquisiciones de la empresa IACSA S.A. fue necesario realizar una serie de actividades con el fin de conocer las falencias con potencial de mejora en la empresa, por ello es que se abordaron cuatro objetivos para lograr el cometido.

## **Investigación sobre herramientas utilizadas y diagnóstico del estado actual de la gestión de proyectos de la empresa.**

Primeramente, se realizó una investigación de tipo cualitativa en la empresa sobre las metodologías utilizadas actualmente en la ejecución de cada uno de los proyectos de ingeniería. Para llevarlo a cabo, se le realizaron consultas a cada uno de los colaboradores de la empresa involucrados en el proceso de construcción y administración de las obras para conocer los procedimientos, herramientas y métodos utilizados para la correcta gestión de los proyectos en las fases de ejecución y planeación de obras; esto aunado al acceso de entrevistas realizadas previamente en la empresa a cada uno de los colaboradores. Además, por medio de información solicitada a la empresa de proyectos anteriores se valoró si las áreas de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, riesgos y adquisiciones contempladas en el PMBOK ® (2017) son consideradas para una correcta administración de las obras.

Por otro lado, se elaboraron diagramas de Ishikawa con el fin de identificar las causas y los efectos que provocan que haya falencias en cada una de las áreas de estudio, esto realizado a partir de la información recopilada de la empresa; con ello fue posible identificar algunas soluciones para mejorar la ejecución de las obras y obtener procesos más estandarizados.

## **Análisis de brecha y diagnóstico FODA.**

A partir de la información obtenida y por observación durante el tiempo efectivo de la práctica, fue posible realizar un análisis de brechas en donde se elaboró una comparación entre el estado real y uno esperado o teórico en la empresa, esto con el fin de conocer las acciones correctivas o de mejora en cada uno de los procedimientos o metodologías que sigue la constructora. Con la información recopilada se realizó un listado con los aspectos y procedimientos que se toman en cuenta en la empresa comparado con los recomendados en la literatura, generando así un cuadro en el cual se establecen las brechas existentes en los distintos aspectos y procedimientos de la organización comparando el estado actual con un estado ideal. Cabe mencionar que de acuerdo con las buenas prácticas consultadas en la literatura se recomiendan una serie de acciones que permiten erradicar dichas brechas en la compañía.

Además, se realizó un análisis FODA para cada una de las áreas contempladas en el PMBOK

® (2017) para identificar los aspectos positivos y negativos presentes en la empresa con la posibilidad de recomendar mejoras que puedan tener una consecuencia positiva para la organización.

## **Guía metodológica de mejora y adición de procesos en la gestión de proyectos.**

Para la elaboración de la guía metodológica fue necesario priorizar los problemas que enfrenta la empresa en todas las áreas de alcance, tiempo, costo, calidad, recursos, riesgos y adquisiciones. Además, se consideraron los procesos y metodologías aplicadas por la propia empresa llevadas a cabo de manera efectiva para incrementar el potencial de mejora. Dicha priorización se llevó a cabo a partir de la información recopilada previamente en los análisis FODA. Los análisis de brecha existentes, diagramas de Ishikawa e información adicional obtenida por medio de las consultas a los diferentes colaboradores junto con la observación de los diferentes procesos aplicados en la gestión de proyectos de la empresa.

Se investigó acerca de buenas prácticas en la gestión de proyectos basados en literatura capaces de ser adoptados por la empresa con el fin de optimizar recursos ligados al costo y tiempo en el desarrollo de obras que permitan llevar a cabo exitosamente la gestión de proyectos mediante una metodología más efectiva.

La generación de diagramas de flujo, listas de verificación y plantillas en el desarrollo de la guía son de gran utilidad para organizar los procesos a seguir en la ejecución de los proyectos de la organización que permitan la obtención de productos tangibles que puedan ser verificables y muestren una perspectiva con respecto a la aplicación de las buenas prácticas recomendadas. Además de proporcionar en dicha guía, una metodología ordenada con procesos optimizados y estandarizados implícitos en la fase de ejecución de obras.

## **Plan para la implementación de la guía metodológica en los proyectos de construcción de la empresa.**

Se realizó un plan de implementación de la guía metodológica elaborada en el que se consideran una serie de recomendaciones que pretenden su adaptación progresiva en los proyectos de la empresa hasta lograr su completa aplicación. Dicho plan de implementación se divide en 5 etapas. Cada etapa conlleva la descripción de la actividad a desarrollar, los temas a exponer relacionados a la actividad, los responsables de llevar a cabo cada etapa y el tiempo de ejecución que durará.

Las etapas están destinadas a llevarse a cabo mediante reuniones con los colaboradores de la empresa en las que su presencia sea necesaria como lo son el gerente general, director de proyectos, ingenieros y arquitectos principalmente.

# Resultados y Análisis

A continuación se muestran los resultados obtenidos para el desarrollo de los objetivos planteados mediante la aplicación de la metodología descrita.

## Identificación de los mecanismos utilizados en la gestión actual de la empresa constructora IACSA.

El ciclo de vida de la empresa constructora IACSA S.A. se encuentra compuesto por las siguientes fases:

- Diseño
- Tramitología y permisos
- Construcción
- Entrega o cierre

Conociendo las fases en las que la empresa se desempeña en la realización de los proyectos, es importante tener en consideración que el proyecto realizado se enfoca propiamente en la fase de construcción en las obras, considerando los grupos de procesos de planificación, ejecución y control en las diferentes áreas de conocimiento contempladas en el PMBOK ® (2017), excepto la gestión de la integración del proyecto y la gestión de los interesados. Pese a que no se considera el área de integración de manera explícita, según los procesos establecidos en el PMBOK ® (2017), estos si se encuentran vinculados en los procesos de las áreas de conocimiento establecidas para este proyecto donde estos están integrados entre sí.

Por otro lado, la Extensión del PMBOK ® para Proyectos de Construcción, considera otras áreas de conocimiento como lo son la gestión de la salubridad, seguridad y medio ambiente, gestión de las finanzas y la gestión de las reclamaciones, pero para este proyecto no son consideradas pues no son prioridad para la empresa constructora en este momento.

Para identificar los mecanismos utilizados actualmente en la empresa constructora para una adecuada gestión de los proyectos constructivos, se realizaron consultas a los ingenieros involucrados en esta área y se obtuvo acceso a algunos de los últimos proyectos realizados. Además, la empresa facilitó los resultados de una encuesta realizada previamente a sus colaboradores respondida por 15 de ellos, cuyas respuestas se adjuntan en el Anexo A.

## Mecanismos y herramientas

A partir de la información consultada y el acceso a diversa información de los proyectos, se realizó un listado de los mecanismos y herramientas utilizadas actualmente en cada una de las áreas de conocimiento para identificar la manera en la cual se abordan y así analizar la factibilidad de la gestión utilizada.

**Cuadro 1.** Mecanismos y herramientas utilizadas por área de conocimiento en las fases de planificación y ejecución de obras.

<b>Área de Conocimiento</b>	<b>Mecanismos</b>	<b>Herramientas</b>
Cronograma	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Elaboración de Diagramas de Gantt.</li> <li>● Estimaciones con base en proyectos anteriores.</li> <li>● Estimación de duración de actividades y tareas.</li> <li>● Elaboración de cronogramas de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microsoft Project.</li> </ul>
Costo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estimación de costos de materiales y mano de obra.</li> <li>● Elaboración de presupuestos detallados por actividad.</li> <li>● Control de costos.</li> <li>● Elaboración de flujos de caja.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microsoft Excel.</li> <li>● O4Bi.</li> </ul>

Sigue en la página siguiente.

Área de Conocimiento	Mecanismos	Herramientas
Alcance	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Definición de los alcances de trabajo.</li> <li>● Confección de hojas de trabajo.</li> <li>● Definición del tipo y elaboración de contratos.</li> <li>● Especificaciones técnicas incluidos en los planos constructivos.</li> <li>● Reuniones periódicas con los clientes y equipo de trabajo.</li> <li>● Órdenes de cambio asociados a proyectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microsoft Excel.</li> <li>● Microsoft Word.</li> <li>● Autodesk Revit.</li> </ul>
Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pruebas de control de calidad. Ej: resistencia concreto.</li> <li>● Elaboración de estudios preliminares y básicos.</li> <li>● Cumplimiento de los Códigos y Reglamentos vigentes del país.</li> <li>● Control estricto visual de inspección de obras.</li> <li>● Revisión de fichas técnicas de materiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pruebas de laboratorio.</li> <li>● Inspección en campo.</li> <li>● Fichas técnicas de fabricantes.</li> </ul>

Sigue en la página siguiente.

Área de Conocimiento	Mecanismos	Herramientas
Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Estimación de recursos para cada actividad.</li> <li>● Solicitud de recursos al departamento de proveeduría y a proveedores.</li> <li>● Subcontratación de actividades cuando se requiere.</li> <li>● No existe una adecuada gestión de los recursos humanos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Software PlanSwift.</li> <li>● Llamadas telefónicas.</li> <li>● Tercerización de actividades.</li> </ul>
Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gestión de riesgo para los proyectos.</li> <li>● Gestión de riesgo para el trabajador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pólizas de seguro.</li> </ul>
Adquisiciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cotización de materiales, productos y servicios a tres proveedores diferentes.</li> <li>● Comparativa de precios.</li> <li>● Política de Compras y Pagos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Información brindada por proveedores.</li> <li>● Políticas de la empresa.</li> </ul>

Sigue en la página siguiente.



Área de Conocimiento	Mecanismos	Herramientas
Comunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Reuniones periódicas con los clientes y equipo de trabajo.</li> <li>● Elaboración de minutas.</li> <li>● Comunicación verbal, telefónica y por medio de correos con cada uno de los involucrados en el proyecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Microsoft Excel.</li> <li>● Correo electrónico.</li> <li>● Mensajería de texto y llamadas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 1 se muestran los mecanismos utilizados actualmente en la empresa constructora IACSA S.A. para la gestión de proyectos tanto en la ejecución y planificación de obra, esto dividido por áreas de conocimientos. Actualmente, los mecanismos y herramientas que se utilizan han sido empleadas adecuadamente y han dado buenos resultados para los objetivos que la constructora plantea en cada uno de sus proyectos. De acuerdo con la información recopilada se observó que los software que más se utilizan son los de Microsoft Office, aprovechando el uso de Microsoft Excel y Microsoft Project principalmente.

Microsoft Excel es utilizado para generar la estimación de costos de los proyectos, elaborar flujos de caja y el control de caja chica; esto aunado al uso de Microsoft Project para controlar el tiempo mediante la actualización de la duración de tareas y recursos empleados. Sin embargo, estos al ser software independientes no permiten una mayor flexibilidad para el control administrativo de los proyectos. Además, que la empresa adquirió el software O4Bi; sin embargo, no se ha utilizado en su totalidad por la falta de conocimiento del personal en cuanto a su uso.

Por otro lado, en cuanto a la cuantificación de materiales se utiliza el software de PlanSwift, el cual facilita en gran escala el cálculo de materiales de obra ya que es un programa muy fácil de utilizar y muy preciso, lo cual ayuda a que los tiempos de cálculo de los presupuestos se vean disminuidos. Además, para la empresa es sumamente importante tener un contacto directo con los clientes durante todo el ciclo de vida del proyecto, pero primordialmente en la etapa de inicio del proyecto, ya que en este punto es donde se define todo lo que el cliente espera y desea de su proyecto, es decir, se limita el alcance del mismo de acuerdo a su presupuesto y necesidades. Para la definición del alcance, la empresa trabaja con hojas de trabajo en las cuales se establece qué incluye el proyecto, y posteriormente se elaboran los contratos en los cuales se definen explícitamente las cláusulas de la obra.

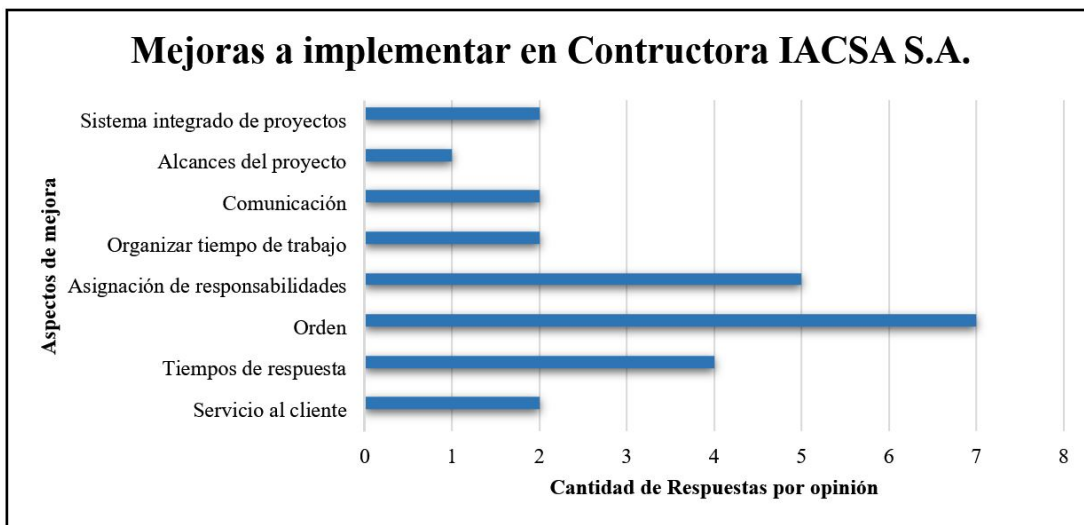
Es sumamente importante que el cliente sienta un acompañamiento por parte de la empresa, por ello es que la calidad es de gran importancia para los colaboradores ya que de esta manera proporcionan seguridad a los interesados y esto lo logran a través de un adecuado asesoramiento, en el cual se le acompaña al cliente desde tramitología, permisología, estudios preliminares y básicos, diseño, administración y construcción de proyectos. Donde además, se le demuestra al cliente que se cumplen las normativas y códigos vigentes en nuestro país, tanto en aspectos de diseño y construcción, aunado a una inspección estricta en campo, así como al utilizar materiales de calidad para brindar el mejor servicio al cliente.

De acuerdo a la política de la empresa, actualmente la solicitud de recursos se realiza al departamento de proveeduría, el cual se encarga de gestionar las adquisiciones solicitando al menos 3 cotizaciones y se selecciona la oferta más cómoda o que brinden las mejores condiciones, siempre y cuando cumpla con los estándares de calidad de la empresa. Por lo tanto, en cuanto a la adquisición de materiales y recursos, según la Guía del PMBOK ® (2017) se realiza adecuadamente; sin embargo, uno de los mayores problemas que presenta la empresa es con el tema del recurso humano, ya que no se gestiona adecuadamente y hay mucho conflicto a nivel administrativo, así como del personal en campo.

En cuanto a la gestión de riesgos, estos se contemplan con anterioridad de forma verbal en el caso que se presente alguna actividad inusual o que pueda provocar algún cambio en la obra, y además, se contemplan las pólizas de riesgos para el trabajador, las cuales son obligatorias principalmente para el gremio. Por otro lado, la comunicación es uno de los aspectos que

mayor problema presenta actualmente la empresa. A pesar de que se trata de mantener una comunicación constante y asertiva con los clientes, esto no sucede con tanto éxito en el equipo de trabajo. Esto no solo se logró evidenciar por observación, si no que los mismos colaboradores expresan que uno de los mayores retos para llegar a concordar en las decisiones y cumplir los objetivos es la comunicación.

En la encuesta elaborada por la Constructora IACSA a sus colaboradores, se les cuestionó sobre los principales puntos de mejora en los que debe trabajar la empresa. Dichos resultados se muestran en la Figura 7 en donde las principales recomendaciones fueron organizar los procesos y el trabajo cotidiano. Así como trabajar de manera más integral, para facilitar la ejecución de los proyectos. Además, se observa que las principales mejoras se enfocan en las áreas propuestas en este proyecto, tales como alcance, comunicación, recursos y cronograma.

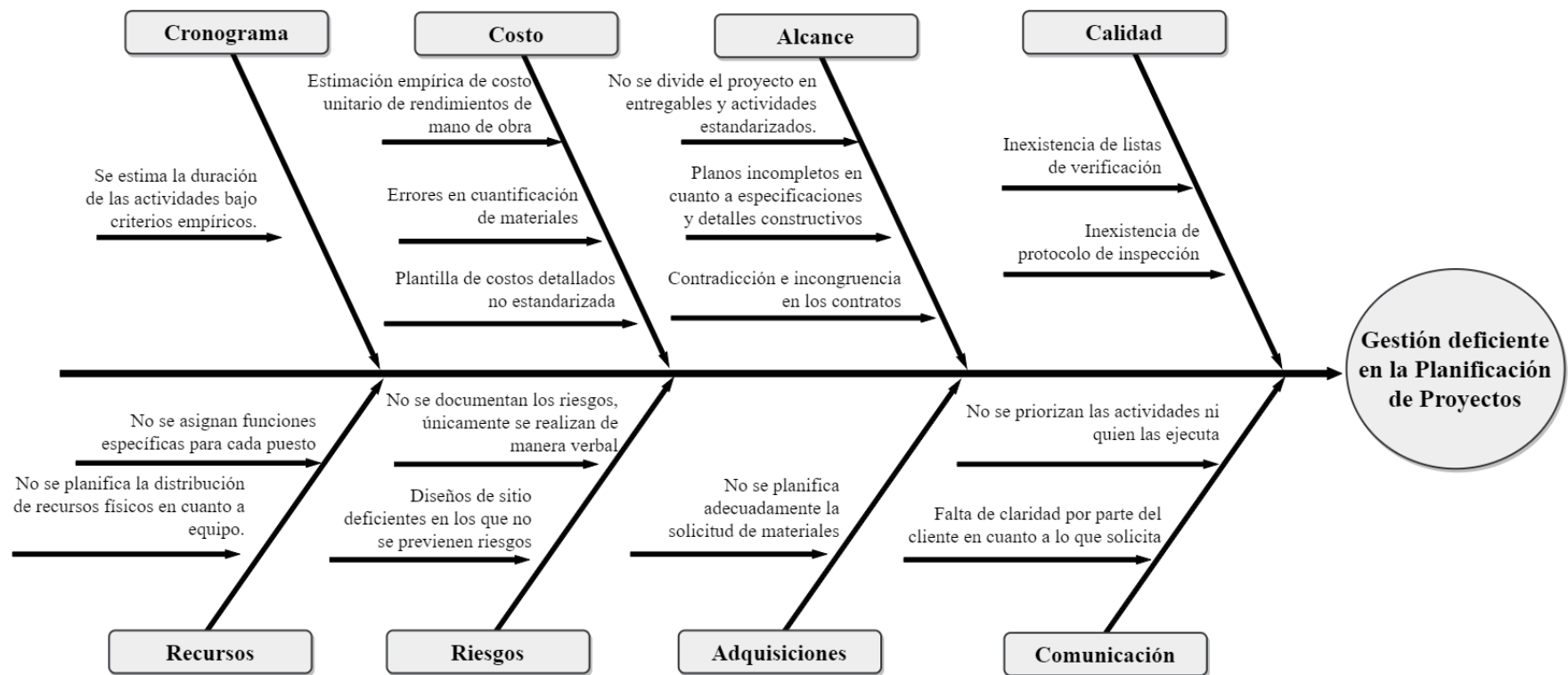


**Figura 7.** Debilidades personales de los colaboradores.

Fuente: Elaboración Propia a partir de encuestas proporcionadas por Constructora IACSA S.A.

## Identificación de causas y efectos en la gestión de proyectos.

Se utilizó la herramienta de diagramas de Ishikawa con el fin de identificar los principales problemas y las posibles causas que provocan una inadecuada gestión en las fases de planificación y ejecución de obras en la empresa constructora IACSA S.A. por medio de la observación diaria y la consulta a los diferentes colaboradores de la empresa durante la realización de la práctica profesional. Dichas causas se categorizaron en las diferentes áreas de estudio para un mejor análisis y especificar de mejor manera lo que origina el problema tanto en la planificación como ejecución de los proyectos. No se contemplaron algunas causas al no considerarse de peso, ya que que no afectan directamente la gestión de proyectos de la empresa. Como resultado se obtuvieron las siguientes figuras que contienen dichos diagramas de Ishikawa.



**Figura 8.** Diagrama de Ishikawa en la planificación de proyectos.

Fuente: Elaboración propia.

La figura 8 muestra las principales causas detectadas que llevan a deficiencias en la planificación de los proyectos, que de una manera general, producen una gestión ineficiente, que si bien no genera un impacto crítico en los proyectos, tiene un potencial de mejora que permitiría mitigar todos esos aspectos que provocan inconvenientes en la ejecución de los proyectos.

Al definir el cronograma de un proyecto, generalmente se realizan por medio de estimaciones empíricas de tiempo en lo que a mano de obra se refiere en la realización de actividades que el ingeniero encargado realiza según su experiencia. No se utilizan bases de datos acerca de los rendimientos del trabajo de los colaboradores de mano de obra según la actividad en los proyectos. Esto puede conllevar efectos asociados a la definición del cronograma que pueden ser tiempo adicional en el desarrollo de actividades, que si bien es beneficioso elevaría a su vez el costo de mano de obra, o bien menor tiempo del requerido para llevar a cabo las actividades lo cual sería contraproducente ya que ajustaría el cronograma, y en el peor de los casos definir tiempos de actividad difíciles de cumplir.

El costo de los proyectos en algunos casos presenta errores involuntarios en la estimación de presupuesto dado que no se contempla adecuadamente todos los materiales requeridos según los planos del proyecto, y por ende, el cálculo de la mano obra que se necesita (cuyo costo unitario de rendimiento es calculado empíricamente) ya que son considerados proporcionales entre sí. Otro factor importante a considerar es el uso de múltiples plantillas de Excel para calcular los presupuestos, si bien las utilizadas son detalladas por actividades, cada plantilla presenta un formato diferente que si se utilizan todas para una misma obra a modo de comparación, existirían variaciones tanto en la contemplación de diferentes elementos como en el costo final.

La división jerárquica estandarizada para los proyectos no es aplicada por la empresa la cual consiste en desglosar las obras en diferentes entregables con sus respectivas actividades, lo que podría causar dejar por fuera detalles sin resolver o resueltos sin el éxito esperado por no definir quién se responsabiliza de dicha asignación. Esto puede traer un importante problema de comunicación interna de los colaboradores en la empresa, considerados además como el recurso humano, por la no priorización de las actividades ni quién es el encargado de ejecutarlas, lo que lleva a un uso deficiente del tiempo en la planificación de los proyectos. Aunado a lo anterior mencionado, cabe resaltar que los colaboradores de la empresa no cuentan con roles ni responsabilidades definidos lo cual dificulta aún más el desarrollo de dichas tareas y quién se ocupe de ellas específicamente.

Aunado a la falta de un EDT, existen otros factores que afectan la definición del alcance de un proyecto o detalles que facilitan una mal interpretación. Dentro de los factores observados se tienen planos constructivos con detalles incompletos, como por ejemplo la ausencia de algunas cotas en las medidas de los espacios arquitectónicos y el acabado final ya sea de cielos o paredes, que si bien no es algo recurrente, si se presentó en algunos planos de proyectos a realizar.

En cuanto a los contratos, en ocasiones los clientes no tenían claro lo estipulado por falta de claridad en la redacción o bien contradicciones e incongruencias en lo que se estipula, lo que genera confusión en el alcance del proyecto de los clientes, además de que al tratarse de un documento de carácter legal, podrían existir situaciones que perjudiquen a la empresa.

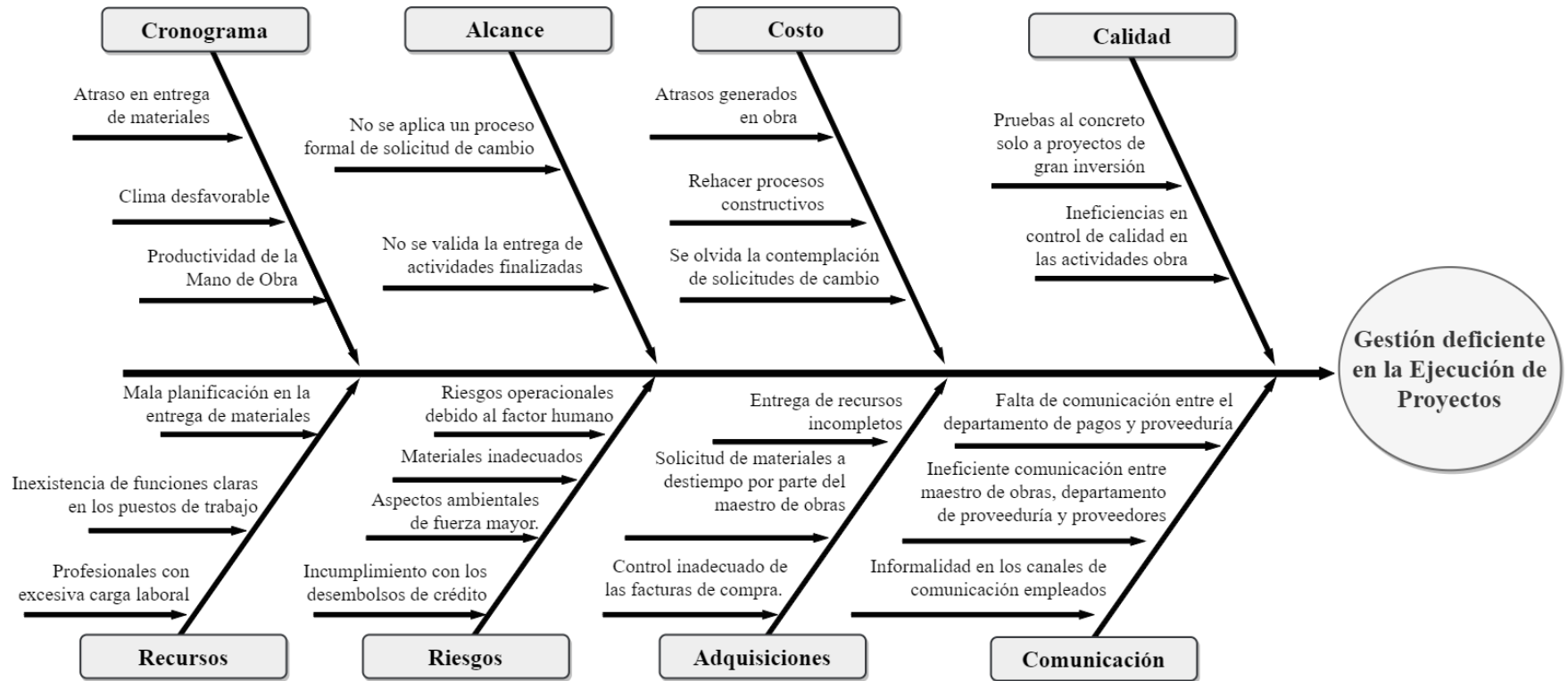
Anteriormente se mencionó lo referente al recurso humano, por otra parte, el recurso físico presenta deficiencias asociadas al equipo que se utiliza en los proyectos por falta de planificación. Dichas deficiencias están relacionadas con la ausencia de control de inventario que permita

conocer en qué situación se encuentre, ya sea en uso o disponibilidad, y en qué estado se encuentra, asociado a su mantenimiento.

Los protocolos de inspección para el control de la calidad de los proyectos son inexistentes en la empresa al no contar además con documentación física como listas de verificación que permitan una recopilación ordenada de información acerca de las observaciones realizadas en el desarrollo de las obras.

Al igual que la calidad, no existe un plan para la prevención de riesgos ya que estos se establecen únicamente de manera verbal y no registrado en algún documento físico para tomar las previsiones en caso de que sucedan esos acontecimientos. Además, en algunos proyectos se realizan diseños de sitio deficientes donde la distribución de espacios también depende de los posibles riesgos que se deberían tomar en cuenta previo al inicio de un proyecto.

Referente a las adquisiciones, el control de pedidos de materiales a los proveedores no es del todo adecuado, dado que no se cronograma las fechas en las que los materiales deben estar en obra y como consecuencia puede generar la falta de material para la continuación de obras; además, esto puede relacionarse a la cuantificación errónea de materiales mencionada anteriormente.



**Figura 9.** Diagrama de Ishikawa en la ejecución de proyectos.  
Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en la figura 9 se observan, al igual que en la figura 8, las causas por área que tienen como resultado a una gestión defectuosa en la ejecución de proyectos la cual lleva un control con una organización desfavorable y que implica deficiencias desde la etapa de planificación.

Dentro de las causas que afectan el cronograma en el desarrollo de los proyectos se tienen atrasos en la entrega de materiales por parte de los proveedores, incluso cuando se cancela de contado la totalidad del pedido que se necesita para continuar con las actividades, sean estos un atraso en la fecha pactada de entrega, o bien, el pedido incompleto de materiales lo que deja en evidencia, en algunos casos, la deficiente gestión de las adquisiciones. La productividad de la mano de obra que resulta variable, ya sea por aspectos propiamente de los trabajadores, o bien, inclemencias del clima que no son posibles de evitar, implícita además, en los riesgos asociados a los proyectos. Todos estos elementos conjugados de manera parcial o total, tienen como resultado el incumplimiento de plazos previamente estimados.

Las modificaciones del alcance del proyecto que se presentan en la ejecución de obra no se realizan bajo un proceso formal de solicitud de cambio que conlleva un análisis que permite tomar en cuenta factores relacionados a la modificación al costo y duración de la actividad a intervenir. Otro aspecto a considerar, es que no se realiza una validación documentada de actividades una vez terminadas que evalúe su satisfacción.

Contemplando lo anterior, aunado a los reprocesos de actividades constructivas por mala aplicación de técnica ligado a riesgos que tienen que ver con deficiencias en la mano de obra o bien a la utilización de materiales inadecuados que necesariamente deben ser reemplazados para cumplir con las especificaciones de calidad garantizadas, y a la adición de actividades extras en el transcurso de la obra que no se contemplaron en el alcance definido en la etapa de planificación y que está relacionado a la no aplicación de un proceso formal de solicitud de cambio mencionado anteriormente, son aspectos que alteran el costo inicial estimado en algunos de los proyectos de la empresa.

Anteriormente, se mencionó que la empresa no cuenta con un protocolo de control de la calidad en los proyectos más allá de la inspección visual, lo que conlleva a realizar inspecciones de obra con deficiencias al no definir qué aspectos de calidad y especificaciones técnicas deben revisarse, lo cual puede provocar que se deje por fuera detalles que al omitirse generarían posibles problemas en el futuro. Por ejemplo, el curado del concreto si no se realiza adecuadamente una vez que este haya fraguado, su proceso de endurecimiento no va a ser el deseado teniendo como consecuencias el agrietamiento futuro y pérdida de la resistencia óptima. Con respecto al concreto, las pruebas en laboratorio de resistencia se realizan únicamente en proyectos de gran inversión que hace referencia a casas de lujo.

Por otra parte, en el manejo de los recursos físicos anteriormente se comentó acerca de las causas que se involucran en el atraso de la entrega de materiales. Asimismo, en el recurso humano se visualizó una gran desventaja debido a la falta de un manual de descripción de puestos en el que especifique las tareas, funciones y responsabilidades de cada puesto dentro de la empresa, ya que actualmente son llevadas de manera verbal o en documentos físicos y digitales de forma general e incorrectas, lo cual trae como consecuencia desorden en las funciones y recargas de trabajo en algunos colaboradores. Por ejemplo, los dibujantes constantemente les solicitan realizar otras tareas que no son parte de las labores del puesto. Es un problema que



proviene desde la etapa de planificación.

Los riesgos a los que puede estar inmerso un proyecto se consideran de una manera general y no desde una perspectiva minuciosa en el que se analice supuestos eventos que alteren el desarrollo de la obra. Riesgos asociados a las operaciones de la mano de obra, ya sea por accidentes o mala técnica en la realización de las tareas en el que puede estar involucrado la utilización de materiales con una calidad no esperada. La época en la que se realicen los proyectos, principalmente si coincide con la época lluviosa, o bien, condiciones geotécnicas desfavorables, todo esto asociado a aspectos ambientales de fuerza mayor. El factor económico es de suma importancia, puesto que muchos de los proyectos son realizados a crédito y es posible que los bancos realicen desembolsos tardíos que atenten con el cumplimiento de los cronogramas establecidos.

Las adquisiciones en ciertos casos se gestionan de manera inadecuada, dado que no se toman las previsiones necesarias que podrían anticipar eventos desfavorables que afecten el transcurso de una obra como la entrega tardía y/o incompleta de materiales. Adicionado a lo anterior, la falta de coordinación y comunicación del maestro de obras con los ingenieros de la empresa tiene como consecuencia la solicitud de materiales tardíos, incluso de un día para otro, lo que conlleva atrasos en obra y al riesgo de que los materiales requeridos no estén disponibles en el inventario de los proveedores.

Otro aspecto a tomar en cuenta es la ineficiente comunicación que en ciertas ocasiones, tanto el departamento de pagos y proveeduría mantienen por motivo de la cancelación tardía de facturas a proveedores, que ocasiona el cierre de crédito para obtener los materiales requeridos según lo cronogramado y continuar la ejecución de actividades. Una de las causas más importantes a lo interno de la empresa referente a la comunicación es la informalidad de los canales de comunicación que se utilizan, ya que no se documentan.

## Análisis de brecha entre un escenario teórico y de buenas prácticas para cada una de las áreas de conocimiento.

Como parte de los resultados del proyecto es necesario efectuar un análisis de brechas con el objetivo de comparar el estado actual de la empresa respecto a los escenarios teóricos especificados en la literatura. Sin embargo, previo a ello, es necesario evidenciar el estado actual de la empresa constructora IACSA S.A. en cuanto a la gestión de obras, lo cual se muestra mediante los análisis FODA elaborados para cada una de las áreas de conocimiento contempladas del PMBOK® (2017), las cuales son: costo, cronograma, alcance, calidad, riesgos, adquisiciones, recursos y comunicaciones.

### Análisis FODA

Para la elaboración de los análisis FODA, se tomó como referencia las respuestas de las entrevistas proporcionadas por la empresa; además, de lo observado y comentado por parte de los ingenieros de la constructora. Es importante recalcar que la Constructora IACSA S.A se clasifica como una empresa pequeña, en la cual laboran 16 personas; sin embargo, únicamente 15 realizaron la encuesta mencionada. En dichas encuestas, que se encuentran en la sección de anexos se realizó un análisis de aquellas preguntas que aportan directamente a los objetivos del proyecto. Dichos resultados se formularon mediante gráficos o tablas para establecer con mayor claridad y de manera cuantitativa y cualitativa, las principales percepciones de los colaboradores.

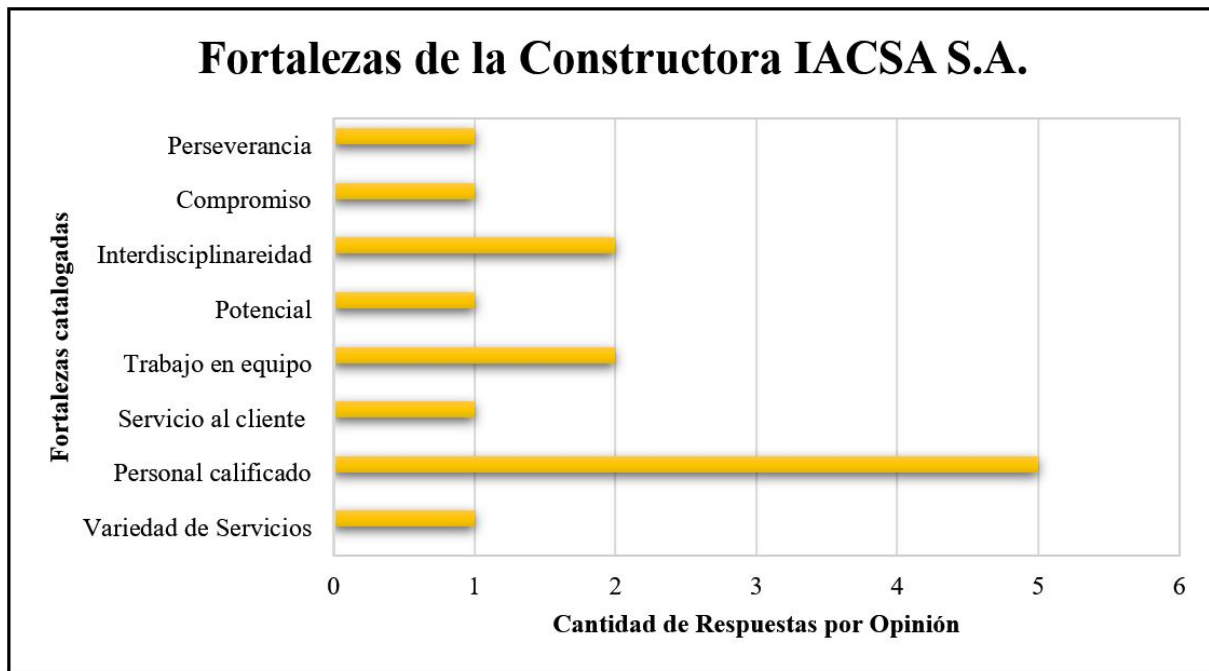


**Figura 10.** Personal que se encuentra estudiando.

Fuente: Elaboración Propia a partir de encuestas proporcionadas por Constructora IACSA S.A.

Las oportunidades de crecimiento y de superación personal no están entre los puntos que se observa que son relevantes para los colaboradores. Esto se evidencia en la Figura 10 donde el 53 % de los colaboradores que respondieron la encuesta se encuentran estudiando actualmente, donde muchos se enfocan en carreras afines en lo que se desempeñan actualmente. Por ejemplo, algunos se encuentran terminando la licenciatura en arquitectura, especialidades como ingeniería estructural, ingeniería industrial como carrera complementaria, cursos de inglés conversacional, cursos relacionados con marketing digital, diseño gráfico y administración de empresas. El otro porcentaje correspondiente al 47 % se debe a que son personas adultas de 40 años o más.

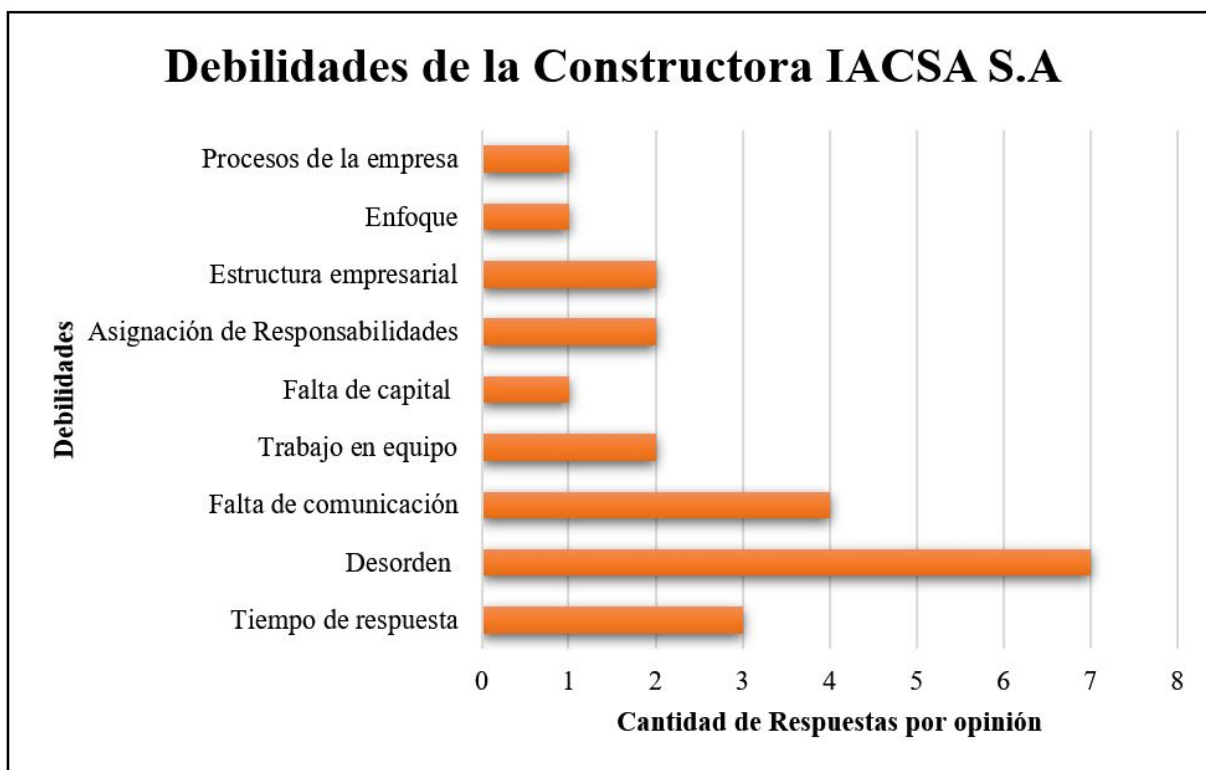
Posteriormente, de manera general en dicha encuesta se les cuestionaba sobre las principales fortalezas y debilidades de la empresa, así como las personales de los colaboradores. Cabe mencionar que en estos gráficos las respuestas fueron varias al ser preguntas abiertas.



**Figura 11.** Fortalezas de la empresa de acuerdo con los colaboradores

Fuente: Elaboración Propia a partir de encuestas proporcionadas por Constructora IACSA S.A.

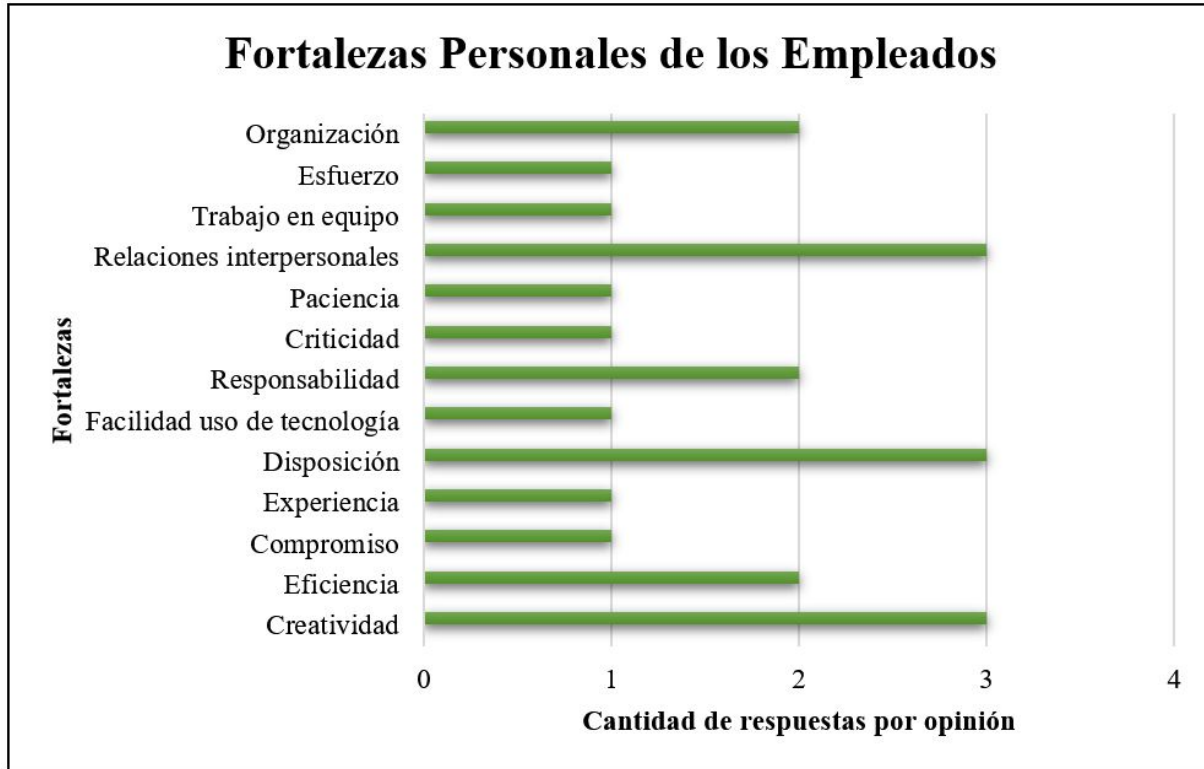
En la Figura 11 se muestran las fortalezas que los colaboradores consideran que posee la empresa. Una de las más comentadas es su personal, el cual se encuentra capacitado para ejercer sus labores en cada una de las ramas correspondientes. Además, la interdisciplinareidad y la variedad de servicios que ofrece hace que la empresa sea muy competitiva pues abarca las áreas de ingeniería, arquitectura y construcción, así como un gran potencial respecto a otras empresas. Constructora IACSA S.A. es considerada por sus empleados como perseverante y comprometida con cada uno de los proyectos para satisfacer las necesidades de los clientes, y esto se logra mediante el trabajo en equipo que existe.



**Figura 12.** Debilidades de la empresa de acuerdo con los colaboradores  
 Fuente: Elaboración Propia a partir de encuestas proporcionadas por Constructora IACSA S.A.

Por otro lado en la Figura 12 se muestran las principales debilidades percibidas por los empleados. En dicho gráfico se puede observar que el desorden es uno de los aspectos negativos en los que más debe trabajar la empresa, aunado con la comunicación. Actualmente, la comunicación entre los empleados no es efectiva y algunos consideran que esto también se ve afectado porque no se trabaja en equipo. A pesar de que las relaciones entre los compañeros es muy buena, no existe una autoridad o liderazgo para la asignación de responsabilidades, pues en ocasiones todos tienen muchas tareas por cumplir y no se sale a tiempo con lo solicitado. Esto se evidencia en los tiempos de respuesta de los proyectos, pues a veces no se cumple con los tiempos establecidos con los clientes o las entregas de documentos administrativos.

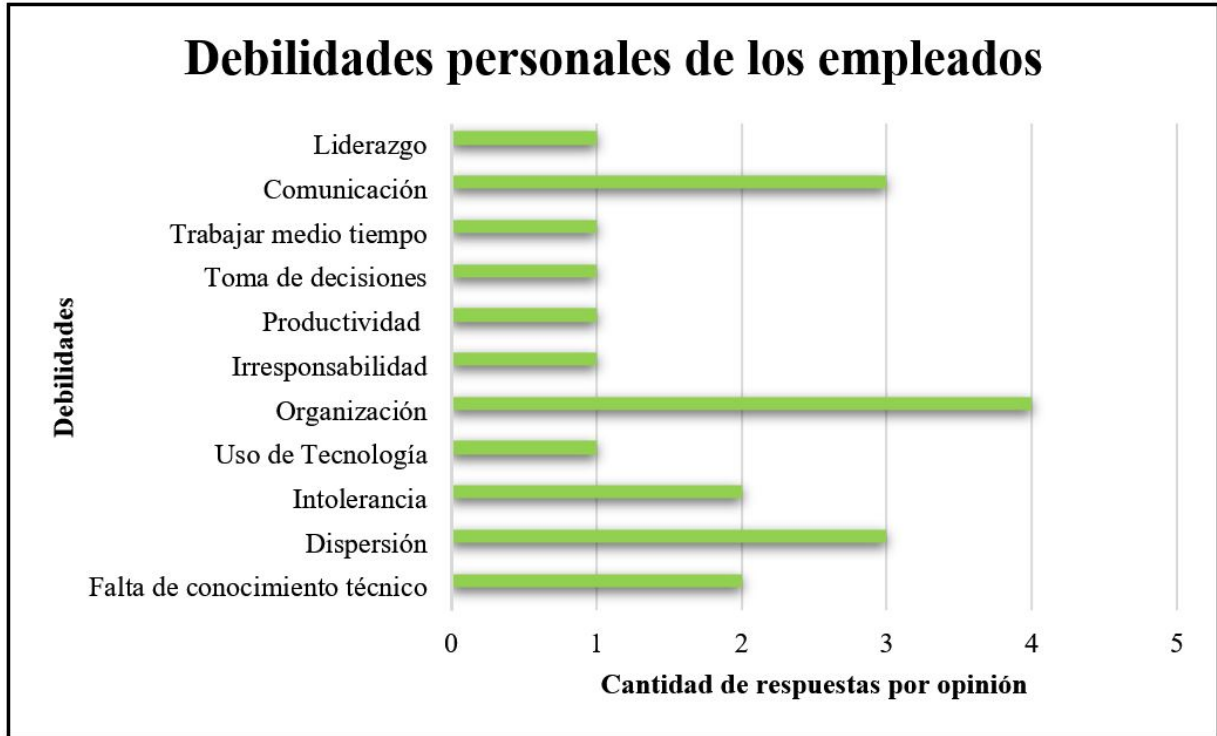
Además, consideran que la falta de dinero en la empresa no permite que se pueda invertir en proyectos inmobiliarios propios, lo cual es una desventaja frente a muchas empresas de la competencia. En cuanto a la estructura empresarial, se considera que debería existir un contador de tiempo completo y asignar responsabilidades específicas a cada miembro del equipo. Se deben establecer y estandarizar los procesos para el desempeño de las labores de la empresa de manera rápida y efectiva, así como la actualización de los rendimientos.



**Figura 13.** Fortalezas personales de los colaboradores.

Fuente: Elaboración Propia a partir de encuestas proporcionadas por Constructora IACSA S.A.

Además, se les cuestionaba sobre las principales fortalezas que consideran que tiene cada uno, cuyos resultados arrojaron que en general son personas con una gran disposición y dan lo mejor de sí para cada uno de los proyectos, así como las buenas relaciones interpersonales. Sin embargo, esto no siempre refleja una buena comunicación laboral entre los colaboradores o una eficiencia adecuada del trabajo en equipo y la facilidad de tacto con los clientes. El compromiso y el esfuerzo son factores que prevalecen en muchos de los colaboradores aunque no se vea reflejado en la encuesta, pues mediante observación se determinó que son responsables y comprometidos con el fin de cumplir con los objetivos de los proyectos para que satisfagan las necesidades y gustos de los clientes.



**Figura 14.** Debilidades personales de los colaboradores.

Fuente: Elaboración Propia a partir de encuestas proporcionadas por Constructora IACSA S.A.

En cuanto a las debilidades personales del equipo de trabajo de la Figura 14, la mayoría opinó que suelen ser desorganizados y dispersos, lo cual perjudica en sus labores cotidianas. Además, el factor comunicación continua siendo una de las áreas de mayor impacto pues sienten que no tienen las habilidades para expresarse adecuadamente o comunicar información importante a otros. También, la actitud de liderazgo en la empresa perjudica a algunos de los colaboradores, ya que sienten que no tienen la capacidad de dirigir un equipo de trabajo y tener carácter para enfrentar las situaciones complicadas que se presentan. Pese a que la mayoría de los empleados son jóvenes, los más adultos presentan dificultad en cuanto al uso de tecnologías como el uso de software de ingeniería y arquitectura.

Se muestran a continuación los análisis FODA para cada una de las áreas de conocimiento estudiadas en la constructora IACSA S.A. Es importante recalcar que estos se elaboraron mediante observación y tomando en cuenta las entrevistas realizadas con anterioridad por parte de la empresa.

**Cuadro 2.** Análisis FODA en el área de conocimiento del Cronograma de la constructora IACSA S.A.

<b>TIEMPO</b>	<b>ASPECTOS POSITIVOS</b>	<b>ASPECTOS NEGATIVOS</b>
<b>INTERNOS</b>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de decisiones oportunas y ágiles.</li> </ul>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atrasos en la obra por falta de material.</li> </ul>
<b>EXTERNOS</b>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variedad de sistemas constructivos en el mercado con tiempos de construcción variable.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retrasos en obra por condiciones climáticas.</li> <li>• Retraso en el inicio de obra.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 2 se muestra el análisis FODA elaborado específicamente para el área de conocimiento del cronograma, el cual se encuentra relacionado con plazos y cronogramas de obra principalmente. De dicho análisis, se logra obtener aspectos negativos que se pueden trabajar para mejorar a lo interno y analizar posibles amenazas para tener un mayor panorama respecto a la competencia. El factor tiempo en la empresa, es uno de los que mayores problemas le genera, pues muchos de los atrasos en obra se deben por falta de una correcta coordinación entre el personal administrativo y el personal que se encuentra en el campo.

Además, en ocasiones la falta de materiales a tiempo se vuelve en una de las principales causas de atraso, lo cual puede provocar una gran amenaza debido a que se retrasan los inicios de las obras, pero actualmente hay una oportunidad muy grande en el sector de la construcción el cual proporciona herramientas muy útiles que permiten agilizar y administrar adecuadamente los plazos y cronogramas de los proyectos, así como una gran variedad de sistemas constructivos y materiales innovadores con el fin de disminuir los tiempos de construcción. Sin embargo, no todo es negativo a lo interno de la empresa, ya que cuando se presentan inconvenientes respecto al tiempo se logra tener una acción de respuesta rápida ante las eventualidades.

**Cuadro 3.** Análisis FODA en el área de conocimiento del Costo de la constructora IACSA S.A.

<b>COSTO</b>	<b>ASPECTOS POSITIVOS</b>	<b>ASPECTOS NEGATIVOS</b>
<b>INTERNOS</b>	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se cuenta con un histórico de proyectos anteriores.</li> <li>● Capacidad de negociación con el cliente por variaciones en el alcance que impliquen un incremento en el costo.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Plantilla de presupuesto detallado no estandarizada.</li> <li>● Errores en cuantificación de materiales.</li> </ul>
<b>EXTERNOS</b>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Descuentos por compras grandes de materiales.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Incremento en costo de proyectos por el Impuesto al Valor Agregado.</li> <li>● Variaciones en el dólar si el proyecto se cobra en dicha moneda.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

En el Cuadro 3 se muestra el análisis FODA elaborado para el área del conocimiento de Costos, en los grupos de procesos de ejecución, planificación y control de obras. Dentro de los resultados obtenidos se pudo observar que una de las grandes fortalezas que posee la empresa respecto a este tema es la capacidad de negociación con el cliente, lo cual permite una mayor flexibilización en cuanto a los alcances de los proyectos principalmente, por el hecho de que en ocasiones los costos pueden incrementar de acuerdo a las necesidades y gustos de los compradores. Además, de acuerdo con la experiencia de sus colaboradores y con las viviendas construidas, se cuenta con valores aproximados de los costos finales de cada uno de los proyectos lo cual permite dar con seguridad un presupuesto a los clientes. Por otro lado, se actualizan constantemente los flujos de caja y se revisan las facturas de cada una de las obras. En este caso, es indispensable mencionar que en ocasiones los costos se ven disminuidos debido a que los proveedores ofrecen descuentos por compras grandes de materiales, lo cual favorece a los proyectos.

Sin embargo, en ocasiones las viviendas que son más grandes y con mayor lujo y detalle, se ha apreciado que son las que mayor problema presentan en cuanto a los costos, principalmente porque no se contemplan ciertos materiales en los presupuestos y las plantillas existentes no se encuentran estandarizadas, lo cual ocasiona mucho error a la hora de realizar cuantificaciones. Ahora bien, un factor externo que ha perjudicado en cierta medida a la empresa es la implementación del Impuesto al Valor Agregado (IVA), ya que se generan confusiones al momento de contemplarlo, pues hay proyectos exonerados de este impuesto y otros no, así como en cuanto



a los servicios profesionales prestados. Cabe mencionar que la implementación del IVA ha encarecido en cierta medida los materiales de la construcción, por lo que los costos de las viviendas se han visto levemente perjudicados. Además, el cambio inestable del dólar es otro factor que afecta los proyectos, ya que varias de las viviendas se manejan en este tipo de moneda.

**Cuadro 4.** Análisis FODA en el área de conocimiento del Alcance de la constructora IACSA S.A.

ALCANCE	ASPECTOS POSITIVOS	ASPECTOS NEGATIVOS
<b>INTERNOS</b>	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se definen los alcances de los diseños y servicios, ajustándose a las normas y códigos vigentes.</li> <li>● Se posee conocimiento sobre contratos, reglamentos, trámites y permisos para la ejecución de obras.</li> <li>● Capacidad para ajustar el alcance de proyectos a presupuesto de clientes.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Solicitud de extras adicionales no contempladas en los contratos.</li> <li>● Contratos con ciertas incongruencias.</li> </ul>
<b>EXTERNOS</b>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Desarrollo de proyectos bajo diferentes tipos de contrato y rango habitacional.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Clientes con capital limitado de inversión propio o financiado.</li> <li>● Condiciones en sitio desfavorables.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 4 se muestra el análisis FODA del área de conocimiento del alcance. Esta área es una de las más importantes para la empresa, pues en ella se definen todos los requerimientos por parte del cliente para su proyecto y a partir de ellos se empiezan a tomar decisiones previo y durante la construcción de las obras. Actualmente, para definir el alcance de los proyectos se llevan a cabo reuniones con los clientes y se define tanto en aspectos de diseño y en cuanto al presupuesto, las cuales quedan plasmadas mediante una oferta y en el contrato del proyecto. Sin embargo, una de las principales debilidades que se encuentran en esta área se presentan hasta la etapa de ejecución del proyecto, ya que en ocasiones se solicitan muchas extras que no estaban contempladas al inicio lo cual provoca cambios en los costos y en el alcance de las obras; así como el cliente no tiene claro qué es lo que va a obtener de producto final ya que hay ciertas incongruencias en los contratos, o bien, a veces la empresa realiza trabajos

que realmente no estaban contemplados lo cual genera que se tenga desembolsar dinero para concluir dichos trabajos para no cobrárselos al cliente.

Por otro lado, en cuanto a oportunidades que posee la empresa destaca el hecho de que es una constructora muy dinámica por lo que tiene mucha ventaja respecto al mercado, pues posee la capacidad de desarrollar proyectos bajo diferentes tipos de contratos y de diferente rango habitacional, desde clase media-baja hasta clase alta. Además, su equipo de trabajo posee gran conocimiento y experiencia en cuanto a tramitología y permisología, y siempre se cumple con lo establecido en los reglamentos y códigos vigentes. Sin embargo, a pesar de que se trata de ser muy claro con los clientes en cuanto al alcance de los proyectos, una de las grandes amenazas para la empresa en los procesos de planificación y ejecución de obra destaca el tema de los costos ya que en ocasiones los interesados cuentan con presupuestos muy limitados y a veces quieren realizar mucho con poco dinero, y si no se logra llegar a un acuerdo con ellos se puede cancelar el contrato. Además, las condiciones del sitio pueden señalar una gran amenaza para el alcance ya que dependiendo de ello hay que contemplar mayores obras que no se tenían previstas por los interesados.

**Cuadro 5.** Análisis FODA en el área de conocimiento de Calidad de la constructora IACSA S.A.

<b>CALIDAD</b>	<b>ASPECTOS POSITIVOS</b>	<b>ASPECTOS NEGATIVOS</b>
<b>INTERNOS</b>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Se cumple con los reglamentos y códigos vigentes del país</li> <li>● Respaldo de más de 8 años en el mercado de la construcción de viviendas de clase media y de lujo.</li> </ul>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Únicamente a los proyectos muy grandes se les realiza pruebas al concreto.</li> <li>● Procedimientos de calidad no estandarizados.</li> </ul>
<b>EXTERNOS</b>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Gran variedad en opciones de materiales y acabados en el mercado para lograr la calidad requerida.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Alta demanda de material o producto con la especificaciones requeridas que implique su escasez.</li> <li>● Mano de obra no calificada.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al área de calidad, de igual forma se realizó un análisis FODA contemplando aspectos positivos y negativos, tanto externos como internos para determinar los principales puntos de mejora de la empresa en este aspecto, tal y como se muestra en el cuadro 5. De

dicho estudio se logró determinar que este no es uno de los puntos con mayor conflicto, pero al cual se le debe prestar mucho cuidado y mayor atención para brindar el mejor servicio a los interesados. Una de las mayores fortalezas de la empresa es que lo respaldan los más de 8 años de experiencia que posee de estar posicionado en el mercado de la construcción, así como su personal que involucra un equipo de profesionales con gran trayectoria y siempre atentos a la actualización profesional.

El sector de la construcción es muy estricto en cuanto a normativas y reglamentos para asegurar viviendas dignas y seguras. Una gran oportunidad que posee la empresa es que tiene acceso a una enorme cantidad de proveedores que ofrecen opciones de materiales, acabados y sistemas constructivos de gran calidad, pero se debe tener cuidado ya que en ocasiones los interesados del proyecto son quienes se encargan de estas compras y se dejan influir por las opiniones de los comerciantes y no de los ingenieros, y es ahí donde se debe intervenir y asesorar adecuadamente a los clientes, lo cual se realiza frecuentemente en la constructora IACSA S.A.

De acuerdo con la Guía de Normativa y Consideraciones Aplicables a la Construcción (2016) para llevar a cabo la verificación de la calidad de los materiales y de los procesos de construcción se deben aplicar pruebas de laboratorio; sin embargo, en la empresa esto únicamente se realiza a los proyectos grandes, esto no quiere decir que no se realizan estudios a los demás, pero por ejemplo en el caso de las pruebas al concreto solo se realiza a proyectos de esta índole. Por otro lado, la empresa no cuenta actualmente con un proceso establecido para realizar los controles de calidad en obra, lo cual es de vital importancia ya que es donde se debe verificar que todo se realice adecuadamente acorde a lo planificado. Dentro de las principales amenazas encontradas se puede citar las demandas altas de material por parte de la competencia por motivo de especificaciones técnicas o cualquier otra razón de peso, así como la mano de obra no calificada la cual podría poner en riesgo la calidad de los procesos constructivos por desconocimiento de las técnicas aplicadas.

**Cuadro 6.** Análisis FODA en el área de conocimiento de Recursos de la constructora IACSA S.A.

<b>RECURSOS</b>	<b>ASPECTOS POSITIVOS</b>	<b>ASPECTOS NEGATIVOS</b>
<b>INTERNOS</b>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Personal calificado para desempeñar sus funciones administrativas y en campo.</li> <li>● Se cuenta con equipo y maquinaria propia.</li> <li>● Uso de materiales y sistemas constructivos innovadores.</li> </ul>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● No existen perfiles de trabajo para cada colaborador.</li> <li>● Maquinaria con desperfectos mecánicos recurrentes.</li> <li>● Control inadecuado de los materiales de la bodega.</li> </ul>

<b>EXTERNOS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gran cantidad de proveedores en el mercado.</li> <li>● Relaciones con otras empresas inmobiliarias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Desempeño deficiente por parte de los subcontratistas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Tanto el recurso humano como los materiales y equipos son fundamentales para llevar a acabo una construcción, por lo que al analizar a la empresa se efectuó el Cuadro 6 el cual muestra el análisis FODA del área de recursos de la empresa. De dicho análisis se obtuvo que gracias a la gran cantidad de proveedores existentes en el mercado y por las relaciones con otras empresas inmobiliarias el acceso a materiales y oportunidades de negocio ha contribuido en gran escala al desarrollo de la constructora. En cuanto a las principales fortalezas, la empresa cuenta con equipo y maquinaria propia, por lo que el acceso a la misma se incrementa en gran medida así como se reducen los costos considerablemente, ya que no se debe recurrir al alquiler de estos y le da seguridad a los clientes de que no se depende de subcontratos externos para el uso de maquinaria y equipo. Por otro lado, la empresa utiliza gran cantidad materiales y sistemas constructivos innovadores los cuales llaman mucho la atención de las personas y se interesan en ellos con el afán de que sean utilizados para sus viviendas.

No se puede dejar de lado el recurso humano, el cual es fundamental y gracias a él es que todo se lleva a cabo, desde la integración hasta la conclusión de las obras. A pesar de que la empresa cuenta con personal calificado para llevar a cabo sus funciones, tanto a lo interno como en el campo, actualmente no existen perfiles de trabajo definidos para cada uno de ellos. Esto implica que no existan responsabilidades específicas para cada uno de ellos, por lo que todos realizan un poco de todo en la empresa. Se tiene claro que cada persona esta ahí para desempeñar una función, pero no existe ningún lineamiento formal. Esto genera conflictos internamente entre el equipo de trabajo, ya que cuando ocurre un problema no se sabe a quien recurrir pues hay mala comunicación entre ellos, tema que se ampliará con más detalle posteriormente.

Ahora bien, pese a que cuentan con maquinaria propia, últimamente se han presentado muchos problemas mecánicos lo cual perjudica los tiempos establecidos en los cronogramas. Además, no existe un control físico en el cual se detalle los materiales disponibles en la bodega, así como las cantidades, por lo que la administración de los recursos de la empresa para ejecutar las obras es ineficiente. Ahora, los recursos no solamente están relacionados con los propios de la constructora, ya que también se realizan trabajos por medio de subcontratos, lo cual representa una amenaza para la empresa, ya que al depender de estos servicios no se sabe con absoluta certeza si van a desempeñar adecuadamente su trabajo.

**Cuadro 7.** Análisis FODA en el área de conocimiento de Riesgos de la constructora IACSA S.A.

<b>RIESGOS</b>	<b>ASPECTOS POSITIVOS</b>	<b>ASPECTOS NEGATIVOS</b>
<b>INTERNOS</b>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pólizas de riesgo del trabajo aplicados obligatoriamente.</li> </ul>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se establecen los riesgos de manera verbal únicamente.</li> <li>• Falencias en el diseño de sitio en proyectos.</li> </ul>
<b>EXTERNOS</b>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Posibilidad de adquisición de pólizas de riesgos mediante diversos agentes de seguros.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incumplimiento de proveedores, contratistas y diseñadores.</li> <li>• Variaciones en especificaciones técnicas.</li> <li>• Falencias en la aplicación de seguridad laboral básica por parte de los trabajadores en obra.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

La gestión de riesgos es de suma importancia debido a que permite identificar, planificar, analizar y controlar los posibles riesgos de un proyecto, con el objetivo principal de aumentar las probabilidades e impactos positivos y disminuir los impactos negativos que pueden provocar grandes consecuencias en la ejecución de las obras. Por ello, en el cuadro 7 se muestra el análisis FODA elaborado para esta área en específico, pues es una a la que menos atención se le presta. Una de las grandes ventajas que se tiene es que en el país se cuenta con acceso a las Pólizas de Riesgos del Trabajo del Instituto Nacional de Seguros, así como otras pólizas a las que se puede tener acceso por medio de diversos agentes de seguros. En Constructora IACSA S.A. se paga la póliza mencionada, con el fin de que en caso de darse algún accidente en el lugar de trabajo, puedan contar con asistencia médica, hospitalaria, farmacéutica y de rehabilitación dependiendo del grado del daño sufrido por los colaboradores. Además, esta proporciona un subsidio económico durante el período de incapacidad temporal o una indemnización cuando es una incapacidad permanente o muerte por un riesgo. Los riesgos que se pueden presentar en proyecto son de muchas índoles, tales como económicos, técnicos, legales, por factores climatológicos, laborales, entre otros, que en caso de presentarse se debe estar preparado con un plan de respuesta ante estos para actuar de manera efectiva o bien tratar de evitarlos.

En cuanto a identificación y planificación de riesgos para una adecuada ejecución de las obras no se realiza con efectividad, ya que al contemplar riesgos solo se determinan de manera verbal

los posibles eventos que podrían presentarse y sus repercusiones negativas en el desarrollo de los proyectos, lo cuál es una debilidad ya que no se prevén adecuadamente, y cuando se presentan, se debe actuar de forma rápida y muy improvisadamente. Por otro lado, hay varias amenazas que pueden influir en los proyectos, como lo mencionado en el cuadro 7, donde algunas de las contingencias que se pueden dar están relacionadas con proveedores y contratistas al incumplir contratos, tiempos de entrega, entre otros. También, una amenaza que es muy importante y que muy pocas constructoras ejecutan es la utilización de equipo de seguridad y capacitación de seguridad laboral a sus empleados, ya que aunque se puede considerar de conocimiento general representa un riesgo inminente en las obras con consecuencias fatales.

**Cuadro 8.** Análisis FODA en el área de conocimiento de Adquisiciones de la constructora IACSA S.A.

<b>ADQUISI.</b>	<b>ASPECTOS POSITIVOS</b>	<b>ASPECTOS NEGATIVOS</b>
<b>INTERNOS</b>	<p style="text-align: center;"><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Inclusión de las garantías en los contratos.</li> <li>● Cotizaciones con al menos 3 proveedores distintos.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Política de compras y procedimientos no documentados.</li> <li>● No existe un adecuado control de los materiales existentes en bodega.</li> <li>● Solicitud de materiales a des-tiempo.</li> </ul>
<b>EXTERNOS</b>	<p style="text-align: center;"><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Diversificación de productos para innovar en el mercado.</li> <li>● Acceso a crédito por concepto de compras con diversos proveedores.</li> <li>● Alianzas estratégicas con los proveedores.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Costos elevados de materiales de importación</li> <li>● Implementación del Impuesto sobre el Valor Agregado.</li> <li>● Entrega de materiales incompletos.</li> <li>● Cambios en los precios de los insumos.</li> <li>● Proveedores que tratan de ejercer el control sobre la empresa.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

La gestión de las adquisiciones representa una de las áreas más importantes ya que corresponde a las compras de productos o servicios para obtener un resultado tangible final. Estas se deben planificar previo a comenzar alguna actividad en la obra y estar al tanto durante la ejecución de las mismas, ya que constantemente se deben estar efectuando pedidos y realizando pagos de estos. En el Cuadro 8 se encuentran los resultados del análisis FODA elaborado para la empresa IACSA S.A referente a la gestión de las adquisiciones.

En cuanto a este tipo de gestiones se obtuvo que, a pesar de que actualmente no se cuenta con una documentación sobre la política de compras y procedimientos, existe un proceso para las adquisiciones el cual consiste en realizar cotizaciones con al menos tres proveedores distintos y elegir al que proporcione la mejor oferta. Sin embargo, en ocasiones los pedidos de materiales se efectúan a destiempo provocando atrasos en las obras y malos entendidos entre involucrados. Ahora bien, el control documentado de la bodega es inexistente, tal como se menciono anteriormente, y esto puede provocar errores al momento de solicitar materiales pues pueden haber faltantes o suficiente material en las bodegas.

Las empresas constructoras, en general, cuentan en la actualidad con muchas oportunidades a nivel de adquisiciones pues pueden establecer muchas alianzas estratégicas con otras empresas, las cuales pueden suplir de materiales y servicios con muy buenas condiciones de pago y condiciones; también, el mercado de insumos para la construcción se amplía y renueva constantemente con tecnologías de punta ofreciendo una mayor diversificación de productos innovadores. A su vez, esto representa una amenaza para el sector debido a que algunos productos o servicios pueden tener costos muy elevados, principalmente aquellos que poseen una categoría alta en cuanto a calidad, acabados y funcionalidad, aunado a ello la implementación del Impuesto al Valor Agregado.

El IVA es un tema un poco complejo para el sector debido a su implementación y forma de cobro al cliente, el cual repercute negativamente en nuevas construcciones, y no solamente para compra de materiales sino para la venta de los servicios ofrecidos por la empresa, así como la falta de claridad en el asunto para cobrar adecuadamente el impuesto. Por otro lado, se debe tener mucho cuidado al realizar alianzas con otras empresas, principalmente con proveedores fuertes y grandes, ya que estos tratan de ejercer control sobre los proyectos, principalmente aquellas empresas proveedoras de sistemas constructivos.

**Cuadro 9.** Análisis FODA en el área de conocimiento de Comunicaciones de la constructora IACSA S.A.

<b>COMUNIC.</b>	<b>ASPECTOS POSITIVOS</b>	<b>ASPECTOS NEGATIVOS</b>
<b>INTERNOS</b>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de actas y minutas de reuniones.</li> <li>• Buenas relaciones interpersonales entre compañeros de trabajo.</li> </ul>	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de coordinación y organización entre el equipo de trabajo administrativo y la mano de obra.</li> <li>• Comunicación ineficiente entre los involucrados directamente en el proyecto, desde los clientes hasta el personal a cargo</li> </ul>
<b>EXTERNOS</b>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta área se contempla a lo interno de la empresa.</li> </ul>	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esta área se contempla a lo interno de la empresa.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

Constructora IACSA S.A. es una empresa en la cual se ha denotado que la gestión de las comunicaciones es la que más problemas presenta actualmente y además, esto se confirma en las entrevistas realizadas por la empresa a sus colaboradores las cuales se encuentran en la sección de Anexos. A pesar de que la relación entre los compañeros de trabajo es buena, la comunicación entre ellos no es cien por ciento efectiva, y esto se denota en la falta de organización y coordinación entre los involucrados del proyecto, tanto los interesados, profesionales administrativos y personal que se encuentra en campo, tal como se muestra en el Cuadro 9.

De acuerdo con la Guía del PMBOK® (2017) existen diversas maneras de comunicación tanto interna como externa, formal e informal, vertical y horizontal, oficial y no oficial, escrita u oral; y la más aplicada en la empresa es la oral, ya que la escrita a pesar de que se utiliza es una lucha constante ya que no todos la aplican y muchas ideas quedan en el aire. Parte de los problemas en esta área, se relacionan con el uso de técnicas inadecuadas para establecer los canales de comunicación más efectivos y las características de los colaboradores de empresa, los cuales tienden a ser callados, tímidos y con falta de capacidad para transmitir sus opiniones o criterios por temor de herir susceptibilidades, entre otros.

Esta es una de las áreas que se deben fortalecer en la empresa, pues la comunicación no solo implica relacionarse con los compañeros de trabajo, si no que involucra estar en constante contacto con los clientes, inversionistas, contratistas y proveedores. Una mala comunicación entre todos los involucrados puede tener consecuencias negativas para el proyecto, por lo que se debe planificar y controlar adecuadamente.



## Análisis de Brechas

Identificado el estado actual de la empresa por cada una de las áreas de conocimiento e indagado en la literatura sobre buenas prácticas para llevar a cabo una adecuada gestión de proyectos en la fase de construcción de obras, se realizó el cuadro 10 el cual muestra las brechas de cada una de las áreas de conocimiento consideradas para la Constructora IACSA S.A.

Dicho cuadro muestra que en cada una de las áreas se requieren mejoras para llevar a cabo una eficiente gestión de proyectos, unas con una intervención más drástica que otras que van desde la mejora de procesos ya existentes y aplicados en la empresa, hasta la adición de nuevos procesos.

**Cuadro 10.** Análisis de brechas por áreas.

Área	Estado Actual	Estado Ideal	Brecha
Alcance	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plantilla de acta de constitución del proyecto no definida.</li> <li>2. No se utiliza plantilla para la elaboración de ingeniería de valor.</li> <li>3. No se realiza EDT en los proyectos.</li> <li>4. No se documenta el control y validación del alcance.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plantilla de acta de constitución del proyecto estandarizada.</li> <li>2. Documentar el análisis de alternativas en las actividades por medio de ingeniería de valor.</li> <li>3. EDT de cada uno de los proyectos.</li> <li>4. Control y validación del alcance documentadas mediante plantillas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Creación de plantilla de acta de constitución de proyectos.</li> <li>2. Crear plantilla para el análisis de ingeniería de valor.</li> <li>3. Elaborar un EDT para cada proyecto.</li> <li>4. Crear plantillas para el control y validación del alcance.</li> </ol>

Sigue en la página siguiente.

Área	Estado Actual	Estado Ideal	Brecha
Cronograma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se estima de manera empírica los plazos de ejecución de las actividades.</li> <li>2. No se controla el desempeño de la obra durante su ejecución.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cronograma de obra bien definido.</li> <li>2. Controlar y documentar el desempeño de la obra.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estimación de plazos de actividades conociendo el rendimiento de los colaboradores.</li> <li>2. Crear plantillas de control para documentar el desempeño de la obra.</li> </ol>
Costo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uso de diferentes plantillas para presupuestos detallados por actividades.</li> <li>2. Monitoreo general del desempeño de los costos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estandarizar plantilla para presupuestos detallados por actividades.</li> <li>2. Monitoreo minucioso del desempeño de los costos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar y mejorar una de las plantillas utilizadas en presupuestos para su estandarización.</li> <li>2. Utilizar plantilla de desempeño de obra para control de los costos.</li> </ol>

Sigue en la página siguiente.

Área	Estado Actual	Estado Ideal	Brecha
Calidad	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se documenta la calidad y especificaciones planificadas por actividad.</li> <li>2. No se realizan pruebas de laboratorio en todos los proyectos.</li> <li>3. Inspecciones de calidad sin documentación de respaldo.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Documentar los estándares de calidad y especificaciones planificados para cada actividad a manera de resumen.</li> <li>2. Realizar pruebas de laboratorio de acuerdo a la normativa en todos los proyectos.</li> <li>3. Inspecciones de calidad documentadas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Creación de plantilla que resuma la definición de calidad y especificaciones por actividad.</li> <li>2. Acatar los lineamientos que exige la normativa sobre pruebas de laboratorio.</li> <li>3. Elaboración listas de verificación.</li> </ol>
Recursos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de claridad en las funciones del equipo de trabajo.</li> <li>2. Controles de inventario en obra deficientes.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asignación de tareas específicas definidas y documentadas en una matriz de responsabilidades a cada uno de los colaboradores.</li> <li>2. Actualización periódica de los inventarios de los proyectos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Descripción detallada de las funciones a desempeñar por medio de una herramienta de matriz de responsabilidades.</li> <li>2. Inventariar los recursos disponibles mediante el uso de plantillas para tal fin.</li> </ol>

Segue en la página siguiente.

Área	Estado Actual	Estado Ideal	Brecha
Riesgos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Planificación de riesgos de manera informal y no documentada.</li> <li>2. No se da seguimiento al control de los riesgos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificación y planificación de los riesgos evaluando probabilidades e impactos, por medio de análisis cualitativos y cuantitativos, así como estrategias de respuesta de contingencia para cada riesgo.</li> <li>2. Evaluar periódicamente los riesgos.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaboración de matrices de riesgos, probabilidades e impactos, así como elaboración de plantillas para análisis cuantitativo y cualitativo de riesgos.</li> <li>2. Realizar reuniones periódicas y documentar los riesgos y respuestas identificados.</li> </ol>
Adquisiciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección de proveedores basado en la mejor oferta económica.</li> <li>2. Inadecuada planificación en cuanto a la solicitud de materiales y servicios.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar detalladamente a los proveedores y subcontratistas previo a su selección.</li> <li>2. Programar con anterioridad la solicitud de materiales y servicios.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Considerar criterios de selección más allá de los económicos para evaluar a los proveedores y subcontratistas.</li> <li>2. Establecer una política de compras y definir los tiempos para la solicitud de materiales y servicios.</li> </ol>

Sigue en la página siguiente.

Área	Estado Actual	Estado Ideal	Brecha
Comunicaciones	1. Comunicación ineficiente entre los colaboradores e interesados del proyectos; así como entre los empleados en general.	1. Comunicación constante y formal entre los colaboradores e interesados del proyecto.	1. Seleccionar tecnologías y canales de comunicación adecuados.

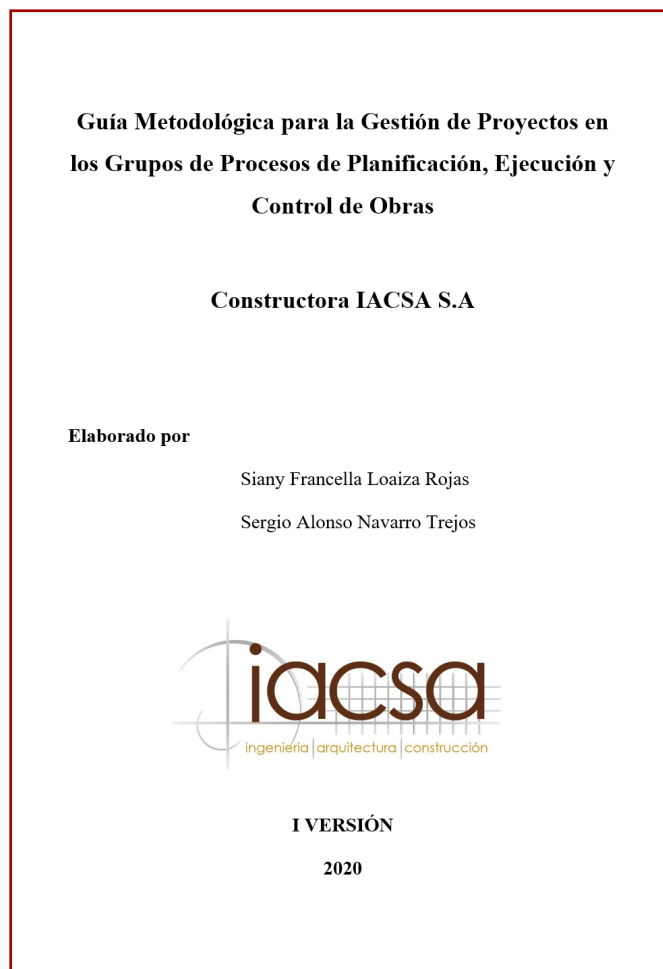
Fuente: Elaboración propia

Gracias al análisis de brechas contenidas en el cuadro anterior, se observó que la empresa no realiza varios procesos que en su mayoría deben ser documentados para una organización deseada como parte de una correcta gestión de proyectos de construcción en sus diferentes etapas. Las buenas prácticas contenidas en el PMBOK ® (2017) permitieron obtener una perspectiva de las prácticas realizadas por la empresa y las brechas que las separan del estado ideal que se quiere alcanzar.

En las 8 áreas de conocimiento abarcadas en este proyecto se determinó la necesidad de mejorar algunos de los mecanismos actualmente utilizados por la empresa, así como la adición de nuevos procedimientos que permitan mejorar la gestión de proyectos de la empresa. Además, dicho análisis facilitó la elaboración de la guía metodológica que es el objetivo principal del proyecto.

# Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en los grupos de procesos de planificación, ejecución y control de obras.

Posterior a realizar un análisis de la metodología y mecanismos que utiliza actualmente la empresa, así como los principales problemas a los que se enfrenta para una adecuada planificación, ejecución y control de obras, se elaboró una guía metodológica basada en la Guía del PMBOK ® (2017) con el fin de facilitar la estandarización y ofrecer propuestas de solución en cada una de las áreas de conocimiento contempladas para este proyecto, considerando que únicamente aplica para viviendas de uno o dos niveles, exceptuando las viviendas de interés social. En la siguiente Figura 15 se muestra la portada de dicho producto, el cual se puede encontrar en el apéndice A.



**Figura 15.** Portada de la Guía Metodológica propuesta.  
Fuente: Elaboración Propia

Anteriormente se mencionó sobre el triángulo de hierro en donde el alcance, costo y tiempo tienen una influencia directa sobre la calidad. Sin embargo, dicho concepto es obsoleto ya que lo que se busca dada las áreas de conocimiento abarcadas en la guía metodológica realizada es una triple restricción extendida, en donde además de las cuatro áreas que contempla el triángulo de hierro, se consideran también los riesgos y los recursos que influyen de manera directa sobre la satisfacción de los interesados o clientes.

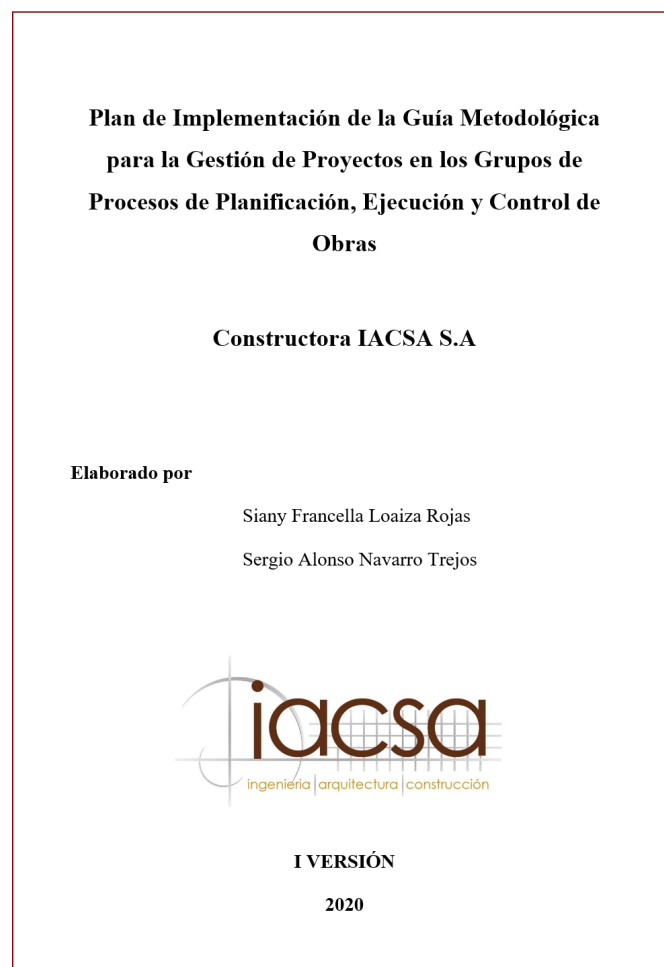
La guía metodológica propuesta se encuentra constituida por los siguientes capítulos.

- **Introducción.** Se indica el enfoque que tiene la guía metodológica basado en la Guía del PMBOK ® (2017), en las fases de planificación, ejecución y control de obras.
- **Objetivos.** Se indica el objetivo general y los específicos de la guía en cuestión.
- **Capítulo I: Gestión de Proyectos.** Se explica en qué consiste la gestión de proyectos considerando el ciclo de vida, grupo de procesos y cada una de las áreas de conocimiento necesarias para una adecuada administración de obras.
- **Capítulo II: Gestión de Proyectos en el Grupo de Procesos de Planificación de Obras.** Se explica y sugieren recomendaciones para la planificación de las obras considerando las áreas de conocimiento que lo requieren en esta fase. Además, se incluyen las plantillas necesarias para planificar los proyectos.
- **Capítulo III: Gestión de Proyectos en los Grupos de Procesos de Ejecución de Obras.** Se explica y sugieren recomendaciones para la ejecución de las obras; así como plantillas y herramientas a implementar, considerando las áreas de conocimiento que lo requieren en esta fase.
- **Capítulo IV: Gestión de Proyectos en los Grupos de Procesos de Control de Obras.** Explicación y recomendaciones para el adecuado control de cada una de las áreas de conocimiento que lo requieren, mediante el uso de técnicas y herramientas para facilitar este proceso.
- **Referencias Bibliográficas.** Se indican las fuentes utilizadas para elaborar la guía propuesta para la Constructora IACSA S.A.

Los capítulos II, III y IV contienen todas las áreas de conocimiento involucradas en la fase de los ciclos de vida correspondientes y a su vez ellas se componen por una serie de procesos necesarios para la adecuada gestión de las obras. El área de conocimiento de integración se encuentra de manera implícita en los procesos de las demás áreas de conocimiento abordadas en el proyecto, pues se interrelacionan entre sí al generarse salidas que son entradas necesarias para llevar a cabo otros procesos con sus respectivas herramientas y técnicas.

# Plan de Implementación de la Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en los Grupos de Procesos de Planificación, Ejecución y Control de Obras.

El propósito de la elaboración de un plan de implementación de la guía metodológica propuesta radica en el hecho de que no se cuenta con el tiempo suficiente para aplicar el grupo de procesos propuestos en algún proyecto de la empresa. Es por ello, que se diseña un pequeño plan que facilite o indique al personal de la constructora IACSA S.A. cuáles son los pasos a seguir para implementar la guía en sus proyectos. Este documento se encuentra en el Apéndice B del presente documento y en la siguiente Figura 16 se muestra la portada de este documento.

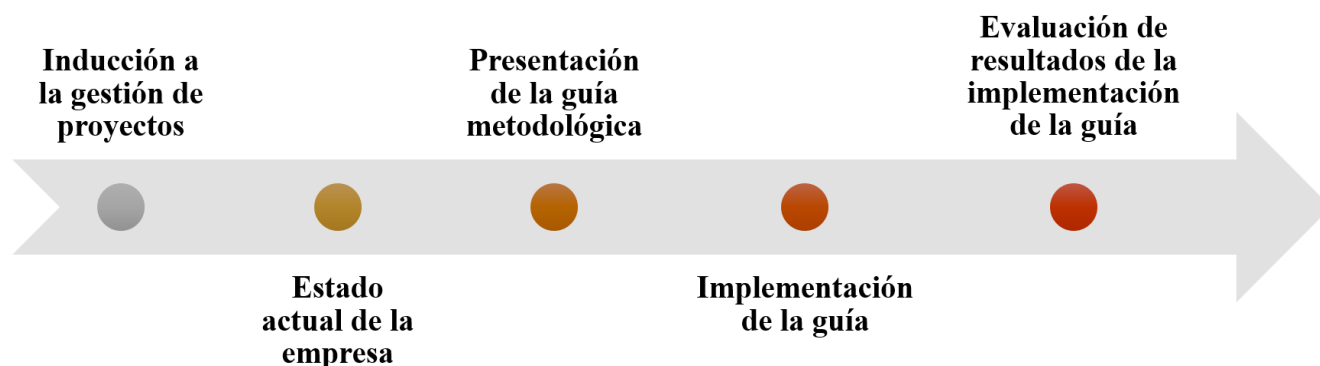


**Figura 16.** Portada del Plan de Implementación de la Guía Metodológica propuesta.  
Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, dicho plan se encuentra dividido en cinco etapas las cuales se muestran en la Figura 17. Además, se explican las actividades, temas por tratar, responsables y tiempos



máximos para ejecutar cada una de las etapas propuestas. En el apéndice B, se muestra el cronograma propuesto para la ejecución de cada una de las etapas involucradas en el Plan de Implementación de la Guía Metodológica.



**Figura 17.** Etapas para la implementación de la guía metodológica propuesta.  
Fuente: Elaboración Propia

Se brinda a continuación una breve explicación de cada una de las etapas propuestas para implementar la guía, las cuales se explican con mayor detalle en el Apéndice B:

- **Inducción a la gestión de proyectos.** Etapa en la cual se realiza una pequeña introducción al personal de la empresa sobre la gestión de proyectos y buenas prácticas para ejecutar las obras adecuadamente.
- **Estado actual de la empresa.** Consiste en la explicación del análisis realizado respecto al estado actual de la empresa en los grupos de procesos de planificación, ejecución y control de la construcción de las obras.
- **Presentación de la Guía Metodológica.** Exposición de la guía metodológica propuesta al personal de la empresa, en la cual se mencionan las áreas del conocimiento del PMBOK que se contemplaron, la estructura de la guía, los procesos de cada área de conocimiento y explicación de las entradas, herramientas, técnicas y salidas para cada grupo de procesos.
- **Implementación de la Guía Metodológica.** Se proponen una serie de recomendaciones con el fin de que la empresa empiece a implementar la guía gradualmente, en al menos uno o dos proyectos de vivienda previo a implementarlo en todos sus proyectos.
- **Evaluación de resultados de la Implementación de la Guía.** Una vez que la empresa ha implementado las recomendaciones propuestas, deben realizar una evaluación de los resultados obtenidos, con el fin de establecer mejoras en los diferentes grupos de procesos.

# Conclusiones

- Constructora IACSA S.A. no cuenta con ningún procedimiento o metodología documentada y estandarizada en la que se establezca los pasos a seguir para la gestión de proyectos lo que conlleva a deficiencias en la administración de obras.
- Los mecanismos y herramientas utilizadas por la empresa constructora para la gestión de proyectos en las fases de planificación y ejecución de obras les ha permitido mantenerse competitivos en el sector de la construcción.
- Al realizar el análisis de brechas, se determinaron todas las herramientas y técnicas necesarias establecidas en las buenas prácticas para mejorar la gestión de proyectos de la empresa IACSA S.A con el fin de lograr el estado ideal a partir del estado actual.
- En el área de alcance, la elaboración de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) en los proyectos de la empresa permitiría tener una percepción de todas aquellas actividades que se involucran en un proyecto; además, de facilitar el control del desempeño de las obras durante su ejecución.
- La elaboración de cronogramas en los proyectos no garantiza su cumplimiento con exactitud; sin embargo, permite simplificar la planificación de obras y ayuda a detectar posibles riesgos que puedan interferir en el cumplimiento de tiempos. Por otro lado, se controlaría de manera más eficiente la entrega de actividades según la fecha planificada.
- La estandarización de una plantilla, la consideración de juicio de expertos y el uso de base de datos u hoja electrónica con costos unitarios, tanto de materiales como de mano de obra, son factores que influirían en el cálculo de presupuestos más precisos de los proyectos.
- En el área de conocimiento de la calidad, la implementación de un registro de plantillas de verificación de calidad o informes en los que se detalle el cumplimiento con las normativas y reglamentos vigentes, permitiría un control en la fiscalización de las especificaciones establecidas en el alcance del proyecto y así la satisfacción del cliente.
- La inadecuada planificación de los recursos físicos se podría mejorar mediante la aplicación de un adecuado control de inventario de los materiales existentes en la bodega de la empresa y de las obras en desarrollo, para evitar la compra de más insumos ya adquiridos que puedan perjudicar los costos de los proyectos.
- En la empresa, las relaciones interpersonales entre los colaboradores es buena; sin embargo, el trabajo en equipo se potenciaría mediante la asignación de responsabilidades y funciones específicas para cada colaborador.

- En cuanto al área de conocimiento de las adquisiciones, una adecuada planificación en la solicitud de materiales y servicios por parte del maestro de obras a la empresa; así como la empresa a los proveedores, disminuiría la afectación directa en el cronograma de cada uno de los proyectos en los que se presenten atrasos en las solicitudes mencionadas.
- Existe una ausencia en la gestión formal de los riesgos por parte de la empresa; sin embargo, se podría implementar con el fin de identificar amenazas y oportunidades en cada uno de los proyectos y así elaborar planes de acción o respuesta para enfrentar los riesgos que se puedan presentar.
- Una eficiente comunicación entre los colaboradores e interesados del proyecto, evitaría malentendidos durante la ejecución de los proyectos, principalmente en tema de acabados y desembolsos de dinero.
- La guía metodológica propuesta se elabora con el objetivo de estandarizar la gestión de proyectos de la empresa IACSA S.A. en la fase de construcción de viviendas basado en la Guía del PMBOK ® (2017) del PMI. Esta contempla tres grupos de procesos los cuales son planificación, ejecución y control; así como 8 áreas de conocimiento recomendadas por el PMBOK ®, excepto la gestión de integración del proyecto, en donde este se considera de manera implícita, y la gestión de los interesados.
- Se elabora un plan de implementación de la guía metodológica compuesta por cinco etapas en las que se brindan recomendaciones con el fin de que la empresa pueda aplicarla adecuadamente de manera gradual en un período máximo de 58 semanas comenzando en octubre del 2020.

# Recomendaciones

- Implementar gradualmente la Guía Metodológica para la gestión de proyectos en los grupos de planificación, ejecución y control de obras. Se sugiere comenzar con las áreas de alcance, costo y cronograma, y una vez que estas se dominen y se realicen mejoras a los procesos se puede comenzar a aplicar la guía en otras áreas hasta lograr implementarla completamente en los proyectos de vivienda de la empresa.
- Calcular los rendimientos de la mano de obra para actualizar sus costos unitarios por hora en las plantillas de presupuestos detallados.
- Se sugiere que la empresa asigne a una persona que se haga responsable de darle seguimiento a la adecuada implementación de la guía metodológica.
- La validación de las actividades culminadas en los proyectos, permite una entrega formal en la que se asegure el cumplimiento del alcance y calidad planificada.
- Documentar toda la información de cada uno de los proyectos constructivos de la empresa en alguna plataforma digital.
- Registrar todos aquellos inconvenientes y oportunidades junto con las acciones tomadas en un proyecto a modo de lecciones aprendidas que permitan mitigar efectos negativos en obras futuras.
- Implementar el uso del software O4Bi con el fin de controlar los presupuestos, el avance de obra y administrar los proyectos de manera integral.
- Se deben asignar responsabilidades a cada uno de los colaboradores de la empresa previamente y de manera equitativa sin recargar el trabajo en otras personas o asumir responsabilidades que no se pueden cumplir posteriormente.
- Establecer los medios de comunicación y respaldar toda la información importante en cuanto a la toma de decisiones o asignación de tareas, con el fin de evitar malentendidos.
- Se sugiere que la empresa contemple a futuro los procesos de las áreas de gestión de salubridad, seguridad y medio ambiente, así como la gestión de finanzas y gestión de reclamos establecidas en la Extensión del PMBoK ® para proyectos de construcción.

# Referencias

- Acuña, M. (Abril de 2017). «**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS ESPECIALES DE NEÓN NIETO S.A.**» Proyecto de graduación para optar por el grado académico de Máster en Gerencia de Proyectos. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Alvarado, J. (mayo de 2018). «**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA CONSTRUCCIONES PEÑARANDA S.A.**» Proyecto de graduación para optar por el grado académico de Máster. Alajuela: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Álvarez, H. (feb. de 2018). «**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA EMPRESA COMPAÑÍA CONSTRUCTORA URBANOTECNIA S.A.**» Proyecto de graduación para optar por el grado académico de Maestría en Gerencia de Proyectos. San José: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Centro de Estudios Fiscales. (2016). **PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**. URL: <https://portalcef.contraloria.gov.co/Gestion-del-conocimiento/Plan-de-Implementaci%5C%C3%5C%B3n#:~:text=Son%5C%20e1%5C%20conjunto%5C%20de%5C%20acciones, los%5C%20macroprocesos%5C%20de%5C%201a%5C%20entidad..>
- Chamoun, Y. (2002). **ADMINISTRACIÓN PROFESIONAL DE PROYECTOS LA GUÍA. Una Guía Práctica para programar el éxito de sus proyectos**. México D.F., México: McGraw Hill/Interamericana Editores, S.A.
- Clements, J. y Gido, J. (2012). **ADMINISTRACIÓN EXITOSA DE PROYECTOS**. 5.ª ed. México D.F., México: Cengage Learning Editores, S.A.
- Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. (2016). **GUÍA DE NORMATIVA Y CONSIDERACIONES APLICABLES A LA CONSTRUCCIÓN**. URL: <https://pdf4pro.com/view/guia-de-normativa-y-consideraciones-721d5.html>.
- Cubillo, J. (nov. de 2009). «**PLAN DE PROYECTO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL CONDOMINIO TACHI**». Proyecto de graduación para optar por el grado académico de Maestría en Gerencia de Proyectos con Énfasis en Proyectos de Construcción. San José: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Domenech, J. (s.f.). **DIAGRAMA DE ISHIKAWA O ESPINA DE PESCADO**. URL: [http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Espina\\_de\\_pescado.pdf](http://www.jomaneliga.es/PDF/Administrativo/Calidad/Espina_de_pescado.pdf).
- Fonseca, J. y Triana, A. (jun. de 2012). «**GUÍA METODOLÓGICA PARA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE TORRES DE LA RED CELULAR NACIONAL PARA LA COMPAÑÍA CONSTRUCTORA INSYTE COSTA RICA S.A.**» Proyecto de graduación para optar por el grado de Maestría en Gerencia de Proyectos. Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Gascón, O. (2020). **La famosa Triple restricción**. URL: <https://todopmp.com/la-famosa-triple-restriccion/>.
- Gray, C. y Larson, E. (2009). **ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**. 4.ª ed. México D.F., México: McGraw Hill/Interamericana Editores, S.A.

- Grupo INS (2020). **SEGURO RIESGOS DEL TRABAJO**. URL: <http://portal.ins-cr.com/PortalINS/D1- InformacionProdContenido.aspx?NRMODE=Published&NRORIGINALURL=%5C%2Fportal%5C%2Eins-cr%5C%2Ecom%5C%2FEmpresas%5C%2FSegurosCo%5C%2FRiesgosTrabajo%5C%2F&NRNODEGUID=%5C%7B45348EEB-AC9E-4C3F-9E05-69367960754C%5C%7D&NRCACHEHINT=Guest>.
- Herra, J. (Abril de 2017). «**ESTRATEGIA PARA LA MEJORA EN LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE LA EMPRESA CONSTRUCCIONES PEÑARANDA S.A. ENFOCADO EN PROYECTOS DE OBRA PÚBLICA.**» Proyecto final de graduación para optar por el grado académico de Maestría en Gerencia de Proyectos. Cartago.: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Lara, N. y Ramírez, W. (feb. de 2012). «**MODELO DE GESTIÓN Y DIRECCIÓN EN LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DESARROLLADOS POR RECOPE S.A.**» Proyecto de graduación para optar por el grado de Maestría en Gerencia de Proyectos. Alajuela: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Lledó, P. (s.f.). **¿Qué es la restricción triple de un proyecto?** URL: <http://pablolledo.com/content/articulos/09-04-15-Restricciones-Lledo.pdf>.
- Motoa, Gerardo (sep. de 2015). «**MEDICIÓN DEL ÉXITO EN LOS PROYECTOS, UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA**». En: *Ingenium* 9, pág. 11. DOI: 10.21774/ing.v9i25.584.
- Nipote, J. (jun. de 2019). «**METODOLOGÍA PARA LA GESTIÓN DEL ALCANCE, DEL TIEMPO Y DE LA CALIDAD, EN LAS ETAPAS DE PLANIFICACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES.**» Proyecto final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- PMI COSTA RICA CHAPTER (2019). **Project Management Institute**. URL: <http://pmicr.org/index.php/acerca-de/pmi>.
- Ponce, T. (2006). **LA MATRIZ FODA: UNA ALTERNATIVA PARA REALIZAR DIAGNÓSTICOS Y DETERMINAR ESTRATEGIAS DE INTERVENCIÓN EN LAS ORGANIZACIONES PRODUCTIVAS Y SOCIALES**. URL: <https://eco.mdp.edu.ar/cendocu/repositorio/00290.pdf>.
- Project Management Institute (PMI). (2016). **CONSTRUCTION EXTENSION to the PMBOK® Guide**. 2.ª ed. Newton Square, Pennsylvania, Estados Unidos: Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute. (2017). **LA GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK)**. 6.ª ed. Newton Square, Pennsylvania, Estados Unidos: Project Management Institute, Inc.
- Riera, E. (2016). **Proceso, Actividades y Tareas**. URL: <https://es.slideshare.net/FreddyRiera1/proceso-actividades-y-tareas-71265409>.
- Rodríguez, N. (jul. de 2014). «**PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS, COMUNICACIONES Y ADQUISICIONES PARA CONDOMINIOS MARISOL, SEGÚN LA PMI.**» Proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

- Silesky, B. y Henríquez, D. (Agosto de 2016). «**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA TRANSITORIA EN LA SUBDIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA DE LA ORGANIZACIÓN TECHO COSTA RICA.**» Proyecto de graduación para optar por el grado académico de Maestría en Gerencia de Proyectos. Alajuela: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Torres, J. (jun. de 2018). «**GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA FASE DE PLANEACIÓN, CONTROL Y SEGUIMIENTO PARA LA CONSTRUCTORA TR GRUPO EMPRESARIAL S.A.**» Proyecto final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Universidad para la Cooperación Internacional (s.f.). **¿Qué es el Project Management Institute (PMI)?** URL: [http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-00/Informacion\\_sobre\\_PMI\\_y\\_UCI\\_espanol.pdf](http://www.ucipfg.com/Repositorio/MAP/MAPD-00/Informacion_sobre_PMI_y_UCI_espanol.pdf).
- Vargas, A. (oct. de 2014). «**PLAN DE GESTIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA DE LA EMPRESA SERVICIOS TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN QUEPOS S.A.**» Proyecto final de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Ingeniería en Construcción. Instituto Tecnológico de Costa Rica.

# Apéndices

Los apéndices que se encuentran adjuntos en el siguiente documento son:

- **Apéndice A.** Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en los Grupos de Procesos de Planificación, Ejecución y Control de Obras.
- **Apéndice B.** Plan de Implementación de la Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en los Grupos de Procesos de Planificación, Ejecución y Control de Obras.
- **Apéndice C.** Plantilla de Presupuesto Detallado de Construcción. Debido a que esta plantilla es de una extensión considerable, se adjunta de manera digital en el disco.



# **Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en los Grupos de Procesos de Planificación, Ejecución y Control de Obras**

**Constructora IACSA S.A**

**Elaborado por**

Siany Francella Loaiza Rojas

Sergio Alonso Navarro Trejos



**I VERSIÓN**

**2020**

## Índice

INTRODUCCIÓN .....	5
OBJETIVOS .....	6
CAPÍTULO I: GESTIÓN DE PROYECTOS .....	7
Definiciones .....	11
CAPÍTULO II: GESTIÓN DE PROYECTOS EN LOS GRUPOS DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN DE OBRA .....	16
1. Área de conocimiento: Alcance .....	18
1.1 Planificar la Gestión del Alcance.....	18
1.2 Definir el Alcance .....	21
1.3 Crear el EDT.....	24
2 Área de conocimiento: Cronograma.....	27
2.1 Planificar la Gestión del Cronograma .....	27
2.2 Definir las Actividades .....	30
2.3 Secuenciar las Actividades .....	33
2.4 Estimar la Duración de las Actividades .....	35
2.5 Desarrollar el Cronograma .....	38
3 Área de conocimiento: Costos .....	42
3.1 Estimar los Costos.....	42
3.2 Determinar el Presupuesto.....	45
4 Área de conocimiento: Calidad.....	47
4.1 Definir la Calidad.....	47
5 Área de conocimiento: Recursos.....	50
5.1 Planificar la Gestión de los Recursos .....	50
5.2 Estimar los Recursos de las Actividades .....	69
6 Área de conocimiento: Comunicaciones .....	74
6.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones.....	74
7 Área de conocimiento: Riesgos.....	79
7.1 Planificar la Gestión de los Riesgos .....	79
7.2 Identificar los Riesgos .....	81
7.3 Realizar el análisis cualitativo de los Riesgos .....	87

7.4	Realizar el análisis cuantitativo de los Riesgos.....	93
7.5	Planificar la respuesta de los Riesgos.....	98
8	Área de conocimiento: Adquisiciones.....	103
8.1	Planificar la Gestión de las Adquisiciones .....	103
<b>CAPÍTULO III: GESTIÓN DE PROYECTOS EN LOS GRUPOS DE PROCESOS DE EJECUCIÓN DE OBRA.....</b>		<b>107</b>
1.	Área de conocimiento: Alcance .....	109
1.4	Validar el Alcance.....	109
5.	Área de conocimiento: Recursos.....	113
5.3	Adquirir los Recursos .....	113
5.4	Desarrollar el Equipo de Trabajo .....	118
5.5	Dirigir al Equipo de Trabajo .....	124
6	Área de conocimiento: Comunicaciones .....	127
6.2	Gestionar las Comunicaciones .....	127
7	Área de conocimiento: Riesgos.....	133
7.6	Implementar Respuestas a los Riesgos .....	133
8	Área de conocimiento: Adquisiciones.....	135
8.2	Efectuar las Adquisiciones.....	135
<b>CAPÍTULO IV: GESTIÓN DE PROYECTOS EN LOS GRUPOS DE PROCESOS DE CONTROL DE OBRA.....</b>		<b>141</b>
1.	Área de conocimiento: Alcance .....	143
1.5	Controlar el Alcance.....	143
2.	Área de conocimiento: Cronograma.....	148
2.6	Controlar el cronograma .....	148
3.	Área de conocimiento: Costos .....	152
3.3	Controlar los costos .....	152
4	Área de conocimiento: Calidad.....	154
4.2	Controlar la calidad .....	154
5	Área de conocimiento: Recursos.....	158
5.6	Controlar los Recursos.....	158
6	Área de conocimiento: Comunicaciones .....	163
6.3	Monitorear las Comunicaciones.....	163
7	Área de conocimiento: Riesgos.....	165



7.7 Monitorear los Riesgos.....	165
8 Área de conocimiento: Adquisiciones.....	169
8.3 Controlar las adquisiciones.....	169
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	174

## INTRODUCCIÓN

La gestión de proyectos de construcción es una labor compleja por todos los componentes involucrados, sin embargo, puede ser estandarizada para facilitar su manejo. Dicha estandarización es lo que se busca aplicar de manera progresiva con la aplicación de la presente guía metodológica hasta lograr su completo uso.

La guía metodológica en cuestión desarrollada para la empresa IACSA S.A está orientada a proyectos de construcción de vivienda. El enfoque que contiene se basa en la fase de construcción del ciclo de vida de las obras, contemplando principalmente los grupos de procesos de planificación, ejecución y control de proyectos basado en la sexta edición de la Guía del PMBOK ® (2017) del PMI, además de la realización de plantillas que permitan documentar información de una manera ordenada. Las áreas de conocimiento abordadas son el alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.

Los procesos de cada área de conocimiento consideradas se seleccionaron tomando en cuenta cuales son aplicables de manera integral y práctica en los proyectos de construcción de vivienda para una adecuada gestión. Por esta razón, no se contempla explícitamente el área de gestión de la integración pues los procesos abordados se interrelacionan entre sí en las demás áreas al generar salidas que se convierten en entradas para otros procesos con sus respectivas técnicas y herramientas. Una gestión de proyectos eficaz permite el cumplimiento de objetivos a cabalidad que a su vez satisface las expectativas de los interesados en el que se cumplan los plazos planificados y se eviten los sobrecostos, por lo que su estandarización es vital y los procesos se someten a un estado de mejora continua en el que la gestión de proyectos sea cada vez más eficiente.

## OBJETIVOS

- **Objetivo General**

- Establecer la estandarización para la gestión de proyectos en la fase de construcción de viviendas en la empresa IACSA S.A. basado en la Guía del PMBOK ® (2017) del PMI.

- **Objetivos específicos**

- Identificar todos aquellos componentes necesarios en las distintas áreas de conocimiento para la gestión de proyectos.
- Brindar las herramientas necesarias para llevar a cabo una correcta gestión de proyectos.
- Cumplir eficazmente con los objetivos establecidos de cada proyecto a desarrollar que brinde un resultado de calidad y la satisfacción de los interesados con una gestión de proyectos cada vez más eficiente.



## CAPÍTULO I: GESTIÓN DE PROYECTOS



## Gestión de Proyectos en Empresas Constructoras

La gestión de proyectos corresponde a una de las ramas de la administración mediante la cual se utilizan conocimientos, técnicas, herramientas y habilidades para la adecuada ejecución de los proyectos de una forma eficaz y eficiente. Los proyectos de construcción se caracterizan por ser variables, únicos, con un objetivo definido y con un tiempo limitado para su entrega. Por ello, es que la adecuada administración de los proyectos se vuelve tan indispensable pues se necesita ser ordenados y tener coordinación en cada una de sus etapas, ya que hay posibilidades de que se presenten proyectos complejos y no tan similares a los que se trabajan usualmente.

Para llevar a cabo la gestión de los proyectos, se requiere una planificación previa y un control minucioso durante la ejecución y finalización de las obras. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que los proyectos de construcción involucran cinco grupos de procesos los cuales son inicio, planificación, ejecución, control y cierre. Ahora bien, el ciclo de vida de la empresa constructora IACSA S.A. contempla las siguientes fases: diseño, tramitología y permisos, construcción, cierre o entrega del proyecto. En la Figura 1 se muestra el grupo de procesos del ciclo de vida de los proyectos.



**Figura 1.** Grupo de Procesos del Ciclo de Vida de Proyectos Constructivos

**Fuente:** Currículos Exploratorios en TIC. (s.f.)

En cuanto a esta guía metodológica propuesta se contempla únicamente una fase del ciclo de vida de la empresa que corresponde a la etapa de construcción, contemplando solo los



grupos de procesos de planificación, ejecución y control de obras. Por otro lado, en cada una de las fases intervienen diversas áreas del conocimiento, pero en esta guía en específico se abarcan 8 las cuales se consideran que son a las que más atención se les debe prestar. Dichas áreas son: alcance, cronograma, costo, calidad, recursos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.

Cada área y cada uno de los procesos que intervienen en un proyecto tienen un enfoque sistémico mediante el cual se fundamentan entradas que corresponden a los insumos necesarios para poder utilizar técnicas y herramientas adecuadas y factibles y así obtener productos o entregables conocidos como salidas.

Es importante tener en cuenta que en los distintos procesos de las áreas de conocimiento abordadas en la presente guía metodológica puedan surgir desafíos, problemas, riesgos y oportunidades. Dichas situaciones generan un impacto en los proyectos que pueden ser atacados con acciones preventivas y/o correctivas según corresponda que dan pie a recomendaciones y lecciones aprendidas para proyectos futuros en donde sucedan situaciones similares. La siguiente plantilla facilita la documentación de dichas lecciones aprendidas con el fin de generar un registro sobre estas:

## Registro de lecciones aprendidas

**Fecha:** \_\_\_\_\_  
**Proyecto:** \_\_\_\_\_  
**Área de conocimiento:** \_\_\_\_\_  
**Proceso:** \_\_\_\_\_  
**Título:** \_\_\_\_\_

**Registro N°:**   
**Amenaza:**   
**Oportunidad:**

Descripción de la situación

Descripción del impacto a objetivos del proyecto

Acciones correctivas y/o preventivas aplicadas

Lecciones aprendidas y recomendaciones

**Figura 2.** Plantilla de acta de constitución del proyecto

**Fuente:** Elaboración Propia

En esta guía se encontrarán una serie de conceptos que se definirán en este capítulo, sin embargo, al estar basado en la Guía del PMBOK ® (2017) cualquier definición que no quede clara se puede consultar en el PMBOK ® para tener una mayor percepción.

## Definiciones

**Acta de Constitución del proyecto:** Documento que autoriza de manera formal la existencia y establecimiento de un proyecto en el que también el director del proyecto está facultado para la asignación de recursos con los que se desarrollaran las actividades.

**Actividad:** Conjunto de tareas que se deben llevar a cabo para cumplir con los objetivos del proyecto.

**Activos de los procesos de la empresa:** Son todos aquellos elementos de la organización que influyen en la dirección de proyectos tales como planes, procesos, políticas, entre otros.

**Acuerdo:** Decisión tomada entre dos o más personas, empresas u otros con el fin de negociar un tema de interés en el cual se trata de que ambas partes se beneficien de dicho trato. Puede quedar documentado formalmente o se puede emplear técnicas de comunicación para establecerlo.

**Adquisiciones:** Área de conocimiento que involucra los procesos necesarios para obtener los recursos físicos y humanos para ejecutar las actividades de cada uno de los proyectos. Esto involucra los procesos de comprar o adquisición de productos o servicios que se deben obtener a proveedores externos de la empresa.

**Alcance:** Área del conocimiento en el que se define la cantidad de trabajo a realizar de acuerdo con las características y funciones requeridas del proyecto.

**Amenaza:** Riesgo con consecuencias negativas leves o muy graves sobre uno o más objetivos del proyecto.

**Área de conocimiento:** Áreas identificadas de la gestión de proyectos definida por sus requisitos y que son descritas en términos de sus procesos, prácticas, entradas, resultados, técnicas y herramientas que lo componen.

**Calidad:** Grado en el que un conjunto de características inherentes satisface los requisitos de una actividad o un proyecto.

**Ciclo de Vida:** Series de fases por las que pasa un proyecto desde su inicio hasta su conclusión.

**Cierre:** Es el último proceso del ciclo de vida de un proyecto y es cuando se deben entregar los productos finales a los clientes de acuerdo con los objetivos planteados.

**Comunicaciones:** Área de conocimiento que involucra los procesos necesarios para garantizar que la planificación, recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, control y monitoreo se efectúen adecuadamente.

**Control:** Proceso del ciclo de vida de los proyectos en el que se compara el desempeño planificado respecto a lo ejecutado realmente. Además, implica realizar el análisis de las variaciones.

**Costos:** Área del conocimiento que contempla lo relacionado al costo de los recursos necesarios a utilizar en los proyectos para llevarlos a cabo.

**Cronograma:** Área del conocimiento que incluye todos los procesos necesarios para asegurarse que el proyecto finalice a tiempo según el cronograma planificado.

**Documentos del Proyecto:** Corresponde a todos los documentos físicos o digitales en los cuales se especifican y constatan todos los acuerdos tomados para la adecuada gestión de los proyectos en cada una de las áreas de conocimiento en las distintas fases del ciclo de vida.

**EDT:** La Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) es la descomposición jerárquica de la totalidad del alcance de trabajo para desarrollar el proyecto.

**Ejecución:** Grupo de procesos en los que se dirige, gestiona, realiza y lleva a cabo el trabajo del proyecto. Además, es donde se empieza a proporcionar los entregables e informes del desempeño de trabajo.

**Entradas:** Elementos internos o externos necesarios para cada uno de los procesos del proyecto antes de que inicien. En ocasiones, puede ser el resultado o salida de un proceso previo.

**Equipo de Trabajo:** Conjunto de individuos dirigido por el director de proyectos que trabajan para alcanzar un objetivo común.

**Evaluaciones de desempeño del equipo:** Son evaluaciones formales o informales de la eficacia del equipo.

**Factores ambientales de la empresa:** Son factores ajenos al control de la empresa y pueden ser por condiciones ya sea internas o externas.

**Fase:** Son divisiones dentro del proyecto compuestas por un conjunto de actividades del proyecto que se relacionan lógicamente entre sí y que finaliza con uno o más entregables.

**Grupo de Procesos:** Agrupamiento lógico de entradas, herramientas, técnicas y salidas relacionadas con la dirección de proyectos. Incluyen los procesos de inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre.

**Habilidades Blandas:** Consiste en los atributos o características que posee una persona que le permite interactuar con otros de manera asertiva y afectiva. Involucra habilidades sociales hasta hábitos de trabajo.

**Herramienta:** Corresponde a elementos tangibles como plantillas o programas informáticos para llevar a cabo las actividades de un proyecto para obtener productos o resultados.

**Inicio:** Fase de los proyectos constructivos en el que se definen las especificaciones del proyecto para iniciar las obras y alcanzar los objetivos planteados con los equipos de trabajo establecidos.

**Informe de riesgos:** Contiene información acerca de las fuentes de riesgo general e individuales a las que puede estar sometido el proyecto.

**Interesados:** Individuo, organizaciones, empresas u otros que se encuentran involucrados de alguna manera en los proyectos. Sus intereses se pueden ver afectados de manera positiva o negativa durante la ejecución o conclusión del proyecto.

**Lecciones aprendidas:** Son situaciones del proyecto en las que existieron problemas, desafíos, riesgos, entre otros, en el que se tomaron acciones y recomendaciones para mitigar el impacto que estas podían provocar y son registradas.

**Líder:** Persona que encabeza y dirige un grupo, capaz de influir en los demás y los inspira a ser mejores. Generalmente, se confunde con el término de jefe, pero no son lo mismo, ya que este último tiene autoridad o poder sobre un grupo para dirigir su trabajo.

**Línea base del alcance:** Se considera la versión aprobada del alcance del proyecto y su EDT asociado.

**Línea base del cronograma:** Es la versión aprobada del modelo de programación en la planificación del cronograma.

**Línea base de costos:** Es la versión aprobada del presupuesto del proyecto asociado con fases de tiempo.

**Lista de actividades:** Es el desglose de cada uno de los entregables en actividades cuya totalidad llevan al desarrollo del proyecto.

**Oportunidad:** Riesgo con efectos positivos para uno o más objetivos del proyecto, favoreciendo a su vez a los involucrados del proyecto.

**Plan de Dirección del Proyecto:** Documento o conjunto de documentos aprobados en los que se describe la metodología para la ejecución, control y cierre del proyecto.

**Planificación:** Grupo de procesos en el que se establece el alcance del proyecto, organiza e indica como se debe llevar a cabo el proyecto para obtener resultados certeros de acuerdo con los objetivos planteados.

**Plantillas:** Documentos o formularios con formatos establecidos y estructurados para la recopilación, organización y presentación de datos e información importante para cada proyecto.

**Proceso:** Serie sistemática de actividades para obtener resultados finales de manera que se actúa sobre una o más entradas para producir salidas.

**Recursos:** Conjunto de procesos que permiten identificar, adquirir y administrar los recursos físicos y humanos de cada uno de los proyectos con el fin de concluirlos de manera exitosa.

**Registro de riesgos:** Documento en el que se registran las salidas de los procesos de gestión de riesgos.

**Riesgos:** Serie de eventuales problemas o imprevistos que se pueden presentar en un proyecto y que pueden influir de manera positiva o negativa.

**Salidas:** Productos o resultados generados a partir de un proceso y puede ser una entrada para otro proceso.

**Tarea:** Acciones que se toman para iniciar y completar los trabajos, se efectúan de acuerdo con un método y no se pueden descomponer ya que es la unidad más elemental de un proceso.

**Técnica:** Procedimientos definidos y utilizados para desarrollar una o más actividades para generar un producto o resultados que se implemente mediante el uso de herramientas.



## **CAPÍTULO II: GESTIÓN DE PROYECTOS EN LOS GRUPOS DE PROCESOS DE PLANIFICACIÓN DE OBRA**





## Gestión de Proyectos en los Procesos de Planificación de Obras

La planificación de obras en los proyectos de construcción corresponde al grupo de procesos necesarios para definir el alcance del proyecto, los objetivos y definir las acciones requeridas para cumplir los objetivos planteados. Una inadecuada planificación de obra en ocasiones es provocada por una necesidad inmediata, por ello este proceso es fundamental ya que es la clave para una correcta ejecución y en consecuencia generar que un proyecto sea exitoso.

Las áreas de conocimiento involucradas en la adecuada gestión de planificación de proyectos se muestran en la Figura 3.



**Figura 3.** Áreas de conocimiento involucradas en la planificación de proyectos

**Fuente:** Elaboración Propia con Microsoft Office

Cabe mencionar que, para este grupo de procesos en específico, no se contemplarán las áreas de integración del proyecto ni las de los interesados ya que estas no representan un mayor problema para la empresa en este caso en particular. A continuación, se detalla la metodología que se debe seguir en cada una de las áreas de conocimiento para planificar adecuadamente las obras previo a su ejecución.

## 1. Área de conocimiento: Alcance

El alcance de los proyectos es importante pues es donde se definen las características que tendrá, sus limitaciones e implicaciones, los involucrados, tiempos y costos, entre otros. Su planificación involucra una serie de procesos que se describen en los siguientes apartados para efectuarlo adecuadamente.

### 1.1 Planificar la Gestión del Alcance

La Planificación en la Gestión del Alcance está orientada en como el equipo de trabajo involucrado llevará a cabo una gestión correcta en la cual se documente lo relacionado a la definición, desarrollo, validación y control del alcance de los proyectos, teniendo en cuenta que en el sector de la construcción los proyectos son de carácter predictivo, por lo que las herramientas y técnicas a utilizar deben ser previamente definidas. A continuación, se presenta los datos necesarios para llevar a cabo este proceso.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de constitución del proyecto</li> <li>• Plan para la dirección del proyecto               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciclo de vida del proyecto</li> </ul> </li> <li>• Factores ambientales de la empresa               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión del personal</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Reuniones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión del alcance</li> </ul>

**Cuadro 1.** Componentes necesarios para Planificar la Gestión del Alcance.


Fuente: PMBOK® (2017)

#### 1.1.1 ENTRADAS

Las entradas necesarias para efectuar este proceso son:

- 1.1.1.1 **Acta de constitución del proyecto:** Dicho documento contiene información importante que describe de manera general el proyecto y todos los requisitos

acordados con los interesados. La información anteriormente mencionada está contenida en la plantilla que a continuación se presenta:



## Acta de constitución del proyecto

**Fecha:** \_\_\_\_\_  
**Nombre del proyecto:** \_\_\_\_\_  
**Ubicación del proyecto:** \_\_\_\_\_  
**Cliente:** \_\_\_\_\_  
**Encargado del proyecto:** \_\_\_\_\_

Descripción del proyecto	

Objetivos del proyecto	
Por concepto de:	Objetivo
Alcance	
Tiempo (según cronograma)	
Costo (según presupuesto)	

Oportunidades del proyecto

Amenazas del proyecto

---

**Firma**  
**Director del Proyecto**

---

**Firma**  
**Cliente**

**Figura 4.** Plantilla de acta de constitución del proyecto

**Fuente:** Elaboración Propia

1.1.1.2 **Plan para la dirección del proyecto:** Es importante tomar en cuenta las fases que atraviesa el ciclo de vida de un proyecto de construcción de vivienda.

1.1.1.3 **Factores ambientales de la empresa:** Principalmente el factor relacionado a la gestión y organización del personal por parte de la empresa para el desarrollo de proyectos.

## 1.1.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Las herramientas y técnicas útiles para este proceso se describen a continuación:

1.1.2.1 **Juicio de expertos:** La experiencia adquirida en proyectos anteriores es de suma importancia, ya que permite optimizar con el paso del tiempo la planificación del alcance por medio de la retroalimentación obtenida.

1.1.2.2 **Reuniones:** Utilizar la reunión con los interesados y el personal a cargo, propiamente ingenieros y arquitectos, facilita el desarrollo del plan de gestión del alcance ya que informa de qué manera se gestionará el alcance y su validación por parte de los interesados.

## 1.1.3 SALIDAS

La principal salida del proceso es:

1.1.3.1 **Plan de gestión del alcance:** Dicho plan se genera a partir de las entradas y herramientas mencionadas con las que se establece la definición, desarrollo, monitoreo, control y validación del alcance. Dichos procesos se profundizan a lo largo de la guía metodológica que incluyen componentes como EDT, establecimiento y conservación de la línea base del alcance y la aceptación formal de los entregables.

## 1.2 Definir el Alcance

Este proceso es de suma importancia ya que se desarrolla una descripción detallada del proyecto de construcción de una vivienda unifamiliar con todos los entregables y restricciones que llevan consigo su desarrollo según el alcance definido por la empresa y el cliente en mutuo acuerdo y plasmado en el acta de constitución de la empresa, conocido también como chárter.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de constitución del proyecto</li> <li>• Plan de gestión del alcance</li> <li>• Activos de los procesos de la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Ingeniería de valor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enunciado del alcance del proyecto</li> <li>• Actualizaciones a los documentos del proyecto               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación de requisitos</li> </ul> </li> <li>• Planos constructivos</li> </ul>

**Cuadro 2.** Componentes necesarios para Definir el Alcance.

Fuente: PMBOK ® (2017)

### 1.2.1 ENTRADAS

Las entradas necesarias para efectuarlo son:

- 1.2.1.1 **Acta de constitución del proyecto:** Se encuentra la descripción de alto nivel del proyecto.
- 1.2.1.2 **Plan de gestión del alcance:** Ya que contiene el cómo se documentará la definición, validación y control del alcance, presente a lo largo de la guía.
- 1.2.1.3 **Activos de los procesos de la organización:** Lo que concierne principalmente a lecciones aprendidas en el desarrollo de proyectos anteriores

### 1.2.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

- 1.2.2.1 **Juicio de expertos:** La pericia de los profesionales tanto en ingeniería como arquitectura permiten que a partir del acta de constitución de un proyecto se pueda generar a detalle la definición del alcance de una obra de este tipo.

1.2.2.2 **Ingeniería de Valor:** Esta técnica permite realizar un análisis de productos para definir cuál utilizar según la actividad en la que se requiera. Dicha comparación involucra el costo, calidad y función del producto para obtener un valor final que se adecúe más a la necesidad de la actividad. La plantilla a continuación permite aplicar y documentar dicha técnica en su aplicación.

## Ingeniería de valor

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_  
 Actividad: \_\_\_\_\_

Solicitante de propuesta \_\_\_\_\_



Ingeniería de valor	Propuesta original	Propuesta a comparar	Observaciones
Sistema constructivo			
Imagen del producto			
Función (1 al 10)			
Calidad (1 al 10)			
Costo unitario (€)			
Valor			
Facilidad de instalación (1 al 10)			
Mantenimiento (1 a 10)			

**Conclusiones**

**Figura 5.** Plantilla ingeniería de valor

**Fuente:** Elaboración Propia

### 1.2.3 SALIDAS

1.2.3.1 **Enunciado del alcance del proyecto:** Con la información que confirma el alcance total del alcance y todos los entregables a desarrollar con sus criterios de aceptación definidos, que además, confirma el acuerdo de dicho alcance por parte de los interesados.

- 1.2.3.2 **Actualizaciones a los documentos del proyecto:** Propiamente la documentación de requisitos que pueden ser añadidos o modificados durante el desarrollo de la obra.
- 1.2.3.3 **Planos constructivos:** Elaborados por medio del programa computacional Revit de Autodesk, engloba de manera gráfica y técnica el alcance total con todas las especificaciones de los proyectos de construcción de viviendas a desarrollar.



**Figura 6:** Logo del Software Revit de Autodesk

**Fuente:** Autodesk (2020)

### 1.3 Crear el EDT

Anteriormente se mencionó la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT), y su definición consiste en dividir jerárquicamente el alcance total del proyecto en entregables y sus respectivas partes que componen cada entregable con el fin de detallarlo y conocer qué es lo que se debe entregar. Dicha división facilita el proceso de gestión de proyectos para una ejecución y control más eficiente, además de que permite la detección precisa de inconvenientes que facilita su abordaje para una solución efectiva.

Su elaboración permite no solo una comunicación más asertiva y efectiva, con una integración del equipo de trabajo, sino también controles medibles durante el proceso de ejecución de los proyectos tales como el desempeño y el progreso de la obra. Además, facilita la estimación de los recursos y gestionar las adquisiciones.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión del alcance</li> <li>• Enunciado del alcance del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Descomposición de actividades (EDT)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea base del alcance del proyecto</li> <li>• Actualizaciones a los documentos del proyecto</li> <li>• Documentación de requisitos</li> </ul>

**Cuadro 3.** Componentes necesarios para Crear el EDT.

**Fuente:** Fuente: PMBOK® (2017)

#### 1.3.1 ENTRADAS

Las principales entradas del proceso son:

- 1.3.1.1 **Plan de gestión del alcance:** Al incluir de manera general los entregables del proyecto, es a partir de estos que es posible establecer la elaboración del EDT, que por ende llega a ser parte de dicho plan.
- 1.3.1.2 **Enunciado del alcance del proyecto:** Al contener descrito el alcance total del proyecto, es de suma utilidad para la descomposición de actividades.



## 1.3.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

1.3.2.1 **Juicio de expertos:** La importancia del conocimiento técnico de los profesionales ingenieros y arquitectos, permite que la descomposición de actividades sea más precisa y detallada.

1.3.2.2 **Descomposición:** Esta técnica permite el desglose de los entregables en actividades cuyo acomodo se define jerárquicamente del nivel más alto al más bajo. Para su elaboración, es recomendable aplicar lo siguiente:

Identificación y análisis de los entregables y su respectivas actividades.

Estructuración y organización del EDT.

Descomposición jerárquica de cada entregable en actividades detalladas.

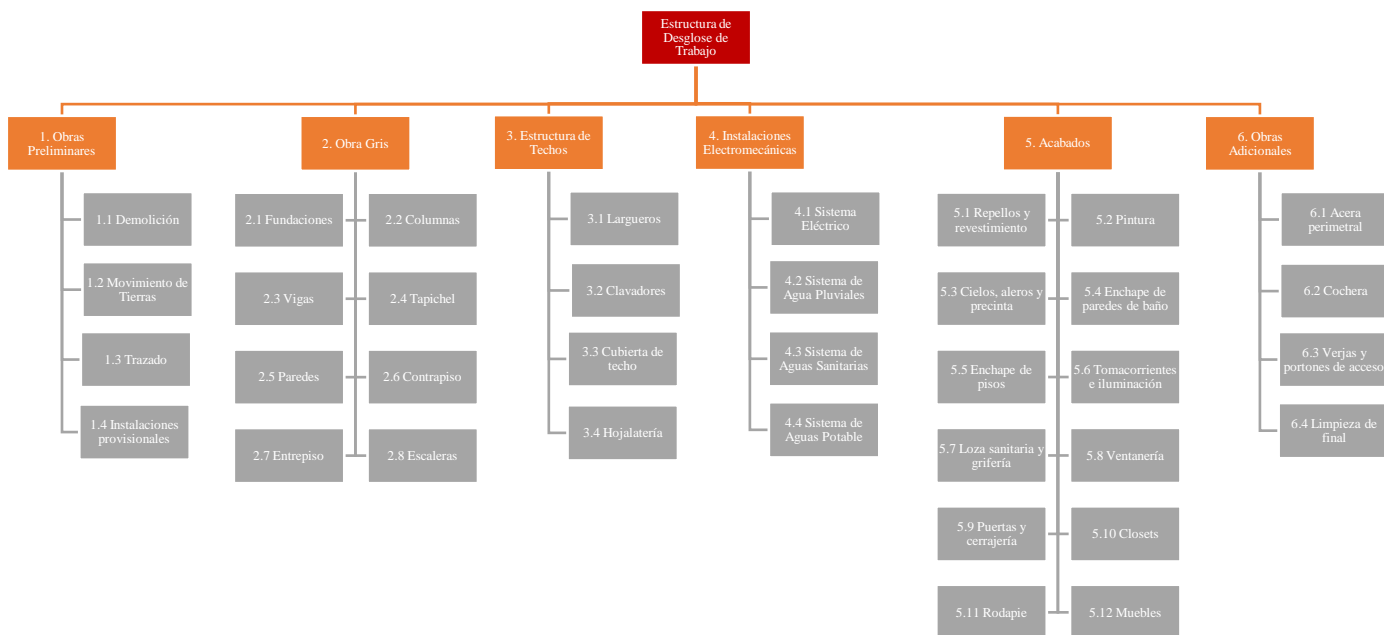
Asignación de códigos para cada componente del EDT.

Revisión del grado descomposición de entregables .

Los entregables en los cuales se propone dividir los proyectos son los siguientes:



A continuación, en la siguiente página se muestra un EDT propuesto para el desarrollo de proyectos para el que está enfocado la presente guía metodológica con todos aquellos componentes máximos que pueden estar involucrados:



**Figura 7.** Diagrama EDT

**Fuente:** Elaboración Propia

### 1.3.3 SALIDAS

1.3.3.1 **Línea base del proyecto:** La aprobación tanto del enunciado del alcance como el EDT, establecen la línea base del proyecto. Su modificación es posible efectuarla mediante un procedimiento formal de solicitud de cambio descrito más adelante en la guía metodológica. La línea base del proyecto es un elemento más del plan para la dirección del proyecto.

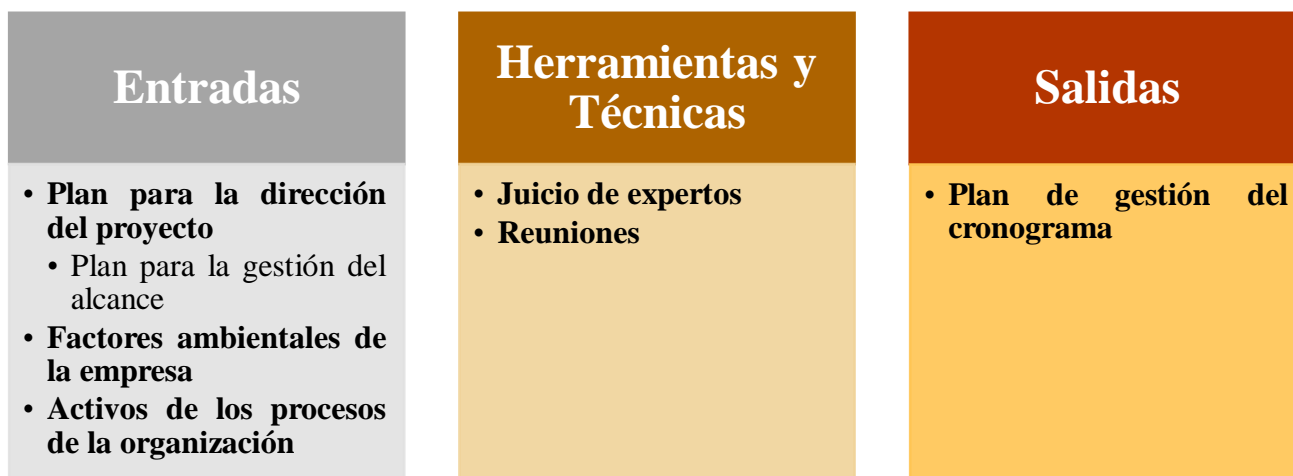
1.3.3.2 **Actualización a los documentos del proyecto:** Modificaciones a la documentación de requisitos en la aprobación de cambios.

## 2 Área de conocimiento: Cronograma

Los cronogramas del proyecto se deben planificar cuidadosamente con el fin de cumplir con los tiempos que se establezcan para cada una de las actividades y poder concluir de acuerdo con la fecha final propuesta mitigando los atrasos que se puedan generar. Se describe cada uno de los procesos para planificar los cronogramas.

### 2.1 Planificar la Gestión del Cronograma

Al planificar la gestión del cronograma de un proyecto es importante tener definido el alcance y los recursos que se van a utilizar con el fin de poder determinar el tiempo necesario para ejecutar y culminar una obra de manera exitosa. Es indispensable definir las actividades y su respectiva secuencia para la estimación del tiempo de los entregables. Al gestionar el cronograma, se busca concluir la obra en el tiempo establecido con un trabajo continuo y una toma de decisiones acertada a la hora que se presenten circunstancias que pueden ocasionar atrasos. Lo anterior involucra a los cambios generados en el alcance del proyecto durante su ejecución.



Cuadro 4. Diagrama de flujo para Planificar la Gestión del Cronograma.

Fuente: PMBOK® (2017)

#### 2.1.1 ENTRADAS

Las entradas necesarias para planificar la gestión del cronograma son:

- 2.1.1.1 **Plan para la dirección del proyecto:** Especialmente el Plan para la Gestión del Alcance que contiene la información propiamente del alcance del proyecto, tanto

su definición como su desarrollo, lo que permite guiar la elaboración del cronograma.

2.1.1.2 **Factores ambientales de la empresa:** Dentro de estos factores, es importante tener en cuenta lo siguiente:

Disponibilidad de recursos tanto humano como físicos.

Utilización de software para programación, como el Microsoft Project.

Base de datos comerciales con información que una estimación estandarizada.

2.1.1.3 **Activos de los procesos de la organización:** Dentro de estos activos, es importante tener en cuenta lo siguiente:

Información histórica y lecciones aprendidas de proyectos anteriores.

Plantillas y formularios.

Herramientas que faciliten el monitoreo y brinden información del cronograma.

## 2.1.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

2.1.2.1 **Juicio de expertos:** Planificar la gestión del cronograma de un proyecto constructivo requiere de la pericia de los ingenieros a cargo cuyo conocimiento se intensifica a lo largo del desarrollo de proyectos que involucra lo siguiente:

El desarrollo, la gestión y el control pertinente del cronograma de los proyecto.

Metologías de programación, principalmente de carácter predictivo dado que es como se desarrolla en los proyectos de construcción.

Dominio de un software de programación como Microsoft Project.

2.1.2.2 **Reuniones:** Las reuniones del equipo de trabajo son importantes para planificar la gestión del cronograma del proyecto entre el director del proyecto, ingenieros responsables en la planificación y ejecución del cronograma, incluso la presencia



de los interesados si fuere necesario con el fin de conocer fechas importantes de culminación de los entregables, por ejemplo.

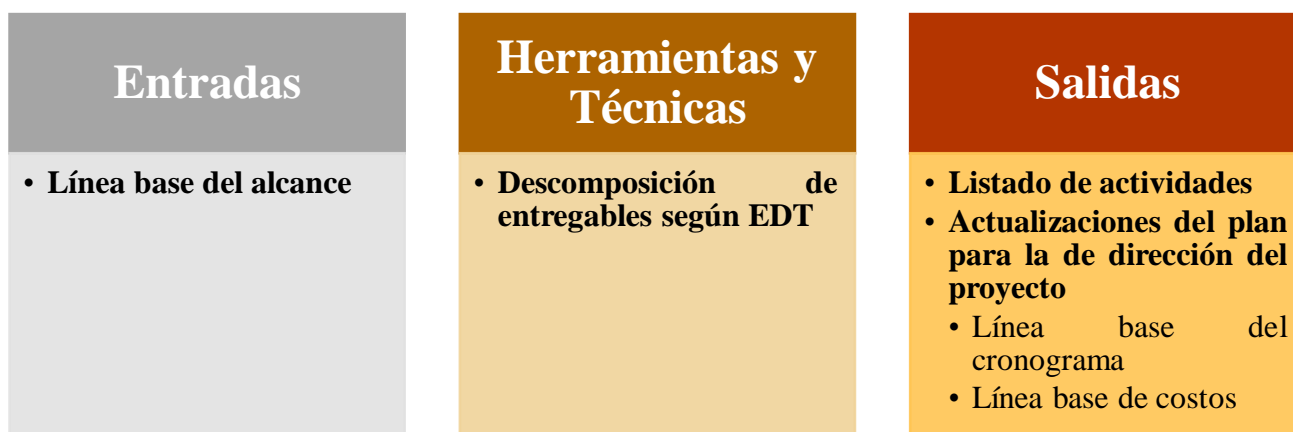
### **2.1.3 SALIDAS**

La salida obtenida del proceso de planificar el cronograma es:

- 2.1.3.1 **Plan de Gestión del Cronograma:** Este plan se desarrolla a partir de las entradas y herramientas descritas anteriormente en el que se definen las actividades del proyecto, con su respectiva secuencia y duración para el desarrollo del cronograma y su respectivo control mediante plantillas y software como el Microsoft Project. Lo anterior mencionado se profundiza en los siguientes procesos que forman parte de este plan.

## 2.2 Definir las Actividades

Es importante desglosar el alcance definido para el proyecto en las actividades que conformarán cada entregable. Dichas actividades deben ser identificadas de acuerdo con la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT) generada para este tipo de proyectos en un orden jerárquico para establecer el cronograma y lograr una estimación de tiempo más precisa y un control más eficiente de la obra.



Cuadro 5. Diagrama de flujo para Definir las Actividades.

Fuente: PMBOK® (2017)

### 2.2.1 ENTRADAS

La entrada requerida para definir las actividades es la:

- 2.2.1.1 **Línea base del alcance:** Ya que contiene el EDT con sus entregables y respectivas actividades.

### 2.2.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

La técnica requerida para este proceso es la:


- 2.2.2.1 **Descomposición de entregables según EDT:** La descomposición de los entregables en actividades permite un nivel de detalle mayor del proyecto convirtiendo dichas actividades en salidas finales en este proceso propiamente.

### 2.2.3 SALIDAS

La principal salida para definir las actividades corresponde al:

- 2.2.3.1 **Listado de actividades:** El resultado final de la descomposición de dichos entregables es la lista de actividades que conforma la totalidad del alcance del

proyecto contemplando los mismos elementos del EDT manteniendo la codificación de cada entregable y actividad.



**Lista de actividades**

Fecha: \_\_\_\_\_

Proyecto: \_\_\_\_\_

Ubicación: \_\_\_\_\_

Área de construcción: \_\_\_\_\_

Entregable	Actividad
<b>1. Obras preliminares</b>	1.1 Demolición
	1.2 Movimiento de tierras
	1.3 Trazado
	1.4 Instalaciones provisionales
<b>2. Obra gris</b>	2.1 Fundaciones
	2.2 Columnas
	2.3 Vigas
	2.4 Tapichel
	2.5 Paredes
	2.6 Contrapiso
	2.7 Entrepiso
	2.8 Escaleras
<b>3. Estructura de techos</b>	3.1 Clavadores
	3.2 Largueros
	3.3 Cubierta de techo
	3.4 Hojalatería
<b>4. Instalaciones electromecánicas</b>	4.1 Sistema Eléctrico
	4.2 Sistema de Aguas Pluviales
	4.3 Sistema de Aguas Sanitarias
	4.4 Sistema de Agua Potable
<b>5. Acabados</b>	5.1 Repellos y revestimiento
	5.2 Pintura
	5.3 Cielos, aleros y precinta
	5.4 Enchape en paredes de baño
	5.5 Enchape en pisos
	5.6 Tomacorrientes e iluminación
	5.7 Loza sanitaria y grifería
	5.8 Ventanería
	5.9 Puertas y cerrajería
	5.10 Closets
	5.11 Rodapie
	5.12 Muebles
<b>6. Obras adicionales</b>	6.1 Acera perimetral
	6.2 Cochera
	6.3 Verjas y portones de acceso
	6.4 Limpieza final

**Figura 8.** Lista de actividades

**Fuente:** Elaboración Propia

2.2.3.2 **Actualizaciones del plan para la dirección del proyecto:** Dos componentes que se alteran al momento de ejecutar la obra por los cambios una vez aprobados



formalmente por medio de una solicitud y deben ser actualizados son los siguientes:

Línea base del cronograma.

Línea base de costos.



## 2.3 Secuenciar las Actividades

Una vez definidas las actividades, es vital identificar la relación entre ellas de manera que exista una secuencia lógica en el ordenamiento de estas. Cada actividad contiene mínimo una actividad predecesora y otra sucesora, además de adelantos o retrasos ocasionados en obra detalla y sustentan aún más el cronograma una vez concluido el proyecto. La utilización del programa computacional Microsoft Project permite realizar diagramas de red con sus actividades precedentes para una mejor visualización de lo anterior mencionado.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea base del alcance</li> <li>• Lista de actividades</li> <li>• Activos de los procesos de organización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Software Microsoft Project</b></li> <li>• Método de diagramación por precedencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diagrama de red del cronograma del proyecto</b></li> <li>• <b>Actualizaciones a los documentos del proyecto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atributos de la actividad</li> <li>• Lista de actividades</li> </ul> </li> </ul>

**Cuadro 6.** Diagrama de flujo para Secuenciar las Actividades.

Fuente: PMBOK ® (2017)

### 2.3.1 ENTRADAS

2.3.1.1 **Línea base del alcance:** Ya que contiene el EDT con sus entregables y respectivas actividades.

2.3.1.2 **Lista de actividades:** La lista de actividades ya definidas para el desarrollo del proyecto congruente con el EDT.

### 2.3.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

2.3.2.1 **Software Microsoft Project:** Al insertar las actividades en el software mencionado, es posible aplicar el método de diagramación por precedencia en donde cada una de estas se secuencia de manera lógica de acuerdo con la pericia ingenieril para su desarrollo.

### 2.3.3 SALIDAS

2.3.3.1 **Diagrama de red del cronograma del proyecto:** Al finalizar la secuenciación de las actividades en el software, este automáticamente genera un diagrama, como el que se presenta a continuación:

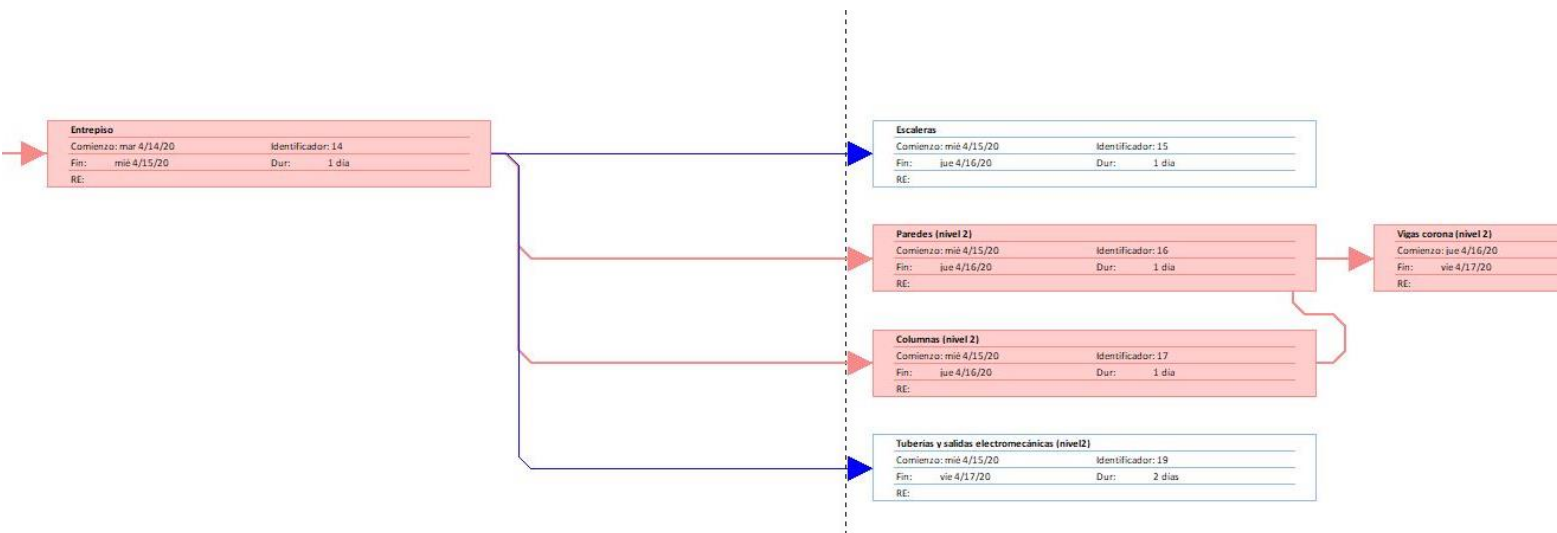


Figura 9. Extracto de Diagrama de red

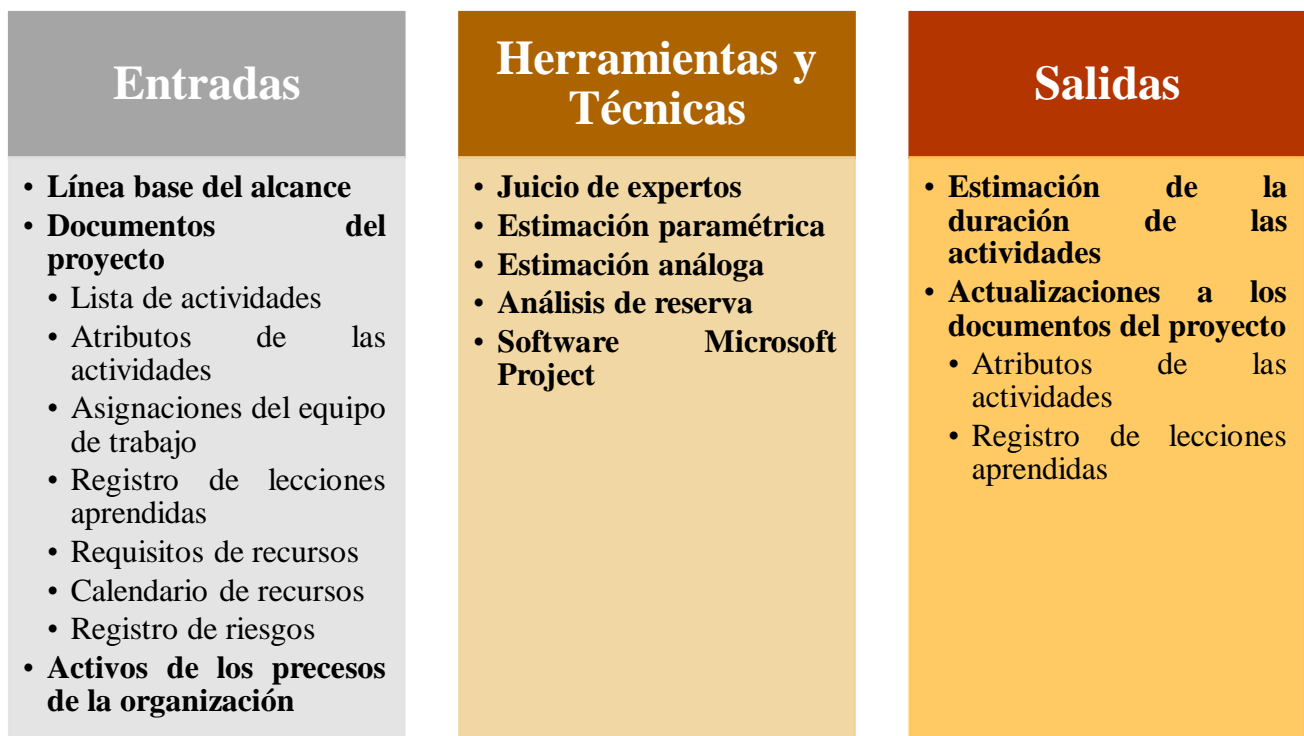
Fuente: Elaboración Propia en Microsoft Project

2.3.3.2 **Actualizaciones del plan para la dirección del proyecto:** Dos componentes que se alteran al momento de ejecutar la obra son los siguientes:

Atributos de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Relacionado a adelantos o retrasos de actividades en su ejecución.</li> </ul>
Lista de actividades	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modificada de acuerdo a las solicitudes de cambio formalmente aceptadas.</li> </ul>

## 2.4 Estimar la Duración de las Actividades

Este proceso es realizado a partir del juicio de un experto que esté familiarizado con los tiempos de ejecución de las actividades conociendo los recursos tanto humano como físicos necesarios para llevar a cabo cada una de estas. Es importante utilizar documentación que argumente el rendimiento y habilidad por parte de los colaboradores y tener una correcta gestión de los recursos en cuanto a materiales con el fin de lograr una estimación del tiempo de proyecto más acertada dentro de la jornada laboral establecida por la empresa. Dicha estimación se realiza de manera progresiva sin dejar de tener en cuenta la calidad con el objetivo de realizar estimaciones cada vez más aproximadas a la realidad.



**Cuadro 7.** Diagrama de flujo para Estimar la Duración de las Actividades.

Fuente: PMBOK® (2017)

### 2.4.1 ENTRADAS

2.4.1.1 **Línea base del alcance:** Ya que contiene el EDT con sus entregables y respectivas actividades.

2.4.1.2 **Documentos del proyecto:** Los siguientes documentos contienen información importante a considerar para una estimación de tiempo más precisa de las actividades involucradas:

Lista de actividades.

Atributos de las actividades.

Asignaciones del equipo de trabajo.

Registro de lecciones aprendidas.

Requisitos de recursos.

Calendario de recursos.

Registro de riesgos.

2.4.1.3 **Activos de los procesos de la organización:** Es importante tener rendimientos registrados de los colaboradores en las obras y los subcontratistas para cada actividad obtenida por rendimientos tomados en sitio y/o información suministrada por las empresas subcontratadas.

Información acerca de duración en actividades de proyectos anteriores.

Registro de lecciones aprendidas en estimación de tiempos.

## 2.4.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

2.4.2.1 **Juicio de expertos:** La pericia basada en la experiencia de los ingenieros a la hora de estimar mediciones es un factor muy importante.

2.4.2.2 **Estimación paramétrica:** Es mediante esta técnica que se calculan las duraciones de las actividades dado que se toma de referencia la cantidad de trabajo a realizar en una unidad de tiempo.

2.4.2.3 **Estimación análoga:** Se basa en proyectos similares previamente desarrollados con el que se toma de referencia la duración de las actividades realizadas.

2.4.2.4 **Análisis de reserva:** De acuerdo con el PMBOK ® (2017), son estimaciones adicionales de contingencia en caso de contratiempos asociados a riesgos en obra.

2.4.2.5 **Software Microsoft Project:** Secuenciadas las actividades en dicho software, se agregan los tiempos de duración ya definidos para cada actividad.

### 2.4.3 SALIDAS

2.4.3.1 **Estimación de la duración de las actividades:** Aplicando lo que las herramientas y técnicas proporcionan, finalmente se obtiene la duración total de todas las actividades y a su vez la duración total del proyecto.

2.4.3.2 **Actualizaciones a los documentos del proyecto:** Es importante que los siguientes documentos sean actualizados al estimar la duración de actividades:

Atributos de las actividades

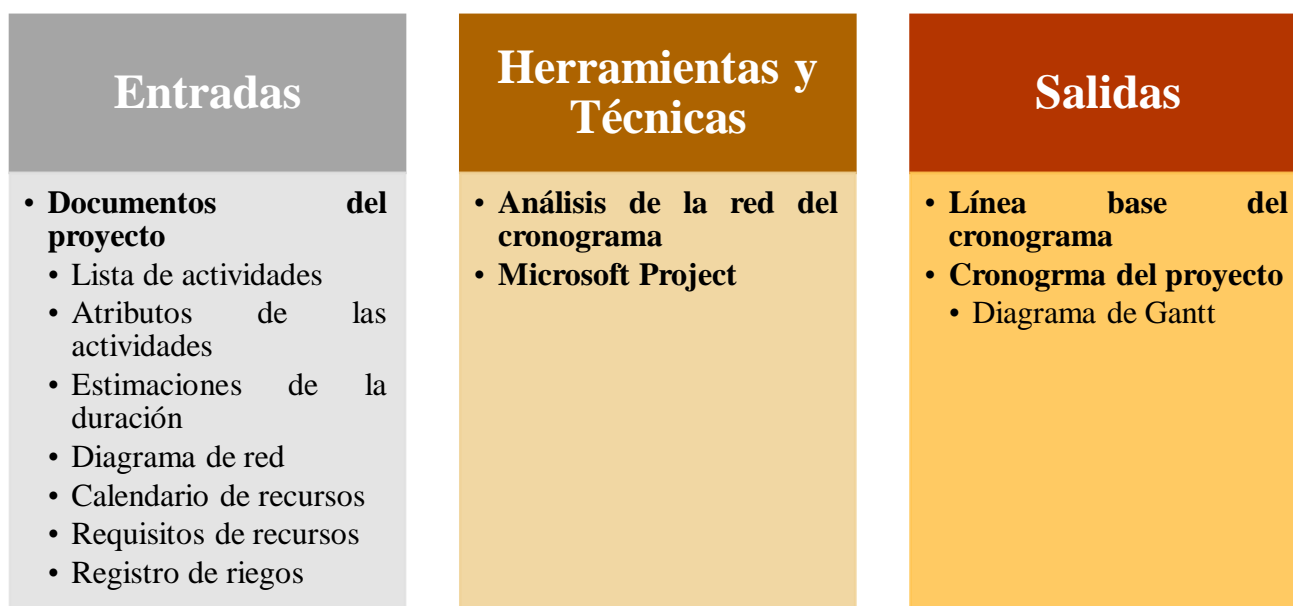
- La duración estimada de actividades es un atributo.

Registro de lecciones aprendidas

- Registrar las lecciones al implementar nuevas técnicas eficientes para este proceso.

## 2.5 Desarrollar el Cronograma

Al tener definidas las actividades con su respectiva secuencia y sus duraciones estimadas, los recursos a utilizar y las restricciones asociadas, se procede a analizar todo en conjunto a fin de generar un cronograma programado para la ejecución y control del proyecto con fechas de inicio y fin de la obra, además de las establecidas para cada uno de los entregables y sus actividades.



**Cuadro 8.** Componentes necesarios para Desarrollar el Cronograma.

Fuente: PMBOK® (2017)

### 2.5.1 ENTRADAS

2.5.1.1 **Documentos del proyecto:** Para el desarrollo del cronograma es importante considerar los siguientes documentos ya que son la base para este proceso.

Lista de actividades.

Atributos de las actividades.

Estimaciones de duración.

Diagrama de red.

Calendario de recursos.

Requisitos de recursos.

Registro de riesgos.

## 2.5.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

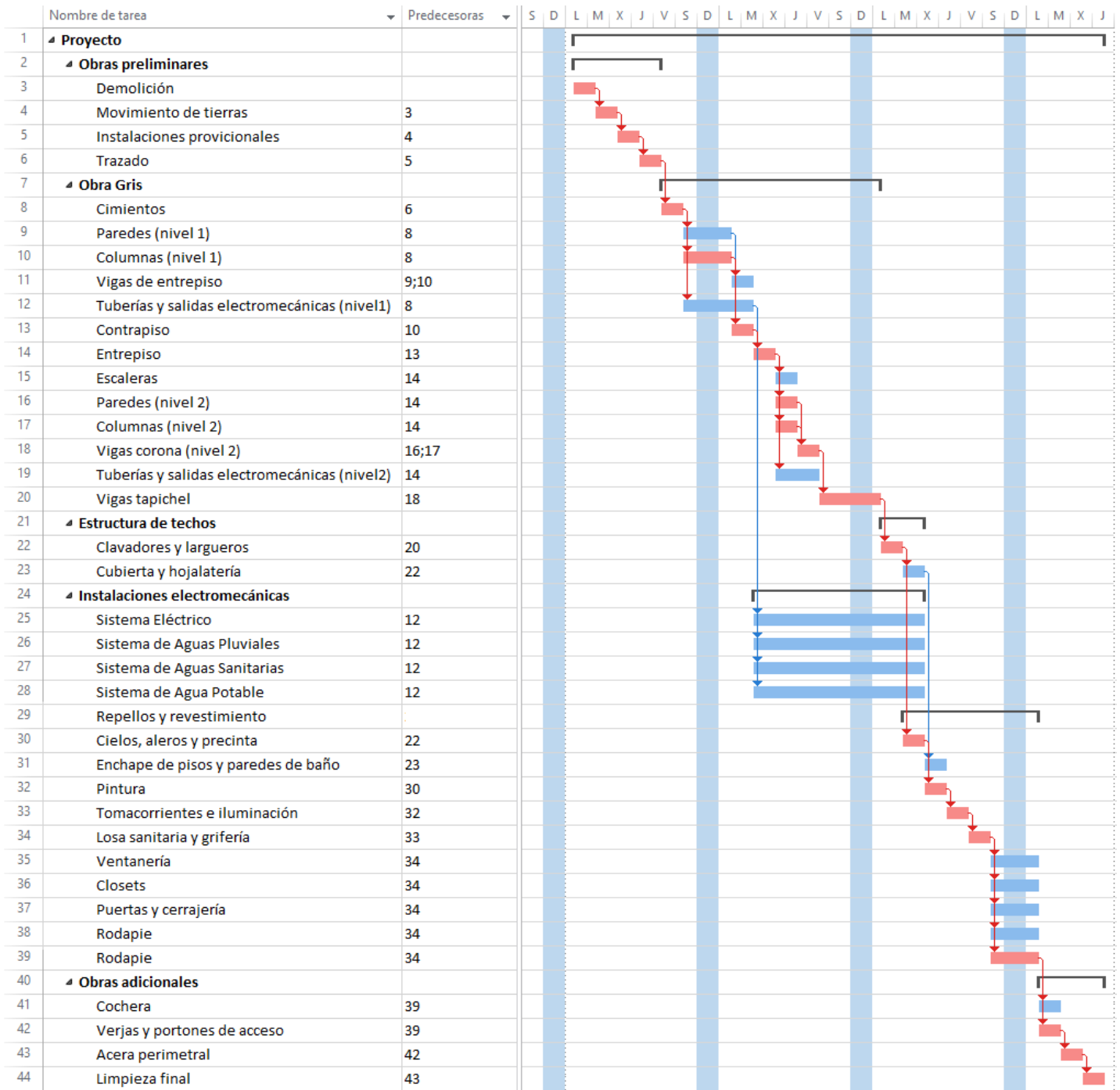
2.5.2.1 **Análisis de red del cronograma:** El análisis de dicha red permite elaborar de manera eficiente el cronograma considerando aspectos como la ruta crítica y determinar las actividades de alto riesgo que puedan presentar una amenaza para el cumplimiento del cronograma y la optimización de los recursos planificados.

2.5.2.2 **Software Microsoft Project:** Facilita la creación de un cronograma ya que las fechas establecidas pueden ser visualizadas de manera gráfica por medio de un diagrama de Gantt con todas las actividades asociadas y su respectiva ruta crítica establecida.

## 2.5.3 SALIDAS

2.5.3.1 **Línea base del cronograma:** Es considerada la versión final y aprobada del modelo de programación tanto por los ingenieros profesionales como los interesados del proyecto. Los cambios que se le realicen durante su ejecución únicamente pueden ser aprobados por medio de la solicitud de cambio formal.

2.5.3.2 **Cronograma del proyecto:** Finalmente se presentan todas las actividades asociadas con su respectiva duración y recursos planificados con fechas establecidas para su ejecución y entrega. La representación gráfica de un cronograma de proyecto se da por medio de un diagrama de barras conocido como diagrama de Gantt como el que a continuación se presenta de acuerdo con las actividades y EDT establecidos previamente:

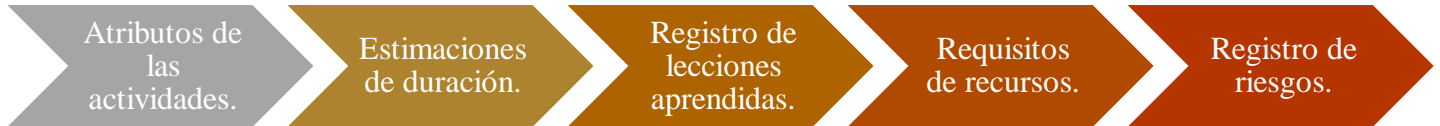


**Figura 10.** Diagrama de Gantt

**Fuente:** Elaboración Propia



2.5.3.3 **Actualizaciones a los documentos del proyecto:** Los documentos que son actualizables en este proceso y por las solicitudes de cambios formalmente aceptadas son:



### 3 Área de conocimiento: Costos

La planificación del área de conocimientos de costos implica estimar y presupuestar los proyectos de construcción, su buena planificación asegura que al concluir el proyecto se cumpla con el presupuesto planificado.

#### 3.1 Estimar los Costos

El desarrollo de una aproximación del costo de cada recurso para llevar a cabo un proyecto se realiza en este proceso tomando en cuenta las actividades que se llevarán de acuerdo con el alcance ya definido. Dicha estimación debe hacerse basada en la información más actualizada posible al momento en que se determine. Los recursos considerados son materiales, mano de obra con sus respectivas cargas sociales, equipo, herramientas y subcontratos, que se categorizan en costos directos, indirectos, además de imprevistos, gastos administrativos, utilidad, permisos y tarifas establecidas por los servicios profesionales de consultoría.

El análisis de cotizaciones en la gestión de adquisiciones es otro aspecto que se integra en este proceso. En la realización continua de proyectos, la pericia y precisión que el juicio de los expertos va adquiriendo, permite estimar costos cada vez más exactos.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea base del alcance del proyecto</li> <li>• Cronograma del proyecto</li> <li>• Requisitos de recursos</li> <li>• Factores ambientales de la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Microsoft Excel                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantilla de presupuesto</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estimación de costos</li> <li>• Base de las estimaciones</li> </ul>

**Cuadro 9.** Componentes necesarios para Estimar los Costos.

Fuente: PMBOK® (2017)

### 3.1.1 ENTRADAS

3.1.1.1 **Línea base del alcance:** Contiene el alcance total del proyecto, sus entregables y desglose de actividades.

3.1.1.2 **Documentos del proyecto:** Los documentos de entrada del proyecto necesarios son los siguientes:

Cronograma del proyecto

- Es importante conocer la duración estimada de las actividades para estimar el costo del recurso humano en la mano de obra.

Requisitos de recursos

- De acuerdo al alcance definido, la cuantificación de recursos físicos, humano y equipo para estimar su costo.

3.1.1.3 **Factores ambientales de la empresa:** Dentro de estos factores de carácter comercial y de mercado se encuentra:

Información comercial de dominio público

- Lo relacionado a precios de carácter comercial de los recursos y equipo publicado por distintos proveedores.

Cotizaciones

- Productos cuyo precio únicamente se conoce bajo un proceso de cotización según el proveedor al requerir ciertos detalles propios de la obra a construir. Se consideran además servicios de subcontratación.

### 3.1.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

3.1.2.1 **Juicio de expertos:** Pericia de los ingenieros en presupuestos basados en la experiencia adquirida en la realización de proyectos similares anteriormente y manejo de la información disponible para la estimación de costos.

3.1.2.2 **Software Microsoft Excel:** Por medio de dicho software, se utiliza una plantilla estandarizada para el tipo de proyectos al que está orientada la guía metodológica que permita estimar los costos por actividad. La siguiente plantilla es una de las utilizadas actualmente por la empresa IACSA S.A. modificada con ciertos ajustes para su estandarización.

PRESUPUESTO DETALLADO DE CONSTRUCCION												
PROYECTO: _____ UBICACIÓN: _____ PROPIETARIO: _____ ÁREA CONS. (m2): _____ FECHA: _____												
ITEMS	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	UNITARIO M-OBRA	SUBTOTAL M-OBRA	Cargas Sociales	UNITARIO MATERIAL	SUBTOTAL MATERIAL	UNITARIO SUBCONTRATO	SUBTOTAL SUBCONTRATO	TOTAL	
						52.00%						
<b>Costos Directos</b>												
1	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>	1.00	gl								€0.00	
1.1	DEMOLICIÓN	1.00	gl								€0.00	
1.2	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>	1.00	gl								€0.00	
1.2.1	CORTE Y BOTE TIERRA	0.00	m <sup>3</sup>								€0.00	
	Alquiler de Back hoe	0.00	horas					17,000.00		-	€0.00	
	Acarreo de Back hoe al sitio	0.00	viaje					135,000.00		-	€0.00	
	Viaje de tierra a botadero (incluye pago botadero)	0.00	un					65,000.00		-	€0.00	
	Operario	0.00	hra	1,700.00	-	-					€0.00	
	Ayudante	0.00	hra	1,200.00	-	-					€0.00	
1.2.2	RELLENO DE LASTRE COMPACTADO DE 0.20m BAJO CONTRAPISO	0.00	m <sup>3</sup>								€0.00	
<b>Subtotal costo directo</b>											<b>€0.00</b>	
						€0.00	€0.00	€0.00	€0.00	€0.00		
<b>Costos Indirectos</b>												
						#/DIV0!						
A	Restricciones Sitio							€0.00			€0.00	
B	Instalaciones para la construcción										€0.00	
C	Servicios temporales										€0.00	
D	Equipo para la construcción										€0.00	
E	Ejecución del Proyecto										€0.00	
F	Personal de campo										€0.00	
G	Personal Administrativo										€0.00	
H	Costos de Consultoría										€0.00	
I	Transportes y limpieza										€0.00	
J	Seguridad										€0.00	
K	Herramienta menor y consumibles										€0.00	
<b>Subtotal costo indirecto</b>											<b>€0.00</b>	
<b>Subtotal C.D. + C.I.</b>											<b>€0.00</b>	
<b>Imprevistos</b>		<b>3.00%</b>										<b>€0.00</b>
<b>Utilidad y Administración</b>		<b>7.50%</b>										<b>€0.00</b>
<b>GRAN TOTAL</b>											<b>€0.00</b>	

Figura 11. Extracto de plantilla de costos

Fuente: Brindada por la empresa

### 3.1.3 SALIDAS

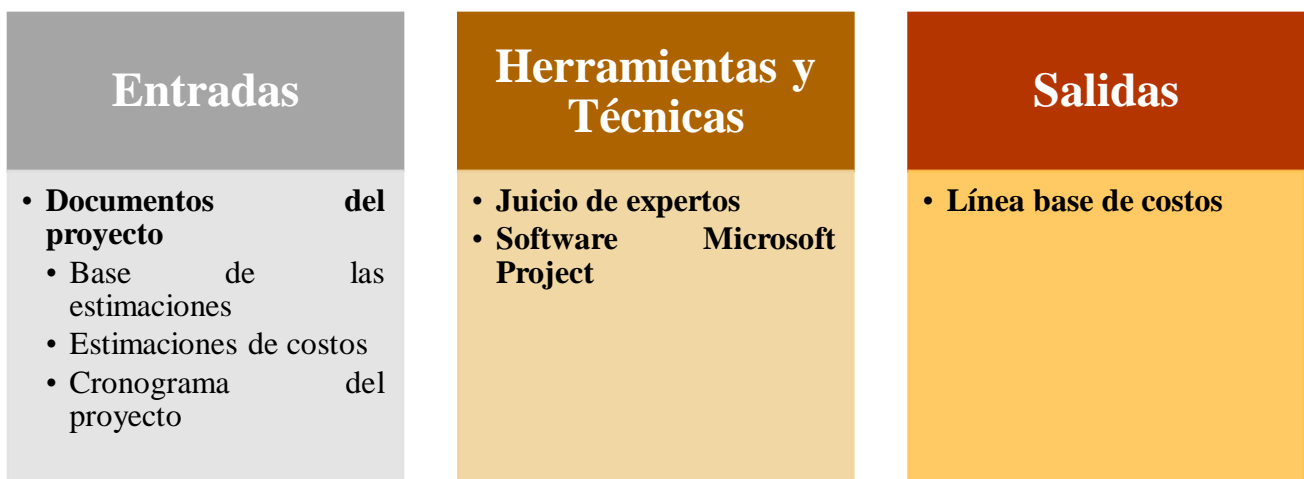
3.1.3.1 **Estimación de costos:** Se conoce el valor estimado por actividad de acuerdo con los recursos tanto humano como físicos a utilizar, así como también el equipo. La plantilla contenida como parte de una herramienta de este proceso cuantifica todos los costos asociados al proyecto a desarrollar cuya sumatoria arroja un costo único total.

3.1.3.2 **Base de estimaciones:** Las estimaciones realizadas deben ser respaldadas por toda aquella información utilizada para la estimación de costos del proyecto.

### 3.2 Determinar el Presupuesto

Estimados los costos de las actividades para llevar a cabo el proyecto en el proceso anterior, se procede a la sumatoria de todos estos con el fin de establecer la línea base de los costos para poder determinar su respectivo control y monitoreo a lo largo del desempeño de la obra. Al determinar el presupuesto debe tenerse en consideración los fondos que los clientes poseen, sea con dinero propio o financiamiento, para el desarrollo de la obra. Si el presupuesto supera de manera considerable dichos fondos, se debe redefinir el alcance del proyecto en los aspectos que los expertos recomienden y que el cliente esté de acuerdo, hasta que los fondos disponibles y el presupuesto logren ajustarse.

De acuerdo con el cronograma y presupuesto establecido, se genera un flujo de caja que representa el avance de los costos conforme se desarrolla el proyecto y que el programa computacional Microsoft Project genera de manera gráfica.



**Cuadro 10.** Diagrama de flujo para Determinar el Presupuesto.

**Fuente:** PMBOK ® (2017)

#### 3.2.1 ENTRADAS

3.2.1.1 **Documentos del proyecto:** Los documentos de entrada del proyecto necesarios para determinar el presupuesto del proyecto son los siguientes:

#### Base de estimaciones

- Respaldo de las estimaciones de los costos asociados al proyecto.

#### Estimaciones de costos

- La estimación de costos de todas las actividades tanto directos como indirectos, y demás costos suministrados en la plantilla estandarizada de presupuestos.

#### Cronograma del proyecto

- Documento contenido en el software Microsoft Project con las fechas establecidas para cada actividad.

### 3.2.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

3.2.2.1 **Juicio de expertos:** Pericia de los ingenieros en presupuestos basados en la experiencia adquirida en la realización de proyectos similares anteriormente para la determinación de presupuestos.

3.2.2.2 **Software Microsoft Project:** Sumados todos los costos asociados al proyecto en la plantilla de presupuesto en el software Microsoft Excel, es importante vincular dichos costos para cada actividad en el cronograma generado en el software Microsoft Project. Esto generará un flujo de caja elaborado por dicho software que permite predecir el comportamiento tanto de los ingresos como de los egresos del proyecto a lo largo de su desarrollo en el tiempo.

### 3.2.3 SALIDAS

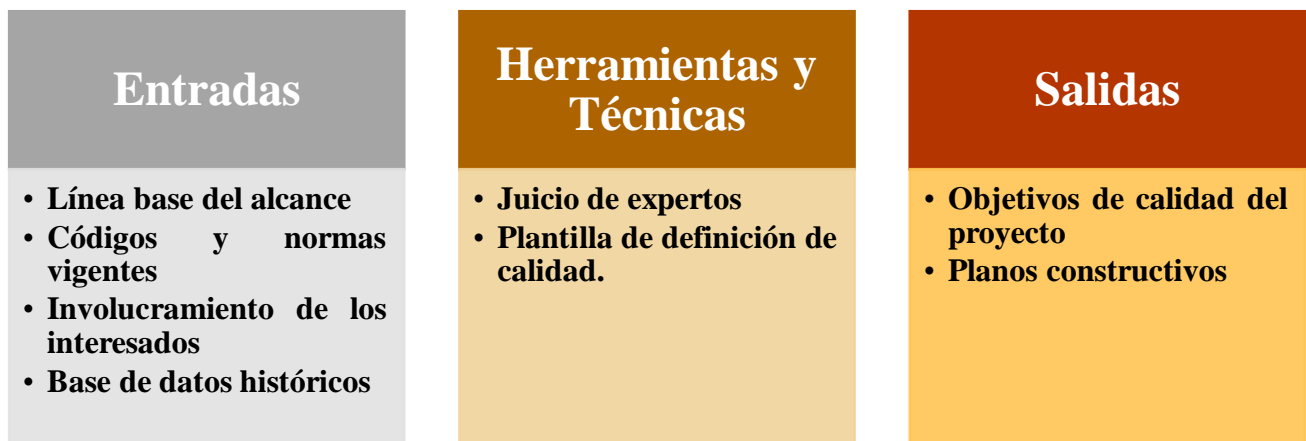
3.2.3.1 **Línea base de costos:** Es la aprobación del presupuesto de la obra proyectado en lapsos de tiempo según el cronograma de actividades el cual solo puede ser modificado por un proceso formal de solicitud de cambio. Dicha línea base de costos planificada sirve de comparación para resultados reales durante la ejecución del proyecto.

## 4 Área de conocimiento: Calidad

La planificación de la calidad asegura que cada una de las actividades del proyecto se cumplan de acuerdo con las normativas y reglamentos vigentes en el país, además asegurando que se cumpla con la calidad que ofrece la empresa en sus servicios.

### 4.1 Definir la Calidad

En este proceso se determinan los estándares de calidad a cumplir basados en los requisitos acordados entre la empresa y los interesados en las actividades del proyecto según el alcance definido bajo los códigos y normas legales vigentes. Dichos estándares de calidad deben ser documentados y plasmados en los planos constructivos en la etapa de planificación de la obra proyectados como objetivos ya que deben ser cumplidos a cabalidad o bien dentro de las tolerancias permitidas.



Cuadro 11. Diagrama de flujo para Definir la Calidad.

Fuente: PMBOK ® (2017)

#### 4.1.1 ENTRADAS

4.1.1.1 **Línea base del alcance:** Es importante tener en cuenta a cuáles de las actividades que componen el proyecto son a las que se les determinará los estándares y objetivos de calidad y ser sometidos a revisión y control durante la ejecución de la obra.

- 4.1.1.2 **Códigos y normas vigentes:** El apego a las normas y códigos establecidos para el diseño y construcción de vivienda es indispensable para su desarrollo dentro del marco legal, principalmente en aspectos electromecánicos y estructurales.
- 4.1.1.3 **Involucramiento de los interesados:** Las necesidades, gustos y expectativas de los interesados del proyecto forman parte de la base del establecimiento de la calidad de un proyecto bajo el asesoramiento del profesional en arquitectura y/o ingeniería.
- 4.1.1.4 **Base de datos históricos:** La realización de proyectos anteriores cuyos estándares de calidad se asemejen al proyecto en desarrollo puede servir de referencia para la definición de calidad.

#### **4.1.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

- 4.1.2.1 **Juicio de expertos:** Con la información suministrada junto con la oferta de materiales de proveedores y el conocimiento de las habilidades de la mano de obra los ingenieros definen los estándares de calidad del proyecto.
- 4.1.2.2 **Plantilla de definición de calidad:** Los objetivos de calidad de las actividades que lo requieren, se documentan por la plantilla suministrada a continuación:



## Definición de calidad de las actividades

Fecha: \_\_\_\_\_

Proyecto: \_\_\_\_\_

Actividad	Descripción	Especificaciones técnicas y/o de calidad a cumplir	Fecha de entrega planificada

**Figura 12.** Plantilla de calidad

**Fuente:** Elaboración Propia

### 4.1.3 SALIDAS

4.1.3.1 **Objetivos de calidad del proyecto:** Se define y documentan los objetivos de calidad junto con las especificaciones técnicas del proyecto.

4.1.3.2 **Planos constructivos:** Los planos constructivos son parte del resultado de definir el alcance, y al definir los objetivos de calidad del proyecto, estos llevan la información acerca de las especificaciones técnicas y de calidad a cumplir.

## 5 Área de conocimiento: Recursos

La planificación de los recursos de construcción involucra la estimación, adquisición y utilización de recursos tanto físicos como materiales, equipos, herramientas, servicios, instalaciones y, además, el recurso humano involucrado para concluir una obra adecuada y satisfactoriamente. El objetivo principal de planificarlo adecuadamente es que existan los recursos suficientes y con los costos determinados para concluir los proyectos en las mejores condiciones. Es importante tomar en consideración que en esta sección se contemplan tanto los recursos físicos, como el humano.

### 5.1 Planificar la Gestión de los Recursos

Proceso utilizado para identificar los recursos disponibles y necesarios para ejecutar adecuadamente los proyectos de construcción, en él se incluye los miembros del equipo, maquinaria, materiales, servicios, entre otros. Para planificar adecuadamente los recursos de un proyecto es necesario contar con una serie de elementos de entrada para aplicar las herramientas y técnicas adecuadas para obtener salidas satisfactorias de dicho proceso.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de constitución del proyecto</li> <li>• Plan para la dirección del proyecto</li> <li>• Documentos del Proyecto</li> <li>• Factores ambientales de la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Juicio de expertos</li> <li>• Representación de datos               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organigrama</li> <li>• Matriz de asignación de responsabilidades</li> <li>• Puestos de trabajo</li> <li>• Control Inventario en bodega</li> <li>• Plantilla de cuantificación de materiales</li> </ul> </li> <li>• Reuniones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Gestión de los Recursos</li> <li>• Acta de Constitución del equipo</li> <li>• Actualización de documentos del proyecto</li> </ul>

**Cuadro 12.** Componentes necesarios para la planificación de los recursos

**Fuente:** PMBOK ® (2017)

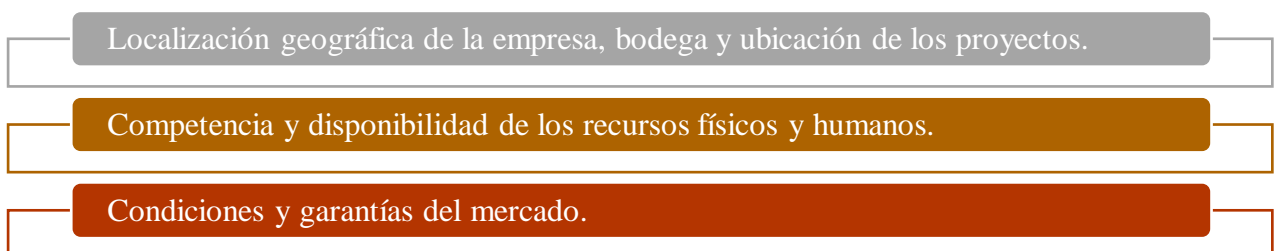
### 5.1.1 ENTRADAS

Para la adecuada planificación de los recursos humanos y físicos, se requiere previamente una serie de elementos internos o externos para proporcionar una adecuada continuidad a los procesos requeridos del proyecto y esas entradas son:

- 5.1.1.1 **Acta de constitución del proyecto:** Es fundamental pues define los requisitos y características del proyecto, los interesados de este y los recursos financieros disponibles para desarrollar el proyecto.
- 5.1.1.2 **Plan para la dirección del proyecto:** Corresponde al plan en el cual se define la calidad del proyecto con el fin de determinar las características de los recursos necesarios y, además, indica el alcance en cuanto a tipos y cantidades de los materiales, equipos, entre otros.
- 5.1.1.3 **Documentos del proyecto:** Dentro de los documentos importantes para la planificación de los recursos destacan los siguientes:



- 5.1.1.4 **Factores ambientales de la empresa:** Algunos factores ambientales de la organización de la empresa pueden influir directamente en la planificación, por ello es importante analizarlos y considerarlos para la contemplación de herramientas a utilizar. Los principales factores que inciden en los recursos son los que se detallan seguidamente:



## 5.1.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

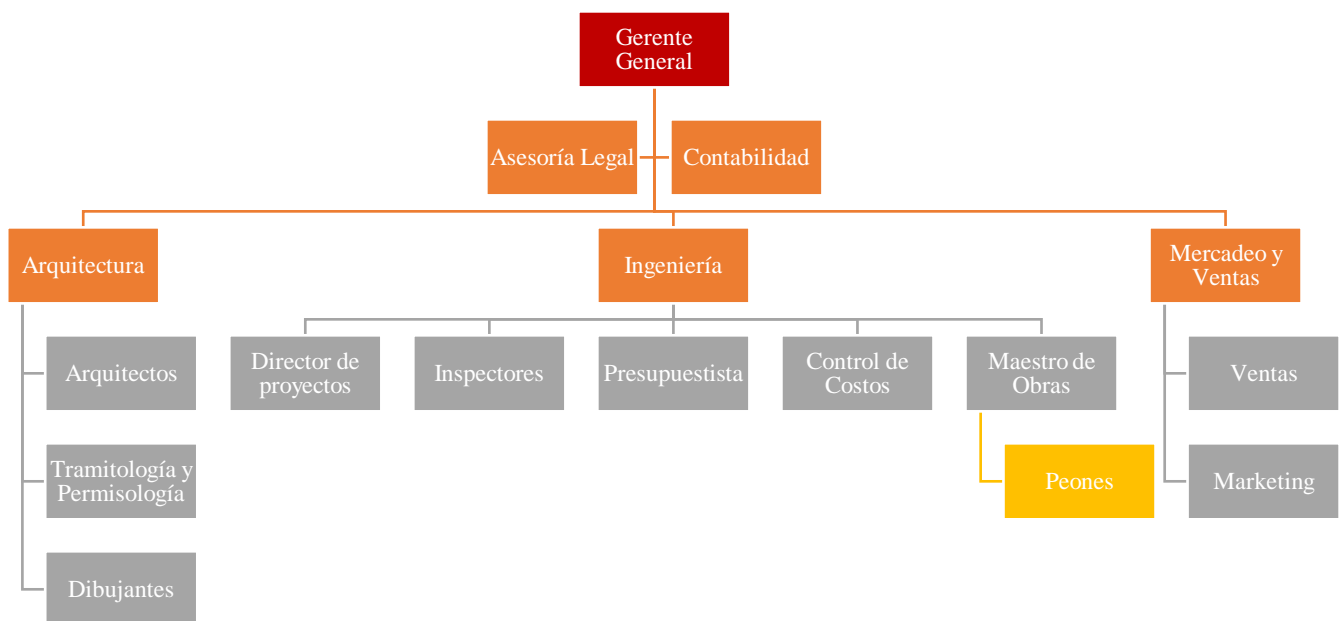
Se pueden emplear algunas técnicas y herramientas fundamentales para la adecuada planificación de los recursos. En este caso, al ser contemplado el recurso humano y físico se exponen algunas herramientas que facilitarán dicho proceso.

### 5.1.2.1 RECURSOS HUMANOS

Se refiere específicamente a las personas a las cuales se le asignan roles y responsabilidades para finalizar un proyecto constructivo, cabe mencionar que a pesar de que esto se establece desde el inicio de la relación laboral, en la fase de planificación es muy importante la asignación de funciones para la toma de decisiones.

#### 5.1.2.1.1 Organigrama de la empresa

En este caso en específico es importante denotar el organigrama de la empresa con el fin principal de tener clara la estructura de la empresa e identificar el equipo de trabajo. El organigrama corresponde a una representación gráfica que muestra la estructura organizacional de una institución y que muestra, además, de manera esquemática cada una de las unidades que la conforman, su relación y niveles de jerarquía.



**Figura 13.** Organigrama Constructora IACSA S.A.  
**Fuente:** Elaboración Propia

En la Figura 13 se muestra el organigrama propuesto para la empresa constructora IACSA S.A., ya que actualmente la compañía no cuenta con un organigrama formal de la misma, por ello se propone el mostrado anteriormente, dado que es la estructura con la cual se trabaja. El organigrama se clasifica como vertical pues denota una representación jerárquica mediante ramas que se disponen de arriba hacia abajo y de manera escalonada.

Una de las principales falencias en cuanto al recurso humano de la empresa se enfoca en la distribución de las tareas, pues en ocasiones el trabajo se recarga más en unas personas que en otras. Es por esta razón, que es importante poseer un organigrama en el cual se especifique la subordinación de cada uno de sus empleados, y que en los contratos de trabajo se indique claramente las responsabilidades, características y beneficios que poseerá cada uno de sus empleados. Esto último se deberá realizar en conjunto con el asesor legal de la compañía, al no existir un puesto de recursos humanos dada las características de la empresa.


#### **5.1.2.1.2 Descripción de Puestos de Trabajo**

Los puestos de trabajo definen la ocupación de un trabajador en un lugar, en donde se definen las categorías profesionales, las condiciones laborales y económicas determinadas y que varían en función del cargo. IACSA S.A. a pesar de que asigna un puesto a cada uno de sus colaboradores, no se tiene definido la descripción de cada uno de los puestos de trabajo de manera formal, lo cual ocasiona una serie de conflictos internos debido a la falta de claridad de responsabilidades entre los compañeros. Sin embargo, actualmente radica el interés en la organización de la empresa en este aspecto, por ello se describe en las siguientes figuras la descripción de los puestos de trabajo administrativos de la empresa involucrados en la planificación y ejecución de proyectos de construcción.

La descripción de los puestos de trabajo corresponde a una metodología que permite organizar los procesos de cada una de las actividades de un trabajo a través de su asignación a un conjunto de trabajadores. En esta descripción se realiza un análisis detallado, estructurado y ordenado de los deberes y responsabilidades a satisfacer en un determinado puesto. Dentro de los principales objetivos de definir estos puestos de acuerdo con Carrasco (2009) destacan los siguientes:


- Determinar las necesidades de los puestos existentes o faltantes en la organización, por ello facilitan el reclutamiento, la selección y adecuación.
- Orientar a los colaboradores en cuanto a las responsabilidades y funciones del puesto que deben desempeñar.
- Valorar y establecer el peso de cada uno de los puestos para saber qué se hace en él y la importancia de este para la empresa.
- Elaborar el diseño de la organización de manera que permite identificar departamentos y jerarquías.

Con el fin de equilibrar funciones y establecer claramente cada una de las responsabilidades de los colaboradores de Constructora IACSA S.A., se describe cada uno de los puestos de trabajo que se llevan a cabo en la empresa.

<b>Empresa Constructora IACSA S.A</b>		
<b>PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO</b>		
<b>Puesto de Trabajo:</b>	Gerente General y de Dirección	
<b>Departamento:</b>	Ingeniería	
<b>Requisitos del puesto</b>		
<b>Formación Académica:</b>	Ingeniero Civil o en Construcción, Arquitecto	
<b>Conocimientos:</b>	Administración de Proyectos y construcción	
<b>Experiencia Laboral:</b>	3 o más años	
<b>Descripcion General del Puesto</b>		
El objetivo principal radica en lograr un crecimiento de la organización tanto en el largo como en el corto plazo en cada una de las áreas de la organización tales como financieras, comerciales y de producción.		
<b>Funciones Específicas</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Velar por el cumplimiento de la misión y la visión de la empresa.</li> <li>2. Establecer políticas para la obtención, mantenimiento, desarrollo y supervisión del recurso humano.</li> <li>3. Definir el presupuesto anual de la empresa y velar por su debido cumplimiento.</li> <li>4. Definir un presupuesto para publicidad y la participación en ferias.</li> <li>5. Evaluar cada uno de los proyectos e integrar los demás departamentos para cumplir con el lineamiento estratégico para cumplir con la eficiencia.</li> <li>6. Supervisar las negociaciones con cada uno de los proveedores tanto nacionales como internacionales para buscar las mejores condiciones de la empresa.</li> <li>7. Atender personalmente a los clientes de mayor importancia.</li> <li>8. Diagnosticar las necesidades de capacitación del personal y satisfacer dichas carencias mediante la propuesta de programas o actividades de capacitación.</li> <li>9. Supervisar el desarrollo de las actividades de capacitación e incluso participar en capacitaciones técnicas específicas.</li> </ol>		

**Figura 14.** Descripción de puesto de trabajo: Gerente General y de Dirección

**Fuente:** Elaboración propia

<p><b>Empresa Constructora IACSA S.A</b></p> 	
<b>PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO</b>	
<b>Puesto de Trabajo:</b>	Gerente de Operaciones o Director de proyectos
<b>Departamento:</b>	Ingeniería
<b>Requisitos del puesto</b>	
<b>Formación Académica:</b>	Ingeniero Civil o en Construcción, Arquitecto
<b>Conocimientos:</b>	Administración de Proyectos y construcción
<b>Experiencia Laboral:</b>	3 o más años
<b>Descripción General del Puesto</b>	
Planificar proyectos de construcción y supervisar su progreso durante la ejecución de las obras; además, revisará presupuestos, organización y programación de los proyectos.	
<b>Funciones Específicas</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dirigir, priorizar, supervisar y coordinar las labores de jefaturas de proyectos, de presupuestos, de control y proveeduría, seguridad ocupacional y ambiental, entre otras áreas.</li> <li>2. Elaborar informes de cada una de las nuevas obras presentadas y elaboración de análisis FODA de los proyectos.</li> <li>3. Estudiar, justificar y confeccionar planes de compra de nuevos equipos para la renovación tecnológica de la empresa.</li> <li>5. Estimar los montos y plazos por los que la empresa presentará Garantías de Participación, Seguros de Responsabilidad Civil, Seguros de Riesgos de Construcción, entre otros.</li> <li>6. Analizar, estudiar y definir los procesos constructivos que se deben incluir en las cotizaciones.</li> <li>7. Decidir el plazo de los proyectos cotizados por la empresa.</li> <li>8. Entrevistar previo a su contratación, a todos los funcionarios que posean rango de jefatura o pertenecientes al área operativa, proporcionando su criterio al área de jefatura.</li> </ol>	

**Figura 15.** Descripción de puesto de trabajo: Gerente de Operaciones o Director del Proyecto

**Fuente:** Elaboración propia



**Empresa Constructora IACSA S.A**



**PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO**

<b>Puesto de Trabajo:</b>	Ingeniero Estructural
<b>Departamento:</b>	Ingeniería

**Requisitos del puesto**

<b>Formación Académica:</b>	Ingeniero Civil o en Construcción, con énfasis en Ingeniería Estructural
<b>Conocimientos:</b>	Softaweres de diseño estructural como REVIT, SAP2000, Autocad, entre otros
<b>Experiencia Laboral:</b>	3 o más años

**Descripcion General del Puesto**

Diseñar estructuras y obras que cumplan con el fin específico según su uso tomando en consideración aspectos económicos y de calidad con el fin de que permanezca segura y funcional durante su vida útil.

**Funciones Especificas**

1. Elaborar cálculos de diseño de estructuras, evaluando cargas de diseño de manera que se adecuen a la realidad de sus condiciones de funcionamiento.
2. Determinar los materiales adecuados para las estructuras.
3. Elaborar modelos estructurales que representen las estructuras para analizar adecuadamente su comportamiento bajo las cargas aplicadas.
4. Diseñar elementos estructurales y conexiones en función de las cargas aplicadas y las propiedades de los materiales empleados.
5. Elaborar planos y especificaciones técnicas para la adecuada construcción de las obras.
6. Coordinar en conjunto con otras áreas como arquitectura, ingeniería eléctrica y mecánica, entre otros, para obtener diseños conforme a los requisitos de cada una de ellas.
7. Inspeccionar durante la construcción de las obras con el fin de que se cumpla con lo detallado en los planos y las especificaciones técnicas.
8. Fiscalizar la calidad de los materiales y los métodos utilizados en cada uno de los proyectos.

**Figura 16.** Descripción de puesto de trabajo: Ingeniero Estructural

**Fuente:** Elaboración propia

**Empresa Constructora IACSA S.A**



**PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO**

<b>Puesto de Trabajo:</b>	Ingeniero de Proyectos o Residente, Arquitecto
<b>Departamento:</b>	Ingeniería

**Requisitos del puesto**

<b>Formación Académica:</b>	Ingeniero Civil o en Construcción con grado de Licenciatura
<b>Conocimientos:</b>	Construcción y administración de proyectos. Conocimiento en las áreas de estructuras, geotecnia, transportes, hidráulica.
<b>Experiencia Laboral:</b>	2 o más años

**Descripción General del Puesto**

Velar por la adecuada ejecución de las obras respecto a lo especificado en planos, las normativas y códigos de construcción, la planificación y condiciones legales establecidas.

**Funciones Especificas**

1. Revisar planos constructivos y coordinar reuniones con los encargados del diseño del proyecto, subcontratistas, suplidores de materiales y equipos, con el objetivo de tomar posesión de la obra y determinar los lineamientos para la adecuada ejecución y finalización de los proyectos, en coordinación con la Gerencia General de la empresa o la Dirección de Proyectos.
2. Elaborar la logística y estrategia de la construcción de los proyectos en conjunto con la Dirección de Proyectos.
3. Organizar en conjunto con el maestro de obras y la Dirección de Proyectos la logística para que exista el personal adecuado para los proyectos; así como equipo de construcción necesario.
4. Confeccionar las requisiciones o solicitud de materiales de construcción, alquiler de equipo y contratación de servicios requeridos en la obra con al menos quince días de anticipación al inicio de las actividades en la obra.
5. Verificar que se cumplan las especificaciones técnicas del proyecto según lo definido en planos y con los recursos asignados en la obra.
6. Llevar el control de avance de los subcontratistas y estimar el avance en las fechas que indiquen los respectivos contratos.
7. Organizar el equipo de trabajo para la realización de las obras de acuerdo a lo estimado inicialmente en los cronogramas y los presupuestos de obra.
8. Llevar un control de órdenes de cambio.

**Figura 17.** Descripción de puesto de trabajo: Ingeniero de Proyectos o Residente

**Fuente:** Elaboración propia

**Empresa Constructora IACSA S.A**



**PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO**

<b>Puesto de Trabajo:</b>	Asistente de Ingeniería
<b>Departamento:</b>	Ingeniería

**Requisitos del puesto**

<b>Formación Académica:</b>	Ingeniero Civil o en Construcción con grado de Licenciatura
<b>Conocimientos:</b>	Construcción y administración de proyectos. Conocimiento en las áreas de estructuras, geotecnia, transportes, hidráulica.
<b>Experiencia Laboral:</b>	2 o más años

**Descripción General del Puesto**

Brindar apoyo administrativo y técnico al ingeniero residente del proyecto para la adecuada ejecución de las obras en sitio, cumplimiento con estándares de calidad y con las normativas respectivas

**Funciones Específicas**

1. Verificar que se cumpla la calidad de las obras que realizan los contratistas y los operarios con el fin que se ajuste a las especificaciones técnicas y administrativas definidas en los contratos.
2. Brindar apoyo en las diferentes labores competentes en el área.
3. Mantener actualizado la planificación de las obras y estar pendiente de la solicitud de materiales y equipo, retrasos en la ejecución del proyecto, imprevistos, entre otros.
4. Revisar los planos constructivos y participar en las reuniones con los encargados del proyecto, subcontratistas, proveedores.
5. Realizar estimaciones de avance de los proyectos.
6. Brindar asistencia en estudios técnicos y básicos, anteproyectos y proyectos de cada una de las obras.
7. Interpretar diseños y planos, identificar posibles errores técnicos de la obra como distribución, instalaciones electromecánicas, detalles constructivos, de materiales, entre otros.
8. Realizar visitas de campo a los proyectos para verificar el avance de estos, calidad de los materiales y las obras, y asegurar el cumplimiento de especificaciones técnicas.

**Figura 18.** Descripción de puesto de trabajo: Asistente de Ingeniería

**Fuente:** Elaboración propia

**Empresa Constructora IACSA S.A**



**PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO**

<b>Puesto de Trabajo:</b>	Presupuestista
<b>Departamento:</b>	Ingeniería

**Requisitos del puesto**

<b>Formación Académica:</b>	Ingeniero Civil o en Construcción con grado de Licenciatura
<b>Conocimientos:</b>	Elaboración de presupuestos, interpretación de planos, conocimiento de software como Autocad, Revit, PlanSwift (no indispensable)
<b>Experiencia Laboral:</b>	1 o más años

**Descripcion General del Puesto**


Estimar presupuestos de proyectos de construcción con base en los costos reales existentes en el mercado.

**Funciones Especificas**

1. Acatar la orden de la Gerencia de Operaciones y Arquitectura sobre cuales proyectos deben ser presupuestados para realizar propuestas formales.
2. Se debe realizar una visita técnica al sitio de la obra para buscar opciones que permitan reducir los costos sin disminuir la calidad de los servicios ofrecidos.
3. Buscar proveedores, información de precios de mano de obra, determinación de distancias entre puntos de interés, alojamientos, viáticos, transporte de personal, precios de alquiler de equipos, entre otros.
4. Mantener una lista actualizada de los precios de los materiales más usuales en el mercado que la empresa utiliza.
5. Elaborar presupuestos detallados por actividades y cantidad de materiales requeridos para la adecuada ejecución de las obras.
6. Confeccionar un listado con cada una de las cantidades y especificaciones de los materiales requeridos en cada uno de los proyectos nuevos, con una estimación de las fechas para las cuales se necesitan para realizar las cotizaciones de materiales, equipos y subcontratos.
7. Supervisar constantemente el desarrollo de los presupuestos para determinar si se concluirá en los plazos establecidos o si es necesario el apoyo de mayores recursos económicos.

**Figura 19.** Descripción de puesto de trabajo: Presupuestista

**Fuente:** Elaboración propia

<b>Empresa Constructora IACSA S.A</b>		
<b>PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO</b>		
<b>Puesto de Trabajo:</b>	Control de Proyectos	
<b>Departamento:</b>	Ingeniería	
<b>Requisitos del puesto</b>		
<b>Formación Académica:</b>	Ingeniero Civil o en Construcción con grado de Licenciatura	
<b>Conocimientos:</b>	Construcción y administración de proyectos, Presupuestos, manejo de paquete de Office y Microsoft Project, O4Bi (no indispensable)	
<b>Experiencia Laboral:</b>	2 o más años	
<b>Descripcion General del Puesto</b>		
<b>Funciones Especificas</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Redactar los procedimientos de control de obras y de manuales de procesos sobre cómo realizar las cosas.</li> <li>2.Coordinar con el encargado de presupuestos la estimación de cálculos de obras extras.</li> <li>3.Generar solicitudes de órdenes de compra, solicitud de pagos, ingresos de materiales en las bodegas de los proyectos.</li> <li>4. Elaborar flujos de caja que permitan hacerle frente a las necesidades que se presenten tales como compra de carteles, visitas de pre oferta a obras, estimación del valor de las garantías.</li> <li>5. Confeccionar diagramas de ejecución de obra (Diagramas de Gantt).</li> <li>6. Elaborar cronogramas generales de obra lo más detallado posible.</li> <li>7. Elaborar tablas de pago para cada uno de los proyectos de la empresa.</li> </ol>		

**Figura 20.** Descripción de puesto de trabajo: Control de Proyectos

**Fuente:** Elaboración propia

**Empresa Constructora IACSA S.A**



**PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO**

<b>Puesto de Trabajo:</b>	Tramitólogo
<b>Departamento:</b>	Arquitectura

**Requisitos del puesto**

<b>Formación Académica:</b>	Arquitecto o Ingeniero Civil o en Construcción con grado de Licenciatura
<b>Conocimientos:</b>	Incorporado al CFIA y estar al día, conocimiento de trámites en diferentes entidades públicas y privadas, uso del APC
<b>Experiencia Laboral:</b>	2 o más años

**Descripción General del Puesto**

Tramitar cada uno de los permisos y solicitudes necesarias para la planificación y ejecución de proyectos de construcción.

**Funciones Especificas**

1. Realizar la solicitud de uso de suelo de la propiedad donde se va a construir ante la municipalidad correspondiente.
2. Solicitar ante el AyA o cualquier otro ente competente la carta de disponibilidad de agua potable.
3. Presentar los planos ante el CFIA por medio del sistema “Administrador de Proyectos de Construcción (APC)” del Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.
4. Tramitar el permiso de construcción ante la municipalidad correspondiente.
5. Asesorar y ayudar al cliente en cuanto a la solicitud de bonos de vivienda.

**Figura 21.** Descripción de puesto de trabajo: Tramitólogo

**Fuente:** Elaboración propia

Empresa Constructora IACSA S.A

**PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO**

<b>Puesto de Trabajo:</b>	Arquitecto (a)
<b>Departamento:</b>	Arquitectura

**Requisitos del puesto**

<b>Formación Académica:</b>	Arquitecto (a) con Grado Académico de Licenciatura
<b>Conocimientos:</b>	Capacidad para la elaboración e interpretación de planos arquitectónicos y estructurales. Softwares: Autocad, Revit, entre otros.
<b>Experiencia Laboral:</b>	3 o más años

**Descripción General del Puesto**


Crear, planificar, y diseñar proyectos de vivienda y urbanísticos.

**Funciones Especificas**

1. Asesorar a los clientes sobre la viabilidad de los proyectos y presentar propuestas de diseño.
2. Coordinar la elaboración de planos preliminares y anteproyectos de nuevas construcciones.
3. Velar por el cumplimiento de la reglamentación nacional vigente en cada uno de los diseños.
4. Brindar asesoramiento al departamento de ingeniería en cuanto a la selección y compra de productos, materiales e instalaciones de los proyectos.
5. Respalda los planos de cada uno de los proyectos de la empresa.
6. Revisar los planos arquitectónicos confeccionados.

**Figura 22.** Descripción de puesto de trabajo: Arquitecto


**Fuente:** Elaboración propia

<b>Empresa Constructora IACSA S.A</b>		
<b>PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO</b>		
<b>Puesto de Trabajo:</b>	Dibujante	
<b>Departamento:</b>	Arquitectura	
<b>Requisitos del puesto</b>		
<b>Formación Académica:</b>	Técnico en Dibujo Arquitectónico o Arquitecto (a) con Grado Académico de Bachillerato	
<b>Conocimientos:</b>	Capacidad para la elaboración e interpretación de planos arquitectónicos y estructurales. Softwares: Autocad, Revit, entre otros.	
<b>Experiencia Laboral:</b>	1 año	
<b>Descripción General del Puesto</b>		
Elaboración de diseños y planos constructivos por medio de la utilización de software especializado.		
<b>Funciones Específicas</b>		
<p>1. Elaborar los planos constructivos de los proyectos los cuales incluyen las láminas de diseño de sitio, arquitectónicas, estructurales, mecánicas, eléctricas, entre otras que se consideren de importancia para la obra mediante el uso de softwares especializados.</p> <p>2. Confección de modelos en 3D mediante el uso de softwares para los proyectos que lo requieren.</p>		

**Figura 23.** Descripción de puesto de trabajo: Dibujante

**Fuente:** Elaboración propia



<p><b>Empresa Constructora IACSA S.A</b> </p>	
<b>PERFILES DE PUESTO DE TRABAJO</b>	
<b>Puesto de Trabajo:</b>	Proveedor
<b>Departamento:</b>	Proveeduría
<b>Requisitos del puesto</b>	
<b>Formación Académica:</b>	Ingeniero Civil o en Construcción
<b>Conocimientos:</b>	Manejo de paquete de Office, logística, compras
<b>Experiencia Laboral:</b>	2 o más años
<b>Descripción General del Puesto</b>	
<p>Coordinar las actividades relacionadas con la adquisición de materiales y equipos para la adecuada ejecución de los proyectos de construcción.</p>	
<b>Funciones Específicas</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cumplir con los procedimientos establecidos por la empresa para la compra de materiales; así como alquiler de maquinaria y equipo.</li> <li>2. Brindar apoyo a los encargados del área de presupuesto en cuanto a la actualización de la base de datos de materiales y precios, así como en la solicitud de cotizaciones.</li> <li>3. Respetar los límites de los montos establecidos para cada uno de los proyectos.</li> <li>4. Recibir las órdenes de compra del ingeniero a cargo del proyecto para proceder a la compra del material, equipo o servicios.</li> <li>5. Mantener actualizada la lista de proveedores.</li> </ol>	

**Figura 24.** Descripción de puesto de trabajo: Proveedor

**Fuente:** Elaboración propia

### 5.1.2.1.3 Matriz de Asignación de Responsabilidades

La matriz de asignación de responsabilidades o también conocida como RAM son utilizadas para designar roles, responsabilidades y niveles de responsabilidad de actividades específicas dentro de un proyecto. Su objetivo principal es asegurar que las personas asignadas a una actividad sean responsables de la tarea impuesta para evitar confusiones y malentendidos sobre quién está a cargo o posee la autoridad sobre el trabajo (PMBOK ®, 2017). Una herramienta utilizada frecuentemente para asignar responsabilidades a un grupo de trabajo corresponde al diagrama RACI, cuyas siglas en inglés significan Responsible (persona responsable de ejecutar las tareas), Accountable (persona con responsabilidad última sobre la tarea), Consulted (persona a la que se le debe consultar sobre la tarea) e Informed (persona a la cual se le debe informar).

Se propone el siguiente diagrama RACI para establecer el equipo de trabajo previo a la ejecución de los proyectos. Su fin es establecer responsabilidades y proyectos específicos a los colaboradores de la empresa para asegurar la adecuada gestión de las obras.

<b>Matriz de Asignación de Responsabilidades</b>						
Nombre del proyecto:	_____					
Propietario:	_____					
Ubicación:	_____					
Fecha de Inicio:	_____					
ACTIVIDAD	PERSONA RESPONSABLE					
	Director proyecto	Arquitecto	Ingeniero	Maestro de Obras	Otro	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
Nomenclatura a utilizar	R = Persona responsable de ejecutar la tarea					
	A = Persona con responsabilidad última sobre la tarea					
	C = Persona a la cual se le consulta sobre la tarea					
	I = Persona a la que se le debe informar sobre la tarea					


**Figura 25.** Matriz de Asignación de Responsabilidades

**Fuente:** Elaboración Propia

### 5.1.2.2 RECURSOS FÍSICOS

La planificación de los recursos físicos corresponde específicamente a los métodos de identificación de los materiales, equipos y subcontratos para el posterior desarrollo de los proyectos.

**5.1.2.2.1 Control de Inventario:** Se debe realizar un control de bodega para identificar los materiales y equipos disponibles en las bodegas de la empresa o de cada proyecto. En dicha plantilla como la mostrada en la Figura 26 se debe especificar el material o equipo, la cantidad disponible y su respectiva unidad de medida. Esta tabla se debe estar actualizando constantemente para que haya un adecuado control.

**Inventario de Recursos de la Empresa** 

Fecha de Inventario \_\_\_\_\_

Ubicación de la Bodega \_\_\_\_\_

Cantidad	Unidad de Medida	Descripción del material o equipo

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

**Figura 26.** Control de Inventario de Recursos de la empresa

**Fuente:** Elaboración Propia

**5.1.2.2.2 Plantilla de Cuantificación de Materiales:** Con los planos del proyecto se empieza a realizar una cuantificación de los recursos necesarios para ejecutar las actividades del proyecto. Para realizar dicha estimación se recomienda utilizar la plantilla de la Figura 11 a la estimación de costos del proyecto lo cual facilita realizar ambos cálculos de manera integral.

## 5.1.2 SALIDAS

Con las entradas y herramientas presentadas anteriormente, se obtienen una serie de resultados o salidas que permiten tener un mejor control de los recursos de los proyectos, los cuales se necesitarán con posterioridad para asegurar el éxito de las construcciones.

- **Plan de Gestión de los Recursos:** Guía elaborada por la empresa en la cual se establecen las maneras en las cuales se puede categorizar, asignar y gestionar los recursos, el cual se puede dividir tanto para recursos físicos como para el equipo de trabajo de acuerdo con las características del proyecto. Este plan puede incluir los siguientes componentes:

Identificación de los recursos.

Orientación sobre el proceso de adquisición de los recursos.

Asignación de roles, responsabilidades y competencias del equipo de trabajo.

Organigramas del proyecto.

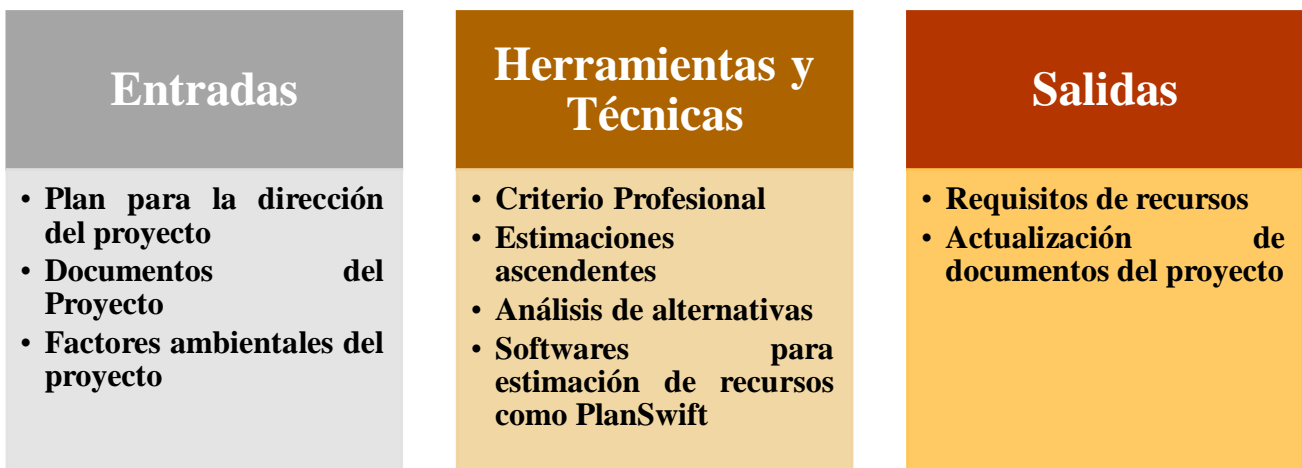
Gestión de los recursos del equipo de trabajo.

Desarrollo del equipo de trabajo

Métodos para garantizar el control de los recursos físicos.

## 5.2 Estimar los Recursos de las Actividades

La estimación de los recursos corresponde al proceso de estimar los recursos del equipo y cantidades de materiales, suministros, equipamiento y definición de subcontratos para ejecutar los proyectos de la constructora. Uno de los factores de mayor importancia de este proceso es que en él se identifican las características y estándares de calidad de todos los recursos requeridos de acuerdo con las necesidades de los proyectos y los requerimientos de los clientes. Este proceso también está presente durante la ejecución, pues los proyectos son cambiantes en ocasiones a lo largo del mismo y, además, se coordina en conjunto al proceso de estimación de los costos.



**Cuadro 13.** Componentes necesarios para la estimación de los recursos

Fuente: PMBOK® (2017)

### 5.1.1 ENTRADAS

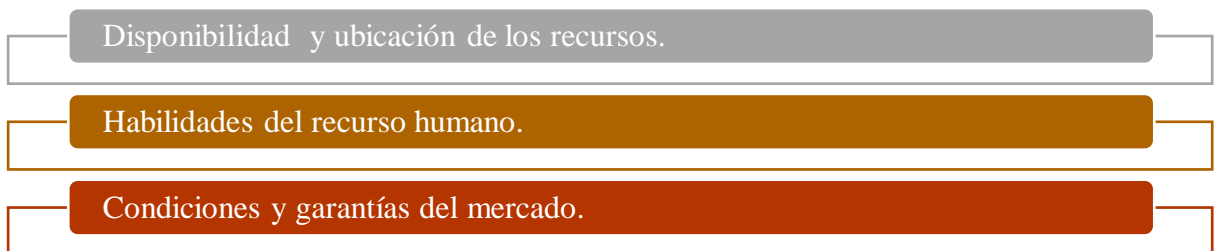
Para estimar adecuadamente los recursos de un proyecto se necesita una serie de requisitos previo a emplear herramientas y técnicas para cuantificar los materiales, equipo, suministros y subcontratos, las cuales se especifican a continuación:

- 5.1.1.1 **Plan de dirección del proyecto:** Es fundamental pues define los requisitos y características del proyecto para identificar los recursos necesarios mediante métodos de cuantificación adecuados. Además, permite conocer el alcance del proyecto para cumplir satisfactoriamente con los objetivos de este.

5.1.1.2 **Documentos del proyecto:** Dentro de los documentos importantes para la planificación de los recursos destacan los siguientes:



5.1.1.3 **Factores ambientales del proyecto:** Los factores ambientales propios de la obra que pueden influir en la estimación de los recursos son:



## 5.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

Para la estimación de los recursos físicos y humano, tales como la mano de obra y equipo administrativo que formarán parte de un determinado proyecto, es indispensable utilizar herramientas y técnicas adecuadas para cuantificar adecuadamente los insumos necesarios. Esto se debe realizar con mucha precisión, pues un error puede llevar a consecuencias fatales tales como la pérdida de una licitación, pérdidas económicas a futuro para la empresa durante la ejecución de las obras, faltante de materiales y equipo en cada proyecto, entre otros. Las herramientas más adecuadas para estimar los recursos de un proyecto son:

5.2.2.1 **Estimación Ascendente:** Esto significa que los recursos se estiman por actividad y posteriormente, todo se suma para tener una cantidad global de los recursos. Para realizarlo, se recomienda seguir utilizando la plantilla elaborada para la estimación de los costos descrita en la Figura 11, en la cual se determinan

cantidades por unidades, metros cúbicos, horas en el caso de mano de obra, viajes para limpieza y acarreo de materiales, entre otros.

5.2.2.2 **Criterio Profesional**: Implica que en ocasiones los profesionales de ingeniería pueden emitir su criterio con base en la experiencia para definir la cantidad de recursos necesarios para desarrollar una actividad, teniendo un fundamento técnico respaldado para emitir su opinión.

5.2.2.3 **Análisis de alternativas**: Herramienta que permite tomar decisiones sobre las mejores opciones del proyecto, ya sea en términos económicos, de calidad, habilidades y competencias de los recursos, entre otros. Para ello se establece el uso la Figura 27 a fin de que se puedan tomar las mejores decisiones en cuanto a la estimación de los recursos, ya que dependiendo de las características de estos estos influyen directamente en su estimación y costos.

Para llenar esta plantilla, es necesario que se considere lo siguiente:

- 1) **Elaborado por**: Indicar el nombre de la persona encargada de realizar este análisis.
- 2) **Proyecto**: Indicar el nombre del proyecto o propietario para el cual se realiza este análisis.
- 3) **Recurso Físico**: Indicar el recurso físico u opción para el beneficio del proyecto al cual se le realiza el estudio. Ejemplo: concreto premezclado.
- 4) **Criterios de Estudio**: Especificar cada una de las características que se evalúan para decidir la mejor opción de las opciones de recurso. Puede ser por factores económicos, de calidad, criterios técnicos, entre otros.
- 5) **Alternativa 1, Alternativa 2, Alternativa 3**: Sustituir estos títulos por el nombre de las alternativas disponibles y posteriormente, evaluar con un Check o por medio de una puntuación del 1 al 5 (donde 1 es lo más bajo y 5 lo más alto) si cumple con los criterios de estudio establecidos.
- 6) **Mejor Alternativa**: Se procede a elegir la alternativa con mayor cantidad de Check o con la puntuación más alta.

## Análisis de Alternativas

Recursos Físicos \_\_\_\_\_

Proyecto \_\_\_\_\_

Criterios de estudio	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3

Mejor alternativa	
-------------------	--

**Figura 27.** Análisis de Alternativas de Recursos

**Fuente:** Elaboración Propia

5.2.2.4 **Uso de Softwares:** Para la estimación de recursos se recomienda seguir empleando la herramienta que se utiliza actualmente denominada PlanSwift, la cual da resultados certeros para la estimación de recursos y costos. Sin embargo, se debe ser cuidadoso en cuanto a la cuantificación pues los materiales que se deben estimar son variantes en cada vivienda y se debe ser ordenado al momento de obtener las cantidades y expresarlas en las plantillas correspondientes utilizadas para tal fin.



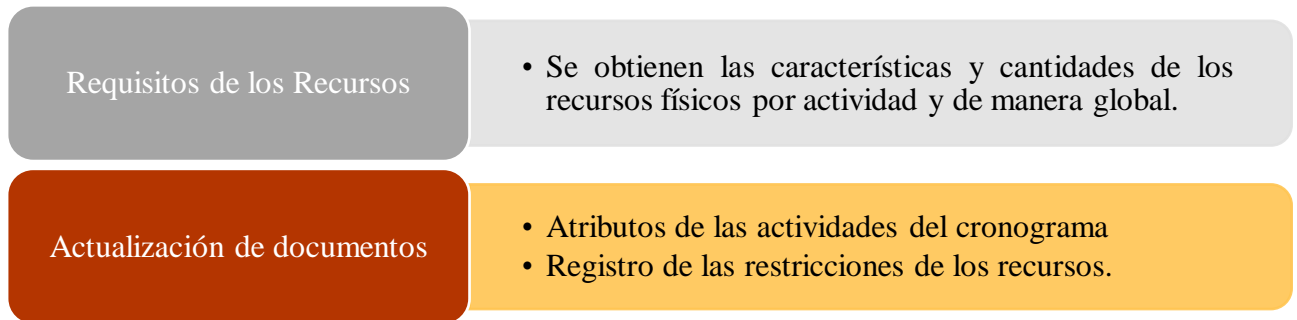


**Figura 28:** Logo del Software PlanSwift

**Fuente:** planswift by ConstructConnect, (2020)

### 5.2.3 SALIDAS

Los resultados o salidas obtenidos a partir de las herramientas y técnicas empleadas para la estimación de los recursos son lo que se destacan en el diagrama que se muestra a continuación:

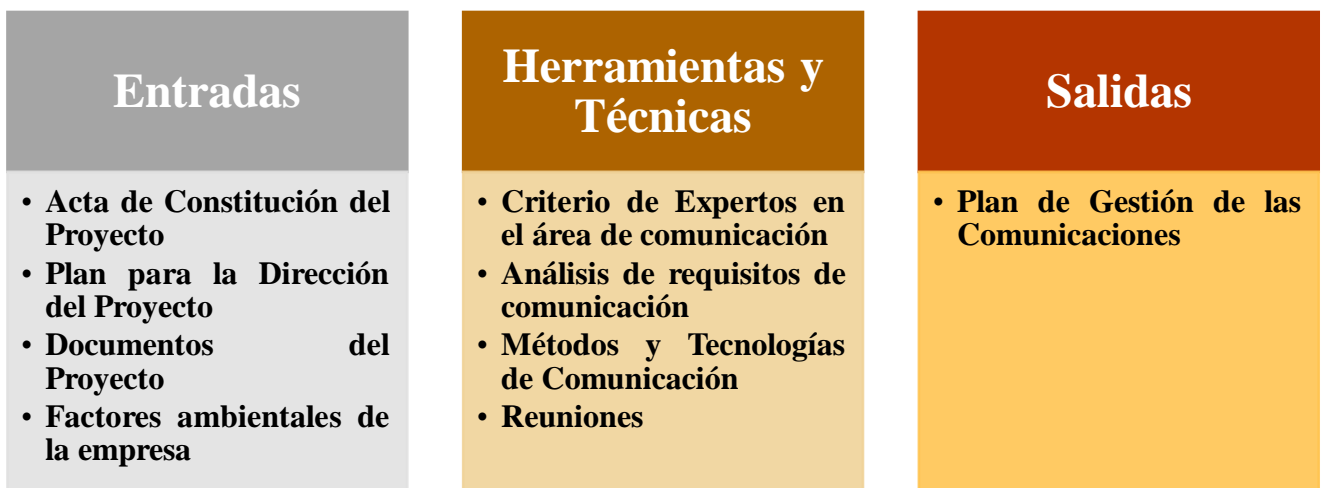


## 6 Área de conocimiento: Comunicaciones

Las comunicaciones durante el ciclo de vida de los proyectos son de gran importancia y se debe invertir tiempo en cuanto a su planificación para elaborar un sistema efectivo para facilitar la comunicación entre los interesados y los involucrados en la ejecución de obras. Una adecuada comunicación permite identificar las necesidades de los interesados, por lo que su planificación permite identificar los elementos y metodologías necesarias para efectuarlo correctamente. El proceso que se analizará en este capítulo corresponde a la planificación de la gestión de las comunicaciones.

### 6.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones

El proceso de planificar las comunicaciones se vincula con desarrollar planes adecuados para establecer una comunicación asertiva en beneficio de las partes involucradas. Por ello, se recomienda que este proceso sea documentado para evitar malentendidos en el futuro, además para que sea eficaz y eficiente ya que está presente a lo largo de todo el proyecto. Este proceso se debe planificar en las etapas más tempranas del proyecto para asegurar que se ejecute de la mejor manera posteriormente.



**Cuadro 14.** Componentes necesarios para planificar la gestión de las comunicaciones

Fuente: PMBOK® (2017)

### 6.1.1 ENTRADAS

Las entradas requeridas para planificar adecuadamente las comunicaciones son las que se describen a continuación:

- 6.1.1.1 **Acta de constitución del proyecto:** Indispensable pues identifica los interesados del proyecto.
- 6.1.1.2 **Plan para la dirección del proyecto:** Describe el plan de gestión de los recursos en cuanto a su asignación y adquisición, así como el recurso humano involucrado. Además, identifica las estrategias para involucrar a los interesados en el proyecto.
- 6.1.1.3 **Documentos del proyecto:** Los documentos indispensables para este proceso son:



- 6.1.1.4 **Factores ambientales:** En este proceso pueden influir directamente algunos de los factores ambientales de la organización tales como la cultura organizacional, políticas de gestión del personal, los canales y herramientas establecidos para la comunicación, entre otros.

### 6.1.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

La planificación de las comunicaciones puede influir negativa o positivamente al éxito de un proyecto y por ello se debe establecer con anterioridad las metodologías y herramientas a utilizar para efectuarlo adecuadamente. Algunas de las técnicas y herramientas que se recomiendan para este proceso se explican en seguida.

- 6.1.2.1 **Criterio de expertos en el área de comunicación:** Se recomienda que los canales de comunicación sean establecidos por personas que tengan conocimiento en la materia con el fin de que establezca los canales adecuados y las metodologías que se deben seguir para realizarlo correctamente. Sin embargo, si no se cuenta con

una persona especializada en el tema se puede llegar a un acuerdo entre los mismos colaboradores y jefes para establecer las técnicas más adecuadas.

6.1.2.2 **Análisis de requisitos de comunicación:** Se puede realizar a través de una matriz como la que se indica en la siguiente Figura 29, cuyo propósito es definir el tipo y formato de información con su respectivo análisis de valor para definir las necesidades de los interesados.



**MATRIZ DE ANÁLISIS DE REQUISITOS DE LAS COMUNICACIONES**

<b>Nombre del proyecto:</b>	
<b>Propietario:</b>	
<b>Director del proyecto:</b>	
<b>Fecha:</b>	

Interesados	Tipo de Documento o información a reportar	Canal o medio de comunicación	Contenido	Persona de Contacto	Frecuencia

Firma de Autorización: \_\_\_\_\_ Cédula: \_\_\_\_\_

**Figura 29.** Matriz de Análisis de Requisitos de las Comunicaciones

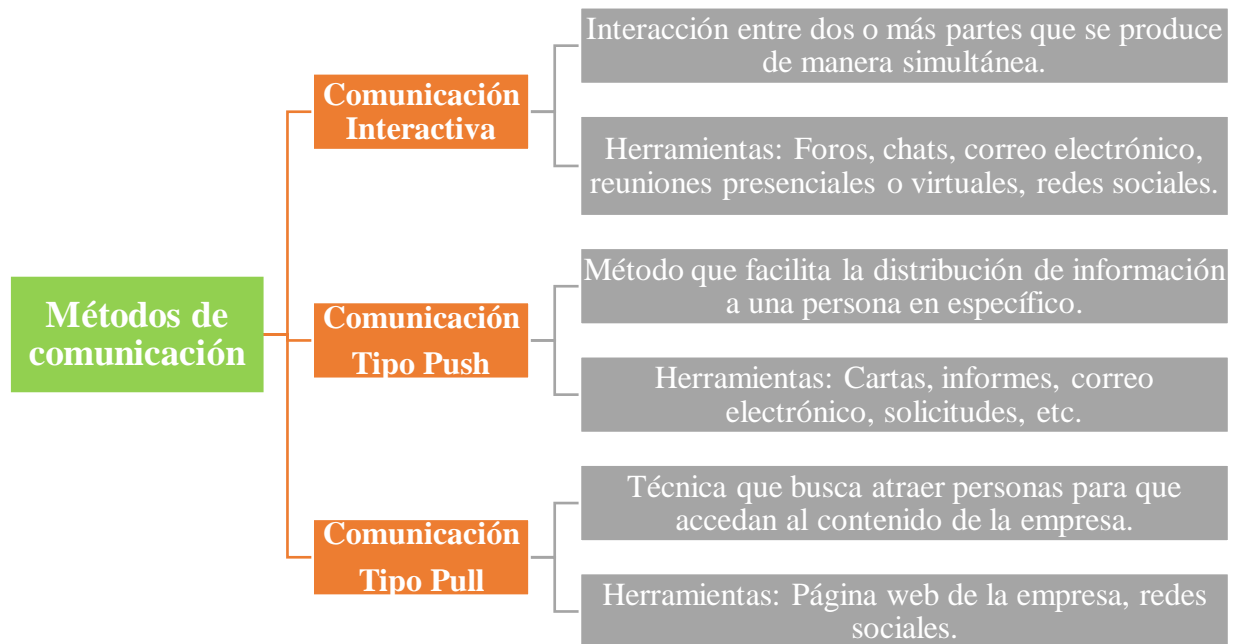
**Fuente:** Elaboración Propia

Se explica a continuación los componentes de la matriz y la información con la cual se debe rellenar:

- 1) **Interesados:** Se refiere a los beneficiados directos con el proyecto, en otras palabras, los clientes los cuales pueden ser personas físicas o jurídicas.

- 2) **Tipo de Documento o Información para reportar:** Documento que se modifica o elabora, pueden ser bitácoras, minutas, plantillas, actas de constitución, contratos, entre otros.
- 3) **Canal o Medio de Comunicación:** Medio utilizado para transmitir el mensaje. Puede ser un documento escrito, enviado por correo electrónico o de forma física, etc.
- 4) **Contenido:** Resumen sobre lo mencionado en los documentos.
- 5) **Persona de Contacto:** Indica el nombre de las personas a la cual se le debe hacer llegar la información.
- 6) **Frecuencia:** Fechas o tiempos en los cuales se debe remitir la información, puede ser quincenal, mensual, por actividad concluida.

6.1.2.3 **Métodos y tecnologías de la comunicación:** Concepto que hace énfasis en las tecnologías, herramientas y técnicas que facilitan la comunicación entre interesados y colaboradores de una empresa. Se muestra un marco conceptual en el cual se explican algunos de los métodos y ejemplos de herramientas que se pueden emplear para facilitar el proceso.



**Figura 30:** Mapa conceptual de Métodos de Comunicación

**Fuente:** Elaboración Propia

6.1.2.4 **Reuniones:** Son indispensables durante todo el ciclo de vida de un proyecto, ya que en ellas es donde surgen ideas, planes de trabajo, diseño de estrategias, toma de decisiones, conocimiento de avances de obra, se resuelven los conflictos. Sin embargo, previo a la ejecución y control de obras es fundamental llevarlas a cabo para que todas las partes definan los medios de comunicación a utilizar para compartir información del proyecto y discutir el progreso e incidentes que se presenten.

### 6.1.3 SALIDAS

Para la planificación de las comunicaciones la principal salida obtenida es la que se muestra en seguida:

6.1.3.1 **Plan de Gestión de las Comunicaciones:** Con las herramientas empleadas es posible determinar la forma en la cual se ejecutarán las comunicaciones, lo cual queda documentado en este proceso. La principal información que debe contener el plan para los proyectos y la empresa en general será lo siguiente:

Herramientas utilizadas para enviar información.

Reuniones presenciales o virtuales.

Plazo y frecuencia para distribuir y recibir la información.

Personas encargadas de enviar y recibir documentación.

Recursos económicos para actividades de comunicación, es decir, plataformas pagadas, envíos, etc.

## 7 Área de conocimiento: Riesgos

Los riesgos de acuerdo con Guerrero (2015) son eventos o condiciones inciertas que en caso de que ocurran tienen efectos positivos o negativos en los objetivos planteados para el proyecto (p. 2). Por ello es por lo que la planificación de los riesgos en obra es tan importante ya que permite aumentar las probabilidades y el impacto de eventos positivos y así disminuir los impactos de eventos negativos. En la fase de planificación para el área de conocimiento intervienen algunos procesos tales como la planificación, identificación de riesgos, elaboración de análisis cualitativo y cuantitativo de riesgos, así como la planificación de respuesta de riesgos. Estos procesos se explican con mayor detalle a continuación.

### 7.1 Planificar la Gestión de los Riesgos

Proceso en el cual se definen las actividades para la prevención de riesgos y cómo se debe actuar en caso de que algo suceda en los proyectos y la manera en que se deben controlar durante la fase de ejecución. Para planificar los riesgos se muestra en el siguiente cuadro las entradas, técnicas, herramientas y salidas para realizarlo adecuadamente.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de Constitución del Proyecto</li> <li>• Plan para la Dirección del Proyecto</li> <li>• Documentos del Proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterio del equipo de trabajo</li> <li>• Análisis de Datos</li> <li>• Reuniones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Gestión de Riesgos</li> </ul>

**Cuadro 15.** Componentes necesarios para planificar la gestión de los riesgos

Fuente: PMBOK ® (2017)

### 7.1.1 ENTRADAS

Las entradas requeridas para efectuar adecuadamente el proceso son:

- 7.1.1.1 **Acta de Constitución del Proyecto:** Indica los alcances y características del proyecto.
- 7.1.1.2 **Plan para la Dirección del Proyecto:** Se consideran todos los planes de la gestión de los proyectos considerando otras áreas.
- 7.1.1.3 **Documentos del Proyecto:** En esta entrada es fundamental contar con el registro de los interesados ya que permite determinar los roles y responsabilidades de cada involucrado para planificar los riesgos asertivamente.

### 7.1.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Las principales herramientas y técnicas para la elaboración del Plan de Gestión de Riesgos son las siguientes:

- 7.1.2.1 **Criterio del equipo de trabajo:** La opinión con base en la experiencia del equipo de trabajo permite que se puedan establecer los lineamientos para el manejo de los riesgos incluyendo la clasificación de estos, considerando las características propias de los proyectos en desarrollo.
- 7.1.2.2 **Análisis de Datos:** Para ello se puede utilizar la técnica de análisis de interesados la cual consiste en una lista de los involucrados del proyecto en donde se indican sus roles e intereses para identificar
- 7.1.2.3 **Reuniones:** En ellas se pueden discutir y definir los lineamientos a seguir para la gestión adecuada de los riesgos.

### 7.1.3 SALIDAS

La principal salida obtenida de este proceso corresponde al Plan de Gestión de los Riesgos, en el cual se incluye la metodología, roles y responsabilidades de los involucrados, categorización de riesgos, matrices de probabilidad e impacto de riesgos, formato de informes, guías de control de riesgos, entre otros según lo establecido en el PMBOK® (2017).



## 7.2 Identificar los Riesgos

Como su nombre lo indica, corresponde al proceso de identificar los riesgos individuales y generales del proyecto, así como las fuentes que lo originan. Esto debe ser desarrollado por los miembros del equipo de trabajo; sin embargo, también se puede considerar la opinión de los interesados. Este proceso se debe ir actualizando constantemente, ya que los riesgos al ser impredecibles, la situación puede ser cambiante en cada proyecto. Las entradas, herramientas, técnicas y salidas del proceso de identificación de riesgos son los que se muestran el Cuadro 16.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan para la Dirección del Proyecto</li> <li>• Documentos del Proyecto</li> <li>• Documentación de las Adquisiciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterio del equipo de trabajo</li> <li>• Recopilación de datos</li> <li>• Análisis de Datos</li> <li>• Plantilla de Identificación de Riesgos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de Riesgos</li> <li>• Informe de Riesgos</li> <li>• Actualización de Documentos</li> </ul>

**Cuadro 16.** Componentes necesarios para identificar los riesgos

Fuente: PMBOK® (2017)

### 7.2.1 ENTRADAS

Las entradas requeridas para la identificación de riesgos son:

7.2.1.1 **Plan para la Dirección del Proyecto:** Esto se debe a que en él se consideran los requisitos del proyecto, el cronograma y los costos, así como el plan de gestión de calidad, de recursos y el de riesgos.

7.2.1.2 **Documentos del Proyecto:** Dentro de la documentación necesaria para este proyecto destacan:



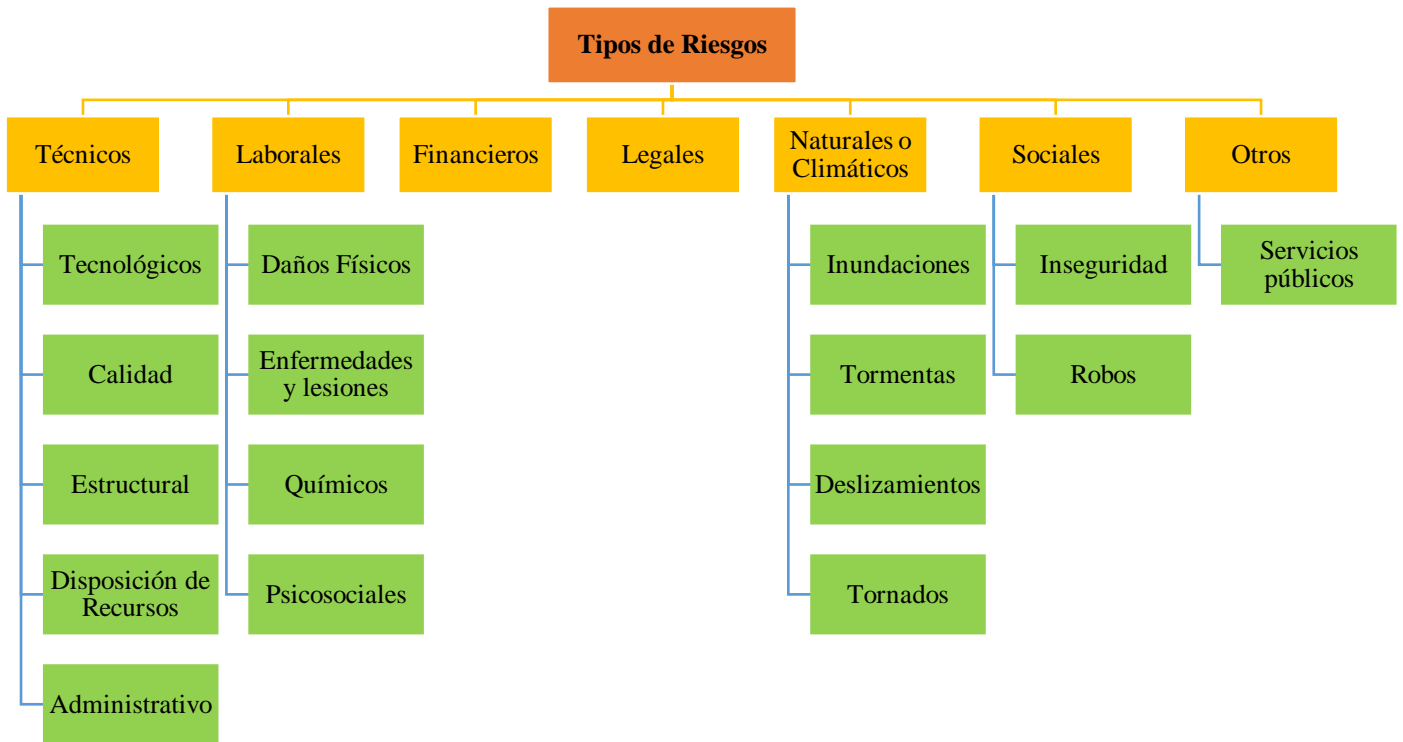
7.2.1.3 **Documentación de Adquisiciones:** Las adquisiciones al ser contrataciones externas, se deben revisar y analizar ya que esto puede aumentar o disminuir los riesgos.

## 7.2.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Las principales herramientas y técnicas que facilitan la identificación de riesgos son las que se explican seguidamente.

7.2.2.1 **Criterio del Equipo de Trabajo:** Personas con experiencia en proyectos pueden identificar con mayor facilidad algunos de los riesgos individuales o generalizados que pueden afectar a un proyecto y dar posibles estrategias para evitarlos o en caso de que se presentan la manera idónea de afrontarlos.

7.2.2.2 **Recopilación de Datos:** Esto consiste en una técnica para la identificación de cada uno de los riesgos presentes en un proyecto. Sin embargo, previo a identificarlos se debe tener presente que los riesgos pueden ser de varios tipos (Ver Figura 31).



**Figura 31.** Tipos de Riesgos en el sector construcción

**Fuente:** Elaboración Propia

Sin embargo, para la identificación de los riesgos se pueden emplear varias técnicas para la recopilación de los datos tales como los que se muestran a continuación:

- Lluvia de ideas**


- Permite obtener una lista de riesgos individuales asociados al proyecto y se pueden establecer entre varias personas en una sesión o reunión de trabajo.
- Listas de verificación**

- Corresponde a una lista de elementos, acciones o puntos que deben ser considerados y en este caso debe ser relacionada a riesgos que la empresa considere pertinentes. Estas deben ser rápidas y sencillas de utilizar.
- Entrevistas**

- Consultas realizadas a expertos, interesados e involucrados del proyecto que tengan criterio para emitir los posibles riesgos en una obra.

7.2.2.3 **Plantilla de identificación de Riesgos:** Se propone el uso de una plantilla de Identificación de Riesgos la cual facilita la identificación, clasificación de los riesgos, y posibles soluciones al problema para facilitar el proceso a los involucrados del equipo de trabajo.

**Plantilla de Identificación de Riesgos**



<b>Nombre del proyecto:</b>	
<b>Propietario:</b>	
<b>Ubicación:</b>	
<b>Fecha:</b>	

Cód	Riesgo	Descripción	Categoría	Causa Principal	Tipo		Respuesta Potencial
					Amenaza	Oportunidad	
R1							
R2							
R3							
R4							
R5							
R6							
R7							
R8							
R9							
R10							
R11							
R12							
R13							

Elaborado por: \_\_\_\_\_  
 Revisado por: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Revisión: \_\_\_\_\_

**Figura 32.** Plantilla de Identificación de Riesgos

**Fuente:** Elaboración Propia

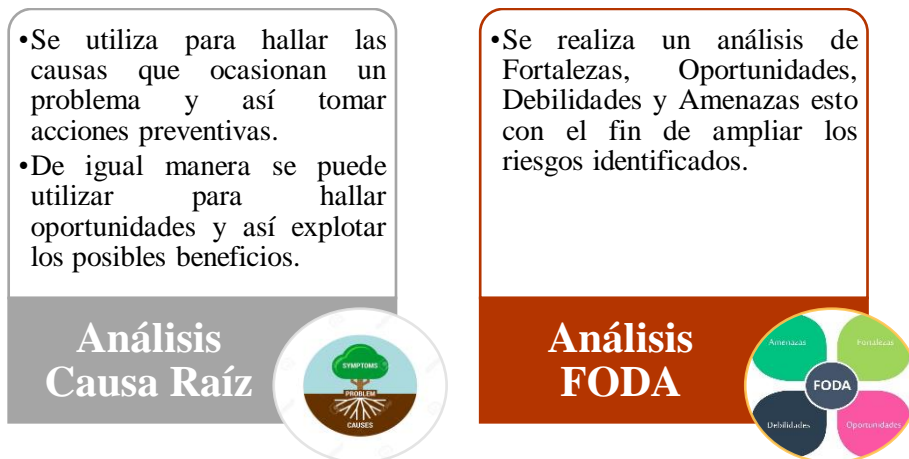
Para llenar la Plantilla de Identificación de Riesgos, se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones respecto a la información que se debe colocar en ella:

- a) **Código:** A cada uno de los riesgos identificados se les debe asignar un código para que sea contemplado posteriormente en el registro de riesgos.
- b) **Riesgo:** Se debe indicar el potencial riesgo, por ejemplo, deslizamiento.
- c) **Descripción:** Brindar una descripción detallada del riesgo.
- d) **Categoría:** Se debe categorizar el riesgo de acuerdo con el esquema de la Figura N° 31 donde se indican los tipos de riesgos. Por ende, esta columna se

debe colocar si el riesgo se clasifica como laboral, técnico, financiero, legal, natural, entre otros.

- e) **Causa principal:** Se especifica el motivo que provoca el riesgo.
- f) **Tipo:** En esta columna se debe elegir si el riesgo corresponde a una amenaza (aquellos riesgos con consecuencias negativas) o una oportunidad (riesgo de tipo ventajoso con impactos positivos).
- g) **Respuesta Potencial:** Posible solución al riesgo.

7.2.2.4 **Análisis de Datos:** La Guía del PMBOK® (2017) propone algunas técnicas para el análisis de datos de riesgos, dentro de los cuales se menciona el análisis de causa raíz y análisis FODA, los cuales se explican con mayor detalle en la Figura 33.



**Figura 33.** Técnicas para la recopilación de datos

**Fuente:** PMBOK® (2017)

### 7.2.3 SALIDAS

Del proceso de Identificación de Riesgos las principales salidas están relacionadas con documentación en la cual se registra e informa sobre los potenciales riesgos con carácter positivo o negativo.

#### Registro de Riesgos

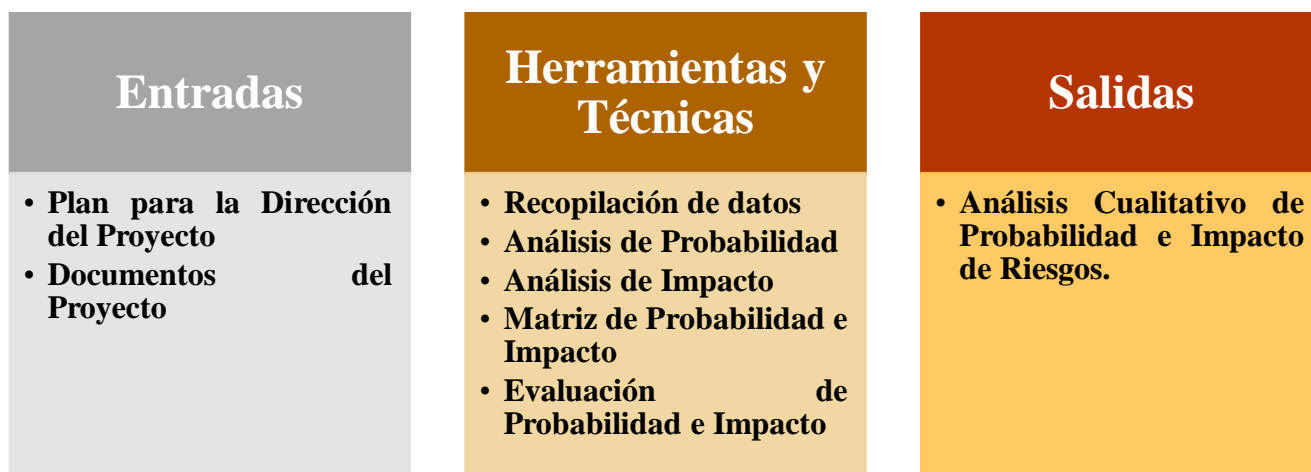
- En este registro puede incluir la lista de riesgos identificados y el listado de los posibles respuestas.

#### Informe de Riesgos

- Documento en el cual se detallan las fuentes de los riesgos del proyecto y un resumen de los riesgos individuales identificados.

### 7.3 Realizar el análisis cualitativo de los Riesgos

El análisis cualitativo de los riesgos corresponde al proceso de priorizar cada uno de los riesgos individuales identificados posteriormente para realizar su respectivo análisis evaluando probabilidades e impactos para tomar acciones preventivas. El fin de este análisis es que los directores de proyectos o ingenieros residentes le puedan dar un mayor énfasis a los riesgos con mayor prioridad y así reducir la incertidumbre de ocurrencia para que el proyecto concluya de la mejor manera. Cabe mencionar que dichas evaluaciones son subjetivas, pues dependen de la percepción del equipo de trabajo y, además, se debe estar realizando durante todo el ciclo de vida de los proyectos.



Cuadro 17. Componentes necesarios para realizar el análisis cualitativo de riesgos

Fuente: PMBOK ® (2017)

#### 7.3.1 ENTRADAS

Los elementos de entrada necesarios para realizar el análisis cualitativo son:

- 7.3.1.1 **Plan para la Dirección del Proyecto:** Se debe a que en él debe estar incluido el plan de gestión de los riesgos obtenido del proceso de Planificación de Riesgos.
- 7.3.1.2 **Documentos del Proyecto:** Algunos de los documentos que se pueden considerar como entrada para este proceso son el registro de supuestos, de riesgos y de interesados.


#### 7.3.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Algunas de las herramientas efectivas para realizar el análisis cualitativo de riesgos son:

7.3.2.1 **Recopilación de Datos:** Para la recopilación de datos las técnicas más efectivas son las entrevistas entre el equipo técnico involucrado y los interesados, así como reuniones de trabajo para discutir los posibles riesgos o inconvenientes asociados que tengan impactos positivos o negativos sobre los proyectos existentes o pronto a desarrollar.

7.3.2.2 **Análisis de Probabilidad:** Al igual que el análisis de impacto es una plantilla guía para posteriormente realizar la evaluación de probabilidades e impactos. En este caso, los responsables de estudiar los riesgos deben asignar un valor del 1 al 5 a cada uno de los riesgos de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia. Se debe tomar en cuenta que el 5 es una probabilidad muy alta de que suceda; mientras que el 1 es una probabilidad muy baja.

### Análisis de Probabilidad de Riesgos



<b>Nombre del proyecto:</b>	
<b>Propietario:</b>	
<b>Ubicación:</b>	
<b>Fecha de Inicio:</b>	
<b>Fecha de Entrega:</b>	

Probabilidad de Ocurrencia	Valor de probabilidad de ocurrencia	Descripción de los rangos	Comentarios de los valores de probabilidad de ocurrencia
<b>BAJA</b>	1	Raro	Es muy poco factible que se presente pero puede ocurrir bajo condiciones específicas
	2	Inusual	Se presenta en muy pocas ocasiones
<b>MEDIA</b>	3	Posible u ocasional	Es factible que se presente en algún momento
<b>ALTA</b>	4	Probable	Ocurre en la mayoría de los proyectos.
	5	Probabilidad alta	Es muy factible que ocurra en cualquier momento en los proyectos

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Revisado por: \_\_\_\_\_


Fecha de Revisión: \_\_\_\_\_

**Figura 34.** Análisis de Probabilidad de Riesgos

**Fuente:** Elaboración Propia



7.3.2.3 **Análisis de Impacto:** Brinda una idea a los encargados de analizar los riesgos, los efectos que se pueden presentar en un proyecto, asignando un valor del 1 al 5 según su grado de impacto; sin embargo, estos valores pueden cambiar si la empresa lo decide así. El valor de 5 corresponde a un impacto alto; mientras que el 1 a efecto bajo. Se muestra la plantilla propuesta para el análisis de impacto de los riesgos en la Figura 35.



### Análisis de Impacto de Riesgos

<b>Nombre del proyecto:</b>	
<b>Propietario:</b>	
<b>Ubicación:</b>	
<b>Fecha de Inicio:</b>	
<b>Fecha de Entrega:</b>	

Probabilidad de Impacto	Valor de probabilidad impacto	Descripción de los rangos	Efectos
<b>BAJA</b>	1	Despreciable	Efectos bajos o aceptables
	2	Leve	Efectos mínimos
<b>MEDIA</b>	3	Moderado	Efectos considerables pero manejables
<b>ALTA</b>	4	Severo	Efectos serios
	5	Crítico o Grave	Efectos complejos o no reparables

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Revisado por: \_\_\_\_\_

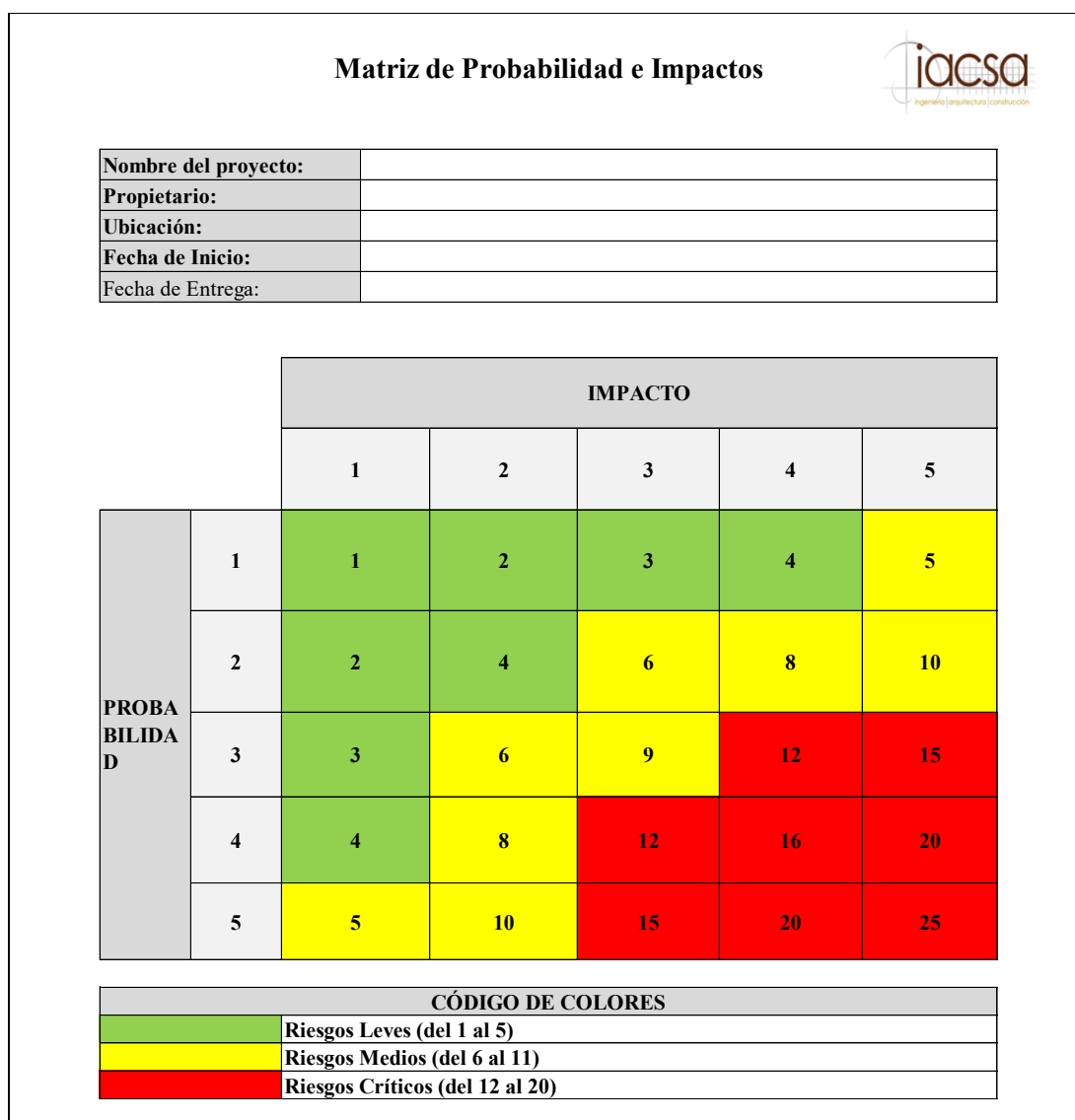
Fecha de Revisión: \_\_\_\_\_

**Figura 35.** Análisis de Impacto de Riesgos

**Fuente:** Elaboración Propia

7.3.2.4 **Matriz de Probabilidad e Impacto:** Es una cuadrícula en la cual se hace una relación entre los impactos y las probabilidades de ocurrencia de un riesgo en un proyecto constructivo. Estas matrices, se pueden elaborar de manera generalizada

o bien una diferente para cada una de las áreas de interés de la empresa. En este caso, la matriz está compuesta por un código de tres colores, en donde los riesgos críticos se identifican con color rojo, los medios con amarillo y los leves con color verde. Por otro lado, en ella se incluyen los resultados posibles del producto obtenido entre la Probabilidad de ocurrencia (P) y el impacto que este ocasiona (I):  $P \times I$  lo cual será usado posteriormente para realizar la evaluación de probabilidades e impactos de cada uno de los proyectos de vivienda de la compañía.




**Figura 36.** Matriz de Probabilidad e Impactos

**Fuente:** Elaboración Propia

7.3.2.5 **Evaluación de Probabilidades e impactos:** Consiste en la evaluación de probabilidad de riesgos considerando los impactos sobre los objetivos del proyecto. Esto se realiza asignando un valor de probabilidad y de impacto a los riesgos identificados anteriormente, de esta manera es posible aplicar la multiplicación de  $P \times I$  y así identificar los riesgos más críticos. En la Figura 37 se muestra la plantilla para efectuar la Evaluación de Probabilidades e Impactos de los riesgos.

### Evaluación de Probabilidad e Impacto de los Riesgos



<b>Nombre del proyecto:</b>	
<b>Propietario:</b>	
<b>Ubicación:</b>	
<b>Fecha de Inicio:</b>	
<b>Fecha de Entrega:</b>	

Cód	Riesgo	Probabilidad de Ocurrencia	Valor de Probabilidad	Probabilidad de Impacto	Valor de Impacto	P x I
R1						
R2						
R3						
R4						
R5						
R6						
R7						
R8						
R9						
R10						
R11						
R12						
R13						

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Revisado por: \_\_\_\_\_

Fecha de Revisión: \_\_\_\_\_

**Figura 37.** Plantilla de Evaluación de Probabilidad e Impacto de los Riesgos

**Fuente:** Elaboración Propia

Para rellenar esta plantilla, se explica la información con la que debe ser rellenada cada una de las columnas:

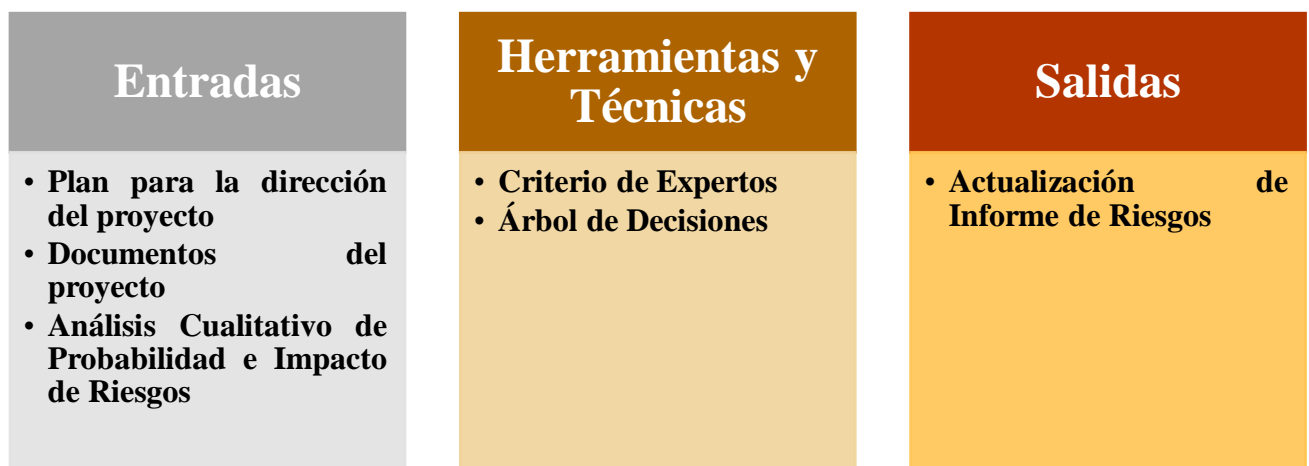
- a) **Cód.:** Es el número que se le asigna a cada uno de los riesgos identificados.
- b) **Riesgo:** Nombre del riesgo identificado previamente.
- c) **Probabilidad de ocurrencia:** Se debe indicar la descripción del rango para el riesgo correspondiente de acuerdo con la probabilidad de que ocurra según la Figura 34. Ejemplo: raro, probable.
- d) **Valor de Probabilidad:** Corresponde al valor de probabilidad de ocurrencia del riesgo y debe ser del 1 al 5.
- e) **Probabilidad de Impacto:** Se debe indicar la descripción del rango para el riesgo correspondiente de acuerdo con la probabilidad del impacto que puede tener según la Figura 35. Ejemplo: leve, moderado.
- f) **Valor de Impacto:** Corresponde al valor de probabilidad de impacto del riesgo y debe ser del 1 al 5.
- g) **P x I:** Es el producto de multiplicar la probabilidad por el impacto, y se puede obtener de la matriz de Probabilidad e Impactos de la Figura 36. Se recomienda utilizar el código de colores en esta sección para identificar más fácilmente el grado de importancia que se le debe prestar.

### 7.3.3 SALIDAS

La principal salida obtenida de este proceso corresponde a Análisis Cualitativo de Probabilidades e Impactos de los Riesgos de un proyecto a partir de identificación de cada uno de los riesgos que pueden afectar positiva o negativamente en las obras. Con este análisis los encargados de los proyectos pueden tomar decisiones importantes para concluir satisfactoriamente con las actividades y objetivos planteados.

## 7.4 Realizar el análisis cuantitativo de los Riesgos

Proceso en el cual se realiza un análisis numérico para analizar el efecto de los riesgos sobre cada uno de los objetivos del proyecto; sin embargo, no es necesario que se realice en todos los proyectos y esto se debe a que se requieren datos de gran calidad para los riesgos individuales. Generalmente, se utiliza en proyectos grandes y complejos y se prefiere el uso de softwares especializados que realicen modelos para el análisis de riesgos. Para este análisis se requiere la información obtenida del proceso de análisis cualitativo de riesgos.



**Cuadro 18.** Componentes necesarios para realizar el análisis cuantitativo de riesgos

Fuente: PMBOK ® (2017)

### 7.4.1 ENTRADAS

Las entradas requeridas para el análisis cuantitativo de los riesgos son las que se indican a continuación:

7.4.1.1 **Plan para la Dirección del Proyecto:** En este plan se indica si es necesario o no realizar un análisis cuantitativo de riesgos, así como los puntos de partida en cuanto a alcance, cronograma y costos a partir de los cuales se analizan los riesgos individuales.

7.4.1.2 **Documentos del Proyecto:** Dentro de los documentos que se pueden considerar como entradas para este proceso destacan las estimaciones de costos, tiempos, requisitos de recursos, el registro e informe de riesgos.

7.4.1.3 **Análisis Cualitativo de Probabilidad e Impactos de Riesgos:** Indica los riesgos a los cuales se les debe prestar mayor atención, así como los de menos probabilidad de ocurrencia.

## 7.4.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Las principales herramientas y técnicas que facilitan el análisis cuantitativo de los riesgos son:

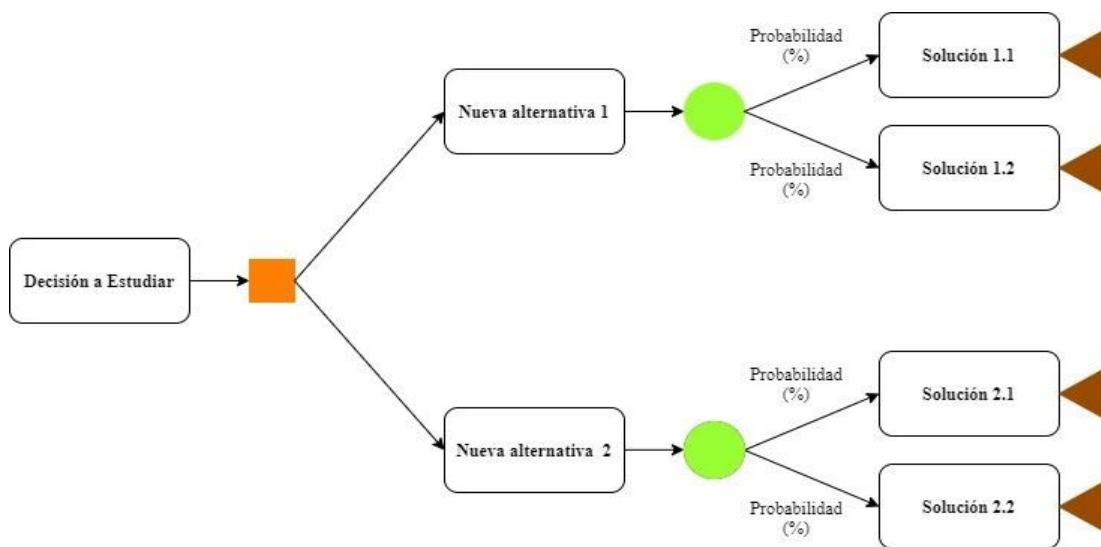
7.4.2.1 **Criterio de Expertos o Ingenieros:** Toma en cuenta la experiencia de los ingenieros o expertos en el tema para la interpretación de la información sobre los riesgos del proyecto y otras posibles fuentes de incertidumbre. Además, pueden decidir con mayor facilidad las herramientas o métodos adecuados para realizar el análisis cuantitativo de riesgos.




7.4.2.2 **Árbol de Decisiones:** Es una herramienta empleada para realizar el análisis cuantitativo de riesgos mediante un esquema que muestra las alternativas disponibles y las posibles consecuencias de cada una de ellas para así tomar una mejor decisión. Este esquema está compuesto por puntos de decisión representado por nodos cuadrados y del cual nacen ramales que se deben leer de izquierda a derecha. Posteriormente, de cada uno de los ramales se obtienen nodos circulares los cuales representan los eventos con probabilidad de ocurrencia.

Para este proceso se propone como base la plantilla de la Figura 38 la cual permite que se puedan tomar decisiones que beneficien al proyecto basándose en probabilidades consideradas por el equipo de trabajo o bien por medio de datos históricos. Sin embargo, al no contar actualmente con un registro de los riesgos se debe considerar que con las herramientas propuestas en procesos anteriores se pueden ir documentando dichos hallazgos y así generar datos estadísticos.

### Árbol de Decisiones

<b>Nombre del proyecto:</b>	
<b>Propietario:</b>	
<b>Ubicación:</b>	
<b>Fecha de Inicio:</b>	
<b>Fecha de Entrega:</b>	



SIMBOLOGÍA	
	<b>Nodo de Decisión:</b> Indica una decisión a tomar
	<b>Nodo de Probabilidad:</b> Muestra resultados inciertos
	<b>Nodo Terminal:</b> Muestra el resultado definitivo
	<b>Ramificación de alternativas:</b> Cada ramificación indica un posible resultado o acción
	<b>Alternativa rechazada:</b> Alternativa que no estaba seleccionada

**Figura 38.** Plantilla de Árbol de Decisiones

**Fuente:** Elaboración Propia

Para elaborar el árbol de decisiones se deben seguir los pasos que se indican a continuación:

- a) Se debe comenzar con la decisión principal, la cual se representa con un cuadrado.
- b) Posteriormente, se trazan líneas desde el cuadrado hacia la derecha para cada una de las soluciones o acciones.
- c) Se procede a colocar los nodos de decisión y probabilidad considerando:
  - Si se desea colocar otra decisión, entonces se dibuja un cuadro.
  - Si los resultados son inciertos, entonces se debe dibujar un círculo
- d) De cada uno de los nodos se debe establecer posibles soluciones y dibujar líneas que representen los posibles resultados. En ellos se puede indicar las probabilidades de cada resultado (deber sumar 100% para cada resultado) y el costo que cada acción representa.
- e) Finalmente, esto se puede extender hasta que no haya más decisiones por tomar y se coloca una figura triangular para indicar que se ha llegado al final.
- f) A cada uno de los resultados se les debe asignar un valor financiero o tiempo.

### 7.4.3 SALIDAS

La salida obtenida para el proceso de análisis de cuantificación de riesgos corresponde a:

- 7.4.3.1 **Lista de Priorización de Riesgos:** Es una lista en la cual se identifican los riesgos más graves, ya sea por costo o por tiempo, de acuerdo con los resultados obtenidos del árbol de decisión para así prestarle más atención aquellos que puedan generar un mayor impacto sobre los proyectos. Para ello se propone utilizar la siguiente plantilla de la Figura 39.



### Lista de Priorización de Riesgos

<b>Nombre del proyecto:</b>	
<b>Propietario:</b>	
<b>Ubicación:</b>	
<b>Fecha de Inicio:</b>	
<b>Fecha de Entrega:</b>	

Cód	Riesgo	P x I	Impacto Cuantificado	
			Tiempo	Costo
R1				
R2				
R3				
R4				
R5				
R6				
R7				
R8				
R9				
R10				
R11				
R12				
R13				

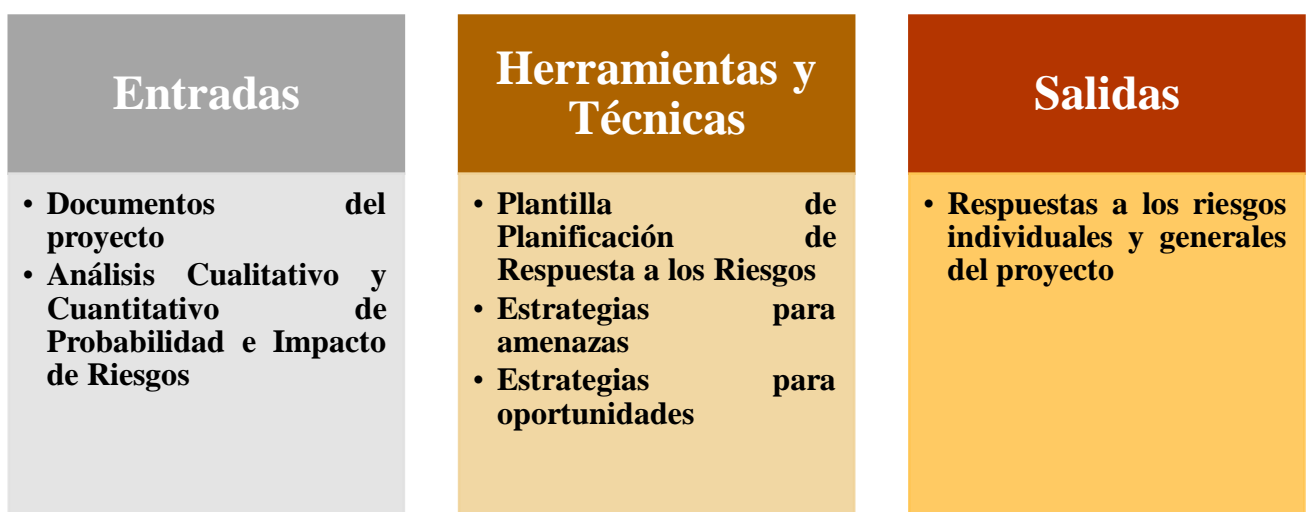
Elaborado por: \_\_\_\_\_  
 Revisado por: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Revisión: \_\_\_\_\_

**Figura 39.** Plantilla de Priorización de Riesgos

**Fuente:** Elaboración Propia

## 7.5 Planificar la respuesta de los Riesgos

Proceso en el cual se comienzan a buscar soluciones o estrategias para enfrentar cada uno de los posibles riesgos del proyecto. El fin es reducir todas las amenazas al mínimo y potenciar las oportunidades al máximo, por ello es por lo que se debe ser muy cauteloso en el momento de establecer las respuestas, ya que de lo contrario se pueden producir efectos inversos. Las respuestas a los riesgos deben ser realistas y rentables para el proyecto, por lo que una persona responsable debe hacerse cargo de esto.



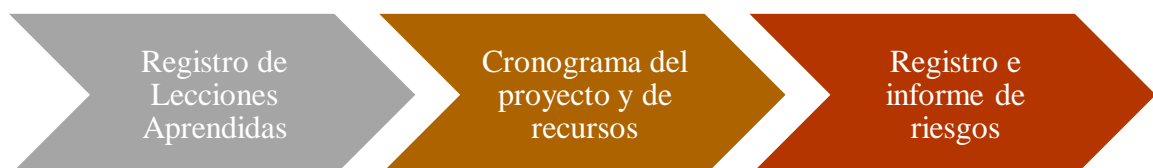
**Cuadro 19.** Componentes necesarios para planificar la respuesta de riesgos

Fuente: PMBOK® (2017)

### 7.5.1 ENTRADAS

Las principales entradas requeridas para la planificación de respuesta a los riesgos son los siguientes:

7.5.1.1 **Documentos del Proyecto:** Los documentos que se pueden considerar como entrada para este proceso son:



### 7.5.1.2 **Análisis cualitativo y cuantitativo de Probabilidades e Impactos de Riesgos:**

Corresponde a los resultados obtenidos de dichos análisis con el fin de identificar los riesgos a los cuales se les debe prestar mayor atención, ya sea por sus posibles oportunidades o amenazas que representen para el proyecto.

## 7.5.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Las herramientas y técnicas para la planificación de respuesta a los riesgos son las siguientes:

7.5.2.1 **Estrategias para Amenazas:** De acuerdo con la Guía del PMBOK ® (2017) existen cinco estrategias para hacerle frente a las amenazas o riesgos con consecuencias negativas sobre el proyecto, las cuales son:



- Escalar:** Cuando un riesgo se encuentra fuera del alcance de un proyecto, este se debe escalar a un nivel mayor dentro de la compañía o bien buscar ayuda externa para solucionarlo.
- Evitar:** Consiste en eliminar la amenaza o proteger al proyecto de su impacto y se aplica generalmente a aquellos riesgos con una alta probabilidad de ocurrencia y un gran impacto negativo.
- Transferir:** Implica transferir el riesgo a un tercero para que sea el responsable de establecer la respuesta y que soporte el impacto en caso de presentarse una amenaza.

- d) **Mitigar:** Establecer medidas para disminuir las probabilidades de ocurrencia de los riesgos y los impactos de las amenazas. Esto se debe establecer en etapas tempranas.
- e) **Aceptar:** Estrategia que puede ser aplicada para aquellas amenazas de baja prioridad y consiste en reconocer que existe una amenaza a partir de una decisión consciente ya sea pasiva o activa. La aceptación activa establece una política de cómo actuar en caso de que se presente el riesgo; mientras que la aceptación pasiva consiste en no tomar acciones respecto a los riesgos identificados.


7.5.2.2 **Estrategias para Oportunidades:** Al igual que en las amenazas, existen cinco estrategias para tratar los riesgos que poseen un impacto positivo para los proyectos. Dichas estrategias son:



- a) **Escalar:** Cuando una oportunidad se encuentra fuera del alcance de un proyecto, este se debe escalar.
- b) **Explotar:** Se aplica a riesgos con impacto positivo de alta prioridad para que las oportunidades se logren concretar.
- c) **Compartir:** Esto significa que se le asigna a un tercero el riesgo, considerando que está mejor capacitado para capturar la oportunidad para el beneficio del proyecto.
- d) **Mejorar:** Se utiliza para aumentar las probabilidades y los impactos positivos. Es una de las respuestas más adecuadas para aquellas oportunidades que no son críticas ni de poco interés.

- e) **Aceptar:** Se presenta cuando las probabilidades de ocurrencia son bajas, por lo que no se suele tomar acciones proactivas o no es rentable hacerle frente a una oportunidad.

7.5.2.3 **Plantilla de Planificación de Respuesta a los Riesgos:** Consiste en asignar las respuestas más apropiadas a cada uno de los riesgos, considerando P x I para determinar el nivel de importancia. Posteriormente, a cada riesgo se le debe asignar una respuesta que puede ser aceptar, mejorar, escalar, evitar, transferir, compartir, entre otras de las estrategias explicadas. Luego, se deben colocar cada una de las medidas a tomar para tomar acciones concretas para cada riesgo; además, se les debe asignar la frecuencia con que se realizará cada medida, así como los responsables de llevarlo a cabo, los recursos dispuestos y las reservas monetarias y el tiempo para llevarlo a cabo.



**Planificación de Respuesta a los Riesgos**

<b>Nombre del proyecto:</b>	
<b>Propietario:</b>	
<b>Ubicación:</b>	
<b>Fecha de Inicio:</b>	
<b>Fecha de Entrega:</b>	

Cód	Riesgo	P x I	Medida	Frecuencia	Responsable	Recurso	Reservas	
							Tiempo	Costo
R1								
R2								
R3								
R4								
R5								
R6								
R7								
R8								
R9								
R10								
R11								
R12								
R13								

Elaborado por: \_\_\_\_\_  
 Revisado por: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Revisión: \_\_\_\_\_

**Figura 40.** Plantilla de Planificación de Respuesta a los Riesgos

**Fuente:** Elaboración Propia

### 7.5.3 SALIDAS

La salida obtenida de este proceso corresponde a la Respuesta a los Riesgos Individuales y Generales del Proyecto, la cual se explica con mayor detalle a continuación:

7.5.3.1 **Respuesta a los Riesgos Individuales y Generales del Proyecto:** En este caso, la principal salida obtenida está enfocada en las respuestas y posibles soluciones en caso de que se presenten impactos negativos, o bien la estrategia para potenciar aquellas oportunidades que beneficien al proyecto o los interesados. Estas respuestas son las que se aplicarán posteriormente durante la ejecución de los proyectos para implementar las medidas tomadas por el equipo de trabajo.

## 8 Área de conocimiento: Adquisiciones

Cuando se habla de adquisiciones se refiere al proceso de adquirir bienes o servicios a terceros, pero antes de ejecutar las compras, estas se deben planificar para tomar las mejores decisiones que favorezcan al proyecto. El proceso que interviene en esa fase se denomina Planificación de las adquisiciones el cual se explica con mayor detalle en la siguiente sección.

### 8.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones

Corresponde al proceso en el cual se documentan todas las decisiones para realizar las adquisiciones para un proyecto, así como se identifican los posibles proveedores. Por otro lado, es donde se decide en qué momento se deben efectuar las adquisiciones y qué se va a solicitar. Para planificar adecuadamente las adquisiciones de un proyecto, se debe contar previamente con un presupuesto y contar con una lista de proveedores para así tomar decisiones con base en dicha información.

En el Cuadro 20 se muestran las entradas, técnicas, herramientas y salidas para el proceso de planificación de la gestión de las adquisiciones.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan para la Dirección del proyecto</li> <li>• Documentos del Proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recopilación de datos</li> <li>• Análisis de datos</li> <li>• Política de Compras</li> <li>• Reuniones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de gestión de las adquisiciones</li> <li>• Estrategia de Adquisiciones</li> <li>• Solicitud de Cotización</li> <li>• Criterios de selección de proveedores</li> </ul>

**Cuadro 20.** Componentes necesarios para planificar la gestión de las adquisiciones

Fuente: PMBOK® (2017)

### 8.1.1 ENTRADAS

La salida obtenida de este proceso corresponde a la Respuesta a los Riesgos Individuales y Generales del Proyecto, la cual se explica con mayor detalle a continuación:

8.1.1.1 **Plan para la Dirección del Proyecto:** Este plan incluye la gestión del alcance, la calidad y recursos, lo cual es indispensable para gestionar las adquisiciones.

8.1.1.2 **Documentos del proyecto:** Los documentos que se consideran como entrada para este proceso son:



### 8.1.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

La salida obtenida de este proceso corresponde a la Respuesta a los Riesgos Individuales y Generales del Proyecto, la cual se explica con mayor detalle a continuación:

8.1.2.1 **Recopilación de datos:** Una técnica efectiva y necesaria corresponde a la investigación del mercado con el fin de identificar posibles proveedores e indagar sobre sus ofertas, métodos de pago, precios, condiciones, garantías, entre otros.

8.1.2.2 **Análisis de Datos:** Corresponde a una técnica en la cual se define si es más factible fabricar los insumos o comprarlos. Un ejemplo muy claro en proyectos de construcción es tomar la decisión de fabricar el concreto en sitio o solicitar el servicio a una compañía externa. Para decidir entre comprar y hacer, se deben considerar varios factores como lo son los rendimientos de las cuadrillas, costos que implica, ubicación geográfica, disponibilidad de los recursos físicos y humanos, entre otros.

8.1.2.3 **Política de Compras:** Consiste en todas las pautas que se deben seguir para establecer las condiciones, plazos de solicitud y pago, proveedores, entre otros al momento de adquirir los recursos necesarios para la ejecución y conclusión de los proyectos. La política de compras para la empresa Constructora IACSA S.A. se muestra en la Figura 41.



## Política de Compras Constructora IACSA S.A.

**Objetivo: Proveer materiales, equipos y servicios para la ejecución de cada una de las actividades de los proyectos de vivienda de la empresa**

### POLÍTICAS

#### **1. COTIZACIONES:**

Se deben realizar al menos tres cotizaciones con distintos proveedores que ofrezcan los materiales o servicios requeridos para los proyectos.

#### **2. REVISIÓN, ANÁLISIS Y NEGOCIACIÓN DE COTIZACIONES:**

Se analizan cada una de las cotizaciones y se negocia con los proveedores para discutir la posibilidad de obtener mejores precios o cualquier otra condición que favorezca económicamente los intereses de la compra para los proyectos.

#### **3. SELECCIÓN DE PROVEEDOR:**

Posterior a la negociación con cada uno de los proveedores, se elige al que posea una mejor calificación de acuerdo a la Plantilla de Criterio de Selección de Proveedores, considerando aspectos económicos y materiales que cumplan con los requerimientos técnicos y normativas vigentes del país, y que además, cumpla con los estándares de calidad que brinda la empresa a sus clientes.

#### **4. ÓRDENES DE COMPRA:**

Se procede a realizar la orden de compra al proveedor seleccionado, indicando las cualidades y cantidades requeridas de los materiales o cualquier otro producto o servicio.

#### **5. PAGO:**

El pago de las facturas se efectúan por medio de transferencias, a menos que en otros casos se deba realizar por medio de un cheque. Estos pagos se realizarán en los plazos y condiciones pactadas entre el proveedor y la empresa.

#### **6. RECEPCIÓN DE FACTURAS:**

Se reciben las facturas por parte de los proveedores una vez realizado el pago. Las facturas se deben solicitar preferiblemente por separado para ser asignado a cada una de las actividades de un proyecto en específico. Esto implica que las facturas se soliciten por proyecto.

**Figura 41.** Política de Compras propuesta para Constructora IACSA S.A

**Fuente:** Elaboración Propia

8.1.2.4 **Reuniones:** Las reuniones con posibles proveedores son necesarias para complementar lo investigado respecto a las ofertas que brindan al mercado. Estas son de gran ventaja ya que se pueden llegar a acuerdos que beneficien a ambas partes en cuanto a condiciones económicas u otros beneficios.

### 8.1.3 SALIDAS

La salida obtenida de este proceso corresponde a la Respuesta a los Riesgos Individuales y Generales del Proyecto, la cual se explica con mayor detalle a continuación:

8.1.3.1 **Plan de Gestión de las Adquisiciones:** Debe contener toda la información pertinente sobre la manera en que coordinarán las adquisiciones, cronogramas, métodos de pago, entre otros.

8.1.3.2 **Estrategia de Adquisiciones:** El objetivo principal es determinar los métodos de entrega y la forma de pago de los contratos.

Métodos de Entrega del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subcontratos</li> <li>• Llave en mano, Diseño y construcción, administración.</li> </ul>
Formas de Pago	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Precio fijo cerrado, costo más honorarios, costo más honorarios con incentivos, tiempo y materiales.</li> </ul>

8.1.3.3 **Solicitud de Cotización:** Utilizado para solicitar más información sobre precios, características y condiciones que ofrecen los proveedores.

8.1.3.4 **Criterios de Selección de Proveedores:** Establecer las pautas para la selección de los proveedores es vital y puede incluir factores como costos de los materiales y equipos, fechas de entrega, especificaciones técnicas, calidad, servicio, etc.

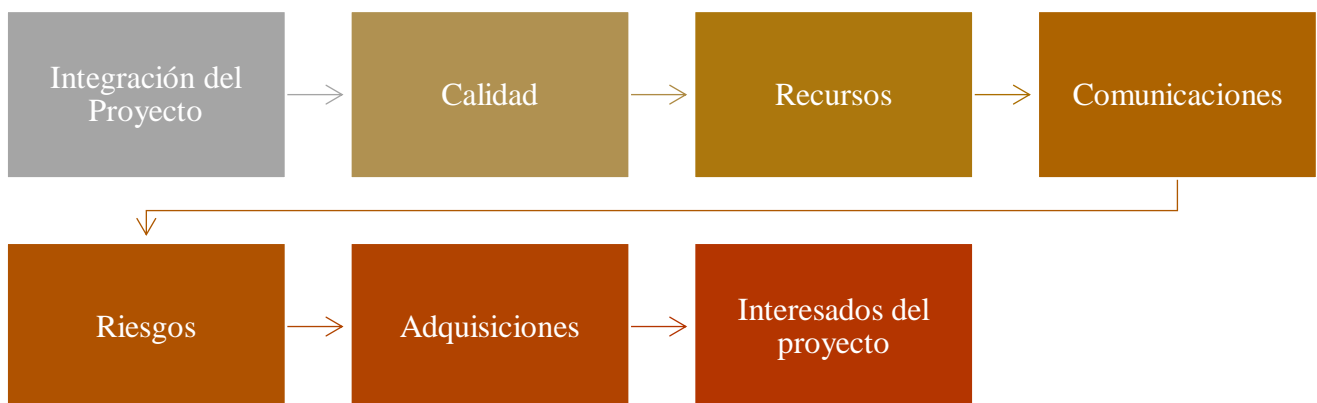
## **CAPÍTULO III: GESTIÓN DE PROYECTOS EN LOS GRUPOS DE PROCESOS DE EJECUCIÓN DE OBRA**



## Gestión de Proyectos en los Grupos de Procesos de Ejecución de Obras

La ejecución de obras en los proyectos de construcción incluye una serie de procesos con el fin de completar las actividades definidas y cumplir los objetivos planteados para concluir satisfactoriamente con el proyecto. Implica poner manos a la obra con criterio técnico y además la gestión del proyecto, por lo que acá se empieza a aplicar todo lo planificado, lo cual incluye coordinar los recursos físicos y humanos, integrar y realizar actividades de acuerdo con lo establecido en los cronogramas, presupuestos, respetando además el alcance y calidad requerida en la obra.

Las áreas de conocimiento involucradas en la adecuada gestión de ejecución de proyectos se muestran en la Figura 42.



**Figura 42.** Áreas de conocimiento involucradas en la planificación de proyectos

**Fuente:** Elaboración Propia con Microsoft Office

Para esta fase en específico, no se contemplarán las áreas de integración del proyecto ni las de los interesados ya que estas no representan un mayor problema para la empresa en este caso en particular.

## 1. Área de conocimiento: Alcance

La ejecución del alcance implica validarlo mediante la aceptación de entregables del proyecto que se han culminado. Se explica con mayor detalle este proceso a continuación.

### 1.4 Validar el Alcance

La aceptación de los entregables y sus respectivas partes que lo componen se hacen validando el alcance formalmente de manera objetiva y posterior al control de la calidad que se hace periódicamente en cada inspección semanal en donde el equipo de trabajo y el cliente dan por un hecho la culminación exitosa de las actividades. La validación del alcance se puede documentar utilizando la plantilla propuesta como herramienta con el fin de formalizar los entregables culminados de manera satisfactoria.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plan para la dirección del proyecto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan para la gestión del alcance</li> <li>• Línea base del alcance</li> </ul> </li> <li>• <b>Documentos del proyecto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de lecciones aprendidas</li> <li>• Informes de calidad</li> </ul> </li> <li>• <b>Entregables verificados</b></li> <li>• <b>Datos de desempeño de trabajo</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Inspección</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plantilla para validación de alcance</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Entregables aceptados</b></li> <li>• <b>Información de desempeño de trabajo</b></li> <li>• <b>Actualizaciones a los documentos del proyecto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de lecciones aprendidas</li> </ul> </li> </ul>

**Cuadro 21.** Componentes necesarios para validar el alcance

**Fuente:** PMBOK® (2017)

## 1.4.1 ENTRADAS

### 1.4.1.1 Plan para la dirección del proyecto:

Plan para la gestión del alcance

- Dicho proceso es parte del plan en cuestión al definir como se obtendrá la aceptación formal de las actividades.

Línea base del alcance

- Al conocer la línea base del alcance es posible comparar los resultados reales para la toma de decisiones y realizar un cambio o una acción tanto preventiva como correctiva de ser necesario.

### 1.4.1.2 Documentos del proyecto:

Registro de lecciones aprendidas

- La validación de actividades en proyectos anteriores permiten que este proceso se realice de manera eficiente y efectiva en proyectos futuros.

Informes de calidad

- Dichos informes proporcionan información concluyente acerca del cumplimiento de las especificaciones técnicas de calidad realizadas en el proceso de Controlar la Calidad, requeridas en la validación de actividades.

1.4.1.3 **Entregables verificados:** Es importante tener en cuenta todas las actividades previamente verificadas con el fin de mantener un correcto orden.

1.4.1.4 **Datos del desempeño de trabajo:** Es importante tener presente el desempeño real de la obra con respecto al desempeño planificado y si las actividades a validar están dentro o fuera del tiempo establecido en el cronograma.

## 1.4.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

1.4.2.1 **Inspección:** Al realizar una inspección, debe de tenerse en cuenta qué actividades se van a examinar y validar al compararlos con las especificaciones técnicas y de calidad asignadas para cada una de las actividades y su respectiva aprobación. La siguiente plantilla facilita la documentación de dicho proceso al realizar las inspecciones semanales respectivas.



### Validación de alcance

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Proyecto:** \_\_\_\_\_

**Actividad a validar:** \_\_\_\_\_

**Responsable a cargo:** \_\_\_\_\_

**Descripción del entregable:**

**Aceptación de la actividad (x):**

	Aprobado
	Denegado

**Motivo de denegación (en caso que aplique):**

\_\_\_\_\_

**Firma**  
**Director del Proyecto**

\_\_\_\_\_

**Firma**  
**Cliente**

**Figura 43.** Plantilla validación de alcance

**Fuente:** Elaboración Propia

### 1.4.3 SALIDAS

- 1.4.3.1 **Entregables aceptados:** Todas aquellas actividades que cumplen satisfactoriamente con la validación aprobada de manera formal por el director del proyecto se consideran en esta salida.
- 1.4.3.2 **Información de desempeño de trabajo:** Según las actividades aprobadas es indispensable la actualización del desempeño real del trabajo del proyecto para contrastarlo con el cronograma según lo planificado.
- 1.4.3.3 **Actualizaciones a los documentos del proyecto:** Actualizar el registro de lecciones aprendidas durante la validación de actividades con información relacionada a dificultades encontradas y su respectivo análisis para haberlo evitado.



## 5. Área de conocimiento: Recursos

En el proceso de ejecución de obras para el área de conocimiento de los recursos, se ven involucradas una serie de fases las cuales son la adquisición de los recursos, el desarrollo y dirección del equipo de trabajo. El fin primordial de la ejecución de los recursos está enfocada en coordinar todos los recursos indispensables para desarrollar las actividades requeridas, considerando todo lo planificado previamente. Seguidamente se detalla en profundidad cada una de las fases mencionadas a profundidad.

### 5.3 Adquirir los Recursos

La adquisición de los recursos para ejecutar apropiadamente las obras es el proceso mediante el cual se adquieren los recursos físicos y el equipo de trabajo. Cabe destacar, que este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo este proceso, pues constantemente para cada actividad y tarea se requiere nuevo material y equipo. Los recursos pueden ser de dos tipos: los internos son aquellos propios de la empresa y los externos se obtienen por medio de un proceso de adquisiciones.

Se muestra en el siguiente cuadro las entradas, técnicas y herramientas, así como las salidas, las cuales se explican a detalle posteriormente.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan para la dirección del proyecto</li> <li>• Documentos del proyecto</li> <li>• Factores ambientales de la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de decisiones con criterio</li> <li>• Negociación</li> <li>• Preasignación de recursos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de recursos físicos y del equipo de trabajo</li> <li>• Calendarios de recursos</li> <li>• Actualización de documentos del proyecto</li> </ul>

**Cuadro 22.** Componentes necesarios para adquirir los recursos

Fuente: PMBOK ® (2017)

### 5.3.1 ENTRADAS

Se explican cada una de las entradas necesarias para adquirir los recursos de las actividades de cada uno de los proyectos que posea la empresa.

5.3.1.1 **Plan para la dirección del proyecto:** Dado que es un plan de dirección del proyecto que las empresas deben establecer, se espera que en dicho plan se establezca el plan o metodología a seguir para adquirir los recursos indispensables para la ejecución de obras.

5.3.1.2 **Documentos del proyecto:** Los escritos que se pueden utilizar como entradas para la adquisición de los recursos son los siguientes:

Cronograma del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Útil para establecer las fechas en que los recursos deben estar disponibles y adquirirlos.</li> </ul>
Calendario de Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calendario en el cual se establecen las fechas definitivas de disponibilidad de los recursos. Se deben estar actualizando con frecuencia.</li> </ul>
Requisitos de Recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definición de los recursos que se deben adquirir con sus características y propiedades.</li> </ul>

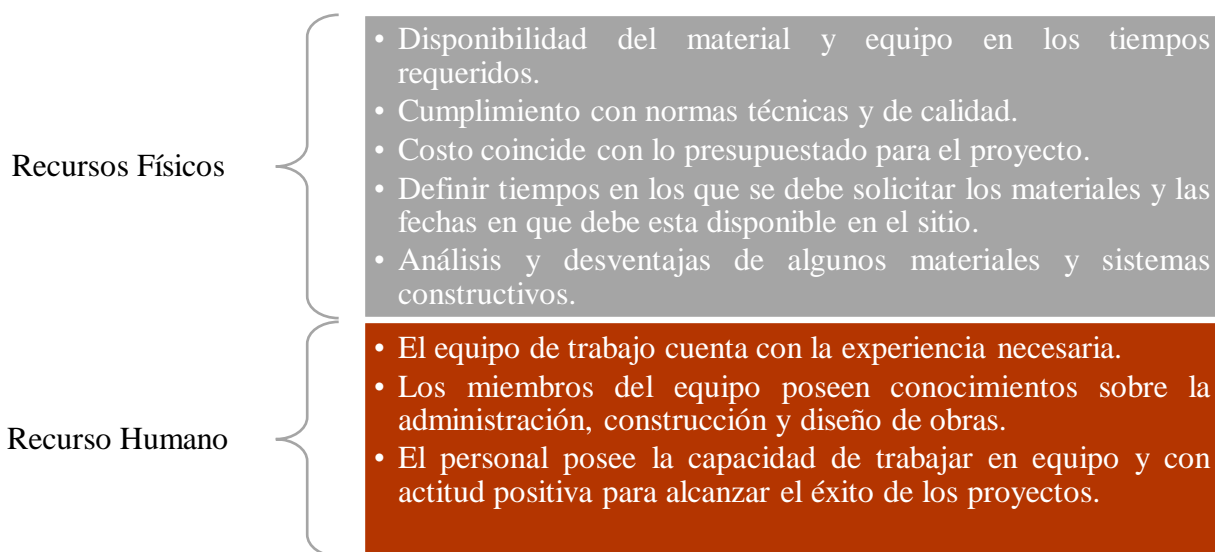
5.3.1.3 **Factores ambientales de la empresa:** Algunos factores característicos de la empresa influyen directamente en el proceso de adquisición de los recursos, estos están enfocados principalmente en criterios geográficos y culturales de la organización. Se mencionan algunos de los factores que influyen en el proceso mencionado:

Ubicación geográfica de los proyectos.
Conocimiento sobre los recursos internos de la empresa en cuanto a disponibilidad, niveles de competencia y experiencia.
Costos de los recursos.
Condiciones y garantías del mercado.

### 5.3.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

En la adquisición de los recursos, las herramientas ayudan a los encargados de esta área a establecer los recursos que se requieren de acuerdo con lo establecido en cronogramas y presupuestos de una manera rápida y sencilla. Las técnicas más efectivas y recomendadas para la adquisición de recursos en constructora IACSA S.A. son las siguientes:

5.3.2.1 **Toma de Decisiones:** Se encuentra presente a lo largo de cualquier proyecto en cada una de los procesos y áreas de conocimiento. Es una técnica empleada con el fin de analizar diferentes criterios de selección de los recursos y así tomar una mejor decisión para el beneficio del proyecto, considerando diversos razonamientos. Para tomar decisiones oportunas con un criterio fundamentado, se recomienda considerar una serie de aspectos tanto para el recurso físico como humano, tales como:



Las decisiones tomadas durante la ejecución de un proyecto independientemente de cualquier área de conocimiento, deben quedar debidamente documentadas ya sea en un acta o en una minuta, las cuales se explicarán posteriormente.

5.3.2.2 **Negociación:** Técnica en la cual las habilidades interpersonales y del equipo son imprescindibles en este proceso, ya que es muy recurrente que se deba llegar a negociar con los clientes, proveedores, y otros miembros respecto a temas relativos con la adquisición de los recursos. La capacidad del equipo de trabajo

para influir en los otros involucrados es de vital importancia para negociar y tomar decisiones que sean beneficiosas para la empresa, así como para el desarrollo del proyecto.

**5.3.2.3 Preasignación de recursos:** Implica la asignación de los recursos respecto a cantidades y características con un tiempo previo, con la finalidad de que el proyecto se desarrolle de la mejor manera posible. Al asignar recursos a actividades permite que el proceso sea más organizado, controlado e integral, pues se complementa con otros procesos como lo es la estimación de costos y recursos. Previo a la asignación de los materiales y equipos a un proyecto determinado, se debe analizar la disponibilidad, el costo y la calidad de estos; así como la capacitación profesional y productividad del personal.

Para utilizar adecuadamente esta técnica se recomienda seguir los siguientes pasos:

#### 1. Identificación de los recursos

- Para ello se debe tener claro las tareas y actividades que se van a ejecutar, el alcance de los proyectos, los materiales requeridos, el cronograma de obra y el presupuesto.
- Los recursos a identificar pueden ser humanos, materiales y equipo, técnico o financiero.

#### 2. Asignación de los recursos

- Para realizarlo se deben considerar las características de los recursos.
- Se recomienda utilizar Microsoft Project para asignar los recursos a cada una de las actividades mediante la elaboración de Diagramas de Gantt. Esta herramienta gráfica permite que el usuario identifique cuáles y cuántos recursos se han asignado a cada actividad y tarea, así como la evolución y distribución de ellos.
- Ver Figura 44 correspondiente a un ejemplo de Diagrama de Gantt con asignación de recursos para una actividad.

#### 3. Control y seguimiento

- Permite conocer, actualizar y analizar el progreso de las tareas y proyectos en general con el objetivo de identificar si el proyecto se está ejecutando de acuerdo a los tiempos y metas establecidas.

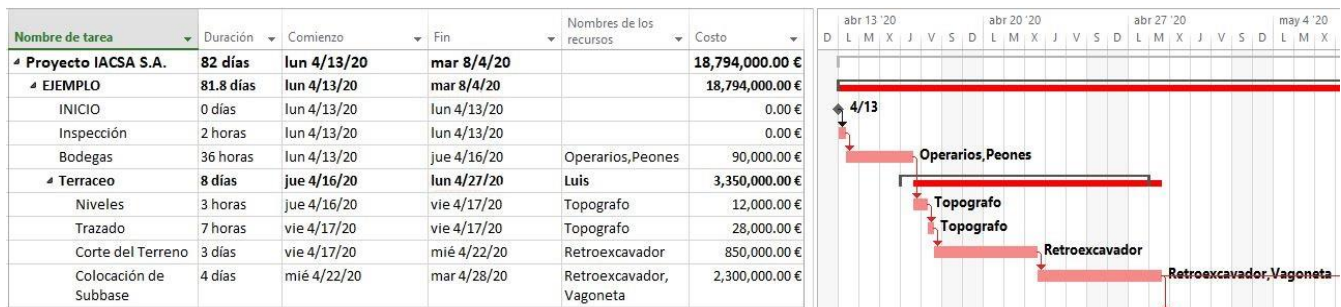


Figura 44. Ejemplo de Diagrama de Gantt con asignación de Recursos

Fuente: Elaboración Propia

### 5.3.3 SALIDAS

Las principales salidas para la asignación de los recursos se obtienen al hacer uso del software de Microsoft Project, el cual permite obtener una serie de resultados o productos finales necesarios para la adecuada ejecución de las obras y son las siguientes:

Asignación de recursos físicos y del equipo de trabajo

- Documentación en la cual se indica la asignación de los recursos como materiales y equipos, así como la asignación de responsabilidades de cada uno de los miembros del equipo del proyecto.

Calendario de Recursos

- Asegura que los recursos se asignen únicamente cuando estén disponibles.
- Calendario en el cual se indica los días laborables con sus horarios respectivos, así como los días feriados y no festivos y asigna turnos de trabajo.
- Indica por cuánto tiempo estarán disponibles los recursos en el proyecto.

Actualización de Documentos

- **Lecciones aprendidas:** se logra identificar dificultades, cómo se podrían evitar para considerarlo a futuro.
- **Cronograma del proyecto:** con la herramienta de Microsoft Project se debe estar actualizando constantemente el avance de la obra.
- Diagrama de Gantt actualizado así como los recursos utilizados.

## 5.4 Desarrollar el Equipo de Trabajo

El PMBOK ® (2017) lo define como “el proceso de mejorar las competencias, la interacción de los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.” Esto implica el desarrollo de nuevas estrategias con el fin de mantener motivado el equipo de trabajo, mejorar sus habilidades interpersonales y de equipo, mejora del desempeño, entre otros. Por ello, este proceso durante la ejecución de las obras es importante y se debe complementar con evaluaciones de desempeño. A pesar de que este proceso se debe incrementar desde las etapas más tempranas, se debe mantener presente en todas las fases del proyecto.

En el sector de la construcción se logra gracias al trabajo en equipo en todas sus áreas y la motivación de ellos es indispensable ya que al tener trabajadores motivados el éxito del proyecto se incrementa y se logra un mejor desempeño. Pero esto no solo implica motivación interpersonal, implica además proporcionar condiciones laborales adecuadas y un sitio de trabajo agradable en la medida de lo posible, también creando nuevas oportunidades de trabajo y desafíos retadores que ayuden al crecimiento profesional y técnico de sus colaboradores.

De acuerdo con Méndez (2016,) existe la Teoría de Desarrollo Grupal de Bruce Wayne Tuckman o escalera de Tuckman en la cual se indica que los equipos de trabajo pasan por una serie de etapa hasta alcanzar el 100% de la productividad deseada; sin embargo, muchos no pasan por todas las etapas de esta escalera pues se quedan estancados (p.1). Dichas etapas son las que se muestran y explican en el siguiente gráfico:

<b>1. Formación</b>	Etapa inicial en la cual se conforma el equipo de trabajo y se asignan roles y responsabilidades. Es una de las etapas más importantes pues es donde se conoce el proyecto y se conoce al resto del equipo.
<b>2. Tormenta o Turbulencia</b>	Fase en la cual el equipo empieza a ejecutar el trabajo y es donde se comienza a tomar decisiones. En ocasiones es donde muchos se quedan estancados pues se presentan diferencias de opiniones y no se logra llegar a un acuerdo.
<b>3. Normativa o Normalización</b>	La confianza entre los integrantes del equipo se incrementa, por lo que todos empiezan a trabajar de manera integral y ajustan los hábitos y comportamientos para trabajar mejor.
<b>4. Ejecución o Desempeño</b>	En esta etapa el equipo esta organizado de mejor manera, por lo que la solución de conflictos se resuelve de manera rápida y adecuada. Además, el equipo esta más abierto a oportunidades de cambio y se adapta fácilmente a nuevas disposiciones.
<b>5. Terminación</b>	El equipo de trabajo concluye con las obras y se desliga del proyecto. Sin embargo, el líder o encargado debe planificar previamente la recolocación de cada integrante en nuevos proyectos o bien la conclusión definitiva de labores con la empresa.

Al igual que en otros procesos, para el desarrollo adecuado del equipo es necesario contar con algunos elementos de entrada para implementar el uso de herramientas y técnicas que faciliten esta fase a la empresa constructora. Seguidamente, en el Cuadro 23 se muestran los factores necesarios para llevar a cabo satisfactoriamente la ejecución del equipo humano:

<b>Entradas</b>	<b>Herramientas y Técnicas</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan para la dirección del proyecto</li> <li>• Documentos del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos virtuales</li> <li>• Tecnología de la comunicación</li> <li>• Capacitación</li> <li>• Evaluaciones individuales y de equipo</li> <li>• Reuniones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluaciones de desempeño del equipo</li> <li>• Actualización de documentos</li> </ul>

**Cuadro 23.** Componentes necesarios para desarrollar el equipo de trabajo

Fuente: PMBOK ® (2017)

### 5.4.1 ENTRADAS

Se explican cada una de las entradas necesarias para desarrollar el equipo de trabajo de los proyectos que posea la empresa.

- 5.4.1.1 **Plan para la dirección del proyecto:** Debe indicar las recompensas, retroalimentación, capacitación adicional y acciones disciplinarias a los miembros del equipo de trabajo.
- 5.4.1.2 **Documentos del Proyecto:** Los documentos necesarios para este proceso son los que se mencionan a continuación:

Cronograma del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Útil para establecer las fechas en que los recursos deben estar disponibles y adquirirlos.</li> </ul>
Asignación del equipo del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calendario en el cual se establecen las fechas definitivas de disponibilidad de los recursos. Se deben estar actualizando con frecuencia.</li> </ul>
Calendario de recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de los recursos que se deben adquirir con sus características y propiedades.</li> </ul>

### 5.4.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

El desarrollo del equipo de trabajo se debe considerar en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto con el objetivo de desarrollar las capacidades individuales y grupales de los integrantes del equipo. Para ello se pueden utilizar una serie de técnicas y herramientas para facilitar el proceso, como las que se muestran a continuación.

- 5.4.2.1 **Equipos Virtuales:** Actualmente, la tecnología es indispensable en cualquier organización independientemente de su enfoque y se debe aprovechar al máximo siempre y cuando se le dé el uso correcto. El desarrollo de los equipos virtuales ha tenido un gran auge debido a que facilita el trabajo en gran escala a pesar de no estar cerca del equipo de trabajo. Los equipos virtuales corresponden a “un conjunto de personas que trabajan de manera independiente con un propósito compartido, a través del espacio, tiempo, y límites de la organización utilizando Tecnología” (Addati, 2017, p.1).



Las principales ventajas de tener equipos virtuales de trabajo en una empresa son las siguientes:

- Reducción de costos principalmente en transporte y viáticos.
- Disminución de tiempos en los procesos ya que se puede trabajar de manera paralela, mediante el uso de las herramientas adecuadas.
- Incrementan los métodos de innovación de la empresa, ya que los empleados ayudan a mejorar los procesos internos.
- Accesibilidad de información más rápidamente si se almacenan los archivos del proyecto en la nube.
- Facilidad de comunicación entre los interesados del proyecto y el equipo técnico y administrativo.

5.4.2.2 **Tecnologías de la Comunicación:** Corresponden a las tecnologías o plataformas que se pueden emplear para facilitar el trabajo de los equipos virtuales y de la empresa en general. Algunas plataformas que se pueden utilizar para facilitar el trabajo de los equipos virtuales son las que se indican seguidamente:

ONE DRIVE	ZOOM	MICROSOFT TEAMS	CORREO ELECTRÓNICO
 <p>Plataforma en la nube perteneciente a Microsoft que permite que los usuarios puedan almacenar archivos y editarlos en línea y acceder a ellos desde cualquier lugar y equipo con conexión a Internet.</p>	 <p>Plataforma de videoconferencia que permite realizar reuniones virtuales entre una gran cantidad de personas.</p>	 <p>Forma parte del grupo de Office 365 y permite la colaboración de las personas de un mismo equipo o de un proyecto específico, compartiendo y recursos y facilitando la comunicación entre los integrantes.</p>	 <p>Permite el intercambio de mensajes y envió de información importante por medio de un sistema electrónico escrito. Algunos ejemplos de proveedores son: Gmail, Outlook.</p>

5.4.2.3 **Capacitación:** Corresponden a actividades de formación para mejorar las competencias y habilidades de los integrantes, tanto en el aspecto personal como grupal. Para llevarlo a cabo se pueden emplear diversas metodologías de capacitación, donde pueden ser presenciales o virtuales, y puede estar a cargo de

algún empleado o bien de una persona externa como un coach o expositor con experiencia en algún tema de interés para la organización.

La necesidad de contar con personal capacitado en el sector de la construcción se ha vuelto indispensable, principalmente para aumentar la productividad, disminuir los márgenes de error, disminuir los accidentes y obtener resultados esperados por la organización. Se sugiere que los maestros de obra y los peones en la medida de lo posible puedan tener acceso a capacitación y esto lo pueden ir realizando de manera gradual los mismos ingenieros que visitan e inspeccionan las obras.

5.4.2.4 **Evaluaciones individuales y de equipo:** Esto se puede realizar de manera verbal o escrita mediante la consulta a cada uno de los miembros y al equipo de trabajo en general sobre aspectos de importancia durante la planificación y ejecución de obras con el fin de que los directores del proyecto tengan conocimiento sobre las áreas de fortalezas y debilidades. Con estas herramientas se pueden tomar decisiones importantes para fortalecer la comunicación, la confianza, la productividad y el compromiso entre los miembros del equipo de trabajo; esto también se puede realizar por medio de la técnica de observación. Algunas de las herramientas que se pueden usar son:



5.4.2.5 **Reuniones:** En este caso se deben desarrollar entre los directores del proyecto, gerentes y miembros del equipo de trabajo con el objetivo de discutir y abordar diversos temas sobre el desarrollo del equipo.

### 5.4.3 SALIDAS

Las principales salidas que se obtienen en este proceso de desarrollar el equipo son las que se indican en seguida:

Evaluaciones de Desempeño del equipo

- Permite obtener una serie de aspectos para la mejora de las habilidades y competencias del equipo. Además, permite identificar si es necesario realizar capacitaciones en algún tema de interés para la mejora de resultados e incrementar los conocimientos de sus colaboradores.

Actualización de Documentos

- Cronograma del proyecto
- Asignaciones del equipo
- Calendarios de recursos
- Acta de constitución del equipo

## 5.5 Dirigir al Equipo de Trabajo

El proceso de dirigir el equipo de trabajo consiste en dar seguimiento al desempeño de los integrantes, brindar retroalimentación y solucionar los conflictos que se puedan presentar. Para llevarlo a cabo de la mejor manera, es indispensable un buen líder que motive a sus colaboradores para incrementar el trabajo en equipo y así obtener un mejor desempeño en los proyectos. Para dirigir adecuadamente el equipo de trabajo, se muestra en el siguiente cuadro un resumen de las entradas, herramientas, técnicas y salidas para gestionar adecuadamente este proceso.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos del proyecto</li> <li>• Informes de Desempeño del trabajo</li> <li>• Evaluaciones de Desempeño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades interpersonales y de equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualización del plan para la dirección del proyecto</li> <li>• Actualización de documentos</li> </ul>

**Cuadro 24.** Componentes necesarios para dirigir el equipo de trabajo

Fuente: PMBOK® (2017)

### 5.5.1 ENTRADAS

Se explica cada una de las entradas para la adecuada dirección de los equipos de trabajo existentes en la empresa constructora IACSA S.A.

**5.5.1.1 Documentos del Proyecto:** Los documentos del proyecto que son de utilidad para este proceso son el registro de incidentes, registro de lecciones aprendidas, y las asignaciones del equipo del proyecto pues menciona las asignaciones a cada uno de los miembros del equipo con el fin de identificar roles y responsabilidades de los miembros.

**5.5.1.2 Informes del Desempeño del Trabajo:** Corresponde a la documentación, ya sea física o digital, en la cual se detalla el desempeño del trabajo en cuanto a controles

de los cronogramas del proyecto y de recursos, control de costos y de calidad, así como la validación del alcance.

5.5.1.3 **Evaluaciones de Desempeño del Trabajo:** Su finalidad es tomar decisiones respecto a cambios en la comunicación, resolución de conflictos y alternativas para mejorar la interacción en los equipos de trabajo.

## 5.5.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Una vez analizados los elementos de entrada, se procede a utilizar las técnicas y herramientas necesarias para dirigir adecuadamente los equipos de trabajo. Algunas de las herramientas que se pueden emplear son:

5.5.2.1 **Habilidades interpersonales y de equipo:** Involucra algunas técnicas que se pueden implementar para mejorar la dirección de los colaboradores, las cuales se mencionan en seguida:

### Gestión de Conflictos

- Los conflictos que se generarán en las empresas se producen generalmente por diferencias entre los trabajadores, la falta de planificación y errores de comunicación entre los diversos involucrados.
- Muchas veces la resolución de los conflictos afectan positivamente al éxito de los proyectos. Algunas técnicas que se pueden implementar para solucionar problemas del equipo del trabajo de acuerdo con el PMBOK® (2017) son:
  - **Retirarse** de la situación del conflicto, ya sea real o potencial.
  - **Adaptarse**, esto implica que se debe hacer énfasis en los puntos de acuerdo en lugar de las diferencias.
  - **Conciliar**, significa que se deben buscar soluciones que traten de satisfacer a todas las partes para resolver el conflicto.
  - **Imponer** los puntos de vista propios ofreciendo soluciones del tipo ganar-perder.
  - **Colaborar y resolver** el problema mediante la imposición de diversos puntos de vista hasta llegar a un consenso entre todos.

## Toma de Decisiones

- Técnica que implica negociar e influir entre un grupo de interesados para el beneficio del proyecto, la organización o el equipo de trabajo.
- Para tomar decisiones efectivas se debe enfocar en los objetivos planteados previo a la ejecución del proyecto, analizar la información disponible, prever riesgos que puedan presentarse al tomar una decisión.

## Inteligencia Emocional

- La inteligencia emocional está relacionada con la capacidad de las personas para sentir, controlar y modificar los estados emocionales en sí mismos y los demás, ya sea de manera individual o grupal.
- Si se aprovecha la inteligencia emocional de los individuos de una manera positiva, es posible reducir los conflictos y aumentar la cooperación para hallar soluciones acertivas o bien para mejorar el ambiente laboral.

## Liderazgo

- El liderazgo consiste en "la relación de influencia que ocurre entre los líderes y sus seguidores, mediante el cual las dos partes pretenden llegar a cambios y resultados reales que reflejen los propósitos que comparten" (Giraldo & Naranjo, 2014)
- Cuando hay un buen líder en un proyecto, el equipo de trabajo se siente motivado y se obtienen mejores resultados. Por ello es tan importante contar con un líder que tenga la capacidad de dirigir su equipo de la mejor manera.

### 5.5.3 SALIDAS

Si se efectúa correctamente la dirección de un equipo de trabajo en obra o en el área administrativa es posible obtener las siguientes salidas:

Actualización del Plan para la dirección de proyectos

- Dado que en esta etapa es posible que se presenten cambios en los proyectos, es necesario realizar una actualización de los planes originales planteados para el proyecto.

Actualización de Documentos

- Registro de incidentes y de lecciones aprendidas
- Asignaciones del equipo de trabajo

## 6 Área de conocimiento: Comunicaciones

La comunicación en la ejecución de los proyectos es una de las áreas a la cual se le debe prestar más atención, ya que en esta fase es donde se empieza a gestionar las obras y una mala comunicación puede conllevar al fracaso del proyecto o de la empresa en general. En esta fase, la comunicación es vital, pues la mayor parte del tiempo se toman decisiones, se debe estar informando sobre el avance a los clientes, solicitando materiales y equipo a proveedores, coordinando actividades en el sitio con el maestro de obras, entre otros. Se debe tener claro, que existen dos áreas de enfoque en cuanto a comunicación se refiere, ya que puede enfocarse en la comunicación interna que se refiere al equipo administrativo el cual involucra a los ingenieros y arquitectos a cargo y los clientes; por otro lado, la segunda área se relaciona con la que se da entre el equipo de construcción y los proveedores.

### 6.2 Gestionar las Comunicaciones

De acuerdo con el PMBOK® (2017) corresponde al proceso en el cual se debe garantizar la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, gestión, monitoreo y disposición final de la información referente a la empresa o un proyecto que se encuentre en desarrollo para que este se efectúe oportuna y adecuadamente. Además, es donde se identifican todos los aspectos necesarios para que se dé una comunicación eficaz, mediante la selección de técnicas y herramientas adecuadas para llevarlo a cabo. En el cuadro 25 se muestra un resumen de las entradas, herramientas y salidas necesarias para la gestión de las comunicaciones.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Gestión de las Comunicaciones</li> <li>• Documentos del proyecto</li> <li>• Informes de desempeño de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tecnologías y métodos de Comunicación</li> <li>• Sistemas de Información</li> <li>• Informes</li> <li>• Reuniones</li> <li>• Minutas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones del Proyecto</li> </ul>

**Cuadro 25.** Componentes necesarios para gestionar las comunicaciones

Fuente: PMBOK® (2017)

## 6.2.1 ENTRADAS

Las entradas que se describen en la siguiente sección son necesarias para poder establecer las herramientas y técnicas adecuadas para gestionar adecuadamente las comunicaciones.

**6.2.1.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones:** Es el resultado obtenido de la planificación de las comunicaciones y es donde se establece la manera en la cual se deben planificar y ejecutar.

**6.2.1.2 Documentos del Proyecto:** Algunos de estos escritos son los que se describen en la siguiente figura:

Registro de cambios solicitados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se indican las solicitudes de cambio aprobadas o rechazadas.</li> </ul>
Registro de Incidentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se refiere a todos los problemas que se han presentado para comunicarlo a los interesados y tomar acciones.</li> </ul>
Informes de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el se incluyen todos los problemas y soluciones dadas a los procesos que han tenido problemas por calidad.</li> </ul>
Informe de Riesgos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de posibles riesgos del proyecto y riesgos individuales.</li> </ul>

**6.2.1.3 Informes de Desempeño del trabajo:** Información que debe ser distribuida entre todos los interesados e involucrados del proyecto, principalmente para mostrar avances de obra y flujos de efectivo, entre otros temas de interés.

## 6.2.2 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS


Las técnicas y herramientas que se recomiendan para facilitar la gestión de las comunicaciones son las siguientes:



**6.2.2.1 Tecnologías y Métodos de Comunicación:** Se recomienda tomar en cuenta los siguientes consejos en cuanto a la tecnología y métodos de comunicación.


1. Seleccionar los medios tecnológicos adecuados para efectuar la comunicación entre todas las partes.
2. En caso de utilizar correo electrónico, se debe responder siempre con recibido u otra observación para que el remitente sepa que la información fue recibida.
3. Actualizar constantemente las páginas web y redes sociales de la empresa.
4. Establecer horarios para la revisión de notificaciones de las redes sociales de la empresa.
5. Se deben evitar los correos colectivos en los cuales se les envía copia a muchas personas.
6. En el caso de videoconferencias se deben respetar las horas pactadas para las reuniones, estar preparado y vestido para la ocasión. Además, se deben efectuar en lugares iluminados y libres de ruidos.

**6.2.2.2 Sistemas de Información:** La tecnología favorece a que los proyectos actualmente sean más eficaces debido a los sistemas integrales que existen, por ello se mencionan algunas de las herramientas a las cuáles se les puede sacar más provecho en Constructora IACSA para cada uno de sus proyectos.



**Herramientas electrónicas**

- Software para proyectos: O4BI
- Softwares para reuniones virtuales: Skype, Zoom, Microsoft Teams



**Comunicaciones electrónicas**

- Correo electrónico: Gmail, Outlook
- Mensajería instantánea: Whatsapp



**Medios sociales**

- Páginas Web: Constructora IACSA S.A.
- Facebook, Instagram


**6.2.2.3 Informes:** Parte de la comunicación con los interesados del proyecto involucra también la documentación escrita del proyecto la cual se debe explicar ante los clientes. Estos informes deben ser presentados de manera formal, por lo que se recomienda que posean el siguiente formato:

1. Portada: Nombre del propietario y del proyecto, fecha y número de informe.
2. Índice
3. Resumen de actividades realizadas por semana
4. Informe de Ejecución
5. Informe Financiero
6. Conclusiones
7. Anexos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Programa o Cronograma del Proyecto</li><li>• Registro Fotográfico</li><li>• Informes de Ensayos de Laboratorio</li><li>• Flujos de Caja</li></ul>

**6.2.2.4 Reuniones:** En la etapa de ejecución de las comunicaciones se debe crear un registro de las reuniones en donde se indiquen los acontecimientos y acuerdos más importantes durante la sesión, es por ello por lo que se recomienda la utilización de una minuta. Las minutas deben tener un formato formal establecido como el que se muestra en la plantilla de la Figura 45 y se debe asignar a una persona responsable para que se encargue de llenarla, cabe mencionar que esta persona no puede dirigir la junta.

Las minutas son un registro en donde se anota lo sucedido en la reunión, más no lo que se dijo, esto significa que no se debe anotar todo lo mencionado en la sesión, sino que se deben considerar las mociones presentadas, resultados, acuerdos y responsables.

## MINUTA



<b>Empresa:</b>	Constructora IACSA S.A.		
<b>Proyecto:</b>			
<b>Dirección:</b>			
<b>Minuta N°:</b>			

<b>Fecha:</b>			
<b>Hora:</b>			
<b>Lugar:</b>			

Motivo de la Reunión

Asistentes de la Reunión	

Agenda

Acuerdos		
<b>Acuerdos</b>	<b>Responsable</b>	<b>Fecha</b>

<b>Próxima Reunión:</b>		<b>Hora y lugar:</b>	
-------------------------	--	----------------------	--

Firma de los Presentes			
<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>FIRMA</b>

Aprobado por: \_\_\_\_\_

**Figura 45:** Plantilla de la Minuta propuesta

**Fuente:** Elaboración Propia

La plantilla de la minuta propuesta debe ser llenada de la siguiente manera:

1. **Proyecto:** Se debe indicar el nombre o identificación del proyecto para el cual se está sesionando, o bien si es una minuta para la empresa se debe dejar en blanco.
2. **Dirección:** Ubicación del proyecto.
3. **Minuta N°:** Se refiere al número de consecutivo de las minutas.
4. **Fecha:** Día, mes y año en que se efectuó la reunión.
5. **Hora:** Indicar la hora en que empezó la reunión.
6. **Lugar:** Especificar el sitio en donde se llevó a cabo la sesión.
7. **Motivo de la Reunión:** Indicar el objetivo de la reunión de trabajo.
8. **Asistentes de la reunión:** Nombre del personal o representantes de las empresas que asistieron a la reunión.
9. **Agenda:** Especificar los puntos que se van a tratar en la reunión en un orden
10. específico.
11. **Acuerdos:** Se refiere a todas las decisiones tomadas en la reunión en la cual se debe asignar un responsable e indicar la fecha límite para cumplir con lo solicitado.
12. **Próxima Reunión:** Si se acuerda realizar otra reunión, se debe especificar el día, hora y lugar donde se sesionará.
13. **Firma de los Presentes:** Cada uno de los asistentes debe firmar la minuta para constatar su presencia y responsabilidades.
14. **Aprobado por:** Indicar el nombre del gerente de proyectos o gerente general donde da su visto bueno.

### 6.2.3 SALIDAS

Las principales salidas obtenidas de este proceso son:

- 6.2.3.1 **Comunicaciones del Proyecto:** Corresponde a todos los informes de desempeño y entregables obtenidos de la comunicación efectuada.

## 7 Área de conocimiento: Riesgos

La etapa de ejecución de proyectos al ser la fase donde se empiezan a obtener los productos de cada una de las actividades, en ocasiones es inevitable que los riesgos sucedan y es por ello por lo que la planificación es tan importante. En esta etapa, es en donde se empieza a implementar las respuestas a los riesgos cuando estos se presentan.

### 7.6 Implementar Respuestas a los Riesgos

Proceso en el cual se comienza a implementar lo planificado anteriormente para cada uno de los riesgos identificados en el proyecto. En ocasiones se consume mucho tiempo en la planificación de los riesgos, pero no se llegan a implementar las respuestas por lo que no se logran minimizar o potenciar los riesgos según sea el caso. En el siguiente cuadro se muestran las entradas, herramientas, técnicas y salidas necesarias para implementar adecuadamente las respuestas a los riesgos en un proyecto.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos del Proyecto con Respuestas de Riesgos Individuales y Generales del Proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterio de Expertos o Ingenieros</li> <li>• Habilidades interpersonales y de equipo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitudes de Cambio</li> <li>• Actualización de Documentos</li> </ul>

**Cuadro 26.** Componentes necesarios para implementar la respuesta de los riesgos

Fuente: PMBOK® (2017)

#### 7.6.1 ENTRADAS

Las principales salidas obtenidas de este proceso son:

- 7.6.1.1 **Documentos del proyecto:** Algunos de los que se pueden considerar como entrada para este proceso son los que se indican a continuación:



## 7.6.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Las herramientas y técnicas recomendadas para implementar las respuestas planificadas para cada uno de los riesgos considerando la Guía del PMBOK ® (2017) son:

- 7.6.2.1 **Criterio de Expertos o Ingenieros:** Los encargados del proyecto, como lo es el Director de Proyectos pueden validar o modificar las respuestas a los riesgos si así lo considera y puede definir la manera que favorezca al proyecto, de acuerdo con su criterio o experiencia.
- 7.6.2.2 **Habilidades Interpersonales y de Equipo:** En este caso se refiere a la influencia que pueden ejercer terceros al proyecto o incluso los mismos miembros del equipo para alentar a los interesados del proyecto a tomar las medidas recomendadas para concluir exitosamente las obras, sin tener un mayor impacto negativo que perjudique sustancialmente el proyecto.

## 7.6.3 SALIDAS

Las principales salidas obtenidas de este proceso son:

- 7.6.3.1 **Solicitudes de Cambio:** Cuando se implementan las respuestas en la ejecución de un proyecto, en ocasiones se deben solicitar cambios en el proyecto, ya sea por cuestiones de costos o por cronograma. Para realizar dicho trámite se debe realizar por medio de la Plantilla de la Figura 48.
- 7.6.3.2 **Actualización de Documentos:** En el caso de que se implementan las respuestas, algunos documentos que se deben actualizar son el registro de incidentes y de lecciones aprendidas, registro e informe de los riesgos; así como las asignaciones que se le establezcan al equipo de trabajo.

## 8 Área de conocimiento: Adquisiciones

En la etapa de ejecución, es donde se empiezan a adquirir los servicios y materiales necesarios que proveen empresas externas para el desarrollo eficiente de las obras. El proceso que interviene en esta etapa se denomina Efectuar las Adquisiciones y se describe con mayor detalle en la siguiente sección.

### 8.2 Efectuar las Adquisiciones

Corresponde al proceso en el cual se empiezan a obtener respuestas de los proveedores y se procede a seleccionar al mejor de acuerdo con una serie de factores que favorezcan al proyecto en términos de calidad, economía, entre otros criterios. Se muestra en el Cuadro 27 las entradas, técnicas, herramientas y salidas involucradas en este proceso.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos del Proyecto</li> <li>• Propuestas de proveedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterio de Selección de Proveedores</li> <li>• Negociación</li> <li>• Plantilla para Orden de Compra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveedor Seleccionado</li> <li>• Actualización de documentos</li> </ul>

**Cuadro 27.** Componentes necesarios para efectuar las adquisiciones

Fuente: PMBOK ® (2017)

#### 8.2.1 ENTRADAS

Las entradas requeridas para efectuar las adquisiciones son las que se indican a continuación:

8.2.1.1 **Documentos del Proyecto:** Los documentos que se pueden considerar como entradas para este proceso son:



8.2.1.2 **Propuestas de Proveedores:** Corresponde a la respuesta de las cotizaciones que brindan los proveedores y a partir de ello los encargados de presupuestos realizan un análisis y seleccionan al proveedor. Dependiendo del material o servicio solicitado, se requiere que los proveedores adjunten fichas técnicas, para no decidir solamente por criterios económicos.

## 8.2.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Para efectuar las adquisiciones se recomienda utilizar las siguientes técnicas y herramientas:

8.2.2.1 **Criterio de Selección de Proveedores:** Esto se realiza a través de una evaluación de propuestas de diversos proveedores para seleccionar la mejor opción, tal como la propuesta de la Figura N° 46 correspondiente a la Plantilla de Criterio de Selección de Proveedores. Sin embargo, existen otros métodos para la selección de proveedores tales como:

### Cotización más económica

- Se puede utilizar para adquisiciones cotidianas en las que ya existen estándares establecidos.

### Por calificaciones

- Por medio de una lista se evalúa y selecciona a los oferentes con las mejores calificaciones, credibilidad, experiencias, etc.

### Basado en costos y calidad

- Cuando se considera que hay un gran riesgo o incertidumbre en la obra, se establece la calidad como un criterio de mayor importancia respecto al costo.


Se recomienda utilizar la siguiente plantilla para la selección del proveedor, pues considera diversos aspectos que no solamente se enfocan en calidad y economía,



sino que considera plazos de entrega y condiciones de pago, ofertas y descuentos, garantías, entre otros. Para rellenar dicha plantilla se puede realizar de dos maneras:

1. El evaluador puede colocar un Check si el proveedor satisface la condición propuesta, y al final se elige el que satisfaga con la mayor cantidad de criterios.
2. La segunda manera implica realizar una evaluación del 1 al 5 para cada uno de los criterios, donde 1 es la calificación más baja y 5 la más alta. Al final se deben sumar los puntajes para cada proveedor, y el que posea la calificación más alta corresponde a la mejor opción para efectuar las adquisiciones.

### Criterio de Selección de Proveedores



Material o servicio \_\_\_\_\_

Proyecto \_\_\_\_\_

Ubicación \_\_\_\_\_


Detalle	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3
Información real de los productos en cuanto a calidad, precios, fichas técnicas, ofertas, entre otros.			
Facturas congruentes con los pedidos.			
Variedad y cantidad suficiente de los recursos solicitados.			
Cumplen con los tiempos establecidos de entrega de los servicios o productos.			
Calidad del producto satisface las necesidades del proyectos y las normativas vigentes.			
Precios competitivos a las ofertas que se encuentran en el mercado.			
Ofrecen descuentos y ofertas.			
Posibilidad de tener una línea de crédito.			
Ofrecen garantía por los productos o servicios.			
Otros:			
<b>TOTAL</b>			

Proveedor que ofrece las mejores condiciones	
--	--

**Figura 46.** Plantilla de Criterio de Selección de Proveedores

**Fuente:** Elaboración Propia

- 8.2.2.2 **Negociación:** El principal propósito es llegar a un acuerdo con los proveedores para beneficio de ambas partes. Además, en él se aclaran ciertas pautas respecto a obligaciones y derechos tanto del proveedor como del cliente. Por lo general, las negociaciones deben cerrarse con un documento tipo contrato el cual debe ser firmado por el director del proyecto o alguna persona autorizada para tal fin.
- 8.2.2.3 **Orden de Compra:** Las órdenes de compra o pedidos son documentos emitidos por la empresa constructora con el objetivo de realizar una solicitud de materiales, equipos o subcontratos a un proveedor específico. Se detallan las cantidades y la descripción del producto solicitado, así como la forma de pago y si requiere que realicen el envío del producto a un lugar específico. Además, se recomienda que la solicitud de los materiales se solicite con al menos una semana de antelación para coordinar las entregas y asegurarse de la disponibilidad de estos. Se propone la siguiente plantilla de la Figura 47 para realizar las órdenes de compra.



**Orden de Compra de Materiales o Servicios**

Fecha \_\_\_\_\_

Señores

**NOMBRE DE LA EMPRESA PROVEEDORA**

Sirva la presente para solicitarles a la brevedad posible los siguientes materiales/servicios

Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total	Descripción del material o servicio

<b>Forma de Pago</b>	Crédito <input type="checkbox"/>	Efectivo <input type="checkbox"/>
<b>Envío</b>	Sí <input type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
<b>Dirección</b>		

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma del Solicitante  
Constructora IACSA S.A.

**Figura 47.** Plantilla de Orden de Compra de Materiales o Servicios

**Fuente:** Elaboración Propia

### 8.2.3 SALIDAS

Las principales salidas obtenidas de este proceso son:

8.2.3.1 **Proveedor Seleccionado:** Una vez realizada la evaluación de los posibles proveedores, se obtiene la selección del más adecuado quien será el proveedor principal de un determinado material o servicio, o incluso de varios.

8.2.3.2 **Actualización de Documentos:** Algunos de los documentos que se actualizan como consecuencia de este proceso son:

Registro de  
Lecciones  
Aprendidas

Requisitos técnicos

Calendario de  
Recursos

Registro de  
Riesgos

## **CAPÍTULO IV: GESTIÓN DE PROYECTOS EN LOS GRUPOS DE PROCESOS DE CONTROL DE OBRA**



## Control y monitoreo de proyectos

El control y monitoreo de los proyectos está compuesto por una serie de procesos que permiten realizar un seguimiento al desempeño de un proyecto y en el que se realiza un análisis acerca de dicho progreso con el que se pueda llegar a conclusiones para la toma de decisiones y realizar cambios según sea necesario.

Las ocho áreas de conocimiento contenidas en la presente guía metodológica tienen procesos en la fase de planificación, por consiguiente, todas ellas presentan procesos de control ya que todo aquello que se planifica debe ser controlado. Si bien lo ideal es que el control de todo proyecto permita que se desarrolle tal cual se planificó, no resulta así debido a las diferentes circunstancias que se puedan ir presentando durante su ejecución. Lo que si permite el control de obras es que las circunstancias que afecten al proyecto tengan el menor impacto posible.

La comparación entre lo planificado y los resultados reales del desempeño de obra permite visualizar las desviaciones existentes y si estas están fuera o dentro de los parámetros permitidos. Dichas desviaciones según su impacto deben ser atacadas por medio de acciones ya sea de carácter preventivo o bien correctivo.

En esta fase en el ciclo de vida del proyecto es importante la documentación formal del control de la obra, no solo para un seguimiento organizado, sino también como retroalimentación para próximos proyectos en la resolución de distintos conflictos que podrían repetirse en un futuro.

## 1. Área de conocimiento: Alcance

El proceso involucrado en esta fase es Controlar el Alcance, la cual se explica con mayor detalle en la siguiente sección.

### 1.5 Controlar el Alcance

El control del alcance pretende monitorear el estado en que el alcance se va desarrollando durante la ejecución del proyecto y en el que se procure que la línea base sobre la que se planificó la obra no sufra inconvenientes de gran impacto. Sin embargo, es posible que durante el desarrollo del proyecto se presenten cambios a la línea base del alcance establecido, que de acuerdo con el PMBOK ® (2017) son gestionados en este proceso, solicitados por el cliente, director del proyecto o bien propuestos por subcontratistas, que modificarán directamente el costo y el cronograma previamente establecido.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Plan de dirección del proyecto</b></li> <li>• Plan para la gestión del alcance</li> <li>• Plan de gestión de cambios</li> <li>• Línea base del alcance</li> <li>• <b>Datos del desempeño de trabajo</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Análisis de datos</b></li> <li>• <b>Plantilla de solicitudes de cambio</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Información del desempeño del trabajo</b></li> <li>• <b>Solicitudes de cambio</b></li> <li>• <b>Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto</b></li> <li>• <b>Actualizaciones a los documentos del proyecto</b></li> <li>• Registro de lecciones aprendidas</li> </ul>

**Cuadro 28.** Componentes necesarios para controlar el alcance

Fuente: PMBOK ® (2017)

#### 1.5.1 ENTRADAS

1.5.1.1 **Plan de dirección del proyecto:** Los elementos importantes a tomar en cuenta en esta entrada son:

Plan para la gestión del alcance del proyecto.

Plan de gestión de cambios.

Línea base del alcance.

1.5.1.2 **Datos del desempeño de trabajo:** Se incluyen en este apartado las solicitudes de cambio recibidas que han sido aceptadas previamente, además de todas aquellas actividades validadas y finalizadas que permiten conocer el desempeño general de la obra.

## 1.5.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

1.5.2.1 **Análisis de datos:** Es posible analizar los datos recolectados mediante dos técnicas de acuerdo con el PMBOK ® (2017) y descritas a detalle en el:

Análisis de variación

- Permite comparar la línea base del alcance con los resultados reales, además ayuda a determinar la viabilidad de realizar cambios solicitados en el alcance.

Análisis de tendencias

- Este análisis permite determinar si el proyecto tiene una tendencia a la mejora o al deterioro del proyecto con el paso del tiempo.

1.5.2.2 **Plantilla de solicitudes de cambio:** Mediante la siguiente plantilla propuesta, es posible documentar todas aquellas solicitudes de cambio aprobadas.



## Orden de cambio

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_

Orden de cambio N°:

Razón del cambio (x): \_\_\_\_\_ Solicitante: \_\_\_\_\_

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Mejora de diseño             |
| <input type="checkbox"/> | Omisión de diseño            |
| <input type="checkbox"/> | Reproducción por causa mayor |
| <input type="checkbox"/> | Ampliación de alcance        |

### Descripción del cambio:

### Desglose de Costos

Descripción	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Subtotal
			₡ -	₡ -
<b>Total:</b>			₡	-

Monto total del proyecto actualizado: ₡

Plazo (x): \_\_\_\_\_ Cantidad de días: \_\_\_\_\_

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> | Extensión de plazo   |
| <input type="checkbox"/> | Disminución de plazo |
- Nueva fecha de entrega: \_\_\_\_\_

### Observaciones:

\_\_\_\_\_  
 Firma Solicitante

\_\_\_\_\_  
 Firma Director del Proyecto

\_\_\_\_\_  
 Firma Cliente

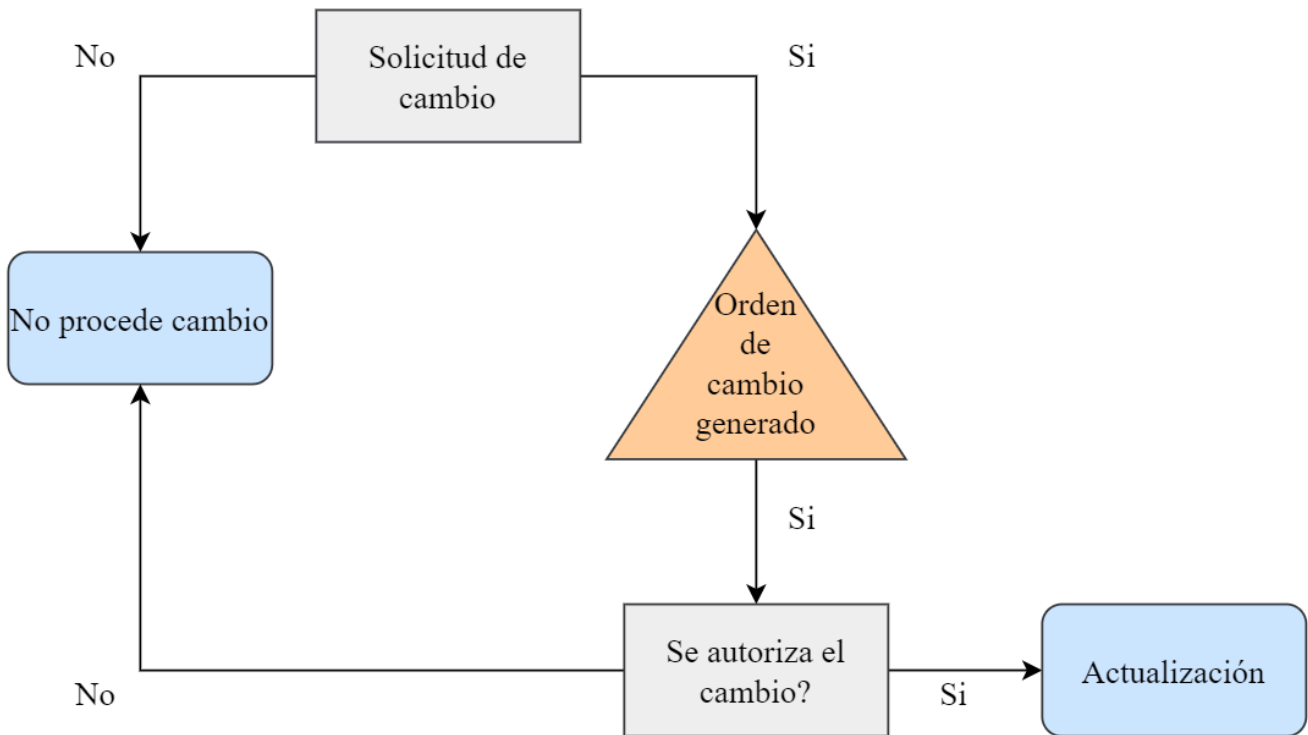
**Figura 48.** Plantilla solicitud de cambio

Fuente: Elaboración Propia

### 1.5.3 SALIDAS

1.5.3.1 **Información del desempeño del trabajo:** Incluye lo relacionado al avance de la obra constructiva y su respectivo desempeño que contenga todas las variaciones identificadas con sus respectivas causas y el impacto en las diversas áreas.

1.5.3.2 **Solicitudes de cambio:** Los cambios aprobados deben hacerse bajo análisis para conocer el impacto que puede generar y si es factible realizarlo por medio de ingeniería de valor. Si los cambios son aprobados, el presupuesto y cronograma deben ser modificados y actualizados, además de que deben ser documentados para un mejor control con la plantilla proporcionada. A continuación, se presenta un diagrama de flujo para el proceso de una solicitud de cambio:



**Figura 49.** Diagrama de flujo para proceso de solicitudes de cambio

**Fuente:** Elaboración propia en draw.io

1.5.3.3 **Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto:** Los componentes que se actualizan al aprobar una solicitud de cambio son los siguientes:

Plan para la gestión del alcance del proyecto.

Línea base del alcance.

Línea base del cronograma.

Línea base de costos.

1.5.3.4 **Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto:** Las lecciones aprendidas registradas en la gestión de cambios de cada proyecto que permitan una acción más efectiva en futuros proyectos si se suscitan cambios similares.

## 2. Área de conocimiento: Cronograma

Este proceso radica en el hecho de monitorear que se estén cumpliendo las actividades del proyecto respecto a lo planificado, y además, implica actualizarlo constantemente.

### 2.6 Controlar el cronograma

Al hacer un control del cronograma a lo largo de ejecución de un proyecto, se realiza un constante monitoreo con el fin de actualizar el cronograma y gestionar todos aquellos cambios que se producen, ya que, si bien siempre se busca mantener la línea base de un proyecto, surgen cambios que la alteran. Es importante recopilar toda la información que brinde un estado real de la obra de acuerdo con el momento en el que se realiza la inspección, como lo es la fecha de inicio y conclusión de las actividades, los cambios realizados al alcance de la obra e imprevistos. Además de los costos incurridos y recursos utilizados, todo esto para mantener en constante actualización el cronograma en dichos aspectos y hacer una comparativa con el cronograma planificado para su respectivo análisis y toma de decisiones. La siguiente plantilla, es una herramienta que facilita el documentar todo lo anterior mencionado al momento de monitorear las actividades en ejecución.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea base del alcance y cronograma</li> <li>• Documentos del proyecto               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronograma del proyecto</li> <li>• Calendario de recursos</li> </ul> </li> <li>• Datos de desempeño del trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Microsoft Project</li> <li>• Documentación del desempeño de trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información del desempeño de trabajo</li> <li>• Solicitudes de cambio</li> <li>• Actualizaciones a los documentos de proyecto</li> </ul>

**Cuadro 29.** Componentes necesarios para controlar el cronograma

Fuente: PMBOK® (2017)

## 2.6.1 ENTRADAS

2.6.1.1 **Línea base del alcance y cronograma:** Ya que establece como se ejecutará la obra según lo planificado y que su cumplimiento es lo que se busca controlar.

2.6.1.2 **Documentos del proyecto:** Se incluyen como entrada los siguientes documentos:

Cronograma del proyecto

- La última actualización del cronograma real del proyecto conforme se realizan las inspecciones periódicas.

Calendario de recursos

- Dicho calendario actualizado con el fin de mostrar la disponibilidad de los recursos tanto físicos como equipo y su estado.

2.6.1.3 **Datos de desempeño del trabajo:** Todos aquellos datos documentados que reflejen el estado de las actividades del proyecto ya sea su porcentaje de avance o su culminación.

## 2.6.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

2.6.2.1 **Software Microsoft Project:** El control del cronograma y desempeño de la obra es posible actualizarlo periódicamente en programa computacional en el que directamente es posible observar el cronograma planificado y el real.

2.6.2.2 **Documentación del desempeño de trabajo:** Es importante documentar el desempeño del trabajo de la obra a fin de ser completada al momento de realizar las inspecciones semanales del proyecto. La toma de datos al ser a nivel de actividad permite una detección más precisa si se presenta alguna anomalía.

## Informe de desempeño de proyecto.

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Proyecto: \_\_\_\_\_  
 Elaborado por: \_\_\_\_\_

Informe N°:

Actividades en ejecución				
Actividad	Fecha final programada	Fecha final estimada	Porcentaje avance (%)	Observaciones

Recursos utilizados				
Actividad	Recurso	Cantidad programada	Cantidad utilizada	Observaciones

Control de costos				
Actividad	Recurso	Costo programado	Costo utilizado	Observaciones

**Figura 50.** Plantilla desempeño de trabajo

**Fuente:** Elaboración Propia

### 2.6.3 SALIDAS

- 2.6.3.1 **Información del desempeño del trabajo:** Dicha información recolectada en las inspecciones semanales de obra permite ser contrastada con el cronograma planificado para la detección de variaciones o anomalías, tal como se mencionó anteriormente. La actualización de dicha información facilita el pronóstico de las actividades venideras y su impacto, ya sea de manera positiva o negativa, además de las acciones correctivas o preventivas que se decidan realizar de ser necesario.
- 2.6.3.2 **Solicitudes de cambio:** Las solicitudes de cambio aceptadas formalmente durante la ejecución de la obra, es el único factor que puede alterar la línea base del cronograma de un proyecto definido en la etapa de planificación.
- 2.6.3.3 **Actualizaciones a los documentos del proyecto:** Los documentos que se actualizan al mantener en constante actualización la información en el control del cronograma son los siguientes:

Cronograma del proyecto.

Calendario de recursos.

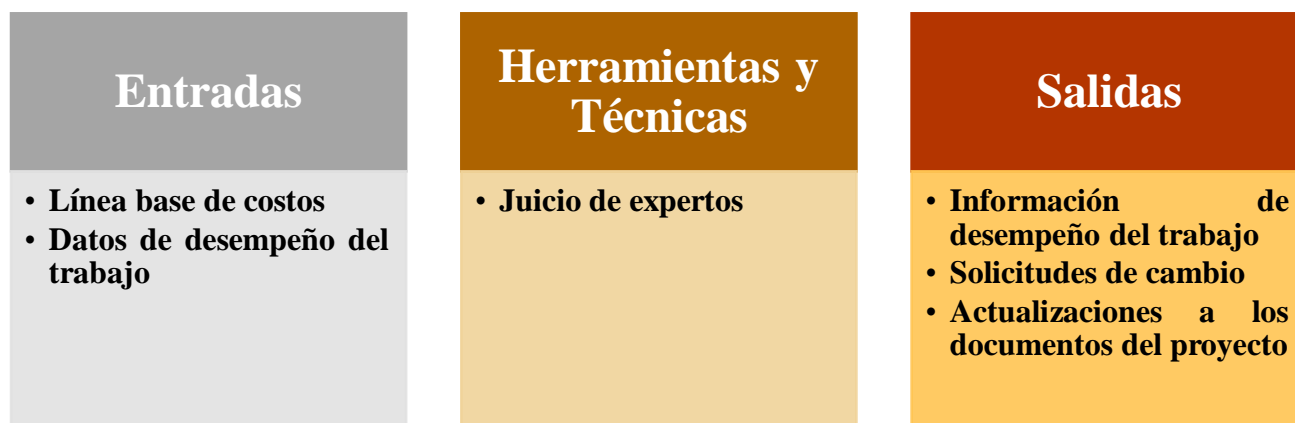
Registro de lecciones aprendidas.

### 3. Área de conocimiento: Costos

#### 3.3 Controlar los costos

El monitoreo en este proceso consiste en la actualización de los costos a lo largo del proyecto y la gestión de los cambios que la línea base pueda sufrir. Por lo que es importante aplicar ciertas acciones según el PMBOK (2017) que permitan que dicho proceso se realice de manera eficiente como lo son:

- Tomar acción sobre los factores que afectan la línea base de costos aprobada del proyecto.
- Garantizar que las solicitudes de cambio se ejecuten de una manera adecuada.
- No sobrepasar los gastos por periodo según lo establecido en el flujo de caja.
- Monitoreo minucioso del desempeño de los costos, además de su relación con el desempeño de trabajo, para la detección de variaciones en la línea de base con su respectiva documentación y análisis, sirve de retroalimentación para proyectos futuros.
- No autorizar la realización de los cambios denegados en el costo.
- Comunicar a los clientes acerca de los cambios aprobados.
- Tomar acción para mantener los sobrecostos previstos entre los límites tolerables.



**Cuadro 30.** Componentes necesarios para controlar los costos

Fuente: PMBOK ® (2017)



### 3.3.1 ENTRADAS

- 3.3.1.1 **Línea base de costos:** Dicho componente elaborado en la etapa de planificación del proyecto es necesario para comparar los resultados reales.
- 3.3.1.2 **Datos de desempeño del trabajo:** Dichos datos son los recolectados en el proceso de control de cronograma en el que se recopila información acerca de los costos reales autorizados para cada actividad.

### 3.3.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

- 3.3.2.1 **Juicio de expertos:** Con las dos entradas de este proceso, los ingenieros son capaces de identificar variaciones entre el presupuesto planificado y el real ejecutado para realizar su respectivo análisis y así tomar acciones ya sea de manera preventiva o correctiva de ser necesario.

### 3.3.3 SALIDAS

- 3.3.3.1 **Información del desempeño de trabajo:** Las conclusiones obtenidas por la comparación entre la línea base de costos y el presupuesto real ejecutado permite conocer el desempeño real del proyecto y si las variaciones existentes están dentro de los parámetros definidos o no y tomar acción sobre esto.
- 3.3.3.2 **Solicitudes de cambio:** Las acciones a tomar como resultado del análisis del desempeño real del proyecto, puede llevar al procesamiento de una solicitud de cambio que altere la línea base del costo, alcance e incluso del cronograma, así como el de otros componentes, como los recursos, por ejemplo.
- 3.3.3.3 **Actualizaciones a los documentos del proyecto:** Los documentos a continuación son los que pueden sufrir actualizaciones al llevar a cabo este proceso:

Estimaciones de costos.

Registro de lecciones aprendidas.

Registro de riesgos.

## 4 Área de conocimiento: Calidad

La calidad de los proyectos de construcción se debe estar monitoreando contantemente, ya que una falla en este aspecto puede ocasionar consecuencias fatales en el futuro del proyecto, no solamente en aspectos técnicos si no en términos económicos y de satisfacción de los clientes.

### 4.2 Controlar la calidad

El monitoreo y control de la calidad de una obra se basa en el registro de los resultados en la ejecución de las actividades cuya evaluación de desempeño busca garantizar que estas sean entregadas de manera correcta y bajo los estándares de calidad planificadas, además de las normas y códigos de carácter legal en el diseño y construcción de obra. Es recomendable hacer un monitoreo semanal al tiempo que se realiza la inspección del desempeño de trabajo para el cumplimiento del cronograma planificado.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Objetivos de calidad del proyecto</b></li> <li>• <b>Datos de desempeño del trabajo</b></li> <li>• <b>Solicitudes de cambio aprobadas</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Inspección</b></li> <li>• <b>Plantilla de hoja de verificación</b></li> <li>• <b>Pruebas de laboratorio de concreto</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Actividades verificados</b></li> <li>• <b>Información de desempeño del trabajo</b></li> <li>• <b>Solicitudes de cambio</b></li> <li>• <b>Resultado de pruebas de laboratorio de concreto</b></li> </ul>

**Cuadro 31.** Componentes necesarios para controlar la calidad

Fuente: PMBOK® (2017)

#### 4.2.1 ENTRADAS

4.2.1.1 **Objetivos de calidad del proyecto:** La definición de los estándares de calidad para las actividades que así lo requieren y sus respectivas especificaciones técnicas.

- 4.2.1.2 **Datos de desempeño del trabajo:** Los recolectados previamente para llevar control de las actividades que ya fueron validadas y aceptadas, y cuáles no.
- 4.2.1.3 **Solicitudes de cambio aprobados:** La actualización generada a partir de los cambios aprobados que impliquen una nueva definición de calidad para la actividad alterada.

## **4.2.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS**

- 4.2.2.1 **Inspección:** Tal como se mencionó anteriormente, la inspección semanal para el control del desempeño de la obra incluye el control de la calidad de las actividades en el que se verifiquen los estándares y especificaciones técnicas definidas.
- 4.2.2.2 **Plantilla de hoja de verificación:** Dichas inspecciones de calidad deben ser documentadas, ya que esto facilita el conocimiento de cuáles actividades están concluidas satisfactoriamente y cuáles no cumplen con los estándares de calidad definidos junto a sus causas para la toma de decisiones. Cada actividad se revisará de acuerdo con las variables de inspección y su comparación con la especificación técnica a fin de validar o denegar su cumplimiento. La plantilla a continuación:

## Lista de verificación de calidad

Fecha: \_\_\_\_\_  
Proyecto: \_\_\_\_\_

Lista N°:

Elaborado por: \_\_\_\_\_

Actividad a inspeccionar:			
Variables de inspección	Especificación técnica	Resultado (OK / X)	Observaciones

Actividad a inspeccionar:			
Variables de inspección	Especificación técnica	Resultado (OK / X)	Observaciones

Actividad a inspeccionar:			
Variables de inspección	Especificación técnica	Resultado (OK / X)	Observaciones

\_\_\_\_\_  
**Firma**  
**Director del Proyecto**

**Figura 51.** Plantilla de hoja de verificación

**Fuente:** Elaboración Propia

4.2.2.3 **Pruebas de laboratorio de concreto:** Sin importar la dimensión de un proyecto, las pruebas de concreto deben realizarse siempre que se realicen coladas de concreto y su fin sea de carácter estructural para verificar su resistencia y que esta no sea menor a  $210 \text{ kg/cm}^2$ .

### 4.2.3 SALIDAS

4.2.3.1 **Actividades verificadas:** Las actividades que cumplen satisfactoriamente el control de calidad, son considerados una entrada para el proceso de Validar el Alcance en donde estos son aceptados formalmente.

4.2.3.2 **Información del desempeño de trabajo:** La información recopilada y documentada a raíz de la inspección acerca del cumplimiento o no de los objetivos de calidad y sus causas.

4.2.3.3 **Solicitudes de cambio:** Pueden ser generados a partir del control de calidad como una acción correctiva o preventiva en las actividades.

4.2.3.4 **Resultados de pruebas de concreto:** Fundamenta la aprobación o no de la utilización del concreto a utilizar para un fin estructural.

## 5 Área de conocimiento: Recursos

El proceso de control de los recursos es vital durante la ejecución de un proyecto principalmente cuando se habla de recursos y esto se debe a que en esta fase se analiza si las obras van de acuerdo con lo planificado. Dependiendo de cómo se estén gestionando los recursos en obra se deben tomar decisiones correctivas o de mejora, teniendo como consecuencia realizar una nueva planificación. Para esta etapa se define un proceso el cual se denomina Controlar los Recursos y se explica con más detalle a continuación.

### 5.6 Controlar los Recursos

De acuerdo con el PMBOK® (2017) es un proceso el cual asegura que los recursos solicitados y asignados a una actividad se encuentren disponibles según lo planificado, así como monitorea que se estén empleando los recursos planeados respecto al uso real. Esto implica que un correcto monitoreo durante la vida del proyecto contribuye a que los materiales y equipos sean asignados y distribuidos en el momento correcto, así como en los lugares requeridos, con las cantidades solicitadas sin que esto represente un atraso en la obra.

Controlar los recursos no solo tiene que ver con verificar cuánto se han consumido o distribuido, se relaciona también con la identificación de problemas en cuanto a escasez o superávit de recursos físicos. Además, implica verificar si se cumple con lo establecido en el proceso de planificación; si esto no sucede, se debe informar a los interesados los problemas y se deben empezar a gestionar los cambios necesarios para cumplir satisfactoriamente con la obra. Se muestra el diagrama de entradas, herramientas, técnicas y salidas para un control eficiente de los recursos físicos y humanos en obra.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de dirección del proyecto</li> <li>• Documentos del proyecto</li> <li>• Datos de desempeño del trabajo</li> <li>• Acuerdos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de datos</li> <li>• Resolución de Problemas</li> <li>• Habilidades interpersonales y de equipo</li> <li>• Sistemas de información como 04Bi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de desempeño del trabajo</li> <li>• Solicitudes de cambio</li> <li>• Actualización del plan para la dirección del proyecto</li> <li>• Actualización de los documentos del proyecto</li> </ul>

Cuadro 32. Componentes necesarios para controlar los recursos

Fuente: PMBOK ® (2017)

### 5.6.1 ENTRADAS

Se explican cada una de las entradas necesarias para controlar adecuadamente los recursos de los proyectos que posea la empresa.

5.6.1.1 **Plan de dirección del proyecto:** Indica la manera en la cual se deben utilizar y controlar los recursos.

5.6.1.2 **Documentos del proyecto:** Dentro de los documentos del proyecto necesarios para el monitoreo y control destacan el registro de incidentes, registro de lecciones aprendidas y asignaciones de los recursos físicos, todo esto con el fin de identificar las falencias presentadas para tomar acciones de mejora. Además, es necesario el cronograma del proyecto y el listado de los recursos para desarrollar las actividades requeridas.

5.6.1.3 **Datos de desempeño del trabajo:** Este debe incluir el estado actual del proyecto, con el fin de determinar los porcentajes de avance en obra programados versus el estado real, así como un reporte de la cantidad y características de los recursos utilizados a la fecha de elaborar el control.

5.6.1.4 **Acuerdos:** Hace referencia a todas las decisiones que se han tomado para así definir los nuevos procedimientos a seguir en cuanto a la adquisición de recursos nuevos o bien cuando se presenten problemas.

## 5.6.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

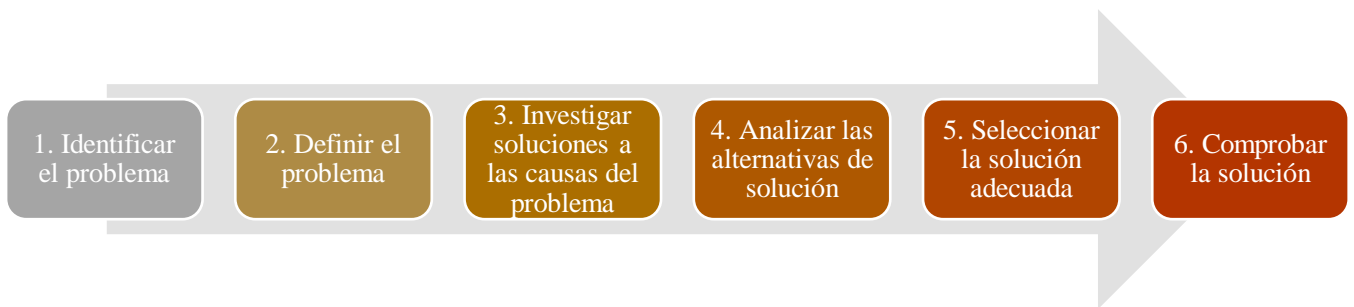
Las herramientas y técnicas empleadas para controlar los recursos se relacionan con alternativas para realizar análisis de datos y metodologías para la resolución de conflictos. A continuación, se detallan algunas de las técnicas para este proceso.

5.6.2.1 **Análisis de datos:** Debido a que en este proceso se debe realizar un análisis de todos los factores y procedimientos llevados a cabo durante la planificación y ejecución de obras para establecer si los resultados obtenidos al momento son satisfactorios o no, se deben utilizar técnicas adecuadas para interpretar los resultados y tomar decisiones. Algunas de las técnicas propuestas son:

<p><b>Análisis de alternativas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corresponde al análisis de diversas alternativas que favorezcan positivamente la solución de un problema y así seleccionar la mejor opción.</li> </ul>
<p><b>Análisis de Costo Beneficios</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es una técnica que permite evaluar los costos y beneficios de un proyecto para determinar si continua siendo viable en un determinado momento, así como ayuda a tomar acciones correctivas o preventivas en el caso que se presente una eventualidad en las obras.</li> </ul>
<p><b>Revisiones del Desempeño</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Técnica que mide, compara y analiza el plan realizado para una adecuada gestión de los recursos versus el estado real en obra.</li> </ul>
<p><b>Análisis de Tendencias</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza el desempeño que ha tenido el proyecto desde su inicio con el fin de determinar si ha mejorado, estancado o deteriorado.</li> </ul>



5.6.2.2 **Resolución de Problemas:** Los conflictos en los proyectos se van a presentar en cualquier momento, por ello es indispensable aplicar la metodología correcta para resolver los conflictos de manera oportuna. Para ello se recomienda aplicar los siguientes pasos:



5.6.2.3 **Habilidades interpersonales y de equipo:** Esta relacionado con habilidades blandas que de acuerdo con Mujica (s.f.) son todos aquellos atributos o características que tiene una persona que le permite interactuar con otros de manera efectiva, lo cual resulta de una combinación de destrezas sociales, de comunicación, forma de ser, entre otros factores. En este proceso algunas de las habilidades que destacan son:



5.6.2.4 **Sistemas de Información:** Existen herramientas que facilitan el proceso de control de los recursos en obra, pues hacerlo de manera manual puede ser más complejo y los factores de error se incrementan si no se realiza adecuadamente. Por ende, se recomienda utilizar plataformas que permitan que el proceso desde la planificación hasta el control de los recursos sea integral. Un ejemplo de ello es utilizar el software O4Bi con el que cuenta actualmente la empresa, no solo

para el área de recursos si no para las otras áreas donde también podría ser de gran utilidad.

### 5.6.3 SALIDAS

Las salidas obtenidas para el control de los recursos son las siguientes:

- 5.6.3.1 **Información de Desempeño del Trabajo:** Indica el progreso del proyecto al comparar los requisitos de los recursos y la manera en la cual se están asignando.
- 5.6.3.2 **Solicitudes de cambio:** Se presentan si es necesario realizar acciones correctivas o preventivas en el proyecto en relación con los recursos. Para ello se debe utilizar la Figura 48 de la sección de Controlar el Alcance.
- 5.6.3.3 **Actualización del Plan para la Dirección del proyecto:** Previo a la actualización del plan, es necesario realizar una solicitud de cambio y esto se puede presentar en el plan de gestión de los recursos, el cronograma y los costos.
- 5.6.3.4 **Actualización de Documentos:** Los documentos que se actualizan en este proceso son los siguientes: el registro de incidentes y lecciones aprendidas, las asignaciones de los recursos físicos y su estructura de desglose, así como el registro de riesgos.

## 6 Área de conocimiento: Comunicaciones

El control de las comunicaciones no se puede dejar de lado pues se debe garantizar el flujo de la comunicación entre todos los interesados del proyecto, asegurando, además, que esto se realice de manera periódica en los tiempos adecuados.

### 6.3 Monitorear las Comunicaciones

Corresponde al proceso en el cual se debe asegurar que todas las partes involucradas tengan acceso a la información de manera oportuna. El fin primordial de este proceso es valorar si lo planificado para el área de comunicaciones está surtiendo el efecto esperado durante la ejecución de obras. En el siguiente cuadro se muestran las entradas, herramientas, técnicas y salidas necesarias para monitorear adecuadamente las comunicaciones.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos del proyecto</li> <li>• Datos de desempeño del trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de información</li> <li>• Habilidades interpersonales y de equipo</li> <li>• Reuniones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de desempeño del trabajo</li> <li>• Actualización de los documentos del proyecto</li> </ul>

**Cuadro 33.** Componentes necesarios para controlar las comunicaciones

Fuente: PMBOK® (2017)

#### 6.3.1 ENTRADAS

Se explican cada una de las entradas necesarias para el monitoreo de las comunicaciones en los proyectos de la empresa Constructora IACSA S.A.

**6.3.1.1 Documentos del Proyecto:** Algunos de los documentos considerados como entrada para este proceso son el registro de lecciones aprendidas y comunicaciones del proyecto que han sido distribuidas.

6.3.1.2 **Datos de Desempeño de Trabajo:** Corresponde a los tipos y cantidades de comunicaciones que se han distribuido.

### 6.3.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Se explican cada una de las herramientas que recomienda el PMBOK ® (2017) para monitorear las comunicaciones de los proyectos.

6.3.2.1 **Sistemas de Información:** Se pueden utilizar softwares que almacenen y distribuyan a los interesados la información requerida del proyecto y establecida en la planificación de las comunicaciones. Sin embargo, si no se cuenta con ello, es necesario que el equipo de trabajo esté verificando que la información se distribuya. Por ejemplo, en el caso de los correos electrónicos verificar que los receptores respondan con un recibido, entre otras disposiciones.

6.3.2.2 **Habilidades interpersonales y de equipo:** Entre ellas destacan la observación y la conversación con el fin de identificar las maneras adecuadas de actualizar y comunicar el desempeño del trabajo.

6.3.2.3 **Reuniones:** Como se ha indicado en otras ocasiones son necesarias pues la mayoría de las decisiones se toman en las reuniones virtuales o presenciales, ya sea con proveedores, equipo de trabajo o clientes.

### 6.3.3 SALIDAS

Las principales salidas obtenidas de este proceso son las que se indican en seguida.

6.3.3.1 **Información de Desempeño del Trabajo:** Corresponde a la comparación entre las comunicaciones planificadas respecto a las implementadas e incluye retroalimentación para la gestión de las comunicaciones.

6.3.3.2 **Actualización de Documentos del Proyecto:** Los documentos que se actualizan como consecuencia de este proceso son el registro de lecciones aprendidas.

## 7 Área de conocimiento: Riesgos

El control de riesgos permite que los encargados analicen la efectividad de las medidas tomadas para minimizar o eliminar los riesgos negativos o impulsar las oportunidades que pueden surgir en un proyecto. El proceso implicado en el proceso de control para esta área de conocimiento corresponde al Monitoreo de los Riesgos.

### 7.7 Monitorear los Riesgos

El monitoreo de los riesgos corresponde al proceso mediante el cual se da un seguimiento para determinar si los planes elaborados de respuesta a los riesgos se están aplicando adecuadamente y los resultados esperados por la empresa. Además, en esta fase es posible determinar nuevos riesgos y así tomar nuevas acciones para enfrentarlos, lo cual implica una actualización constante de la información del proyecto. Para llevar a cabo este proceso de la mejor manera, se indican las entradas, herramientas, técnicas y salidas para el monitoreo de los riesgos.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos del proyecto</li> <li>• Datos e informes de desempeño del trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de Datos</li> <li>• Plantilla de Control de Riesgos</li> <li>• Reuniones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de desempeño del trabajo</li> <li>• Solicitudes de cambio</li> <li>• Actualización de los documentos del proyecto</li> </ul>

**Cuadro 34.** Componentes necesarios para monitorear los riesgos

Fuente: PMBOK® (2017)

#### 7.7.1 ENTRADAS

Se explican cada una de las entradas necesarias para realizar el monitoreo de los riesgos que se puedan presentar.

7.7.1.1 **Documentos del Proyecto:** Algunos de los documentos considerados como entrada son:



7.7.1.2 **Datos e informes del desempeño de trabajo:** Información que contiene los datos del estado del proyecto en cuanto a riesgos, así como las respuestas a ellos y las medidas implementadas en caso de que se hayan presentado impactos.

## 7.7.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS


Para el adecuado monitoreo de los riesgos, las herramientas y técnicas de utilidad para efectuarlo adecuadamente son:

7.7.2.1 **Análisis de Datos:** Para este caso, se requiere realizar un análisis de desempeño técnico en el cual se realiza una comparación de la información obtenida de la fase de ejecución respecto a lo planificado.

7.7.2.2 **Plantilla de Control de Riesgos:** Corresponde a una plantilla en la cual se consideran los datos de la planificación, reevaluación y el análisis de reservas donde se asignan los costos o tiempo consumido en cada uno de los riesgos. En las columnas correspondientes a planificación del riesgo, se consideran los riesgos identificados inicialmente en el proyecto.

Posteriormente, en la sección de reevaluación de riesgos se analiza el nuevo impacto que se cree puede tener el riesgo, ya que este podría cambiar de ser amenaza a oportunidad, o viceversa o pasar a un riesgo de mayor importancia. Por ello, se deben asignar nuevos valores de probabilidad e impacto y así tomar nuevas medidas para cada uno de los riesgos. Si se considera que no hay ningún cambio en el riesgo, entonces los valores y respuestas deben quedar igual a como se planificó. Finalmente, para las reservas de contingencia se deben indicar los

costos o tiempo asignado que se ha consumido para la gestión de cada uno de los riesgos.

Control de Riesgos														
Nombre del proyecto:														
Propietario:														
Ubicación:														
Fecha de Inicio:														
Fecha de Entrega:														
Planificación del Riesgo				Reevaluación de Riesgos								Análisis de Reservas		
Cód	Riesgo	P x I	Respuesta	Efectos al aplicar las respuestas planteadas	Nueva Probabilidad (P)	Valor	Nuevo Impacto (I)	Valor	P x I	Respuesta	Nueva Medida sugerida	Costo	Tiempo	
R1														
R2														
R3														
R4														
R5														
R6														
R7														
R8														
R9														
R10														
R11														
R12														
R13														
Elaborado por:														
Revisado por:														
Fecha de Revisión:														

**Figura 52.** Plantilla de Control de Riesgos

**Fuente:** Elaboración Propia

**7.7.2.3 Reuniones:** Se recomienda realizar sesiones de trabajo para realizar una revisión de los riesgos, o bien, cuando se realizan las reuniones del equipo de trabajo se puede destinar una moción para discutir sobre los riesgos. Estas reuniones son funcionales en el sentido que se pueden identificar nuevos riesgos y nuevas medidas a tomar para enfrentarlos, así como reevaluaciones de riesgos e identificación de lecciones aprendidas.

### 7.7.3 SALIDAS

Las salidas obtenidas del proceso de monitorear los riesgos son:

- 7.7.3.1 **Información de desempeño del trabajo:** Se obtiene información sobre la gestión de los riesgos comparando los riesgos individuales que se han presentado respecto a cómo se iban a producir.
- 7.7.3.2 **Solicitudes de cambio:** Al monitorear los riesgos, en ocasiones surgen nuevas respuestas como medidas para afrontar los riesgos y esto conlleva en ocasiones a realizar solicitudes de cambio en el proyecto, ya sea por aspectos económicos o por tiempo.
- 7.7.3.3 **Actualización de los documentos del proyecto:** Algunos de los documentos que se deben actualizar al monitorear los riesgos son el registro de lecciones aprendidas y el registro e informe de los riesgos.



## 8 Área de conocimiento: Adquisiciones

Las adquisiciones tienen un gran impacto en los proyectos debido a los materiales, equipos y servicios involucrados para concluir cada una de las actividades de una obra. El control es un factor que interviene en esta área para asegurar que el proceso de adquirir suministros se efectuó adecuadamente de acuerdo con lo planificado con el equipo de trabajo y los proveedores.

### 8.3 Controlar las adquisiciones

Según la Guía del PMBOK® (2017) corresponde al “proceso de gestionar las relaciones de adquisiciones; monitorear la ejecución de los contratos y efectuar cambios y correcciones, según corresponda y cerrar los contratos.” El fin primordial es garantizar que tanto el proveedor como el consumidor cumplan con los acuerdos legales establecidos entre las partes. Para ello en el cuadro 35 se establecen las entradas, técnicas, herramientas y salidas involucradas en el proceso para efectuarlo de la mejor manera.

Entradas	Herramientas y Técnicas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos del proyecto</li> <li>• Acuerdos</li> <li>• Solicitudes de cambio aprobadas</li> <li>• Datos de desempeño del trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de Datos</li> <li>• Inspección</li> <li>• Plantilla de aceptación de entregables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de desempeño del trabajo</li> <li>• Actualización de adquisiciones</li> <li>• Actualización de documentos del proyecto</li> </ul>

**Cuadro 35.** Componentes necesarios para controlar las adquisiciones

Fuente: PMBOK® (2017)

#### 8.3.1 ENTRADAS

Se explica brevemente cada una de las entradas necesarias para controlar adecuadamente las adquisiciones.

8.3.1.1 **Documentos del Proyecto:** Algunos de los que se pueden considerar como entradas para este proceso son:



8.3.1.2 **Acuerdos:** Se deben revisar para verificar que se cumple lo establecido entre las partes en cuanto a términos y condiciones.

8.3.1.3 **Solicitudes de cambio aprobadas:** Los cambios solicitados pueden afectar de alguna manera a los proveedores, por lo que se debe tener la capacidad de comunicar y resolverlos. Cuando son aprobadas las solicitudes, éstas pueden incurrir en cambios a los términos y condiciones pactadas entre las partes por medio de un contrato involucrando precios y descripciones de los trabajos o materiales, por ello es por lo que todo debe quedar documentado para enfrentar cualquier inconveniente.

8.3.1.4 **Datos de desempeño del trabajo:** Indica el desempeño técnico que han tenido los proveedores en la ejecución de las actividades, además de los costos en los que se ha incurrido. Además, incluye un reporte de las facturas que se han pagado a los vendedores.

## 8.3.2 HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS

Algunas de las herramientas que facilitan el proceso de controlar las adquisiciones son:

8.3.2.1 **Análisis de Datos:** Algunas de las técnicas involucradas en este proceso corresponde a las revisiones de desempeño mediante las cuales se analiza la calidad, recursos, cronograma y costos respecto a lo cotizado contra lo recibido.

8.3.2.2 **Inspección:** Esto corresponde para aquellos subcontratos de actividades en las cuales los inspectores y los clientes realizan una revisión de los entregables con el fin de verificar que se efectuó correctamente el trabajo solicitado.

8.3.2.3 **Plantilla de Aceptación de Entregables:** Esto se debe utilizar para validar que se aceptaron los entregables de las adquisiciones de acuerdo con las especificaciones brindadas a los proveedores. El encargado de esta verificación será el director del proyecto o la persona que él considere conveniente y debe ser utilizada únicamente para aceptar los entregables de las compras o servicios contratados. Para realizar esto, se propone utilizar la plantilla de la Figura 53.

Para llenar la plantilla se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones para la Información General:

- a) **Proyecto:** Indicar el nombre del propietario o nombre del proyecto.
- b) **Fecha de entrega:** Corresponde a la fecha en la cual se entregaron las adquisiciones.
- c) **Persona que realiza la entrega:** Persona responsable de entregar los materiales o servicios completos.
- d) **Proveedor o Subcontratista:** Indicar el nombre del proveedor o del subcontratista que brindó el servicio.

En cuanto a la información de los entregables, se debe considerar:

- a) **Nombre del entregable:** Indicar el nombre del material, equipo o servicio entregado.
- b) **Descripción:** Corresponde a una descripción detallada de los entregables.
- c) **Cumple con especificaciones técnicas:** Indicar con un Check si el producto o servicio cumple con las especificaciones técnicas y normativas vigentes.
- d) **Cumple con los criterios de calidad:** Indicar con un Check si el producto o servicio cumple con los criterios de calidad solicitados.
- e) **Cumple con los tiempos de entrega:** Indicar con un Check si las adquisiciones fueron entregadas en los tiempos establecidos.

f) **Cumple con los costos establecidos:** Indicar con un Check si los costos estimados cumplen con los reales.

g) **Pendiente:** Si hay algún entregable pendiente se debe indicar su nombre y colocar un Check en el espacio correspondiente.

Para la sección de la aprobación de los entregables, esto debe ser aprobado o denegado por el director del proyecto, con su respectivo nombre y firma.

### Aceptación de Entregables de Adquisiciones

**Proyecto:** \_\_\_\_\_

**Fecha de Entrega:** \_\_\_\_\_

**Persona que realiza la entrega:** \_\_\_\_\_

**Proveedor o Subcontratista:** \_\_\_\_\_



**DETALLES DE LOS ENTREGABLES**

Información de los Entregables		Cumple con:				Pendiente
Nombre del entregable	Descripción	Especificaciones técnicas	Criterios de calidad	Tiempos de entrega	Costos Establecidos	

**APROBACIÓN DE LOS ENTREGABLES**

**Recibido Conforme**

SÍ	
----	--

NO	
----	--

<b>Nombre y Firma:</b>	_____
------------------------	-------

**Figura 53.** Plantilla de Aceptación de Entregables de Adquisiciones

**Fuente:** Elaboración Propia

### 8.3.3 SALIDAS

Las salidas del proceso de controlar las adquisiciones son:

- 8.3.3.1 **Información de Desempeño del Trabajo:** Corresponde al desempeño de los subcontratistas y proveedores de acuerdo con sus entregables.
- 8.3.3.2 **Actualización de Adquisiciones:** Documentación de los cronogramas de las adquisiciones, solicitudes de cambio aprobadas, documentación técnica, facturas pagadas, informes de desempeño, entre otros que se consideren pertinentes.
- 8.3.3.3 **Actualización de Documentos del Proyecto:** Los documentos que se actualizan son el registro de lecciones aprendidas, los requisitos de los recursos y el registro de riesgos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Addati, G. (2017). EQUIPOS VIRTUALES DE TRABAJO. Universidad del CEMA, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de <https://ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/618.pdf>
- Carrasco, J. (2009). ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DE PUESTOS DE TRABAJO EN LA ADMINISTRACIÓN LOCAL. CEMCI. Recuperado de <https://revista.cemci.org/numero-2/documentos/doc2.pdf>
- Facultad de Ciencias Económicas y de Administración. (2010). ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS ADMINISTRATIVOS. ORGANIGRAMAS. Recuperado de [https://www.cgn.gub.uy/innovaportal/file/2349/1/material\\_de\\_estudio\\_-\\_organigrama.pdf](https://www.cgn.gub.uy/innovaportal/file/2349/1/material_de_estudio_-_organigrama.pdf)
- Guerrero, D. (2015). *PLANIFICAR LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS*. Recuperado de <https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2433/11.1%20Planificar%20la%20gestion%20de%20los%20riesgos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Giraldo, D., & Naranjo, J. (2014). *LIDERAZGO: DESARROLLO DEL CONCEPTO, EVOLUCIÓN Y TENDENCIAS*. (Estudio Monográfico). Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/8672/1026275656-2014.pdf?sequence=1>
- Méndez, J. (2016). *FORMANDO EQUIPOS AGILES GUÍA PRÁCTICA. Técnicas para estructurar equipos ágiles sostenibles de alto rendimiento*. Québec, Canadá: Bibliothèque et Archives du Canada.
- Mujica, J. (2015). *¿Qué son las habilidades blandas y cómo se aprenden?* Recuperado de <https://educra.cl/wp-content/uploads/2016/02/DOC-habilidades-blandas.pdf>
- Project Management Institute (PMI). (2017). *LA GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (GUÍA DEL PMBOK)*. 6ª ed. Newton Square, Pennsylvania, Estados Unidos: Project Management Institute, Inc.

Thompson, I. (2017). Tipos de Organigramas. Recuperado de <https://www.promonegocios.net/organigramas/tipos-de-organigramas.html>

Universidad del Pacífico. (s.f.). ORGANIGRAMAS. Recuperado de <https://www.coursehero.com/file/p6e8bpa/ORGANIGRAMAS-Dise%C3%B1o-deorganigramas-1-FIGURAS-los-elementos-gr%C3%A1ficos-esenciales/>

Wallace, W. (2014). *Gestión de Proyectos*. Recuperado de <https://www.ebsglobal.net/documents/course-tasters/spanish/pdf/pr-bk-taster.pdf>

Zamora, W. (2018). *MODELO PARA LA PLANIFICACIÓN DE OBRA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES BAJO EL ENFOQUE DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI®* (Trabajo de Grado). Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14495/2018wbaldozamora.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Plan de Implementación de la Guía Metodológica  
para la Gestión de Proyectos en los Grupos de  
Procesos de Planificación, Ejecución y Control de  
Obras**

**Constructora IACSA S.A**

**Elaborado por**

Siany Francella Loaiza Rojas

Sergio Alonso Navarro Trejos



**I VERSIÓN**

**2020**

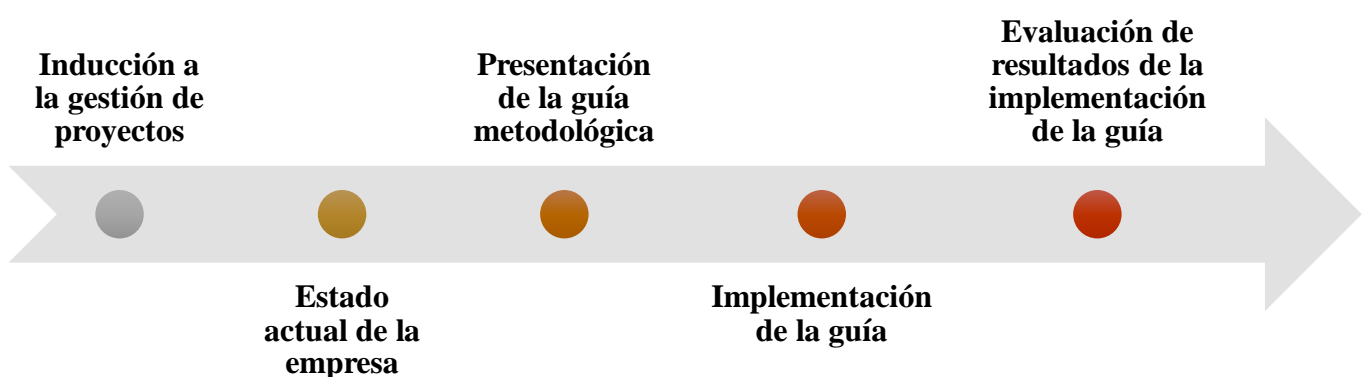


## Plan de Implementación de la Guía Metodológica para la Gestión de Proyectos en las Fases de Planificación, Ejecución y Control de Obras

El presente plan de implementación de la guía metodológica surge a raíz de que no se cuenta con el tiempo suficiente, según el cronograma del proyecto de graduación, para aplicarla en la empresa. El fin del plan es brindar recomendaciones para adaptar la guía metodológica en la gestión de proyectos de la empresa IACSA S.A. de manera gradual hasta llegar a implementarla por completo y por ende estandarizarla.

Se recomienda establecer un lugar y horarios definidos para discutir y tomar decisiones sobre la manera de ejecutar la guía metodológica. Además, se debe definir las personas que deben estar presentes en dichas sesiones, las cuales se deben comprometer a asistir regularmente y aplicarlo según sus funciones en la empresa. Es preferible, que intervenga el gerente general y de dirección de proyectos, así como ingenieros y arquitectos involucrados en la ejecución de obras de la constructora. Es importante considerar las medidas proporcionadas por el Ministerio de Salud en caso de que las reuniones sean de manera presencial por la situación que atraviesa el país y el mundo actualmente.

Se propone implementar la guía por etapas tal como se muestra en la Figura N°1, y posteriormente se explica en profundidad cada una de ellas



**Figura 1.** Etapas para la implementación de la guía metodológica propuesta

**Fuente:** Elaboración Propia

## 1. Inducción a la gestión de proyectos

### **Actividad:**

- Realizar una pequeña inducción sobre la gestión de proyectos, incluyendo generalidades y conceptos básicos.

### **Temas por exponer:**

- Conceptos y Generalidades sobre gestión de Proyectos.
- Buenas prácticas en proyectos de construcción en cada una de sus fases.
- Explicación de los ciclos de vida de los proyectos.

### **Responsables:**

- Siany Loaiza y Sergio Navarro

### **Tiempo de ejecución:**

- 1 semana, sesión de 2 horas con los colaboradores de la empresa del área de ingeniería y arquitectura
- Fecha: 5 de octubre del 2020

## 2. Estado actual de la empresa.

### Actividad:

- Presentar el estado actual de la situación actual de la empresa principalmente en cuanto a la planificación, ejecución y control de las obras en la fase de construcción de obras.

### Temas por exponer:

- Explicación de los análisis FODA elaborados en cada área de conocimiento.
- Identificación de causas y efectos identificados mediante los diagramas de Ishikawa generados para las fases de ejecución y planificación de obras.
- Análisis de brechas para cada una de las áreas de conocimiento en las diferentes fases del ciclo de vida de los proyectos.

### Responsables:

- Siany Loaiza y Sergio Navarro

### Tiempo de ejecución:

- 1 semana, sesión de 2 horas con los colaboradores de la empresa del área de ingeniería y arquitectura.
- Fecha: 12 de octubre del 2020

### 3. Presentación de la guía metodológica.

#### **Actividad:**

- Exponer la Guía Metodológica para la gestión de proyectos en los grupos de procesos de planificación, ejecución y control de obras elaborado para la empresa.

#### **Temas por exponer:**

- Áreas del conocimiento según el PMBOK® que se van a intervenir en la empresa enfocadas a la construcción de viviendas unifamiliares.
- Estructura de la guía metodológica.
- Los procesos de cada área de conocimiento a tratar junto con las entradas, herramientas y salidas de cada una de estas.
- Ejercicios prácticos para ejemplificar el uso de las herramientas elaboradas según el proceso.

#### **Responsables:**

- Siany Loaiza y Sergio Navarro

#### **Tiempo de ejecución:**

- 3 semanas, sesión de 2 horas cada semana con los colaboradores de la empresa del área de ingeniería y arquitectura (1 semana para cada grupo de procesos).
- Fecha: 19 de octubre del 2020

## 4. Implementación de la guía metodológica

### Actividad:

- Implementar gradualmente la guía metodológica propuesta en al menos uno o dos proyectos de vivienda que vaya a desarrollar la empresa.

### Recomendaciones por aplicar:

- La implementación de la guía es recomendable que se empiece a aplicar en las áreas de conocimiento de costo, alcance y cronograma, una vez que estas se dominen correctamente se procede aplicar en las otras áreas.
- Establecimiento de cronogramas o un plan de cómo empezar a aplicar la guía en su totalidad para cada una de las áreas en los proyectos futuros de la empresa.
- Se deben identificar las amenazas y oportunidades para los proyectos al implementar la guía metodológica.

### Responsables:

- Director de proyectos, ingenieros y arquitectos involucrados en la gestión de proyectos.

### Tiempo de ejecución:

- Máximo 1 año en el que se irá implementando progresivamente la guía metodológica hasta lograr ejecutarla de manera completa.
- Fecha: 9 de noviembre del 2020

## 5. Evaluación de resultados de la implementación de la guía metodológica.

### Actividad:

- Evaluar los resultados obtenidos a partir de la implementación de la guía metodológica propuesta en algunas o todas las áreas de conocimiento que en ella aparecen.

### Recomendaciones por aplicar:

- Una vez aplicada la guía, se deben realizar reuniones periódicas para analizar los resultados obtenidos.
- Establecer las mejoras y elementos de la guía que se deben implementar en el futuro de los proyectos.

### Responsables:

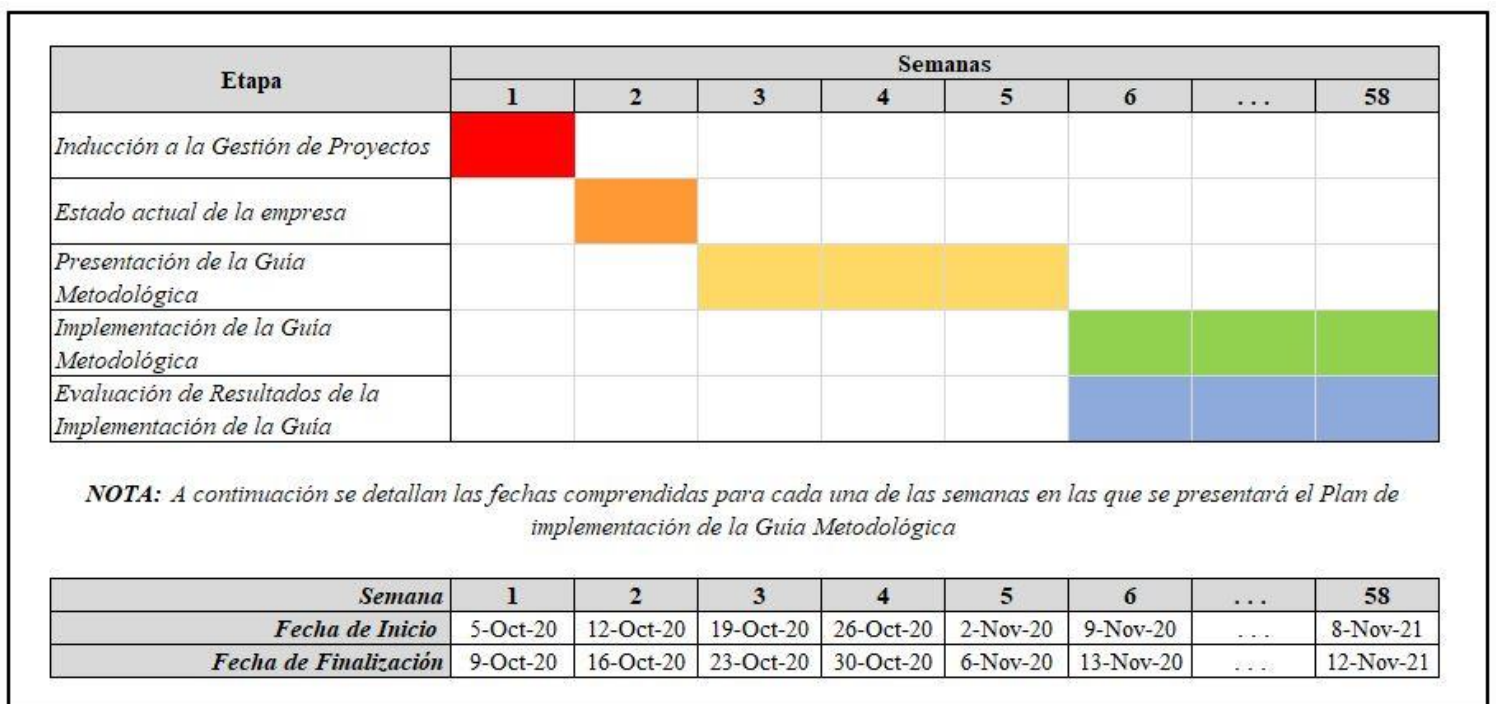
- Director de proyectos, ingenieros y arquitectos involucrados en la gestión de proyectos.

### Tiempo de ejecución:

- Reuniones periódicas conforme se va implementando la guía, con el fin de analizar los resultados obtenidos y realizar correcciones o mejoras en cada proceso.

## Cronograma preliminar del Plan de Implementación de la Guía Metodológica en la Empresa Constructora IACSA S.A.

En la siguiente Figura 2. se detalla el cronograma propuesto para la presentación de la Guía Metodológica y su respectiva implementación en la empresa Constructora IACSA S.A. Se debe tomar en cuenta que cada etapa se presentará y ejecutará por semanas, las cuales presentan una fecha de inicio y de finalización que pueden estar sujetas a cambios.



**Figura 2.** Cronograma para la implementación de la guía metodológica propuesta

**Fuente:** Elaboración Propia

# Anexos

Los anexos adjuntos en el siguiente documento son:

- **Anexo A.** Encuestas proporcionadas por Constructora IACSA S.A.



Anexo A. Encuestas proporcionadas por la constructora IACSA S.A.

<b>INFORMACIÓN PERSONAL</b>			
<b>Puesto que desempeña</b>	Encargado del Departamento de Ventas		
<b>Formación Profesional</b>	Ventas		
<b>SECCIÓN DE PREGUNTAS</b>			
<b>1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?</b>			
<input type="checkbox"/> SÍ	<input checked="" type="checkbox"/> X	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/>
<b>2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?</b>		Inglés Conversacional	
<b>3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.</b>		Desarrollo de proyectos, Puntos de venta en la UAM	
<b>4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?</b>		El servicio y los profesionales	
<b>5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?</b>		Servicio y tiempo de respuesta.	
<b>6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?</b>		Servicio y tiempo de respuesta.	
<b>7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?</b>		Desarrollo de proyectos e ideas innovadoras para el campo en desarrollo (Venta, construcción y desarrollo)	
<b>8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?</b>		La falta de conocimiento en el campo de ingeniería y arquitectura .	
<b>9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?</b>		Invertiría más tiempo y recursos en el departamento Ventas para así poder llegar a más público o mercado meta, haría lo posible por desarrollar proyectos habitacionales e invertiría más en los posibles ajustes a dicho proyecto.	
<b>10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?</b>		Somos una empresa completa, llena de profesionales ansiosos por descubrir más de sus potenciales. En el caso de la competencia, somos una que sobrepasa por mucho y en todos los aspectos a la competencia	
<b>11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?</b>		Invertir más en el departamento de mercadeo y ventas, más en la captación de clientes y ver los precios y comparar con la competencia.	

## INFORMACIÓN PERSONAL

<b>Puesto que desempeña</b>	Arquitecta
<b>Formación Profesional</b>	Licenciatura en Arquitectura

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

<b>SÍ</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
-----------	-------------------------------------	-----------	--------------------------

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

En Junio inicio una especialidad y en Febrero me voy a meter a clases de inglés.

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

Dos cuatrimestres de Topografía, Revit, Photoshop, Fotografía, Microsoft Excel, Autocad en 2D y 3D.

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

El personal está capacitado en diferentes campos y cada uno complementa la empresa .

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Tiempo de respuesta al cliente, desorden y desenfoco de los proyectos y falta de comunicación y de aprender a tener un equipo.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Tiempo de respuesta, mejor atención al cliente y orden, que cada persona tenga su rol y que lo respete y lo cumpla desde sus obligaciones,tanto en campo como en oficina.

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Soy proactiva, creativa, me gusta trabajar y solucionar los problemas que salgan, trato de buscar siempre la solución o investigar como hacer las cosas.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Soy desordenada y dispersa, me cuesta concentrarme y por eso muchas veces prefiero trabajar en casa, no me gusta tener que hacer cosas que son responsabilidad de los demás.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Enfocaría la empresa a desarrollar. Buscaría un lote de 300 m2 y construiría apartamentos pequeños, después más grandes y así. A las redes sociales les colocaría más proyectos terminados y no tantos Renders.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

IACSA tiene muchos proyectos desde el 2011 que se fundó, lo que no se tiene es la información o la documentación desde es fecha (fotografías) es lo único por lo que muchas veces tenemos que competir con la competencia, pero creo que el nivel de profesionalismo es mucho mayor que en otras empresas.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Mejoraría en tiempo de respuesta, generaría mecanismos de trabajo donde sea una línea y se deba cumplir con fecha y tiempos.

## INFORMACIÓN PERSONAL

**Puesto que desempeña** Ingeniero Civil.

**Formación Profesional** Ingeniero Civil.

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ

NO

X

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

Buen servicio al cliente personalizado y control de calidad hasta satisfacción de mi cliente.

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Falta de capital monetario para invertir en propiedades para desarrollo de proyectos propios.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Coordinar mejor los tiempos de trabajo para no tener que salir todas las noches a las 10 p.m.

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Comprometido y disponible aunque sea de mensajero.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Poco tolerante.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Oportunidad de lograr mercadeo de mejor manera, lograr vender lo que realmente es nuestro potencial y tener buenas relaciones con los clientes.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

Muy bien, a la altura, pero ocupamos promocionarnos mejor.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Trabajar a conciencia para sacar presupuestos reales y precios competentes.

## INFORMACIÓN PERSONAL

<b>Puesto que desempeña</b>	Arquitecto
<b>Formación Profesional</b>	Licenciado en arquitectura.

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	X
----	--------------------------	----	-------------------------------------	---

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

--

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

--

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

Su personal.
--------------

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

La organización y la división de responsabilidades.
---

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Que las responsabilidades asignadas se cumplan en el menor tiempo posible.
--

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Mi experiencia a nivel profesional .
--------------------------------------

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

La tecnología.
----------------

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Mayor promoción de la empresa.
--------------------------------

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

En un nivel parecido.
-----------------------

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Servicio y cumplir con tiempos de entrega.
--

## INFORMACIÓN PERSONAL

**Puesto que desempeña** Mercadeo y publicidad

**Formación Profesional** Noveno año cursado

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ	X	NO	
----	---	----	--

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

Marketing Digital y Diseño Gráfico.

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

Community Management, Publicidad en medios sociales, Diseño Vectorial, Manipulación de Imágen.

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

Trabajo en equipo, personal altamente calificado.

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Comunicación, tiempo de respuesta.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Orden, mejor comunicación.

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Disposición, ganas de trabajaR.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Organización.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Ferias, alianzas estratégicas que nos permitan generar nuevos proyectos y a la vez por medio de las asociaciones buscar la forma tanto de brindar servicios a empresas grandes como Firestone. etc.  
Servicios de remodelaciones y a la vez a sus empleados brindarles la opción lograr su casa propia.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

Se tiene lo necesario para salir adelante solo falta organización.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Servicio de calidad y una mejor atención a los clientes potenciales.

## INFORMACIÓN PERSONAL

**Puesto que desempeña** Asistente arquitectura

**Formación Profesional** Bachillerato

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ

X

NO

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

Arquitectura

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

Potencial.

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Desorden.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Orden.

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Facilidad con los softwares de diseño.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Irresponsable, perezoso.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

Tiene potencial, pero ocupa orden.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Generar conexiones y buena publicidad.

## INFORMACIÓN PERSONAL

<b>Puesto que desempeña</b>	Dibujante Arquitectónico
<b>Formación Profesional</b>	Licenciatura en Arquitectura

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ

NO

X

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

Taller de Activación Urbana, Seminario sobre entorno y medio ambiente, Seminario sobre movilidad urbana.

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

Poser un equipo integrado por personas con especialidades muy diferentes, lo que permite que a la hora de abordar alguna situación sea posible aprovechar al máximo esas fortalezas individuales.

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Desorden en cada departamento. Apesar de que a nivel interpersonal tenemos muy buena relación aún hace falta fortalecer el trabajo en equipo a nivel laboral.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Uno de los puntos más importantes a tratar es el tema de la comunicación entre departamentos, tanto a nivel de decisiones que se toman en general, como en cuanto a cada proyecto particular, el uso de un sistema más estructurado a la hora de definir detalles con los clientes podría hacer posible que todas las partes se enteren de las particularidades de cada caso, así como conocer el estado de cada proyecto en todo momento.

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Cuando tengo que desarrollar alguna tarea me gusta hacerlo siempre de manera óptima y responsable. Considero que soy buena aprendiendo cosas nuevas con bastante facilidad y me gusta asumir retos y resolverlos de la mejor manera posible. Soy organizada a nivel personal y creo que esto me facilita ser buena organizando personas o situaciones, suelo prestar mucha atención a los detalles, además me gusta llevar el registro de los temas más importantes, especialmente cuando se trata de distribución de tareas y es necesario tener constancia de quién es responsable de cada labor u objetivo.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Considero que soy una persona más productiva en horarios nocturnos, si bien esto resultó una ventaja a nivel académico, por otro lado a nivel laboral, en algunas ocasiones, se me dificulta adaptarme a los horarios tradicionales, y aunque siempre cumplo adecuadamente con los horarios establecidos, siento que podría desempeñar mejor mis labores de otras formas. Cuando se trata de temas laborales se me hace difícil decir las cosas de manera directa por temor a herir la susceptibilidad de las personas.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Definir claramente el tipo de proyectos que se quieren abordar en este año y enfocar las energías de todo el equipo de esos nichos de mercado, de forma que sean muy claros los objetivos que se quieren alcanzar de manera grupal, así como establecer una serie de metas que son necesarias para esto, la idea es que cada esfuerzo que se haga en la empresa vaya direccionado a conseguir esos proyectos y por ende el aumento de los ingresos.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

Algo que me parece importante es que se busca no utilizar publicidad engañosa para atraer clientes, como sí se hace en muchas otras empresas, en donde por ejemplo se anuncian viviendas a precios muy bajos pero a final de cuentas el resultado que se le entrega al cliente queda incompleto o bien con acabados muy diferentes a los ofrecidos, sin embargo siento que la atención al cliente debe mejorarse por parte de la empresa, cosa que en la competencia suelen manejar de mejor manera.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Buscar una mayor proyección a nivel comercial utilizando como referencia proyectos tangibles, es decir que estén contruidos o en proceso de construcción, de forma que los potenciales clientes puedan ver la calidad del trabajo que se realiza.

## INFORMACIÓN PERSONAL

**Puesto que desempeña** Dibujante Arquitectónico

**Formación Profesional** Universitaria Incompleta

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ

X

NO

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

Arquitectura

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

Curso de métodos de restauración de Patrimonio Arquitectónico (Guatemala). Curso de métodos de construcción con elementos autóctonos (México). Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra (Bolivia - ponente). Curso de Perspectiva de Dibujo Arquitectónico. Curso Revit Architectural. Curso de dibujo artístico.

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

La interdisciplinabilidad, lo que le da un margen amplio de acción para resolver distintas situaciones.

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Las líneas de comunicación y el orden.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

El orden, un sistema que permita ver la situación global de la empresa. Y estado y avance de cada

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Creatividad, criticidad, paciencia, buenas relaciones interpersonales, buen trabajo en equipo.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Dispersión, orden.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Invertiría en un aplicación en la que cada persona del personal esté enlazada y se pueda a ver a nivel global las responsabilidades/actividades de cada uno, el estado y avance de estas. Con el fin de tener una mejor línea de trabajo. (No estoy seguro de como se aplica pero seria al estilo de un administrador de tareas de empresa tipo Monday.com). Suponiendo que con mayor orden la efectividad subiera, optaría por ver si es posible la modificación del horario de trabajo, por ejemplo, trabajar 4 días, y utilizar un medio día del 5to día (viernes por ejemplo) para reunirse y ver alcances de la semana y si todo está en orden, poder salir más temprano o utilizar la tarde para ponerse al día.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

La empresa cuenta con mucho potencial, es una empresa que está surgiendo y el personal es muy calificado, cuenta con un encadenamiento productivo que no toda empresa cuenta, desde el diseño arquitectónico e ingenieril, hasta la construcción con maquinaria propia, esto permite que las personas puedan confiar en que se les va a acompañar en todas las etapas del proceso.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Visualización, eco, que las personas hablen más de esta empresa, una cuestión de imagen permite que las opciones lleguen.



## INFORMACIÓN PERSONAL

<b>Puesto que desempeña</b>	Encargada de Pagos
<b>Formación Profesional</b>	Universitaria

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?

SÍ	<input type="checkbox"/>	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	-------------------------------------

2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?

--

3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.

--

4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?

Trabajo en equipo, unión y compromiso.

5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?

Falta de organización en la ejecución de proyectos.

6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?

Organización de funciones.

7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?

Disponibilidad

8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?

Poca tolerancia.

9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?

Delegar funciones y actividades, verificar resultados.

10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?

Bien, con mucho potencial para competir.

11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?

Ordenamiento de personal y funciones claras.

## INFORMACIÓN PERSONAL

<b>Puesto que desempeña</b>	Ingeniero Civil
<b>Formación Profesional</b>	Ingeniería Civil

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
----	-------------------------------------	----	--------------------------

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

Ingeniería Estructural.

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

Microsoft Project, Autodesk Revit, Microsoft excel, presupuestos de construcción.

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

Nunca rendirse.

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Desorden.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Ingeniería (materiales semanales con presupuesto e inspección con el fin de mejorar progresivamente calidad, costo y tiempo de entrega de los proyectos.) Arquitectura y dibujo (definir los detalles arquitectónicos, estructurales, eléctricos y mecánicos de los proyectos en el menor tiempo posible con el fin de poder sacar un mínimo de clientes semanales para alcanzar una meta de ingresos por consultoría mensuales.) Tramitología, permisos y documentos legales. (Establecer un método para solucionar las necesidades públicas y privadas en el menor tiempo posible (mensajero en campo y coordinador en oficina y documentos legales). Ventas y mercadeo (Plantear un sistema en equipo donde mercadeo y publicidad retroalimente de manera diaria a ventas para poder cerrar la mayor cantidad de proyectos semanales posibles cumpliendo una meta de ingresos mensuales.) Proveeduría y pagos (mantener una respuesta inmediata de costos y entrega de materiales con el mejor precio comprobado en el mercado para cada uno de los proyectos que se necesite). Contabilidad (adquisición de un contador de tiempo completo que maneje los números de la empresa y de los proyectos a la perfección, además de que aplique los fundamentos del sistema operativo rempro en su totalidad.) Transportes y maquinaria (Esto es otra empresa (TRAGSA) pero va relacionada con los proyectos por lo que también hay que organizar semanalmente sus actividades y órdenes para operadores, así como, combustibles, repuestos, mantenimiento, etc). Gerencia y administración (establecer un método para controlar cada uno de los puntos antes mencionados con el fin de definir el rendimiento de la empresa en general y obtener la posibilidad de mejorar rápida, ordenada y progresivamente)

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Respuesta rápida y eficiente a la tarea que se me asigna.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Falta de conocimiento, en general a la hora de tomar decisiones por lo que dependo de alguien que me defina o aclare dudas constantemente.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

No lo considero, ya que no tengo ningún tipo de control ni ganancia monetaria en ninguno de los ámbitos de la misma, tomaría las siguientes acciones: Implementación completa del sistema rempro para cada uno de los departamentos en cuestión; mejorar el trabajo en equipo y la comunicación interna de todos los integrantes de la empresa; Establecer un sistema en cadena que nos permita cumplir con un producto a un costo competitivo, en un buen tiempo cada vez mejor y con una calidad que nos diferencie de la competencia.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

Déficit para participar en proyectos grandes, Falta de organización en departamentos y en conjunto, Vehículos con poca presencia e imagen, Ineficiencia de respuesta en departamentos vitales como en el de ingeniería y arquitectura por falta de comunicación de los integrantes.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Mejor respuesta a clientes, participación en licitaciones, un plan de ahorro para inversión de desarrollos constructivos propios que nos permitan mejorar experiencia, ingreso y presencia en el mercado.

## INFORMACIÓN PERSONAL

**Puesto que desempeña** Mercadeo

**Formación Profesional** Productor Audiovisual y Mercadeo

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ

NO  X

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

Mecadeo digital, oratoria, estrategia y comunicación política, fotografía.

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

El equipo, el personal.

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Estructura empresarial.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Todas las áreas tenemos puntos de mejora.

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Buenas relaciones públicas.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

No estar 100% en la empresa.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Reestructuración empresarial de la empresa, acómomo de mandos, tareas y fijación de objetivos a corto y mediano plazo.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

Una empresa con una gran potencial y con todo un gran equipo tanto en maquinaria como profesional para estar compitiendo con cualquiera.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Generar una estrategia de ventas y mercadeo con públicos metas bien definidos.

## INFORMACIÓN PERSONAL

**Puesto que desempeña** Publicista

**Formación Profesional** Bachiller

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ

NO  X

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

Unidad.

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Enfoque.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Organización.

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Inteligencia.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Desconcentración.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Organización del personal.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

Súper potencial.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Emprendimiento y difusión.

## INFORMACIÓN PERSONAL

**Puesto que desempeña** | Ingeniero

**Formación Profesional** | Ingeniero en Construcción

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ |  X

NO |

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

Ingeniería Electromecánica.

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

Cursos Complementarios.

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

Trabajo en equipo.

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Comunicación.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Comunicación y distribución de tareas.

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Esfuerzo.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Comunicación.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Tener metas de negocios claras.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

Bien posicionada.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Destacar en la comunicación y gestión de proyectos.

## INFORMACIÓN PERSONAL

<b>Puesto que desempeña</b>	Asistente Contable
<b>Formación Profesional</b>	Bachillerato en Administración de Empresas

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ	X	NO	
----	---	----	--

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

Licenciatura en Administración de Empresas

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

Administración de proyectos, Microsoft Office, Inglés intermedio

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

Oportunidad de crecimiento.

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Falta de estructura organizacional.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Organización, cumplimiento de reglamentos.

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Responsabilidad.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Soy muy callada.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Mantener a los clientes satisfechos con servicio y atención, minimizar gastos innecesarios en control de inventarios.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

Muy bien posicionada.

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Mantener a los clientes felices y satisfechos con los servicios brindados, haciéndolos sentirse seguros con su inversión en la parte constructiva, publicidad, brindar respuestas inmediatas a los clientes.

## INFORMACIÓN PERSONAL

**Puesto que desempeña** Jefe del Departamento de Ingeniería

**Formación Profesional** Ingeniero Civil

## SECCIÓN DE PREGUNTAS

**1. ¿Se encuentra estudiando en este momento?**

SÍ

NO

X

**2. Si su respuesta fue sí, indique ¿qué estudia?**

**3. Indique seminarios, cursos, talleres que ha llevado.**

Maestría en Gerencia de Proyectos en Ingeniería de la Construcción (75% cursado)

**4. ¿Cuáles considera que son las mayores fortalezas de la empresa?**

Queremos trabajar todos por un mismo objetivo que es hacer crecer la empresa, ordenarla

**5. ¿Cuáles considera que son las mayores debilidades de la empresa?**

Definir bien los procesos de la empresa. Las funciones de cada uno de los colaboradores.

**6. Según su criterio, ¿cuáles son los principales puntos de mejora para la empresa?**

Definir cada uno de los Departamentos con sus funciones y los respectivos encargados.

Definir bien los procesos de la empresa para cada Departamento.

**7. ¿Cuáles considera que son sus fortalezas a nivel personal?**

Ordenado.

**8. ¿Cuáles considera que son sus debilidades a nivel personal?**

Lento en realizar las tareas.

**9. Considere que usted es el dueño de la empresa IACSA, ¿qué acciones tomaría para el año 2020, que permitan que su empresa tenga un incremento en sus ingresos de al menos un 30?**

Potenciar la Publicidad de la empresa para captar clientes.

Después de captarlos, darles la atención y el debido proceso de asesoría técnica.

**10. ¿Cómo observa a la empresa IACSA con relación a las empresas de la competencia?**

Con mucho potencial tanto personal humano, como equipo administrativo, equipo físico (maquinaria, herramienta, equipo constructivo, etc)

**11. ¿Qué acciones tomaría para poder ganarle a las empresas de la competencia los trabajos, los clientes y todo lo que conlleva a la generación de negocios?**

Ser mas agresivos en nuestras propuestas de ventas.

Implementar estrictos controles de Calidad tanto en oficina como en campo