

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
PLAN DE GESTIÓN DEL TIEMPO PARA LA CONSTRUCCIÓN  
DE UN LOCAL COMERCIAL DENTRO DEL C.C. MALL DEL SUR  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

**ELABORADO POR  
EDGAR WALTER PEREZ TAQUIA**

**ASESOR  
Ing. MARIELA IRMA TOMÁS LOAYZA**

**LIMA- PERÚ**

**2023**

© 2023, Universidad Nacional de Ingeniería. Todos los Derechos Reservados  
**“El autor autoriza a la UNI a reproducir el Trabajo de Suficiencia  
Profesional en su totalidad o en parte, con fines estrictamente académicos”**

Perez Taquia, Edgar Walter

[edgar.perez.taquia@gmail.com](mailto:edgar.perez.taquia@gmail.com)

987737768

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>4</b>
<b>PRÓLOGO .....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>6</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
1.1 GENERALIDADES.....	9
1.2 ANTECEDENTES .....	9
1.3 PLANTEAMIENTO DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.4 OBJETIVOS.....	12
1.4.1 Objetivo general .....	12
1.4.2 Objetivos específicos.....	12
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL .....</b>	<b>14</b>
2.1 GUÍA DEL PMBOK.....	14
2.2 DEFINICIÓN DE PROYECTOS .....	14
2.3 DIRECCIÓN DE PROYECTOS.....	14
2.4 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO .....	15
2.5 ALCANCE DEL PROYECTO .....	15
2.5.1 Compilación de requisitos.....	15
2.5.2 Definición del alcance.....	16
2.5.3 Creación de la EDT/WBS .....	16
2.6 GESTIÓN DEL TIEMPO .....	17
2.6.1 Definición de las actividades.....	18
2.6.2 Secuencia de las actividades.....	19
2.6.3 Estimación de las duraciones .....	21
2.6.4 Desarrollo del cronograma.....	23
2.7 REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS .....	24
<b>CAPITULO III: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO .....</b>	<b>25</b>
3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	25
3.1.1. Procesos de la dirección de proyectos a desarrollar .....	25
3.2. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO .....	27

3.3.	ALCANCE DEL PROYECTO .....	30
3.3.1.	Requisitos para la construcción del proyecto .....	31
3.3.2.	Matriz de trazabilidad de requisitos.....	31
3.3.3.	Alcances específicos del proyecto .....	33
3.3.4.	Estructura de desglose de trabajo (EDT) .....	44
3.3.5.	Diccionario de la EDT .....	48
	<b>CAPITULO IV: GESTIÓN DEL TIEMPO .....</b>	<b>56</b>
4.1	LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO .....	56
4.2	RENDIMIENTOS POR ACTIVIDADES.....	61
4.3	RECURSOS Y CANTIDADES DE TRABAJO POR ACTIVIDADES .....	62
4.4	ESTIMAR DURACIONES DE LAS ACTIVIDADES .....	68
4.5	SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES .....	69
4.6	CICLOGRAMA DEL PROYECTO .....	76
4.7	PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO.....	78
4.8	RUTA CRÍTICA DEL PROYECTO .....	80
	<b>CAPITULO V: PROPUESTAS DE MEJORA .....</b>	<b>82</b>
5.1	PARA EVENTOS QUE AFECTARON LA RUTA RÍTICA.....	82
5.2	PARA EVENTOS QUE NO AFECTARON LA RUTA CRÍTICA.....	85
5.3	REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS .....	85
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>87</b>
	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>88</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍAS .....</b>	<b>89</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>91</b>
	ANEXO N°1 CANTIDAD DE TRABAJO Y RECURSOS POR ACTIVIDAD .....	91

## RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene como objetivo desarrollar la gestión del tiempo para la construcción de un local comercial ubicado dentro del C.C. Mall del Sur, aplicando la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBOK (Guía del PMBOK, 6ta edición).

El proyecto consta de una infraestructura de obra civil de 667 m<sup>2</sup> de área techada, siendo las especialidades estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas.

Como punto de partida se da a conocer los alcances del proyecto, seguido se muestra la estructura de descomposición de trabajo (EDT o WBS), luego se muestran las actividades a realizar continuando con los volúmenes de trabajo y cálculos de rendimiento, posteriormente se dará a conocer el cronograma y finalmente la programación de obra.

Como siguiente capítulo se analiza las propuestas de mejora que se realizarán en futuros proyectos para evitar el despilfarro de recursos que toda obra puede generar sin una correcta gestión del tiempo en función a la guía para la dirección de proyectos del PMBOK.

Seguido se brindan conclusiones en base al análisis teórico y práctico para este objeto de construcción lo que nos conlleva al éxito de futuros proyectos y mejoras al país en infraestructura.

## **ABSTRACT**

The objective of this professional sufficiency work is to develop time management for the construction of a commercial premises located within the C.C. Mall del Sur, applying the guide of the fundamentals for project management of the PMBOK (PMBOK Guide, 6th edition).

The project consists of a civil works infrastructure of 667 m<sup>2</sup> of covered area, specializing in structures, architecture, sanitary installations and electrical installations.

As a starting point, the scope of the project is disclosed, followed by the work breakdown structure (EDT or WBS), then the activities to be carried out are shown, continuing with the volumes of work and performance calculations, later it will be given to know the schedule and finally the work schedule.

The next chapter analyzes the improvement proposals that will be carried out in future projects to avoid the waste of resources that any work can generate without proper time management based on the PMBOK project management guide.

Next, conclusions are provided based on the theoretical and practical analysis for this construction object, which leads us to the success of future projects and improvements to the country in infrastructure.

## PRÓLOGO

El presente trabajo de suficiencia profesional nos dará una mirada general de la forma de plantear una adecuada gestión del tiempo en proyectos de construcción de locales comerciales en Lima, se hará énfasis en una adecuada definición del objeto de construcción y su alcance para luego definir una planificación aplicando las herramientas de la guía para la dirección de proyectos del PMBOK, se elabora un ciclograma y programación del proyecto que serán la línea base para la ejecución del mismo.

Finalmente, y luego de la ejecución del proyecto se darán propuestas de mejora haciendo énfasis en aquellas que pueden evitar que se afecte la ruta crítica.

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Acta de constitución del proyecto .....	27
Tabla 2.	Matriz de trazabilidad de requisitos .....	32
Tabla 3.	Listado de ambientes y áreas del local comercial .....	36
Tabla 4.	Materiales utilizados en ambientes del local comercial (Primera parte) .....	36
Tabla 5.	Materiales utilizados en ambientes del local comercial (Segunda parte) .....	37
Tabla 6.	Diccionario de la EDT para la fase de gestión.....	48
Tabla 7.	Diccionario de la EDT para la fase de Anteproyecto .....	49
Tabla 8.	Diccionario de la EDT para la fase de construcción (primera parte) .....	50
Tabla 9.	Diccionario de la EDT para la fase de construcción (segunda parte) .....	52
Tabla 10.	Diccionario de la EDT para la fase de construcción (tercera parte) .....	54
Tabla 11.	Diccionario de la EDT para las fases de Licencias, Pruebas y seguridad .....	55
Tabla 12.	Lista de actividades para la fase de gestión de planeamiento del proyecto .....	57
Tabla 13.	Lista de actividades de la fase de anteproyecto .....	57
Tabla 14.	Lista de actividades de la fase de diseño .....	58
Tabla 15.	Lista de actividades de la fase de construcción .....	58
Tabla 16.	Lista de actividades de la fase de licencias.....	60
Tabla 17.	Lista de actividades en la fase de pruebas y seguridad .....	60
Tabla 18.	Entregables del proyecto .....	60
Tabla 19.	Rendimientos por actividades de construcción.....	61
Tabla 20.	Metrados para la fase de construcción .....	63

<b>Tabla 21. Análisis de precio unitario de la actividad implementación de tabiquería de drywall .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 22. Análisis de precio unitario de la actividad suministro e instalación de piso porcelanato.....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 23. Análisis de precio unitario de la actividad entubados y cableado eléctrico .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 24. Cantidad total de recursos humanos utilizados para el proyecto .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 25. Cantidad total de los recursos materiales con mayor incidencia para el proyecto .....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 26. Secuencia de actividades para las fases de gestión y anteproyecto .....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 27. Secuencia de actividades para la fase de diseño.....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 28. Secuencia de actividades para la fase de construcción.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 29. Secuencia de actividades de las fases de licencias, pruebas y seguridad .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla 30. Listado de actividades críticas.....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 31. Registro de lecciones aprendidas.....</b>	<b>86</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	<b>Tipos de relaciones método de diagramación por precedencias</b>	<b>20</b>
<b>Figura 2.</b>	<b>Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto</b>	<b>21</b>
<b>Figura 3.</b>	<b>Ejemplo de Método de la Ruta Crítica</b>	<b>24</b>
<b>Figura 4.</b>	<b>Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos</b>	<b>26</b>
<b>Figura 5.</b>	<b>Organigrama del equipo de proyecto</b>	<b>29</b>
<b>Figura 6.</b>	<b>Planta de la arquitectura del local comercial</b>	<b>35</b>
<b>Figura 7.</b>	<b>Vista de la fachada principal del local comercial</b>	<b>39</b>
<b>Figura 8.</b>	<b>Vista del área de pre-atención</b>	<b>40</b>
<b>Figura 9.</b>	<b>Vista de área de ATM y caja</b>	<b>41</b>
<b>Figura 10.</b>	<b>Vista del área de atención al cliente 1</b>	<b>42</b>
<b>Figura 11.</b>	<b>Vista del área de atención al cliente 2</b>	<b>43</b>
<b>Figura 12.</b>	<b>EDT primer nivel</b>	<b>44</b>
<b>Figura 13.</b>	<b>EDT segundo nivel</b>	<b>45</b>
<b>Figura 14.</b>	<b>EDT tercer nivel – fase de gestión</b>	<b>46</b>
<b>Figura 15.</b>	<b>EDT – Tercer nivel- fase de construcción (primera parte)</b>	<b>46</b>
<b>Figura 16.</b>	<b>EDT – Tercer nivel- fase de construcción (segunda parte)</b>	<b>47</b>
<b>Figura 17.</b>	<b>EDT – Tercer nivel- fase de construcción (tercera parte)</b>	<b>47</b>
<b>Figura 18.</b>	<b>EDT – Tercer nivel- fase de construcción (cuarta parte)</b>	<b>48</b>
<b>Figura 19.</b>	<b>Accesos y zonas de uso provisional</b>	<b>56</b>
<b>Figura 20.</b>	<b>Diagrama de secuencia lógica de las actividades</b>	<b>75</b>
<b>Figura 21.</b>	<b>Sectores de trabajo para la ejecución del proyecto</b>	<b>76</b>
<b>Figura 22.</b>	<b>Ciclograma del proyecto</b>	<b>77</b>
<b>Figura 23.</b>	<b>Programación del proyecto</b>	<b>79</b>
<b>Figura 24.</b>	<b>Ruta crítica del proyecto</b>	<b>81</b>

## **CAPITULO I: INTRODUCCIÓN**

### **1.1 GENERALIDADES**

El proyecto se desarrolla en un local comercial de 667m<sup>2</sup> de área dentro del C.C. Mall del sur en el distrito de San Juan de Miraflores, Lima. Nace de la necesidad de poner en marcha proyectos de construcción e implementación de locales comerciales en puntos estratégicos de la ciudad de Lima que brinden una atención al público con calidad y en el menor tiempo posible, el cual es un punto clave para mantener su cuota de mercado.

La planificación del proyecto fue elaborada tomando como base las experiencias previas y limitados conocimientos en gestión de proyectos del equipo de proyectos de infraestructura de la empresa América Móvil Perú SAC, sin embargo, durante su ejecución se tuvieron demoras en las actividades desarrolladas lo cual afectó la fecha final de entrega.

Participación del Bachiller: Como parte del equipo de proyectos de infraestructura de la empresa América Móvil Perú SAC tuvo a su cargo la elaboración del plan de gestión del tiempo, además, luego de la ejecución del proyecto y teniendo un enfoque de mejora continua se identificaron los problemas que generaron retrasos y se elaboraron propuestas de mejora las cuales se desarrollarán en el capítulo V del trabajo de suficiencia profesional.

### **1.2 ANTECEDENTES**

#### **Antecedentes nacionales**

En la escuela de postgrado de la Universidad ESAN, Benancio et al. (2021) elabora un plan de gestión de proyectos para la construcción e implementación de un proyecto en Miraflores, Lima utilizando las buenas prácticas y recomendaciones de la Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK), siguiendo esta guía se pudo lograr la elaboración de cada uno de los planes de manera satisfactoria concluyendo que estos planes deben estar integrados y constantemente actualizados para lograr el éxito del proyecto.

En la escuela de postgrado de la Universidad ESAN, Ayala et al. (2018) elabora un plan de gestión para la ampliación del Centro Comercial Plaza San Miguel – Fase 2 que es aplicable en los proyectos que ejecute su organización, basados en la guía del PMBOK para lograr el éxito del proyecto, concluyendo que uno de los aspectos fundamentales para que se pueda lograr los objetivos de tiempo y costo, es la elección del gerente de proyectos, adicionalmente se indica que en los proyectos de locales comerciales comprenden obras civiles, instalaciones eléctricas , instalaciones sanitarias , instalaciones de telecomunicaciones, etc. Esto conlleva a subcontratar dichas actividades para trasladar riesgos que puedan afectar la línea base de la gestión del tiempo.

En la escuela de postgrado de la Universidad ESAN, Quispe et al. (2015) elabora un plan de gestión para un proyecto de local comercial en Lima, desde su concepción hasta el cierre utilizando las herramientas que brinda el Project Management Institute (PMI) bajo la guía del PMBOK, en el cual se concluye que para lograr el éxito en este tipo de proyectos, se debe definir claramente una óptima gestión del tiempo debido a la importancia que arrastra posteriormente al impacto de la gestión de costos y calidad del proyecto.

### **Antecedentes internacionales**

En la Universidad Piloto de Colombia, Acevedo y Castillo (2019) elaboran un plan para la gestión integral del proyecto de construcción de la tienda Falabella Alegra Barranquilla, con la finalidad de mantener su liderazgo comercial en Colombia, la empresa Falabella requiere la máxima eficiencia en el uso de sus recursos, para ello utilizan la guía de las buenas practicas del PMBOK del PMI concluyendo, que utilizando esta metodología se logra reducir los riesgos de incurrir en sobrecostos, teniendo un adecuado control de cambios y consiguiendo entregar la obra en el tiempo óptimo para la corporación, siendo uno de los factores clave en esta clase de proyectos la ejecución de los recursos de forma adecuada. Aplicando los lineamientos de PMI nos brinda bases sólidas para lograr de forma exitosa los objetivos de los proyectos de construcción en locales comerciales.

En la Universidad Católica de Colombia, Casallas et al. (2018) diseña una metodología gerencial para implementar los lineamientos del PMI en la empresa

AMR CONSTRUCCIONES S.A.S. Debido a la ausencia de una guía para gestionar los proyectos de la referida empresa no se consiguen cumplir con los objetivos de la gestión del tiempo. Se elaboró una guía y formatos basados en la guía del PMBOK concluyéndose que previo a la implementación, es importante la capacitación a todo el personal de la empresa, siendo éstos parte de los recursos para la ejecución de la gestión del tiempo, de igual forma se concluye un enfoque de mejora continua y se espera que esta metodología a implementar, agilice los procesos de la compañía y se logren conseguir los objetivos de cada uno de sus proyectos.

### 1.3 PLANTEAMIENTO DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

En muchos casos los proyectos de construcción no cuentan con una correcta gestión del tiempo, la metodología empírica utilizada tradicionalmente lleva consigo problemas que afectan la entrega en el plazo establecido. De acuerdo a los estudios realizados por Al-Momani (2000) y Zaneldin (2006) para el International Journal of Project Management una de las principales causas para el retraso en proyectos de construcción es el incremento del alcance inicial y los cambios en especificaciones para las actividades, es decir una inadecuada definición del alcance inicial para los proyectos. Gluszak y Lesniak (2015) en su estudio realizado en el año 2015 mencionan como dos de las principales causas para los retrasos en proyectos de construcción la inadecuada secuencia de los procesos constructivos y mala programación, en el año 2012 Kikwasi (2012) menciona dentro de las principales causas para los retrasos en proyectos de construcción la mala programación. Debido a ello es que se plantea aplicar las herramientas de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBOK para mejorar la gestión del tiempo.

#### **Problema general**

¿Cuáles de las herramientas de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBOK aplicadas en la planificación de la construcción de un local comercial dentro del C.C. Mall del sur permitirán mejorar la gestión del tiempo?

## Problemas específicos

1. ¿Cuáles de las herramientas de la guía de los fundamentos de la dirección de proyectos del PMBOK aplicadas en la planificación de la construcción de un local comercial dentro del C.C. Mall del sur permitirán definir adecuadamente el alcance?
2. ¿Cuáles de las herramientas de la guía de los fundamentos de la dirección de proyectos del PMBOK aplicadas en la planificación de la construcción de un local comercial dentro del C.C. Mall del sur permitirán definir una adecuada secuencia y programación de los procesos constructivos?
3. ¿Cuáles de las herramientas de la guía de los fundamentos de la dirección de proyectos del PMBOK aplicadas en la planificación de la construcción de un local comercial dentro del C.C. Mall del sur permitirán identificar los eventos que generaron retrasos y brindar propuestas de mejora?

Mediante la aplicación de esta metodología y de acuerdo a la información recogida en el proyecto, validaremos el cumplimiento de los objetivos trazados como objeto de construcción que es este local comercial.

### 1.4 OBJETIVOS

#### 1.4.1 Objetivo general

Aplicar las herramientas la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBOK en la planificación del proyecto de construcción de un local comercial dentro del C.C. Mal del Sur ubicado en la ciudad de Lima para mejorar la gestión del tiempo.

#### 1.4.2 Objetivos específicos

1. Definir de manera adecuada el alcance del proyecto de construcción de un local comercial dentro del C.C. Mall del Sur aplicando las herramientas de la guía de los fundamentos de la dirección de proyectos del PMBOK.
2. Definir una adecuada secuencia y programación de los procesos constructivos del proyecto de construcción de un local comercial dentro del C.C. Mall del Sur

aplicando las herramientas de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBOK.

3. Identificar los eventos que generaron retrasos durante la ejecución del proyecto de construcción de un local comercial dentro del C.C. Mall del Sur y dar propuestas de mejora aplicando las herramientas guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBOK.

## CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

### 2.1 GUÍA DEL PMBOK

La dirección de proyectos es la profesión que aplica conocimientos, procesos, habilidades, herramientas y técnicas que tengan un impacto considerable en el éxito de un proyecto. El PMBOK nos brinda estos fundamentos y buenas prácticas para su aplicación, no debiendo aplicarse todas de la misma manera en todos los proyectos, es el responsable del proyecto quien debe establecer cuáles de ellas son adecuadas para cada proyecto. Project Management Institute, Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (2017).

### 2.2 DEFINICIÓN DE PROYECTOS

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos.

El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. (PMBOK, 2017).

### 2.3 DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Dirigir un proyecto implica aplicar conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a todas las actividades del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo, debemos articular los procesos para la dirección que se encuentran agrupados en cinco grupos de procesos.

- Inicio.
- Planificación.
- Ejecución.
- Monitoreo y Control.
- Cierre.

Dirigir un proyecto incluye entre otras cosas equilibrar las restricciones como lo son el cronograma, el presupuesto el alcance y la calidad. Estas restricciones se encuentran interrelacionadas de tal manera que es muy probable que, si uno cambio afecte a otro, por ejemplo, si reducimos el alcance probablemente se vea reducido el presupuesto y el tiempo. Los directores y el equipo del proyecto deben ser capaz de evaluar todos estos posibles cambios y equilibrar las demandas de cada uno de los interesados. (PMBOK, 2017).

## 2.4 ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Es el proceso mediante el cual desarrollaremos un documento que formalice y autorice el inicio del proyecto, se confiere al director del proyecto la autoridad para utilizar los recursos necesarios de la organización para su planificación.

## 2.5 ALCANCE DEL PROYECTO

Para la adecuada gestión del tiempo de un proyecto es fundamental contar con un alcance definido y que cumpla con todos los entregables requeridos por los interesados en el proyecto, definiremos el alcance de nuestro proyecto a través de los siguientes procesos:

### 2.5.1 Compilación de requisitos

Es el proceso mediante el cual determinaremos y documentaremos las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.

Para este proceso debemos tomar en cuenta como entrada los siguientes puntos:

- Acta de constitución del proyecto
- Acuerdos
- Factores ambientales de la empresa

Y utilizaremos las siguientes técnicas:

- Juicio de expertos
- Entrevistas
- Toma de decisiones

### 2.5.2 Definición del alcance

Es un proceso que consiste en realizar una descripción a detalle del producto y el proyecto, limitaremos el resultado esperado y las variables que definirán su aceptación.

Para este proceso debemos tomar en cuenta como entrada los siguientes puntos:

- Acta de constitución del proyecto
- Listado de requisitos
- Activos de procesos de la organización

Y utilizaremos las siguientes técnicas:

- Juicio de expertos
- Reuniones de trabajo

### 2.5.3 Creación de la EDT/WBS

Es el proceso en el que se subdivide los entregables del proyecto y el trabajo en unidades más pequeñas y fáciles de manejar.

Para este proceso debemos tomar en cuenta como entrada los siguientes puntos:

- Alcance del proyecto
- Listado de requisitos

Y utilizaremos las siguientes técnicas:

- Juicio de expertos
- Descomposición: técnica utilizada para dividir y subdividir el alcance del proyecto y los entregables del proyecto en partes más pequeñas y manejables

## 2.6 GESTIÓN DEL TIEMPO

Según PMBOK 6ta Edición (2017), La gestión del tiempo incluye los procesos requeridos para gestionar la terminación en plazo del proyecto. Basados en las actividades identificadas para cada entregable a ejecutar, estimaremos los recursos necesarios para cada una de ellas. Para el caso del proyecto se obtienen la cantidad de recursos necesarios tomando como base los recursos por unidad de medida, estos multiplicados por la cantidad de trabajo requerido nos dará como resultado la cantidad de recursos totales para cada actividad. Del mismo modo para estimar las duraciones nos basaremos en los rendimientos descritos en el documento Análisis de precios unitarios multiplicamos la cantidad de trabajo requerido por el rendimiento y obtenemos las duraciones totales para cada actividad del proyecto.

La programación del proyecto proporciona un plan detallado que representa el modo y el momento en que el proyecto entregara los productos, servicios y resultados definidos en el alcance del proyecto y sirve como herramienta para la comunicación, la gestión de las expectativas de los interesados y como base para informar el desempeño. El equipo de dirección del proyecto selecciona un método de planificación, tal como la ruta crítica o un enfoque ágil.

Luego, los datos específicos del proyecto, como las actividades, fechas planificadas, duraciones, recursos, dependencias y restricciones, se ingresan a una herramienta de planificación para crear un modelo de programación para el proyecto. En la medida que sea posible el cronograma de un proyecto debería mantenerse flexible para adaptarse a las lecciones aprendidas, mayor comprensión de los riesgos y actividades de valor agregado.

Para la planificación de un proyecto utilizaremos las siguientes herramientas y técnicas:

### **Juicio de expertos**

Consideraremos la experiencia de individuos o grupos con conocimientos especializados en proyectos similares

### **Análisis de datos**

Entre las técnicas a utilizar para la programación se incluyen el análisis de alternativas, tal como que tipo de metodología a utilizar, formas optimas de secuencias, definir las actividades y que nivel de detalle requiere el cronograma de tal manera que sea factible actualizarlo periódicamente en caso se requiera.

### **Reuniones**

El equipo de proyectos puede reunirse para realizar la planificación del proyecto, en estas reuniones se incluirán al gerente de proyectos, equipo de proyectos, patrocinador e interesados.

Para una adecuada gestión del tiempo se deberán desarrollar los siguientes procesos:

#### **2.6.1 Definición de las actividades**

Es el proceso mediante el cual identificaremos todas las actividades y tareas a realizar para cumplir con el alcance del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que descompone los paquetes de trabajo en actividades del cronograma que proporcionan una base para la estimación, programación, ejecución, monitoreo y control del trabajo del proyecto (PMBOK, 2017).

Para esta definición debemos tomar en cuenta como entrada los siguientes puntos:

- El alcance del proyecto: entregables, restricciones y supuestos del proyecto
- Cultura y organización de la empresa

- Procesos estandarizados de la empresa
- Políticas, procedimientos y guías existentes: ya sean formales o informales, debemos rescatar la metodología utilizada dentro de la organización.

Y utilizaremos las siguientes técnicas:

- Juicio de expertos
- Descomposición de actividades: dividimos los entregables del proyecto ya definidas en el EDT en partes más pequeñas y manejables de tal manera que obtengamos como salida el listado de actividades.
- Planificación gradual: técnica de planificación iterativa en la cual el trabajo a realizar a corto plazo se planifica en detalle, mientras que el trabajo futuro se planifica a un nivel superior
- Reuniones

#### 2.6.2 Secuencia de las actividades

Es el proceso mediante el cual definiremos las relaciones entre cada una de las actividades. El beneficio clave de este proceso es la definición de la secuencia lógica de trabajo para obtener la máxima eficiencia teniendo en cuenta todas las restricciones del proyecto (PMBOK, 2017).

Para secuenciar las actividades debemos tomar en cuenta como entrada los siguientes puntos:

- Lista de actividades
- Lista de hitos: identifica todos los hitos del proyecto e indica si éstos son obligatorios, como los exigidos por contrato, u opcionales, como los basados en información histórica. Los hitos tienen una duración nula, ya que representan un punto o evento significativo.
- Cultura y organización de la empresa
- Procesos estandarizados de la empresa

Y utilizaremos las siguientes técnicas:

- Diagramación por precedencias: es una técnica utilizada para construir un modelo de programación en el cual las actividades se representan mediante nodos y se vinculan gráficamente mediante una o más relaciones lógicas para indicar la secuencia en que deben ser ejecutadas (ver Figura 1).
  - Final a Inicio (FS). Relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya concluido una actividad predecesora.
  - Final a Final (FF). Relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede finalizar hasta que haya concluido una actividad predecesora
  - Inicio a Inicio (SS). Relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede comenzar hasta que haya comenzado una actividad predecesora.
  - Inicio a Final (SF). Relación lógica en la cual una actividad sucesora no puede finalizar hasta que haya comenzado una actividad predecesora

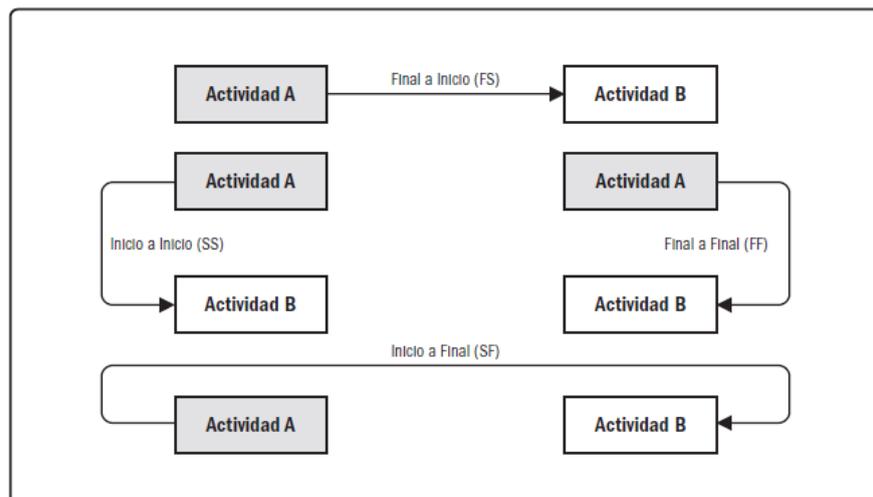


Figura 1. Tipos de relaciones método de diagramación por precedencias

Nota. Adaptado de PMI Publications, (2017), Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®) -- Sexta edición

- Determinación e integración de las precedencias: estas pueden ser obligatorias, discrecionales, internas y externas. La dependencia tiene cuatro atributos, pero sólo se pueden aplicar dos simultáneamente, de la siguiente forma: dependencias obligatorias externas, dependencias obligatorias internas, dependencias discrecionales externas o dependencias discrecionales internas (ver Figura 2).
- Adelantos y retrasos: Un adelanto es la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora se puede anticipar con respecto a una actividad predecesora. Un retraso es la cantidad de tiempo en que una actividad sucesora se retrasa con respecto a una actividad predecesora. (ver Figura 2).

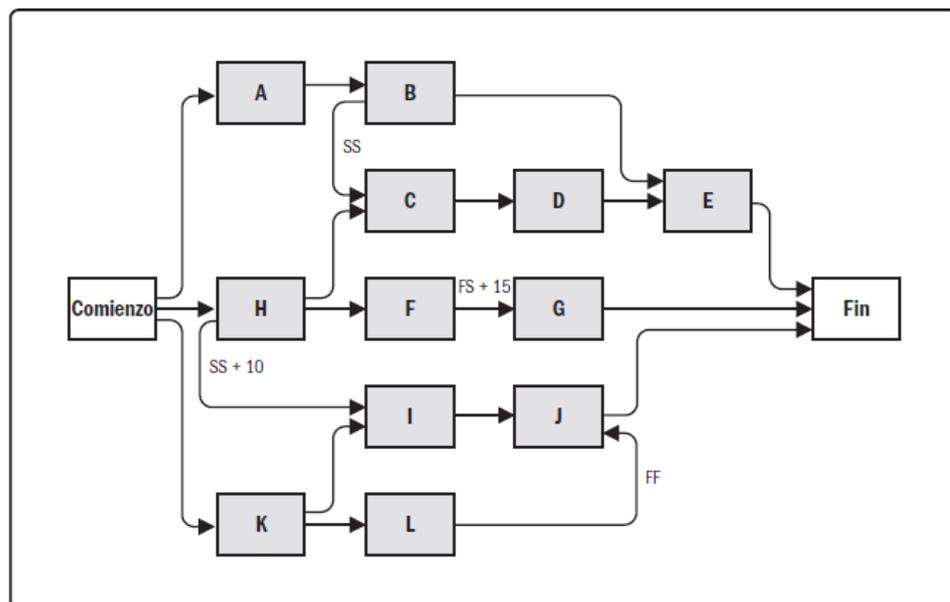


Figura 2. Diagrama de Red del Cronograma del Proyecto  
Nota. Adaptado de PMI Publications, (2017), Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®) -- Sexta edición

### 2.6.3 Estimación de las duraciones

Es el proceso mediante el cual realizaremos una estimación del tiempo requerido para ejecutar cada una de las actividades. El beneficio clave de este proceso es que establece la cantidad de tiempo necesario para finalizar cada una de las actividades (PMBOK, 2017).

Para estimar las duraciones debemos tomar en cuenta como entrada los siguientes puntos:

- Alcance del proyecto
- Atributos de las actividades
- Lista de actividades
- Lista de hitos
- Estructura de desglose de trabajo (EDT)
- Cultura de la organización
- Procesos de la organización

Y utilizaremos las siguientes técnicas:

- Juicio de expertos
- Estimación análoga: técnica para estimar la duración o el costo de una actividad o de un proyecto utilizando datos históricos de una actividad o proyecto similar. La estimación análoga utiliza parámetros de un proyecto anterior similar, tales como duración, presupuesto, tamaño, peso y complejidad, como base para estimar los mismos parámetros o medidas para un proyecto futuro.
- Estimación ascendente: método de estimación de la duración o el costo del proyecto mediante la suma de las estimaciones de los componentes de nivel inferior en la EDT. Cuando no se puede estimar la duración de una actividad con un grado razonable de confianza, el trabajo que conlleva esa actividad se descompone en un nivel mayor de detalle. Se estiman las duraciones de los detalles. Posteriormente se suman estas estimaciones y se genera una cantidad total para cada una de las duraciones de la actividad.
- Reuniones: el equipo del proyecto puede mantener reuniones para estimar la duración de las actividades

#### 2.6.4 Desarrollo del cronograma

Es el proceso en el cual debemos analizar las secuencias, actividades, recursos necesarios y restricciones para elaborar un cronograma óptimo para la ejecución del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que genera un modelo de programación con fechas planificadas para completar las actividades del proyecto (PMBOK, 2017).

Para desarrollar el cronograma debemos tomar en cuenta como entrada los siguientes puntos:

- Alcance del proyecto
- Lista de actividades
- Registro de supuestos
- Estimación de duraciones
- Lista de hitos
- Secuencia de actividades
- Acuerdos
- Cultura de la organización
- Políticas de la organización

Y utilizaremos las siguientes técnicas:

- Análisis de la red del cronograma: evaluar la necesidad de sumar reservas de cronograma para reducir la probabilidad de un retraso, revisar la red para determinar si la ruta crítica presenta actividades de alto riesgo
- Método de la ruta crítica: se utiliza para estimar la mínima duración del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del modelo de programación (ver Figura 3).

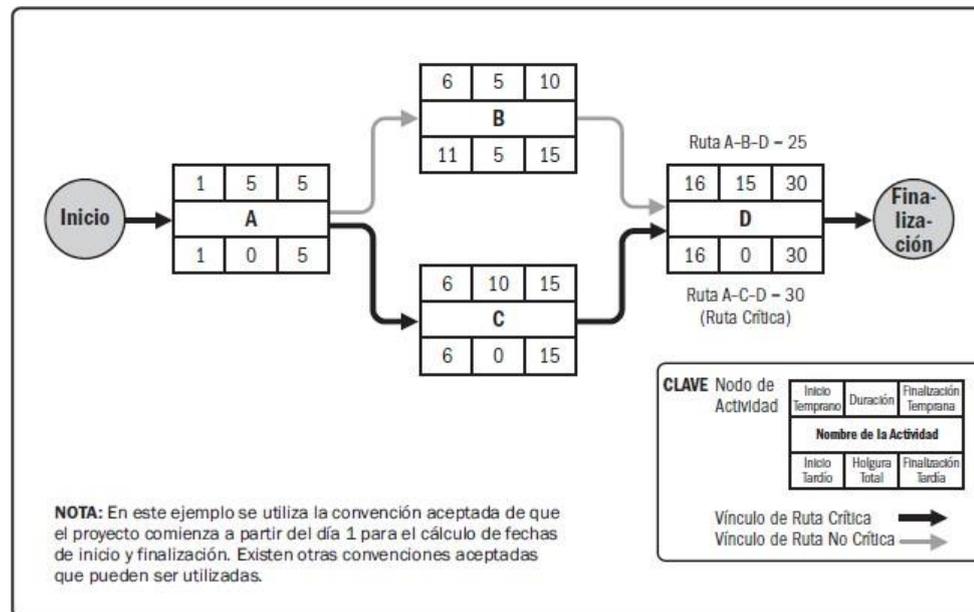


Figura 3. Ejemplo de Método de la Ruta Crítica  
Nota. Adaptado de PMI Publications, (2017), Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®) -- Sexta edición

- Optimización de recursos: se utiliza para ajustar las fechas de inicio y finalización de las actividades, a fin de ajustar el uso planificado de recursos para que sea igual o menor que la disponibilidad de los mismos
- Adelantos y retrasos: refinamientos que se aplican durante el análisis de la red con objeto de desarrollar un cronograma viable a través del ajuste del momento de comienzo de las actividades sucesoras

## 2.7 REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS

El registro de lecciones aprendidas se genera involucrando a todos los miembros del equipo del proyecto los cuales deben capturar el conocimiento y experiencia generado a lo largo de la ejecución del mismo. Este registro puede incluir el impacto y las recomendaciones relacionadas a cada situación (PMBOK, 2017).

Como herramientas principales para elaborar este registro tendremos:

- Reuniones semanales
- Juicio de expertos

## CAPITULO III: PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

### 3.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción de un local comercial que servirá a la empresa Claro Perú para venta de equipos celulares, ventas de servicios fijos y móviles, así como servicios post venta. El local arrendado para la implementación se encuentra en el tercer nivel del Centro Comercial Mall del Suren la Calle Carretera Atocongo San Juan de Miraflores en el sub lote N°01 - TMS3054 – 3058 con un área techada de 667.00 m<sup>2</sup>.

El proyecto tendrá una duración aproximada de 5 meses durante todas sus fases de construcción y un presupuesto estimado S/. 1'048,668.14 sin incluir IGV.

#### 3.1.1. Procesos de la dirección de proyectos a desarrollar

A continuación, se delimitan como alcance del presente trabajo de suficiencia profesional los procesos de la guía de dirección de proyectos del PMBOK a desarrollar, principalmente los que corresponden a la planificación de la gestión del alcance y el tiempo (Ver Figura 4). Se indica que los procesos y herramientas a desarrollar de cada uno de los grupos de procesos se han elegido de acuerdo a la necesidad de nuestro proyecto.

#### **Procesos:**

- Desarrollar el acta de constitución del proyecto (Inicio)
- Recopilar requisitos (Planificación)
- Definir el alcance(Planificación)
- Crear la EDT(Planificación)
- Definir las actividades(Planificación)
- Secuenciar las actividades(Planificación)
- Estimar la duración de las actividades(Planificación)
- Desarrollar el cronograma(Planificación)
- Registro de lecciones aprendidas (Cierre)

Áreas ↓ \ Grupos →	INICIAR	PLANIFICAR	EJECUTAR	M. & CONTROLAR	CERRAR
<b>4.- Gestión de la INTEGRACIÓN</b>	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto.	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto 4.4 Gestionar el Conocimiento del Proyecto	4.5 Monitorizar y Controlar el Trabajo del Proyecto. 4.6 Realizar el Control Integrado de Cambios.	4.7 Cerrar el Proyecto o Fase.
<b>5.- Gestión del ALCANCE</b>		5.1 Planificar la Gestión del Alcance. 5.2 Recopilar los requerimientos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDT ("WBS")		5.5 Validar el Alcance. 5.6 Controlar el Alcance.	
<b>6.- Gestión del CRONOGRAMA</b>		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las actividades 6.3 Secuenciar las actividades 6.4 Estimar la Duración de las Actividades 6.5 Desarrollar el Cronograma		6.6 Controlar el Cronograma.	
<b>7.- Gestión de los COSTES</b>		7.1 Planificar la Gestión de los Costes 7.2 Estimar el Coste 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costes.	
<b>8.- Gestión de la CALIDAD</b>		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Gestionar la Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
<b>9.- Gestión de los RECURSOS</b>		9.1 Planificar la Gestión de Recursos 9.2 Estimar los Recursos de la Actividades	9.3 Adquirir recursos 9.4 Desarrollar el Equipo. 9.5 Dirigir al Equipo	9.6 Controlar los recursos	
<b>10.- Gestión de las COMUNICACIONES</b>		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones.	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Monitorizar las Comunicaciones	
<b>11.- Gestión de los RIESGOS</b>		11.1 Planificar la Gestión de Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos. 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo. 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo. 11.5 Planificar la Respuesta	11.6 Implementar la Respuesta a los Riesgos	11.7 Monitorizar los Riesgos.	
<b>12.- Gestión de las ADQUISICIONES</b>		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones.	12.3 Controlar las Adquisiciones.	
<b>13.- Gestión de los INTERESADOS</b>	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar el involucramiento de los Interesados	13.3 Gestionar la participación de los Interesados.	13.4 Monitorizar el involucramiento de los Interesados.	

Figura 4. Correspondencia entre grupos de procesos y áreas de conocimiento de la dirección de proyectos

Nota. Adaptado de PMI Publications, (2017), Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®) -- Sexta edición

### 3.2. ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

Partiendo de las necesidades a cubrir por parte de la organización elaboramos el Acta de constitución del proyecto (ver Tabla1) la cual se muestra a continuación:

Tabla 1. Acta de constitución del proyecto

Componente	Descripción
<b>Título del Proyecto</b>	Implementación de Local Comercial en el C.C. Mall del sur
<b>Director del proyecto</b>	Edgar Pérez – Gerente del proyecto Autoriza cambios de hasta S/. 2000.00 Responde al Sponsor
<b>Patrocinador del Proyecto</b>	Ing. Orlando Zapata Merma Sub Director de Construcción de Claro Perú Nivel de autoridad autoriza cambios hasta S/. 5000.00
<b>Descripción del Proyecto</b>	El presente proyecto consiste en la construcción de un local comercial que servirá a la empresa Claro Perú para venta de equipos celulares, ventas de servicios fijos y móviles, así como servicios post venta. El local arrendado para la implementación se encuentra en el tercer nivel del Centro Comercial Mall del Sur en la Calle Carretera Atocongo San Juan de Miraflores en el sub lote N°01 - TMS 3054 – 3058 con un área de 667.00 m2.
<b>Justificación del Proyecto</b>	El requerimiento nace debido a la necesidad de expansión que presenta la empresa Claro Perú, con el objetivo de llegar a todos sus clientes, el presente trabajo permitirá mostrar paso a paso el desarrollo de la implementación de locales siguiendo las buenas practicas que se menciona en el PMBOK para la gestión y desarrollo de proyectos.
<b>Equipo del proyecto</b>	Ing. Néstor Huaranga (Asistente de dirección de proyecto)

	<p>Ing. Gian Marco León Armando (Jefe de proyectos)</p> <p>Ing. Salvador Vega Reyes (Jefe de oficina técnica)</p> <p>Ing. Cesar Zavaleta (Ing. de producción)</p> <p>Ing. Vanessa Odar (Ingeniero de Calidad)</p> <p>Ing. Marilyn Góngora Paniagua (Ingeniero de Seguridad y Salud)</p> <p>Ing. Marcos Flores Romero (Coordinador de Instalaciones sanitarias)</p> <p>Ing. Martin Losa Núñez (Coordinador de instalaciones eléctricas)</p> <p>Arq. Lister Menacho Flores (Coordinador de arquitectura)</p> <p>Ing. Christian Garbozo Ríos (Coordinador de Estructuras)</p> <p>Bach. Juan Loyola Espinoza (Asistente de producción)</p>
<b>Interesados</b>	<p>Edgar Pérez (Gerente de Proyecto)</p> <p>Orlando Zapata (Patrocinador)</p> <p>Susana Ramos ( Analista de compras generales)</p> <p>Brenda Ortiz (Gerente de Centros de Atención al Cliente)</p> <p>Juliana Pérez (Analista de Marketing)</p> <p>Juan Ramos (Analista de mantenimiento )</p> <p>Juan Magallanes (Supervisor de seguridad)</p> <p>Pedro Ferrer (Analista de Sistemas de energía)</p> <p>Cesar Zavaleta (Residente de Obra)</p> <p>Romi Bóveda (Analista de servicios Generales)</p> <p>Humberto Chávez (Gerente General Claro Perú)</p>
<b>Objetivos del proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Cumplir con el cronograma de ejecución total de la construcción aprobado por la gerencia general, 150 días calendarios.</li> <li>· Cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en la fase de diseño</li> <li>· Cumplir con el presupuesto asignado al proyecto de S/.1'048,668.14</li> </ul>

A continuación, se presenta el organigrama del equipo del proyecto (ver Figura 5).

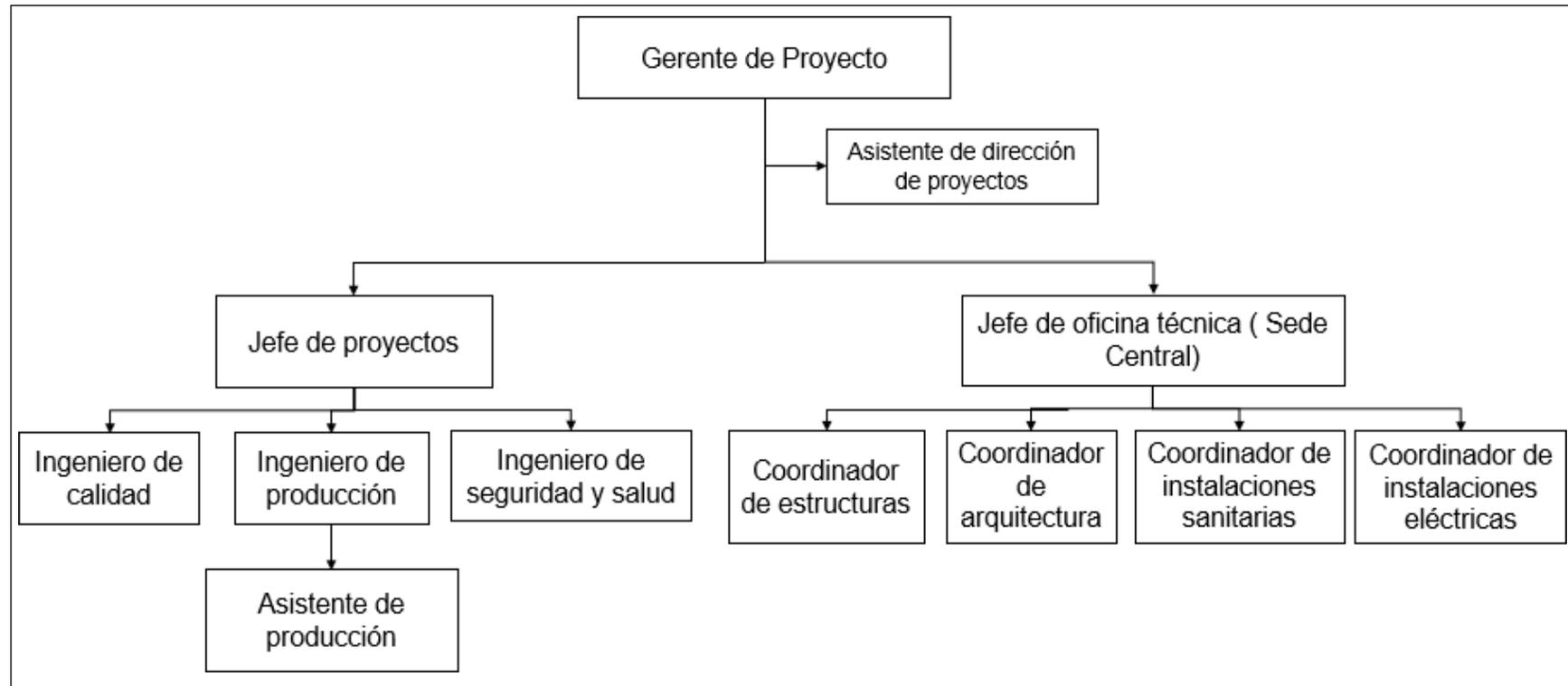


Figura 5. Organigrama del equipo de proyecto  
Fuente: Expediente Técnico CAC Mall del Sur

### 3.3. ALCANCE DEL PROYECTO

El alcance del presente proyecto contempla la construcción de un local comercial en el Centro Comercial Mall del Sur el mismo que constará de una sola planta de 667m<sup>2</sup> de área techada (no contempla área libre), y para la planificación y ejecución se ha dividido en cinco fases.

#### **Fase de Anteproyecto**

En esta fase se elabora el plano de arquitectura, planos de cortes, elevaciones y vistas en 3D para que puedan ser validados y aprobados por todos los interesados.

#### **Fase de diseño**

Comprende la elaboración de las memorias descriptivas y elaboración de planos de todas las especialidades involucradas en la construcción (arquitectura, estructuras, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, sistema contra incendios, seguridad)

#### **Fase de construcción**

Comprende la construcción e implementación del local comercial, se incluye durante esta fase las coordinaciones con los proveedores para la compra de mobiliario e instalación de sistemas contra incendios y de intrusión.

#### **Fase de licencias**

Una vez concluida la fase de construcción se da inicio a la fase de cierre la cual comprende la obtención del Certificado de Inspección Técnica en Edificaciones (ITSE) y posteriormente la licencia de funcionamiento del local comercial.

#### **Fase de pruebas y seguridad**

Esta fase comprende las pruebas necesarias a realizar para validar los requisitos principales solicitados por los interesados, se incluye además las charlas periódicas sobre seguridad.

### 3.3.1. Requisitos para la construcción del proyecto

Para determinar las necesidades del proyecto y basados en el acta de constitución se procede a entrevistar a todos los interesados obteniendo el siguiente listado de requisitos para el proyecto:

- Cumplir con el manual de implementación de locales comerciales de la empresa Claro.
- Cumplir con el reglamento de implementación de locales comerciales del C.C. Mall del sur.
- Cumplir con el reglamento de seguridad en edificaciones de INDECI.
- Cumplir con las normas de zonificación y compatibilidad de uso de la municipalidad de San Juan de Miraflores.
- Implementación de 36 posiciones para asesores de servicio.
- Iluminación media de 1000 luxes para todo el local comercial.
- Área del cuarto de comunicaciones de mínimo 5m<sup>2</sup>.
- Implementar un área para lactario de 10m<sup>2</sup>.
- Implementar accesos de dimensión 60x60cm en el cielo raso al lado de cada equipo de aire acondicionado.
- Contar con conexiones eléctricas para 2 equipos ATM en el local.
- Se requiere contar con un UPS para respaldo eléctrico en caso haya corte de energía eléctrica.
- Oficina de jefe tenga un equipo de aire acondicionado independiente de la zona de atención.
- Almacén debe contar con sistema para detectar intrusos.
- Distancia entre cielo raso y equipos de aire acondicionado debe ser no mayor a 0.70m.
- Cerramiento de obra deberá tener un banner con logo de la marca "Claro".

### 3.3.2. Matriz de trazabilidad de requisitos

Para garantizar la inclusión de cada uno de los requisitos solicitados por los interesados dentro del alcance del proyecto, se elabora una matriz de trazabilidad que vincula cada requisito con un entregable (ver Tabla 2).

Tabla 2. Matriz de trazabilidad de requisitos

ID	Descripción del requisito	Motivo o razón del requisito	Entregable
1	Cumplir con el manual de implementación de locales comerciales de Claro	Definir actividades y tiempos a cumplir para la habilitación de locales comerciales	Dossier de obra
2	Cumplir con el reglamento de implementación de locales comerciales del C.C. Mall del sur	Guiar a los Operadores de Mall del sur en un adecuado desarrollo de los proyectos arquitectónicos a través de criterios y normas de diseño, para la habilitación e implementación de los locales comerciales; logrando así una Imagen Corporativa que refleje armonía entre la calidad de la arquitectura y construcción del Centro Comercial, del Operador y de los locales	Dossier de obra
3	Cumplir con el reglamento de seguridad en edificaciones de INDECI	Disminución de riesgos de accidentes de las personas que acuden al local	Certificado ITSE
4	Cumplir con las normas de zonificación y compatibilidad de uso de la municipalidad de SJM	Impacto ambiental y urbanístico	Licencia de funcionamiento
5	Implementación de 36 posiciones para asesores de servicio	Mayor cantidad de atenciones al público al día	Mobiliario
6	Iluminación media de 1000 luxes , luz blanca	Mejorar la experiencia del cliente y la comunicación visual del cliente al ingresar al local comercial	Luminarias
7	Área del cuarto de comunicaciones de mínimo 5m <sup>2</sup>	Facilitar la instalación y el mantenimiento de los equipos de comunicaciones que darán servicio en el local	-Planos de arquitectura -Muros de drywall
8	Implementación de 6 posiciones para cajeros	Mayor rapidez en atención de cobros	Mobiliario

9	Se requiere implementar un área para lactario de 10m <sup>2</sup>	Cumplir con exigencia del Ministerio de la Mujer , la cual será fiscalizada por SUNAFIL	-Planos de arquitectura -Muros de drywall
10	Implementar accesos de 60x60cm en el cielo raso al lado de cada equipo de AA	Evitar gastos en reparación de equipos de AA por un inadecuado mantenimiento preventivo	Cielo raso de drywall
11	Contar con conexiones para 2 equipos ATM en el local	Aumentar la recaudación	Instalaciones eléctricas
12	Se requiere contar con un UPS para respaldo eléctrico en caso haya corte de energía eléctrica	Evitar perder operaciones debido a un corte de fluido eléctrico	UPS
13	Oficina de jefe tenga un equipo de aire acondicionado independiente de la zona de atención	Comodidad de jefe del local	Equipos de aire acondicionado
14	Almacén debe contar con sistema para detectar intrusos	Seguridad de los equipos celulares	Sistema de intrusión
15	Distancia entre cielo raso y equipos de aire acondicionado debe ser no mayor a 0.70m	Evitar gastos en reparación de equipos de AA por un inadecuado mantenimiento preventivo	Cielo raso de drywall
16	Cerramiento de obra deberá tener un banner con logo de la marca Claro	Dar a conocer la próxima apertura de la tienda	Cerramiento provisional

### 3.3.3. Alcances específicos del proyecto

El local comercial requiere la construcción e implementación de diversos ambientes que van desde área de pre-atención, área de caja, almacén entre otras (ver Tabla 3) que permiten a la empresa Claro brindar una adecuada comodidad a sus clientes, contando con un área techada de 667m<sup>2</sup> y un tiempo de ejecución de 5 meses para todas sus fases. El proyecto consta de la ejecución de estructuras (contra piso y losa para baños), arquitectura,

instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, instalaciones electromecánicas, sistemas de aire acondicionado, sistema de intrusión, sistema contra incendios. Los muros serán de material drywall de 12cm encintado, empastado y con pintura lavable color blanco vencelatex o color rojo bermellón vencelatex, contará con cielo raso de drywall encintado, empastado y con pintura para techo color blanco vencelatex y cielo raso de baldosas modelo Olympia de 60x60cm ubicados en cada ambiente. Se implementará un sistema de aire acondicionado que permitirá que el local este a una temperatura de 22°C, los equipos serán marca Carrier.

A continuación, se presenta el plano de planta del local comercial a construir e implementar de acuerdo al alcance (ver Figura 6).

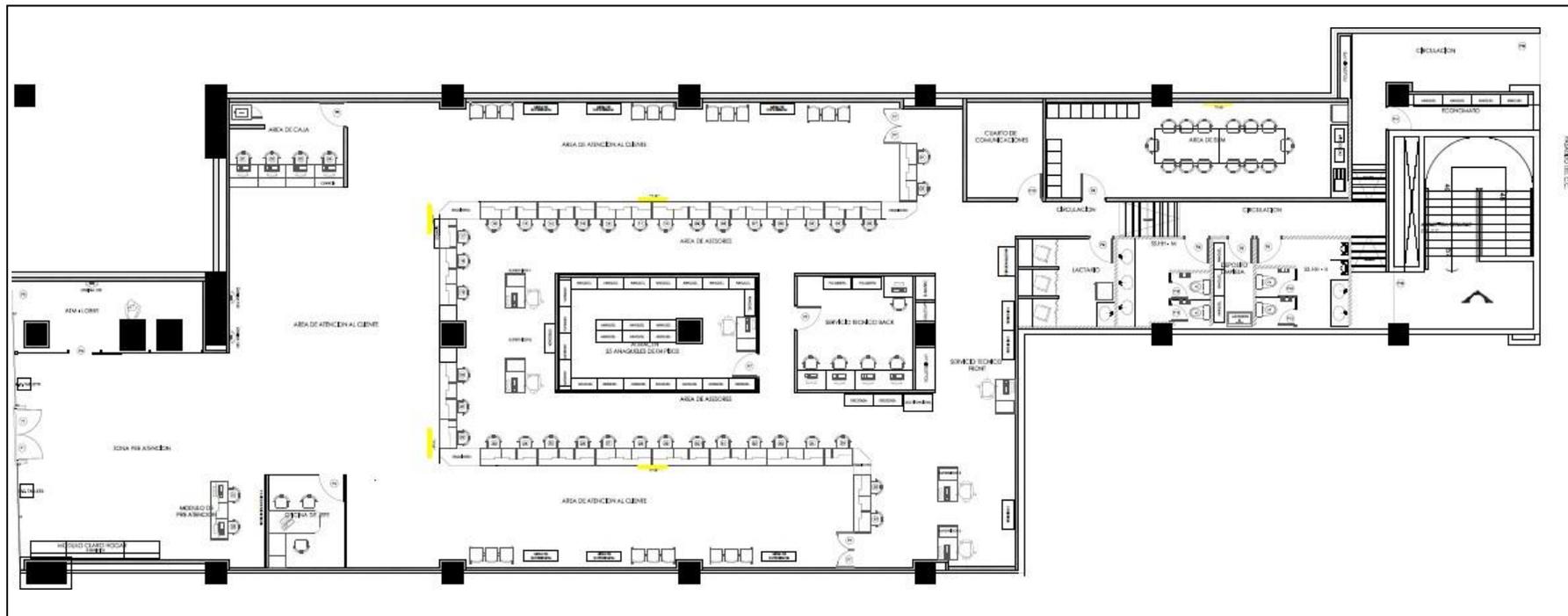


Figura 6. Planta de la arquitectura del local comercial.  
Fuente: Quintana, R., Expediente técnico CAC Mall del Sur (2017)

Tabla 3. Listado de ambientes y áreas del local comercial

Ítem	Descripción	Unidad	Área
1	Área de ATM	M2	15.58
2	Área de pre-atención	M2	58.93
3	Área de jefe	M2	8.55
4	Área de atención al cliente.	M2	195.71
5	Área de caja	M2	11.8
6	Área de asesores	M2	156.24
7	Área de almacén	M2	25.79
8	Área de servicio técnico back	M2	15.66
9	Área de lactario	M2	10.2
10	Área de cuarto de comunicaciones	M2	8.78
11	Área de SS.HH caballeros	M2	9.57
12	Área de SS.HH damas	M2	9.56
13	Área de depósito	M2	4.18
14	Área de SUM	M2	34.78
15	Área de circulación	M2	33.98
16	Área de economato	M2	6.2
17	Área de muros y columnas	M2	70
<b>Área total del local comercial</b>		<b>M2</b>	<b>667</b>

A continuación, se detallan los cuadros de acabados y materiales a utilizar para cada ambiente (ver Tabla 4 y Tabla 5):

Tabla 4. Materiales utilizados en ambientes del local comercial (Primera parte)

AMBIENTE	MATERIALES UTILIZADOS
<b>Área de atención y área de ATM</b>	Vidrio mampara con cristal templado transparente de 10 mm.
	Pórtico de ingreso de fierro rolado en estructura de 8"x4"
	Vidrio puerta de ingreso con cristal templado transparente de 10 mm. en ATM
	Piso Porcelanato Súper White 60x60 marca Celima
	Contra zócalo de Porcelanato Súper White 60x60 marca Celima.
	Cielorraso de drywall.
	Cenefas circulares con drywall STD.
	Luminarias empotradas en falso cielo raso de drywall.

	Señalética fotoluminicente en muros y tabiques.
	Pintura color blanco en muros, tabiques y techos.
<b>Área de servicio técnico back, cuarto de comunicaciones, almacén y economato</b>	Tabiquería de drywall STD.
	Piso cerámico 0.30 x 0.30 serie piedra Gris claro (celima) en ambientes interiores.
	Contra zócalo de cerámico 0.30 x 0.30 serie piedra Gris claro (celima)
	Cielorraso tipo baldosa de 0.60 x 0.60 con perfilaría de 15/16".
	Luminarias tipo rejilla de 4 x 18 W. Suspendidas en FCR.
	Cielorraso de drywall. (almacén)
	Luminarias empotradas en falso cielo raso de drywall (almacén)
	Pintura color blanco en muros, tabiques y techo.
	Puerta metálica en almacén. (según detalle en planos).
	Refuerzo de plancha metálica 3/16" con pintura anticorrosiva en tabique seco de drywall, en zona de almacén.
	Anaqueles metálicos interiores dentro de almacén.
	Puertas de madera según planos.
	Mobiliarios según Detalles.
	Señalética fotoluminicente en muros y tabiques.

Tabla 5. Materiales utilizados en ambientes del local comercial (Segunda parte)

<b>AMBIENTE</b>	<b>MATERIALES UTILIZADOS</b>
<b>Área de circulación, área de asesores de servicio, área de caja, área de SUM. Area de oficina del jefe de local comercial</b>	Vidrio mampara con cristal templado transparente de 10 mm. (oficina-jefatura).
	Vidrio puerta de ingreso con cristal templado transparente de 10 mm (oficina-jefatura).
	Cielorraso de drywall.
	Cielorraso tipo baldosa de 0.60 x 0.60 con perfilaría de 15/16".
	Luminarias tipo rejilla de 4 x 18 W. Suspendidas en FCR
	Cielorraso de drywall. ( hall de servicios)
	Luminarias empotradas en falso cielo raso de drywall ( hall de servicios)
	Piso Porcelanato Súper White 60x60 marca Celima con acabados en bordes con rodoplast de aluminio y encuentros a 45° de términos en gradas de acceso con cantera metálica color aluminio.

	Contra zócalo de Porcelanato Súper White 60x60 marca Celima.
	Mobiliarios según Detalles.
	Señalética fotoluminicente en muros y tabiques.
	Pintura color blanco en muros, tabiques y techo.
<b>Área de lactario, SS.HH para damas y caballeros</b>	Tabiquería de drywall especial STD.
	Revestimiento para pared de Porcelanato Súper White 60x60 marca Celima.
	Pintura color blanco en muros, tabiques y techos.
	Piso Porcelanato Súper White 60x60 marca Celima con acabados en bordes con rodoplast de aluminio y encuentros a 45° de términos en gradas de acceso con cantera metálica color aluminio ( en área de caja)
	Contra zócalo de Porcelanato kastelo liso negro 60x60
	Cielorraso de drywall.
	Luminarias empotradas en falso cielo raso de drywall
	Puerta de madera y melanina según planos.
	Mobiliarios según Detalles.
	Señalética fotoluminicente en muros y tabiques.
	<b>Área de depósito</b>
Pintura color blanco en muros, tabiques y techos.	
Cielorraso de drywall.	
Cielorraso tipo baldosa de 0.60 x 0.60 con perfilaría de 15/16".	
Luminarias tipo rejilla de 4 x 18 W. Suspendidas en FCR	
Piso cerámico 0.30 x 0.30 serie piedra Gris claro (celima)	
Revestimiento para pared de cerámico 0.30 x 0.30 serie piedra Gris claro (celima).	
Contra zócalo de cerámico 0.30 x 0.30 serie piedra Gris claro (celima).	
Señalética fotoluminicente en muros y tabiques.	

A continuación, se muestran vistas en 3D del local comercial construido e implementado (ver Figura 7, Figura 8, Figura 9, Figura 10 y Figura 11).



Figura 7. Vista de la fachada principal del local comercial.  
Fuente: Quintana, R., Expediente técnico CAC Mall del Sur (2017)



Figura 8. Vista del área de pre-atención.  
Fuente: Quintana, R., Expediente técnico CAC Mall del Sur (2017)



Figura 9. Vista de área de ATM y caja.  
Fuente: Quintana, R., Expediente técnico CAC Mall del Sur (2017)



Figura 10. Vista del área de atención al cliente 1  
Fuente: Quintana, R., Expediente técnico CAC Mall del Sur (2017)



Figura 11. Vista del área de atención al cliente 2  
Fuente: Quintana, R., Expediente técnico CAC Mall del Sur (2017)

### 3.3.4. Estructura de desglose de trabajo (EDT)

La estructura de desglose de trabajo del proyecto está conformada por paquetes de trabajo principales y se ha llegado hasta el tercer nivel de desglose (ver Figura 12). A continuación, presentamos el EDT del proyecto en su primer nivel:

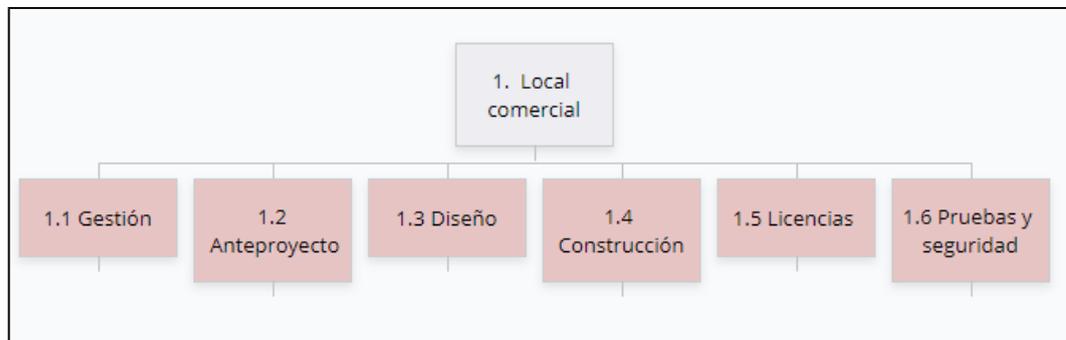


Figura 12. EDT primer nivel

Ahora podemos observar el EDT hasta el segundo nivel de desglose para cada uno de los paquetes de trabajo (ver Figura 13).

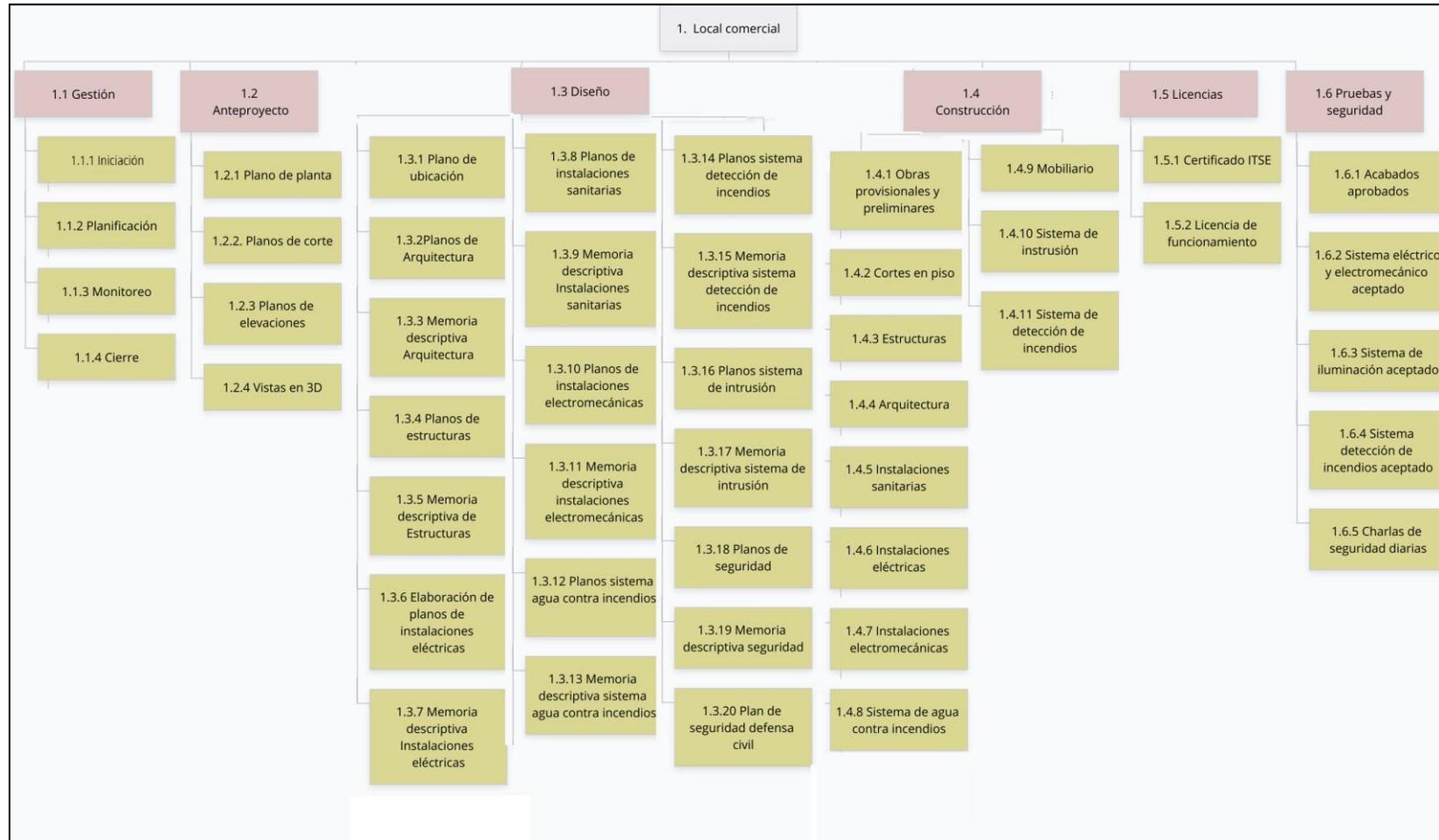


Figura 13. EDT segundo nivel

Ahora se presenta el desglose de la estructura de trabajo para hasta el tercer nivel para las fases en las que se haya llegado a ese detalle: gestión y construcción (ver Figura 14, Figura 15, Figura 16, Figura 17 y Figura 18).

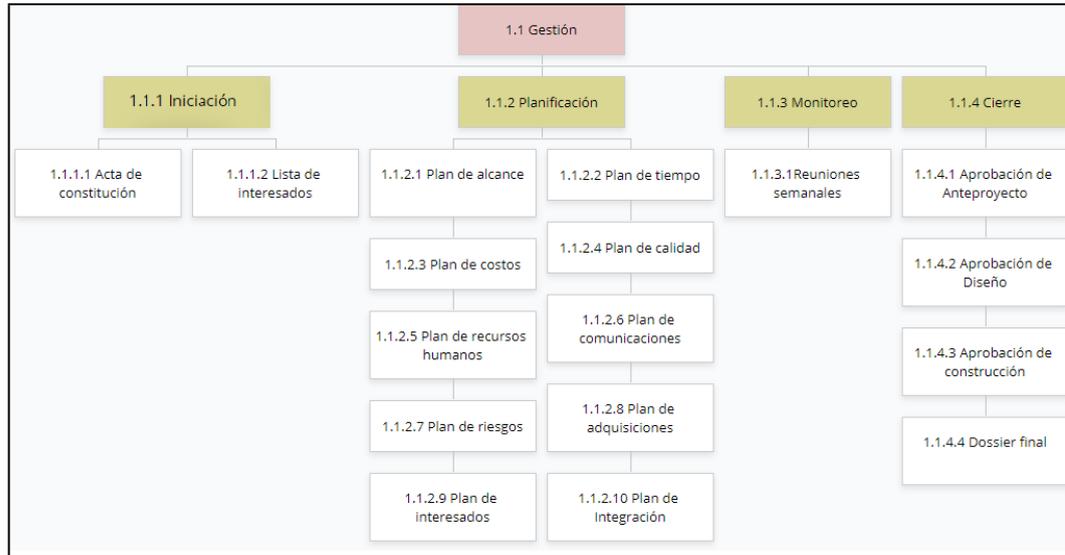


Figura 14. EDT tercer nivel – fase de gestión

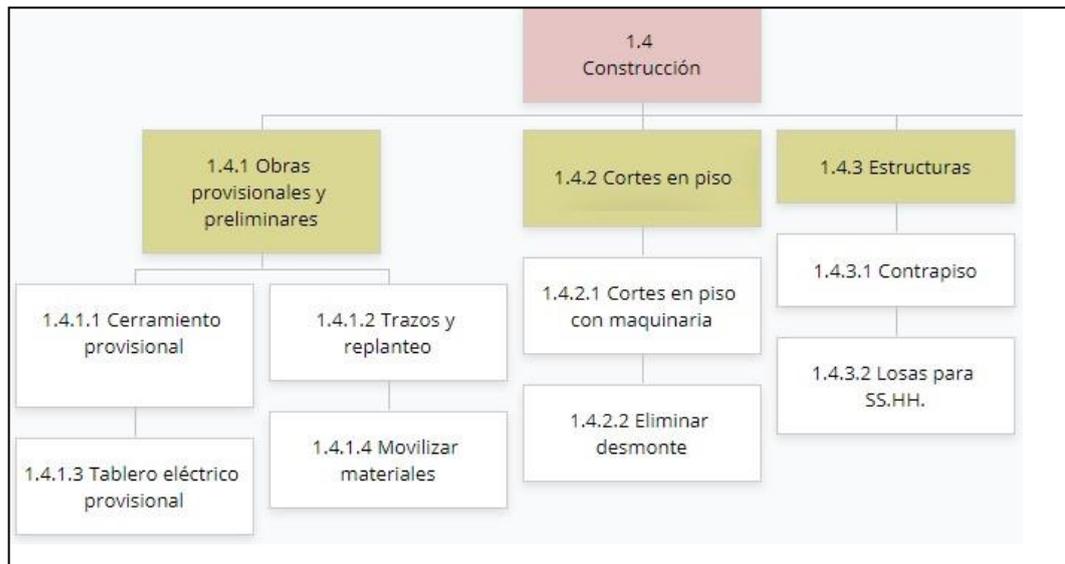


Figura 15. EDT – Tercer nivel- fase de construcción (primera parte)



Figura 16. EDT – Tercer nivel- fase de construcción (segunda parte)



Figura 17. EDT – Tercer nivel- fase de construcción (tercera parte)



Figura 18. EDT – Tercer nivel- fase de construcción (cuarta parte)

### 3.3.5. Diccionario de la EDT

En este apartado presentamos el diccionario para la EDT en el cual brindaremos detalles e información relevante para los componentes de la EDT que estimamos necesarios (ver Tabla 6, Tabla 7, Tabla 8, Tabla 9, Tabla 10 y Tabla 11).

Tabla 6. Diccionario de la EDT para la fase de gestión

ID	Paquete de trabajo	Descripción	Actividades	Responsable
1.1.1.1	Acta de constitución	Definir en líneas generales de lo que trata el proyecto	Reuniones, coordinación y conferencias para determinar en conjunto el Acta de constitución	Gerente de proyecto
1.1.1.2	Lista de interesados	Definir y clasificar a los interesados	Identificar y clasificar a los interesados y dejarlo plasmado en un informe.	Gerente de proyecto
1.1.2	Planificación	Definir los planes de acción para cada una de las etapas del proyecto	Elaborar los planes de gestión para el proyecto	Gerente de proyecto, Asistente de dirección de proyecto, Jefe de obra, jefe de oficina técnica
1.1.3	Monitoreo y control	Reuniones de seguimiento semanales	24 reuniones de seguimiento semanales	Gerente de proyecto

1.1.4	Cierre	Recopilación de la aprobación del anteproyecto, expediente técnico, construcción aceptada, adquisiciones, planos y vistas 3D	Verificación de la aprobación del anteproyecto, expediente técnico, construcción aceptada, adquisiciones, planos y vistas 3D	Gerente de proyecto
-------	--------	--	--	---------------------

Tabla 7. Diccionario de la EDT para la fase de Anteproyecto

ID	Paquete de trabajo	Descripción	Actividades	Responsable
1.2.1	Elaboración de plano de planta	Consiste en elaborar un plano donde que proporcione información acerca de la distribución del local comercial.	Elaborar el plano de las divisiones y señalizaciones del local comercial	Coordinador de arquitectura
1.2.2.	Elaboración de planos de corte	Consiste en elaborar un plano donde que proporcione información acerca de los cortes de la construcción	Consiste en elaborar un plano donde que proporcione información acerca de los cortes de la construcción	Coordinador de arquitectura
1.2.3	Elaboración de planos de elevación	Realizar un plano que brinde información de la perspectiva de elevación de la construcción	Realizar un gráfico que brinde información de la perspectiva de elevación de la construcción	Coordinador de arquitectura
1.2.4	Elaboración de Vistas 3D	Realizar un gráfico que brinde información de la perspectiva de la vista gráfica en 3ra dimensión del local comercial.	Ingresar los datos al software "AutoCAD" y validar que el diseño de la vista 3D corresponda a el diseño requerido.	Coordinador de arquitectura

Tabla 8. Diccionario de la EDT para la fase de construcción (primera parte)

ID	Paquete de trabajo	Descripción	Actividades	Responsable
1.4.1	Obras provisionales y preliminares	Realizar el cerramiento provisional, trazos y replanteo.	Realizar el proceso de medición y delimitación del terreno donde se realizará la construcción y el cerramiento provisional para la construcción de la obra.	Residente de obra
1.4.2.1	Corte de piso para entubados	Corte de piso con maquinaria	Realizar un corte de piso para que pueda pasar las instalaciones eléctricas y sanitarias	Residente de obra
1.4.2.2	Eliminación de desmonte	Acopiar y extraer el desmonte de la zona de construcción.	Contratar al mejor postor para acopiar y extraer el desmonte de la zona de construcción.	Residente de obra
1.4.3	Estructuras	Vacía las losas en los servicios higiénicos y construir el contra piso para canalizar tuberías	Realizar la impermeabilizar una geo membrana, colocar ladrillos y vaciar cemento.	Residente de obra
1.4.4.1	Muros de Albañilería	Muros para el perímetro del local e interiores	Levantar los muros con ladrillos siguiendo los planos aprobados	Residente de obra
1.4.4.2	Tabiquería de drywall	Muros interiores para los ambientes del local	Ejecutar los muros acorde a los planos aprobados	Residente de obra
1.4.4.2	Tarrajeo y empastado de muros	Revestir los muros de albañilería y de drywall	Darle acabados a los muros	Residente de obra
1.4.4.3	Cielo raso	Colocar cielo raso de drywall o baldosas según corresponda	Colocar el cielo raso en toda el área techada del local comercial	Residente de obra
1.4.4.4	Pisos	Colocar el cerámico de piedra gris y porcelanato en las áreas de paredes y pisos seleccionadas	Impregnar de pegamento el piso y paredes, colocar el cerámico porcelanato el el área de atención al cliente e interiores.	Residente de obra
1.4.4.5	Zócalos y contra zócalos	Colocar el zócalo cerámico porcelanato en las líneas de encuentro de la pared y el piso	Impregnar de pegamento el área de encuentro de la pared y el piso y colocar los zócalos en toda la línea	Residente de obra

1.4.4.6	Carpintería de madera	Colocar las puertas de MDF y melanina en todos los ambientes del local	Armar las estructuras complementarias para la instalación	Residente de obra
1.4.4.7	Carpintería metálica	Colocar estructuras de soporte para vidrios y refuerzos para almacén	Instalación de tubería metálica que serán soporte para fachada y oficina, además instalar refuerzo en muros de almacén con plancha metálica	Residente de obra
1.4.4.8	Cerrajería	Instalar las cerraduras y llaves de los accesos del local comercial.	Suministro e instalación Cierra puertas Yale 2000 serie Door Closer modelo 2022 color aluminio y suministro e instalación de topes macizos para puerta marca Phillips color cromo mate.	Residente de obra
1.4.4.9	Vidrios y cristales	Instalación de vidrios y mamparas.	Suministro e instalación de vidrio templado incoloro de 10 mm, sistema muro cortina adosado a estructura modular de acero incluye zócalo de aluminio de 3" y accesorios.	Residente de obra
1.4.4.10	Pintura interior	Pintura de muros	Pintura en cielo raso de drywall all vencelatex a dos manos y pintura interior en vencelatex lavable en muros y sellador.	Residente de obra
1.4.4.11	Señalética	Colocar señaléticas y extintores.	Suministro e instalación de luces de emergencia Luz de Emergencia LEDS DL 20 L , 90 LEDS de luminosidad, 10 horas de duración, recargable; medidas: 63.5 cm x7.5 cm x9.5 cm Gamasonic	Residente de obra

Tabla 9. Diccionario de la EDT para la fase de construcción (segunda parte)

ID	Paquete de trabajo	Descripción	Actividades	Responsable
1.4.5.1	Red de agua y drenaje	Instalar la red de agua y drenaje.	instalar tuberías, aparatos sanitarios y accesorios	Residente de obra
1.4.5.2	Aparatos sanitarios y accesorios	Instalar los aparatos sanitarios y accesorios	Realizar la instalación de inodoro trébol top piece blanco, urinario modelo cadet de trébol color blanco, lavadero de acero inoxidable para cocina, llave Vainsa cromada para lavatorio y llave para lavadero tipo cuello de cisne.	Residente de obra
1.4.6.1	Salidas, entubados y cableado	Realizar la instalación de las salidas, entubados y cableado eléctrico.	instalar Salidas para tomacorrientes comerciales aterrados en techo para TV DE 42" (incluye cable 2-1x4mm2 LSOH + 1x4mm2 LSOH (t) Conduit Fe-Galvanizado EMT -Curvas y Accesorios Conduit EMT-INDECO y caja cuadrada 100x100 mm, salida de audio en techo, tomacorrientes y cables de techo.	Residente de obra
1.4.6.2	Interruptores y tomacorrientes	Realizar la instalación de interruptores y tomacorrientes	instalación de interruptor simple y doble BTICINO Serie MODUS PLUS, tomacorrientes dobles comerciales con línea a tierra, tomacorrientes dobles estabilizados con línea a tierra y tomacorriente industrial Levington con línea a tierra, hembra y macho para empalmar en equipos	Residente de obra
1.4.6.3	UPS	Realizar la instalación y pruebas de un UPS	instalación de UPS 10 KVA LIEBERT, trifásico 380V, batería interna, incluye transformador de aislamiento 10 KVA	Residente de obra

1.4.6.4	Luminarias	Realizar la instalación de luminarias	Instalación de luces de emergencia Luz de Emergencia 2 x 15W. 220V. 60 HZ. EXPLORER color blanca con baterías YUASA/MARCA PORTALAMPRAS LAMPARAS Y ACCESORIOS PHILIPS, luminaria de Señalización de salida para adosar a techo o pared y Rejillas RES 4x18/PLDM-4X18W de empotrar marca JOSFEL/PORTALAMPARAS con balastos electromagnéticos y lámparas de alta eficiencia TLD18W/84 luz blanca	Residente de obra
1.4.6.5	Bandeja metálica porta cables	Realizar la instalación de bandeja metálica porta cables	instalación de bandeja metálica ranurada de 250x100 con tapa a presión para redes eléctricas.	Residente de obra
1.4.6.6	Tableros eléctricos	Realizar la instalación de los tableros eléctricos	Adquirir e instalar los tableros de control eléctrico	Residente de obra
1.4.6.7	Cableado estructurado	Realizar la instalación del cableado estructurado	Realizar el tendido cables de par trenzado protegidos no protegidos (Unshielded Twisted Pair, UTP) en el interior del local con el propósito de implantar una red de área local	Residente de obra
1.4.6.8	Certificación punto de datos	Realizar la certificación de puntos de red	Comparar el rendimiento de transmisión del sistema de cableado instalado con el mínimo requerido	Residente de obra

Tabla 10. Diccionario de la EDT para la fase de construcción (tercera parte)

ID	Paquete de trabajo	Descripción	Actividades	Responsable
1.4.7.1	Ductos y accesorios	Instalación de ductos y accesorios.	Instalación de ductos de plancha galvanizada incluye recubrimiento o aislamiento con lana de Vidrio de 1.5" de espesor, Difusores DE 12X12 FABRICADOS CON PLANCHAS DE ACERO, Ductos flexibles. 12" diam, Difusores de 10x10 fabricados con planchas de acero galvanizado, Rejilla de retorno de 22 x22 fabricados y Rejilla de retorno de 14 x14 fabricados con planchas de acero galvanizado	Residente de obra
1.4.7.2	Equipos de acondicionado	Instalación de equipos de aire acondicionado.	Adquisición e instalación de equipos de aire acondicionado marca Carrier	Residente de obra
1.4.8	Sistema de agua contra incendios	Instalación de sistema de agua contra incendios.	Instalación de válvulas, soportes para tubería de agua contra incendios, colocación de los rociadores finales	Residente de obra
1.4.9	Mobiliario	Realizar la compra del mobiliario (Módulo de atención, servicio al cliente y sala de espera)	Cotización, selección y compra del mobiliario exigido por el área comercial.	Gerente de proyecto/ Residente de obra
1.4.10	Sistema de detección de incendios	Sistema de seguridad de detección temprana de posibles incendios	Contratar al mejor postor que provea el sistema de detección de incendios que cumpla con las especificaciones requeridas y brinde el servicio de instalación.	Gerente de proyecto/ Residente de obra
1.4.11	Sistema de intrusión	Sistema que detecta ingresos no autorizados a la zona de almacén	Contratar al mejor postor que provea e instale el sistema de intrusión.	Gerente de proyecto/ Residente de obra

Tabla 11. Diccionario de la EDT para las fases de Licencias, Pruebas y seguridad

ID	Paquete de trabajo	Descripción	Actividades	Responsable
1.5.1	Certificado ITSE	Certificado de Inspección Técnica de Seguridad en Edificación (ITSE) documento que prueba que un ambiente cuenta con las condiciones de seguridad mínimas establecidas por la normativa vigente	Presentar ante la municipalidad de San Juan de Miraflores el dossier y los requisitos necesarios para obtener el certificado , incluye acompañar a los inspectores en las visitas y levantar las observaciones que puedan realizar	Gerente de proyecto /Residente de obra
1.5.2	Licencia de funcionamiento	Autorización que otorgan las municipalidades para el desarrollo de actividades económicas en un establecimiento determinado	Presentar ante la municipalidad el certificado ITSE , dossier de obra , vigencias de poderes , etc. para obtener la licencia	Gerente de proyecto /Residente de obra
1.6	Pruebas y seguridad	Comprende las pruebas necesarias a realizar para validar los requisitos principales solicitados por los interesados, se incluye además las charlas periódicas sobre seguridad.	Validar junto al equipo técnico una vez concluidos los trabajos de acabados de arquitectura, sistema eléctrico, de iluminación y electromecánico. Ejecutar las pruebas para el sistema de detección de incendios y brindar diariamente las charlas de seguridad al personal en obra	Residente de obra

## CAPITULO IV: GESTIÓN DEL TIEMPO

En este capítulo se describen los procesos para una adecuada gestión del tiempo en el proyecto, mediante esta planificación se cumpliría con uno de los objetivos del proyecto de culminar todas sus fases en 5 meses.

A continuación, presentamos un plano de las zonas de uso provisional brindadas por el centro comercial para una adecuada ejecución del proyecto y que se han tomado en cuenta para la planificación (ver Figura 19).

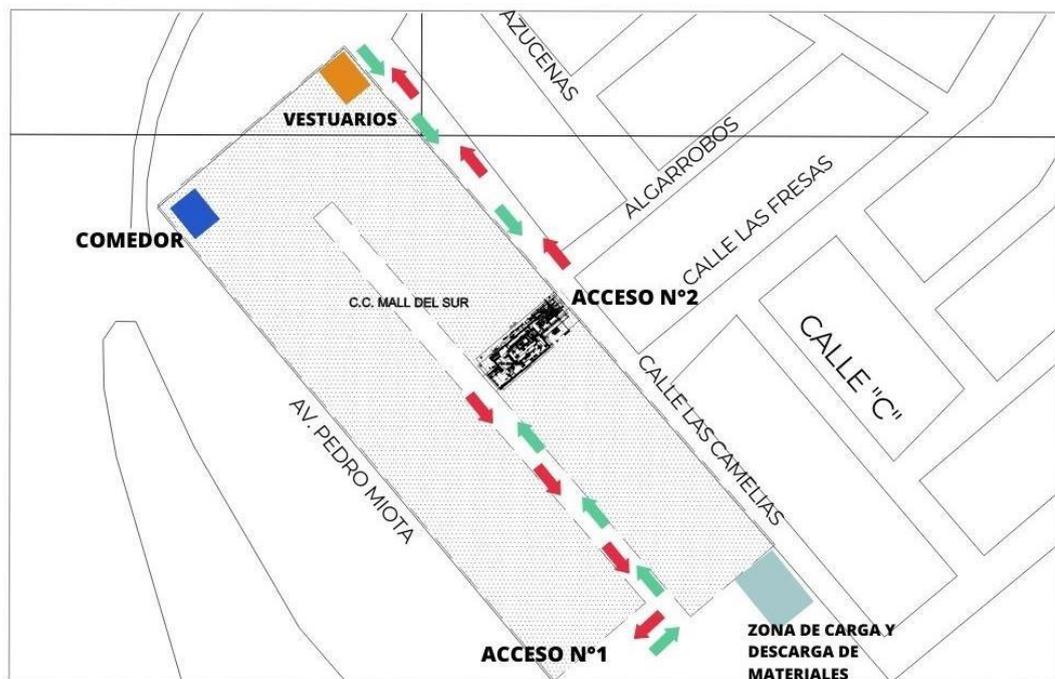


Figura 19. Accesos y zonas de uso provisional

### 4.1 LISTA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Para la adecuada planificación del proyecto es necesario identificar las actividades requeridas para alcanzar cada paquete de trabajo, basándonos en la EDT ya elaborada someteremos a cada paquete de trabajo a un juicio de expertos y así identificar las actividades a ejecutar para obtener cada una de ellas, este es el método más adecuado para nuestro caso ya que se han ejecutado previamente proyectos muy similares y dentro de la organización se tiene la experiencia y el conocimiento en la ejecución de estas actividades.

A continuación, se presenta el listado de actividades del proyecto (ver Tabla 12, Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15, Tabla 16 y Tabla 17).

Tabla 12. Lista de actividades para la fase de gestión de planeamiento del proyecto

<b>EDT</b>	<b>Nombre</b>
1.1	Gestión
1.1.1	Iniciación
1.1.1.1	Acta de constitución
1.1.1.2	Elaborar registro de interesados
1.1.2	Planificación
1.1.2.1	Elaboración plan de gestión de alcance
1.1.2.2	Elaboración plan de gestión de tiempo
1.1.2.3	Elaboración plan de gestión de costos
1.1.2.4	Elaboración plan de gestión de calidad
1.1.2.5	Elaboración plan de gestión de RRHH
1.1.2.6	Elaboración plan de gestión de comunicaciones
1.1.2.7	Elaboración plan de gestión de riesgos
1.1.2.8	Elaboración plan de gestión de adquisiciones
1.1.2.9	Elaboración plan de gestión de interesados
1.1.2.10	Elaboración plan de gestión de la integración
1.1.3	Monitoreo y control
1.1.3.1	Reuniones de seguimiento semanales
1.1.4	Cierre
1.1.4.1	Aprobación de anteproyecto
1.1.4.2	Aprobación de diseño
1.1.4.3	Aprobación construcción
1.1.4.4	Elaboración de Dossier de obra final

Tabla 13. Lista de actividades de la fase de anteproyecto

<b>EDT</b>	<b>Nombre</b>
<b>1.2</b>	<b>Anteproyecto</b>
1.2.1	Elaboración de plano de planta
1.2.2	Elaboración de planos de cortes
1.2.3	Elaboración de planos de elevaciones
1.2.4	Elaboración de vistas 3D

Tabla 14. Lista de actividades de la fase de diseño

<b>EDT</b>	<b>Nombre</b>
<b>1.3</b>	<b>Diseño</b>
1.3.1	Elaboración de plano de ubicación
1.3.2	Elaboración de planos de arquitectura
1.3.3	Elaboración de memoria descriptiva arquitectura
1.3.4	Elaboración de planos de estructuras
1.3.5	Elaboración de memoria descriptiva estructuras
1.3.6	Elaboración de planos de instalaciones eléctricas
1.3.7	Elaboración de memoria descriptiva de instalaciones eléctricas
1.3.8	Elaboración de planos de instalaciones sanitarias
1.3.9	Elaboración de memoria descriptiva de instalaciones sanitarias
1.3.10	Elaboración de planos de instalaciones electromecánicas
1.3.11	Elaboración de memoria descriptiva de instalaciones electromecánicas
1.3.12	Elaboración de planos de sistema de agua contra incendios
1.3.13	Elaboración de memoria descriptiva de agua contra incendios
1.3.14	Elaboración de planos de sistema de detección de incendios
1.3.15	Elaboración de memoria descriptiva de sistema detección de incendios
1.3.16	Elaboración de planos de sistema de intrusión
1.3.17	Elaboración de memoria descriptiva de sistema de intrusión
1.3.18	Elaboración de planos de seguridad
1.3.19	Elaboración de memoria descriptiva de seguridad
1.3.20	Elaboración de plan de seguridad de defensa civil

Tabla 15. Lista de actividades de la fase de construcción

<b>EDT</b>	<b>Nombre</b>
<b>1.4</b>	<b>Construcción</b>
<b>1.4.1</b>	<b>Obras provisionales y preliminares</b>
1.4.1.1	Instalación de cerramiento provisional
1.4.1.2	Trazos y replanteo
1.4.1.3	Instalación de tablero eléctrico provisional
1.4.1.4	Movilización de materiales
<b>1.4.2</b>	<b>Corte en piso</b>
1.4.2.1	Corte de piso con máquina para canalización de tuberías
1.4.2.2	Eliminación de desmonte
<b>1.4.3</b>	<b>Estructuras</b>
1.4.3.1	Construcción de contra piso con impermeabilizante
1.4.3.2	Instalación de losas para baños
<b>1.4.4</b>	<b>Arquitectura</b>
1.4.4.1	Muros y tabiques

1.4.4.1.1	Implementación de muros de albañilería
1.4.4.1.2	Implementación de tabiquería de drywall
1.4.4.2	Tarrajeo y empastado de muros
1.4.4.3	Cielo raso
1.4.4.3.1	Instalación de cielo raso de drywall
1.4.4.3.2	Instalación cielo raso de baldosas
1.4.4.4	Pisos
1.4.4.4.1	Suministro e instalación de piso cerámico
1.4.4.4.2	Suministro e instalación de piso porcelanato
1.4.4.5	Zócalos y contra zócalos
1.4.4.5.1	Instalación de contra zócalo cerámico
1.4.4.5.2	Instalación de contra zócalo de acero inoxidable para mobiliario
1.4.4.5.3	Instalación de contra zócalo de porcelanato para baños
1.4.4.5.4	Instalación de contra zócalo de porcelanato h=10cm
1.4.4.6	Carpintería de madera (puertas y repisas)
1.4.4.7	Carpintería metálica
1.4.4.7.1	Instalación de estructura para muro cortina
1.4.4.7.2	Plancha metálica para refuerzo de almacén
1.4.4.8	Instalación de cerrajería (cierra puertas y topes para puertas)
1.4.4.9	Instalación de vidrio templado para el sistema muro cortina
1.4.4.10	Pintura interior vencelatex blanca
1.4.4.11	Instalación de señaléticas , y elementos de seguridad
<b>1.4.5</b>	<b>Instalaciones sanitarias</b>
1.4.5.1	Instalación de red de agua y drenaje
1.4.5.2	Instalación de aparatos sanitarios y accesorios
<b>1.4.6</b>	<b>Instalaciones eléctricas</b>
1.4.6.1	Entubados y cableado eléctrico
1.4.6.2	Instalación de interruptores y tomacorrientes
1.4.6.3	Instalación de UPS
1.4.6.4	Instalación de luminarias
1.4.6.5	Instalación de bandeja metálica porta cables
1.4.6.6	Instalación de tableros eléctricos definitivos
1.4.6.7	Implementación cableado estructurado
1.4.6.8	Certificación cableado estructurado
<b>1.4.7</b>	<b>Instalaciones electromecánicas</b>
1.4.7.1	Instalación de ductos y accesorios
1.4.7.2	Instalación de equipos de aire acondicionado
<b>1.4.8</b>	<b>Sistema de agua contra incendios</b>
1.4.8.1	Instalación de tuberías , válvulas y soportes
1.4.8.2	Instalación de rociadores
<b>1.4.9</b>	<b>Instalación de mobiliario</b>
<b>1.4.10</b>	<b>Instalación de Sistema de intrusión</b>
<b>1.4.11</b>	<b>Instalación de sistema detección de incendios</b>

Tabla 16. Lista de actividades de la fase de licencias

EDT	Nombre
<b>1.5</b>	<b>Licencias</b>
1.5.1	Obtención certificado ITSE
1.5.2	Obtención licencia de funcionamiento

Tabla 17. Lista de actividades en la fase de pruebas y seguridad

EDT	Nombre
<b>1.6</b>	<b>Pruebas y seguridad</b>
1.6.1	Validar acabados en arquitectura
1.6.2	Validar funcionamiento sistema eléctrico y electromecánico
1.6.3	Validar sistema de iluminación
1.6.4	Auditoria sistema detección incendio
1.6.5	Validar sistema de aire acondicionado
1.6.6	Validar instalaciones sanitarias
1.6.7	Charlas de seguridad diarias
1.6.8	Capacitación en seguridad
1.6.8.1	Capacitación en seguridad 1
1.6.8.2	Capacitación en seguridad 2
1.6.8.3	Capacitación en seguridad 3
1.6.8.4	Capacitación en seguridad 4

Además, consideramos necesario listar los entregables dentro del proyecto para conocimiento de los interesados en la tabla a continuación (ver Tabla 18 y Figura 20):

Tabla 18. Entregables del proyecto

Entregables	Fecha
Inicio de proyecto (Hito)	03/07/2017
Anteproyecto concluido	11/07/2017
Anteproyecto aprobado	15/07/2017
Diseño concluido	05/08/2017
Diseño aprobado	10/08/2017
Inicio de construcción	26/08/2017
Mobiliario instalado para implementación de equipo de cómputo y electrónico	04/11/2017
Local comercial construido	22/11/2017
Construcción de local comercial aceptado por interesados	04/12/2017
Local con licencia para inicio de operación	29/12/2017
Fin de proyecto (Hito)	01/01/2018

## 4.2 RENDIMIENTOS POR ACTIVIDADES

Basados en la experiencia del equipo de proyectos y luego de someter cada una de ellas a un juicio de expertos se obtienen los siguientes rendimientos para las actividades de la construcción del local comercial (ver Tabla 19).

Tabla 19. Rendimientos por actividades de construcción

Nombre de actividad	Rendimiento
<b>Obras provisionales y preliminares</b>	
Instalación de cerramiento de drywall	5 ml/día
Trazos y replanteo	222.3 ml/día
Instalación de tablero eléctrico provisional	0.33 global/día
Movilización de materiales	0.1 global/día
<b>Cortes en piso</b>	
Corte de piso con máquina para canalización de tuberías	57 ml/día
Eliminación de desmonte	3 m3/día
<b>Estructuras</b>	
Construcción de contra piso con impermeabilizante	95.3 m2/día
Instalación de losas para baños	5 m2/día
<b>Arquitectura</b>	
<b>Muros y tabiques</b>	
Implementación de muros de albañilería	5 m2/día
Implementación de tabiquería de drywall	65 m2/día
Tarrajeo y empastado de muros	10 m2/día
<b>Cielo raso</b>	
Instalación de cielo raso de drywall	30 m2/día
Instalación cielo raso de baldosas	20 m2/día
<b>Pisos</b>	
Suministro e instalación de piso cerámico	20 m2/día
Suministro e instalación de piso porcelanato	45 m2/día
<b>Zócalos y contra zócalos</b>	
Instalación de contra zócalo cerámico	25 m2/día
Instalación de contra zócalo de acero inoxidable para mobiliario	50 ml/día
Instalación de contra zócalo de porcelanato para baños	15 m2/día
Instalación de contra zócalo de porcelanato h=10cm	50 ml/día
Carpintería de madera (puertas y repisas)	0.11 global/día
<b>Carpintería metálica</b>	
Instalación de estructura para muro cortina	0.16 global/día
Plancha metálica para refuerzo de almacén	20 m2/día

Instalación de cerrajería ( cierra puertas y topes para puertas)	0.25 global/día
Instalación de vidrio templado para el sistema muro cortina	0.1 global/día
Pintura interior vence látex blanca	125 m2/día
Instalación de señaléticas , y elementos de seguridad	1 global/día
<b>Instalaciones sanitarias</b>	
Instalación de red de agua y drenaje	0.33 global/día
Instalación de aparatos sanitarios y accesorios	0.33 global/día
<b>Instalaciones eléctricas</b>	
Entubados y cableado eléctrico	50 punto/día
Instalación de interruptores y tomacorrientes	0.2 global/día
Instalación de UPS	0.125 global/día
Instalación de luminarias	0.14 global/día
Instalación de bandeja metálica porta cables	10 ml/día
Instalación de tableros eléctricos definitivos	0.1 global/día
Implementación cableado estructurado	12 punto/día
Certificación cableado estructurado	40 punto/día
<b>Instalaciones electromecánicas</b>	
Instalación de ductos y accesorios	0.06 global/día
Instalación de equipos de aire acondicionado	0.06 global/día
<b>Sistema de agua contra incendios</b>	
Instalación de tuberías , válvulas y soportes	0.1 global/día
Instalación de rociadores	0.25 global/día
Instalación de mobiliario	0.2 global/día
Instalación de sistema detección de incendios	0.06 global/día
Instalación de Sistema de intrusión	0.1 global/día

#### 4.3 RECURSOS Y CANTIDADES DE TRABAJO POR ACTIVIDADES

Debemos realizar una estimación de los recursos y cantidad de trabajo necesario para completar cada una de las actividades, nos basaremos en registros históricos y la experiencia del equipo del proyecto para este propósito (Ver Anexo N°1).

Se ha realizado el cálculo de los metrados para las actividades de construcción (Ver Tabla 20).

Tabla 20. Metrados para la fase de construcción

Nombre de actividad	Unidad de cantidad	Metrado
<b>Construcción</b>		
<b>Obras provisionales y preliminares</b>		
instalación de cerramiento de drywall	ml	10
Trazos y replanteo	ml	667
instalación de tablero eléctrico provisional	global	1
Movilización de materiales	global	1
<b>Cortes en piso</b>		
Corte de piso con máquina para canalización de tuberías	ml	285
Eliminación de desmonte	m3	3
<b>Estructuras</b>		
Construcción de contra piso con impermeabilizante	m2	667
instalación de losas para baños	m2	25
<b>Arquitectura</b>		
<b>Muros y tabiques</b>		
Implementación de muros de albañilería	m2	15
Implementación de tabiquería de drywall	m2	1495
Tarrajeo y empastado de muros	m2	110
<b>Cielo raso</b>		
instalación de cielo raso de drywall	m2	540
instalación cielo raso de baldosas	m2	120
<b>Pisos</b>		
Suministro e instalación de piso cerámico	m2	100
Suministro e instalación de piso porcelanato	m2	810
<b>Zócalos y contra zócalos</b>		
instalación de contra zócalo cerámico	m2	75
instalación de contra zócalo de acero inoxidable para mobiliario	ml	100
instalación de contra zócalo de porcelanato para baños	m2	90
instalación de contra zócalo de porcelanato h=10cm	ml	300
Carpintería de madera (puertas y repisas)	global	1
<b>Carpintería metálica</b>		
instalación de estructura para muro cortina	global	1
Plancha metálica para refuerzo de almacén	m2	80
instalación de cerrajería (cierra puertas y topes para puertas)	global	1
instalación de vidrio templado para el sistema muro cortina	global	1
Pintura interior vencelatex blanca	m2	1875
instalación de señaléticas , y elementos de seguridad	global	1
<b>Instalaciones sanitarias</b>		

instalación de red de agua y drenaje	global	1
instalación de aparatos sanitarios y accesorios	global	1
<b>Instalaciones eléctricas</b>		
Entubados y cableado eléctrico	punto	700
instalación de interruptores y tomacorrientes	global	1
instalación de UPS	global	1
instalación de luminarias	global	1
instalación de bandeja metálica porta cables	ml	70
instalación de tableros eléctricos definitivos	global	1
Implementación cableado estructurado	punto	120
Certificación cableado estructurado	punto	120
<b>Instalaciones electromecánicas</b>		
instalación de ductos y accesorios	global	1
instalación de equipos de aire acondicionado	global	1
<b>Sistema de agua contra incendios</b>		
instalación de tuberías , válvulas y soportes	global	1
Instalación de rociadores	global	1
instalación de mobiliario	global	1
instalación de sistema detección de incendios	global	1
instalación de Sistema de intrusión	global	1

A continuación, se presentan las cantidades de recursos humanos, de materiales y maquinaria en el formato de análisis de precios unitarios para las partidas con mayor incidencia en la fase de construcción (ver Tabla 21, Tabla 22 y Tabla 23).

Tabla 21. Análisis de precio unitario de la actividad implementación de tabiquería de drywall

<b>Implementación de tabiquería de drywall</b>					
<b>Descripción</b>					
<b>Unidad de medida</b>	<b>m2</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>65 m2/día</b>				
<b>Mano de obra</b>					
<b>Recurso</b>	<b>unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>cantidad</b>	<b>Costo / unidad</b>	<b>Costo parcial</b>
Operario	HH	2	0.12	S/. 17.90	S/. 4.41
Oficial	HH	2	0.12	S/. 15.31	S/. 3.77
Peon	HH	6	0.12	S/. 13.14	S/. 9.70
<b>Materiales</b>					
<b>Recurso</b>	<b>unidad</b>		<b>cantidad</b>	<b>Costo / unidad</b>	<b>Costo parcial</b>
Plancha de superboard	und		0.7	S/. 35.00	S/. 24.50
Tornillo autoroscante	und		4	S/. 0.15	S/. 0.60
Fulminante verde	und		4	S/. 0.35	S/. 1.40
Riel metálico	und		0.35	S/. 8.50	S/. 2.98
Parantes galvanizados	und		2	S/. 10.50	S/. 21.00
<b>Costo unitario total</b>					<b>S/. 68.35</b>

Tabla 22. Análisis de precio unitario de la actividad suministro e instalación de piso porcelanato

<b>Suministro e instalación de piso porcelanato</b>					
<b>Descripción</b>					
<b>Unidad</b>	<b>m2</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>45 m2/día</b>				
<b>Mano de obra</b>					
<b>Recurso</b>	<b>unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>cantidad</b>	<b>Costo / unidad</b>	<b>Costo parcial</b>
Operario	HH	3	0.17	S/. 17.90	S/. 9.13
Peón	HH	3	0.17	S/. 13.14	S/. 6.70
<b>Materiales</b>					
<b>Recurso</b>	<b>unidad</b>		<b>cantidad</b>	<b>Costo / unidad</b>	<b>Costo parcial</b>
Agua	m3		0.01	S/. 10.00	S/. 0.06
Pegamento para cerámico	bolsa		0.25	S/. 14.50	S/. 3.63
Fragua color blanco	kg		0.03	S/. 5.00	S/. 0.13
Piso porcelanato 60x60	m2		1	S/. 70.00	S/. 70.00
<b>Equipos y herramientas</b>					
<b>Recurso</b>	<b>unidad</b>		<b>cantidad</b>	<b>Costo / unidad</b>	<b>Costo parcial</b>
Herramientas	%MO		0.05	S/. 15.83	S/. 0.79
<b>Costo unitario total</b>					<b>S/. 90.43</b>

Tabla 23. Análisis de precio unitario de la actividad entubados y cableado eléctrico

Descripción	Entubados y cableado eléctrico				
Unidad	punto				
Rendimiento	50 puntos / día				
Mano de obra					
Recurso	unidad	Cuadrilla	cantidad	Costo / unidad	Costo parcial
Operario	HH	3	0.16	S/. 17.90	S/. 8.59
Peon	HH	6	0.16	S/. 13.14	S/. 12.61
Materiales					
Recurso	unidad		cantidad	Costo / unidad	Costo parcial
CONDUIT EMT 1"	ml		1	S/. 28.00	S/. 28.00
TUBO PVC 3/4"	ml		3	S/. 9.72	S/. 29.16
cable LS0H 2	ml		3	S/. 7.88	S/. 23.64
CURVA PVC SEL 3/4"	und		1.5	S/. 2.75	S/. 4.13
UNIONES PVC SEL 3/4"	und		3	S/. 0.82	S/. 2.46
Equipos y herramientas					
Recurso	unidad		cantidad	Costo / unidad	Costo parcial
Herramientas	%MO		0.05	S/. 21.21	S/. 1.06
<b>Costo unitario total</b>					<b>S/. 109.65</b>

Teniendo los rendimientos, las cuadrillas y cantidades de materiales por cada actividad se puede dimensionar el total de recursos a utilizar durante la obra. Se presentan las cantidades de recursos con mayor incidencia durante la ejecución del proyecto (ver Tabla 24 y Tabla 25).

Tabla 24. Cantidad total de recursos humanos utilizados para el proyecto

Nombre	Cantidad total
Gerente de proyectos	197.6 horas
Asistente de dirección de proyectos	214 horas
Jefe de proyectos	192 horas
Jefe de oficina técnica	290 horas
Ingeniero de producción	384 horas
Ingeniero de calidad	64 horas
Ingeniero de seguridad	304 horas

Coordinador inst. sanitarias	124.8 horas
Coordinador inst. eléctricas	208 horas
Coordinador arquitectura	140 horas
Coordinador estructuras	24 horas
Asistente de producción	400.8 horas
Operario	4,335.84 horas
Oficial	2,036.08 horas
Peón	5,288.24 horas

Tabla 25. Cantidad total de los recursos materiales con mayor incidencia para el proyecto

Nombre	Cantidad total
Fulminante verde (und)	8,620.0
Tornillo autoroscante (und)	5,980.0
Cable UTP Sólido Cat. 6 libre de Halógeno LSZH (60332-3) Panduit (ml)	4,800.0
Parantes galvanizados (und)	2,990.0
TUBO PVC 3/4" (ml)	2,100.0
cable LS0H 2-1x 4 mm <sup>2</sup> + 1x 4 mm <sup>2</sup> (T) indeco (ml)	2,100.0
UNIONES PVC SEL 3/4" (und)	2,100.0
plancha galvanizada c/recubrimiento o aislamiento con lana de Vidrio de 1.5" de espesor (kg)	1,740.8
Plancha metálica de 1/16" (kg)	1,080.0
Estructura modular masillado base zincromato (kg)	1,050.0
CURVA PVC SEL 3/4" (und)	1,050.0
Plancha de superboard para tabiques (und)	1,046.5
Ladrillo KK (und)	1,035.0
PERFIL TEE TERCIARIO DE 1"X1"X1/16" (pza)	917.4
Andamios (est)	765.0
PERFIL TEE SECUNDARIO DE 1"X1"X1/16 L (pza)	759.0
CONDUIT EMT 1" (ml)	700.0
Piso porcelanato 60x60 súper blanco (m <sup>2</sup> )	630.0
Riel metálico (und)	523.3
Baldosas de cielo raso 60x60cm (und)	333.6
Contra zócalo porcelanato h=10cm (ml)	300.0
Cemento (Bolsa)	293.6

Tarugos o tacos HILTI (und)	280.0
ANGULO PERIMETRAL DE 1"X1 1/2"X1/16 L=3.00M (pza)	254.8
Pegamento para cerámico (bolsa)	245.0
Placa de drywall 2.44mx1.22m (und)	208.0
Codo F° negro de 1" (und)	200.0
Pintura vencelatex blanca (gln)	195.0
Fragua color blanco (kg)	191.4
DOWNLIGHT LED 30W de empotrar (und)	188.0
PERFIL TEE PRINCIPAL DE 1"X1 1/2"X1/16 FALSO CIELO (pza)	152.5
Lija (und)	150.0
Clavos 1" (kg)	132.0
Jack RJ45 Blanco (und)	120.0
Face plate 1 Modulo (und)	120.0
Jack RJ45 Negro (und)	120.0
Tapas ciegas para Patch Panel (und)	120.0
Patch Cord UTP Cat 6 - 7pies Rojo (und)	120.0
Patch Cord UTP Cat 6 - 7pies Amarillo (und)	120.0
Etiquetas por punto de datos/voz incluye: face plate/Patch Panel/CablUTP/Patch Cord (ambos extremos) (und)	120.0
Tomacorrientes dobles comerciales con línea a tierra, bticino (und)	114.0
Reducción F° de 1" a 1/2" tipo campana (und)	102.0
Ladrillo Techo (und)	100.0
Contra zócalo acero inoxidable h=10cm (ml)	100.0

#### 4.4 ESTIMAR DURACIONES DE LAS ACTIVIDADES

Para el caso del proyecto se obtienen la cantidad de recursos necesarios tomando como base los recursos por unidad de medida, estos multiplicados por la cantidad de trabajo requerido nos dará como resultado la cantidad de recursos totales para cada actividad. Con la cantidad total de recursos requeridos para

cada actividad y los rendimientos descritos en el punto anterior podremos estimar las duraciones.

#### 4.5 SECUENCIA DE LAS ACTIVIDADES

Para realizar la secuencia de las actividades del proyecto se utilizará el método de diagramación por precedencia, esto debido a que se deben seguir y tener en cuenta los distintos procesos constructivos para la ejecución de nuestro proyecto, lo cual incide por generar algunas restricciones al momento de la definición de las relaciones lógicas entre actividades (ver Tabla 26, Tabla 27, Tabla 28, Tabla 29)

Se utilizarán las siguientes relaciones lógicas entre actividades, en ellas se incluirán en algunos casos adelantos o retrasos:

- Final a inicio
- Final a final
- Inicio a inicio
- Inicio a final

Tabla 26. Secuencia de actividades para las fases de gestión y anteproyecto

EDT	Nombre	Predecesoras	Sucesoras
1.1	Gestión		1.7
1.1.1	Iniciación	1.2	
1.1.1.1	Acta de constitución	1.1.1.2	
1.1.1.2	Elaborar registro de interesados		1.1.1.1
1.1.2	Planificación	1.4	1.1.4.3
1.1.2.1	Elaboración plan de gestión de alcance	1.1.2.2;1.1.2.4;1.1.2.5; 1.1.2.6;1.1.2.7;1.1.2.8; 1.1.2.9	
1.1.2.2	Elaboración plan de gestión de tiempo	1.1.2.3	1.1.2.1
1.1.2.3	Elaboración plan de gestión de costos	1.1.2.10	1.1.2.2
1.1.2.4	Elaboración plan de gestión de calidad		1.1.2.1
1.1.2.5	Elaboración plan de gestión de RRHH		1.1.2.1
1.1.2.6	Elaboración plan de gestión de comunicaciones		1.1.2.1

1.1.2.7	Elaboración plan de gestión de riesgos		1.1.2.1
1.1.2.8	Elaboración plan de gestión de adquisiciones		1.1.2.1
1.1.2.9	Elaboración plan de gestión de interesados		1.1.2.1
1.1.2.10	Elaboración plan de gestión de la integración		1.1.2.3
1.1.3	Monitoreo y control		
1.1.4	Cierre		
1.1.4.1	Aprobación de anteproyecto	1.3;1.10	1.2
1.1.4.2	Aprobación de diseño	1.12;1.1.2	1.3
1.1.4.3	Aprobación construcción	1.17	1.4
1.1.4.4	Elaboración de Dossier de obra final	1.8	1.5
1.2	Anteproyecto	1.1.4.1;1.9	1.1.1
1.2.1	Elaboración de plano de planta	1.2.2;1.2.3;1.2.4	
1.2.2	Elaboración de planos de cortes	1.2.4	1.2.1
1.2.3	Elaboración de planos de elevaciones	1.2.4	1.2.1
1.2.4	Elaboración de vistas 3D		1.2.1;1.2.2;1.2.3

Tabla 27. Secuencia de actividades para la fase de diseño

1.3	Diseño	1.1.4.1	1.1.4.2;1.10
1.3.1	Elaboración de plano de ubicación		
1.3.2	Elaboración de planos de arquitectura		1.3.3;1.3.4;1.3.6;1.3.8; 1.3.10;1.3.12;1.3.14; 1.3.16;1.3.18
1.3.3	Elaboración de memoria descriptiva arquitectura	1.3.2	
1.3.4	Elaboración de planos de estructuras	1.3.2	1.3.5
1.3.5	Elaboración de memoria descriptiva estructuras	1.3.4	
1.3.6	Elaboración de planos de instalaciones eléctricas	1.3.2	1.3.7
1.3.7	Elaboración de memoria descriptiva de instalaciones eléctricas	1.3.6	
1.3.8	Elaboración de planos de instalaciones sanitarias	1.3.2	1.3.9
1.3.9	Elaboración de memoria descriptiva de instalaciones sanitarias	1.3.8	
1.3.10	Elaboración de planos de instalaciones electromecánicas	1.3.2	1.3.11
1.3.11	Elaboración de memoria descriptiva de	1.3.10	

	instalaciones electromecánicas		
1.3.12	Elaboración de planos de sistema de agua contra incendios	1.3.2	1.3.13
1.3.13	Elaboración de memoria descriptiva de agua contra incendios	1.3.12	1.3.20
1.3.14	Elaboración de planos de sistema de detección de incendios	1.3.2	1.3.15
1.3.15	Elaboración de memoria descriptiva de sistema detección de incendios	1.3.14	1.3.20
1.3.16	Elaboración de planos de sistema de intrusión	1.3.2	1.3.17
1.3.17	Elaboración de memoria descriptiva de sistema de intrusión	1.3.16	
1.3.18	Elaboración de planos de seguridad	1.3.2	1.3.19
1.3.19	Elaboración de memoria descriptiva de seguridad	1.3.18	1.3.20
1.3.20	Elaboración de plan de seguridad de defensa civil	1.3.19;1.3.13;1.3.15	

Tabla 28. Secuencia de actividades para la fase de construcción

1.4.1	Obras provisionales y preliminares		
1.4.1.1	Instalación de cerramiento provisional		1.4.3.1;1.4.1.4
1.4.1.2	Trazos y replanteo		1.4.2.1[FC-2d];1.4.3.2;1.4.4.1.1;1.4.4.1.2
1.4.1.3	Instalación de tablero eléctrico provisional		
1.4.1.4	Movilización de materiales	1.4.1.1	
1.4.2	Movimiento de tierras		
1.4.2.1	Corte de piso con máquina para canalización de tuberías	1.4.1.2[FC-2d]	1.4.2.2;1.4.6.1
1.4.2.2	Eliminación de desmonte	1.4.2.1	
1.4.3	Estructuras		
1.4.3.1	Construcción de contra piso con impermeabilizante	1.4.1.1	1.4.4.4.1[FC+6d]
1.4.3.2	Instalación de losas para baños	1.4.1.2	1.4.5.1[CC]

1.4.4	Arquitectura		
1.4.4.1	Muros y tabiques		1.4.4.2[FC-3d];1.4.4.5.3; 1.4.4.6;1.4.4.7.1;1.4.6.3; 1.4.6.6
1.4.4.1.1	Implementación de muros de albañilería	1.4.1.2	
1.4.4.1.2	Implementación de tabiquería de drywall	1.4.1.2	1.4.4.3.1[CC+7d]; 1.4.4.3.2[FC+6d]; 1.4.4.7.2[FF-8d]; 1.4.4.10
1.4.4.2	Tarrajeo y empastado de muros	1.4.4.1[FC-3d]	
1.4.4.3	Cielo raso		1.4.11;1.4.10;1.4.4.7.1; 1.4.6.4;1.4.6.3;1.4.6.6
1.4.4.3.1	Instalación de cielo raso de drywall	1.4.4.1.2[CC+7d]	1.4.6.5[CC+4d]
1.4.4.3.2	Instalación cielo raso de baldosas	1.4.4.1.2[FC+6d]	
1.4.4.4	Pisos		1.4.9;1.4.4.6;1.4.4.7.1
1.4.4.4.1	Suministro e instalación de piso cerámico	1.4.3.1[FC+6d]	1.4.4.4.2[FC+2d]; 1.4.4.5.1
1.4.4.4.2	Suministro e instalación de piso porcelanato	1.4.4.4.1[FC+2d]	1.4.4.5.4
1.4.4.5	Zócalos y contra zócalos		
1.4.4.5.1	Instalación de contra zócalo cerámico	1.4.4.4.1	
1.4.4.5.2	Instalación de contra zócalo de acero inoxidable para mobiliario	1.4.9	
1.4.4.5.3	Instalación de contra zócalo de porcelanato para baños	1.4.5.1;1.4.4.1	1.4.5.2
1.4.4.5.4	Instalación de contra zócalo de porcelanato h=10cm	1.4.4.4.2	
1.4.4.6	Carpintería de madera (puertas y repisas)	1.4.4.1;1.4.4.4	1.4.4.8
1.4.4.7	Carpintería metálica		
1.4.4.7.1	Instalación de estructura para muro cortina	1.4.4.4;1.4.4.3;1.4.4.1	1.4.4.9
1.4.4.7.2	Plancha metálica para refuerzo de almacén	1.4.4.1.2[FF-8d]	
1.4.4.8	Instalación de	1.4.4.6	

	cerrajería ( cierra puertas y topes para puertas)		
1.4.4.9	Instalación de vidrio templado para el sistema muro cortina	1.4.4.7.1	
1.4.4.10	Pintura interior vencilatex blanca	1.4.4.1.2	1.4.4.11;1.6.1
1.4.4.11	Instalación de señaléticas , y elementos de seguridad	1.4.4.10	
1.4.5	Instalaciones sanitarias		
1.4.5.1	Instalación de red de agua y drenaje	1.4.3.2[CC]	1.4.4.5.3
1.4.5.2	Instalación de aparatos sanitarios	1.4.4.5.3	
1.4.6	Instalaciones eléctricas		
1.4.6.1	Entubados y cableado eléctrico	1.4.2.1	1.4.9;1.4.11;1.4.10; 1.4.6.4;1.4.6.3;1.4.6.6; 1.4.6.7;1.4.7.1;1.4.8.1
1.4.6.2	Instalación de interruptores y tomacorrientes	1.4.9	1.4.6.3;1.4.6.4[FC-4d]; 1.4.6.6;1.6.2
1.4.6.3	Instalación de UPS	1.4.6.1;1.4.4.1;1.4.4.3; 1.4.6.2	
1.4.6.4	Instalación de luminarias	1.4.4.3;1.4.6.1; 1.4.6.2[FC-4d]	1.6.3
1.4.6.5	Instalación de bandeja metálica porta cables	1.4.4.3.1[CC+4d]	
1.4.6.6	Instalación de tableros eléctricos	1.4.6.1;1.4.6.2;1.4.4.1; 1.4.4.3	
1.4.6.7	Implementación cableado estructurado	1.4.6.1	1.4.6.8
1.4.6.8	Certificación cableado estructurado	1.4.6.7	
1.4.7	Instalaciones electromecánicas		
1.4.7.1	Instalación de ductos y accesorios	1.4.6.1	1.4.7.2
1.4.7.2	Instalación de equipos de AA	1.4.7.1	
1.4.8	Sistema de agua contra incendios		
1.4.8.1	Instalación de tuberías , válvulas	1.4.6.1	1.4.8.2
1.4.8.2	Instalación de rociadores	1.4.8.1	
1.4.9	Instalación de mobiliario	1.4.6.1;1.4.4.4	1.4.4.5.2;1.4.6.2;1.12

1.4.10	Instalación de Sistema de intrusión	1.4.6.1;1.4.4.3	
1.4.11	Instalación de sistema detección de incendios	1.4.6.1;1.4.4.3	1.6.4

Tabla 29. Secuencia de actividades de las fases de licencias, pruebas y seguridad

1.5	Licencias	1.1.4.3	1.1.4.4
1.5.1	Obtención certificado ITSE		1.5.2
1.5.2	Obtención licencia de funcionamiento	1.5.1	1.15
1.6	Pruebas y seguridad		
1.6.1	Validar acabados en arquitectura	1.4.4.10	
1.6.2	Validar funcionamiento sistema eléctrico y electromecánico	1.4.6.2	
1.6.3	Validar sistema de iluminación	1.4.6.4	
1.6.4	Auditoria sistema detección incendio	1.4.11	
1.6.5	Charlas de seguridad diarias		
1.6.6	Capacitación en seguridad		

Una vez definida la secuencia entre cada actividad del proyecto, realizamos un diagrama secuencia lógica de las actividad que será parte de la información que se introducirá para una adecuada programación ( ver Figura 20).

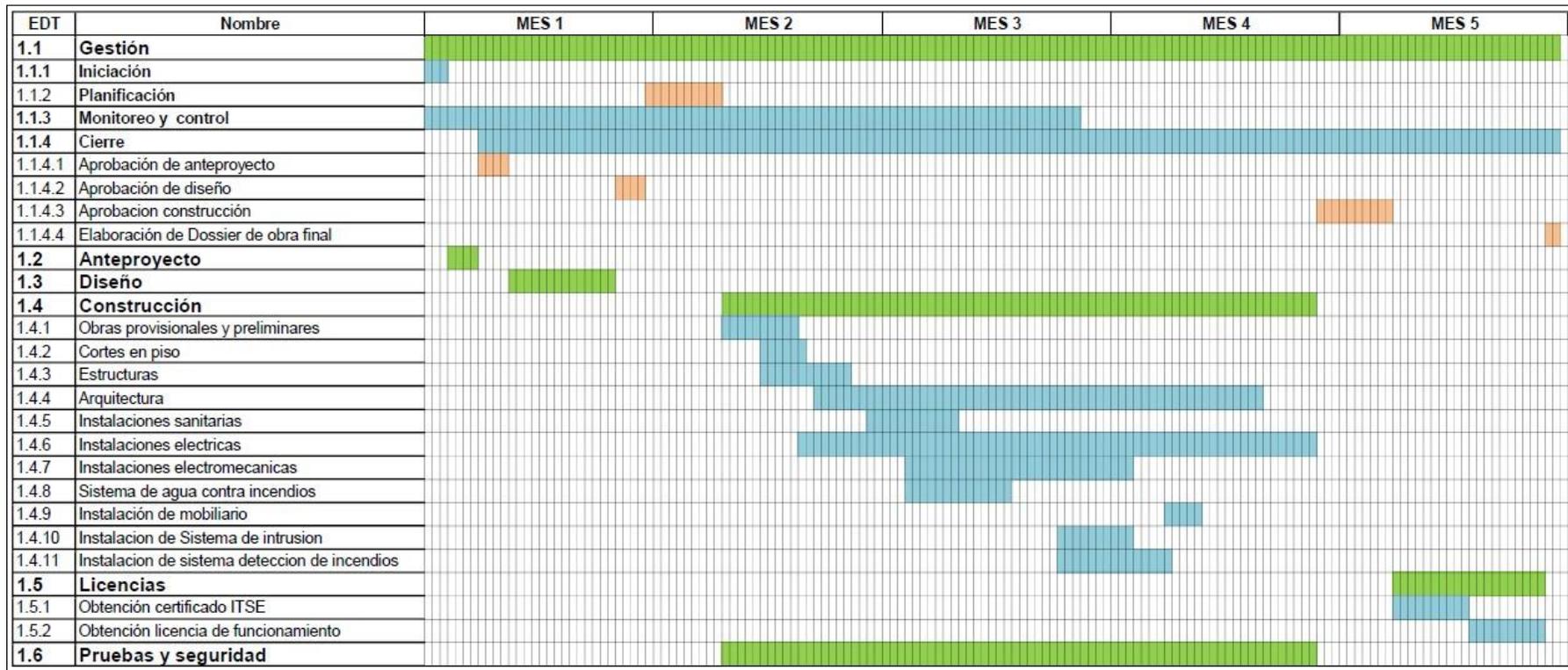


Figura 20. Diagrama de secuencia lógica de las actividades

#### 4.6 CICLOGRAMA DEL PROYECTO

Para una adecuada programación de los trabajos a ejecutar elaboraremos un ciclograma, para ello previamente dividiremos el área total de trabajo en tres frentes o sectores (Ver Figura 21).

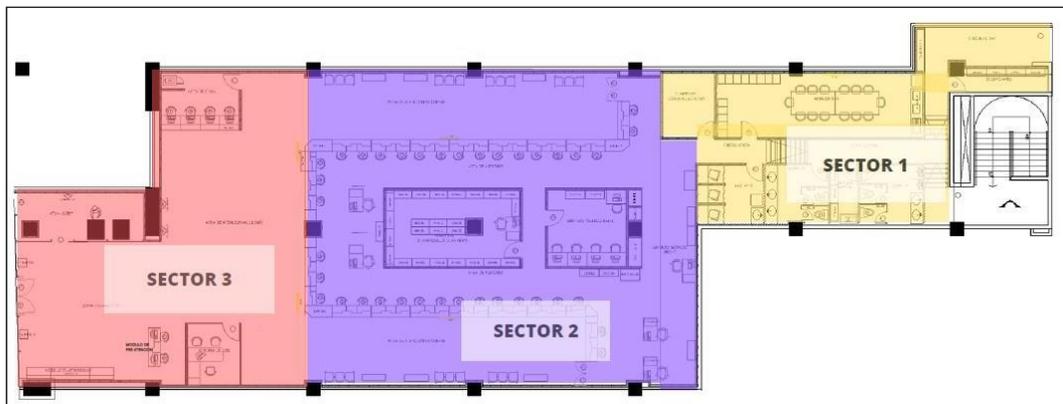


Figura 21. Sectores de trabajo para la ejecución del proyecto

A continuación, se presenta el ciclograma del proyecto de acuerdo a la secuencia lógica y tecnológica de las actividades, además se detallan las actividades a realizar en cada sector de trabajo (ver Figura 22).

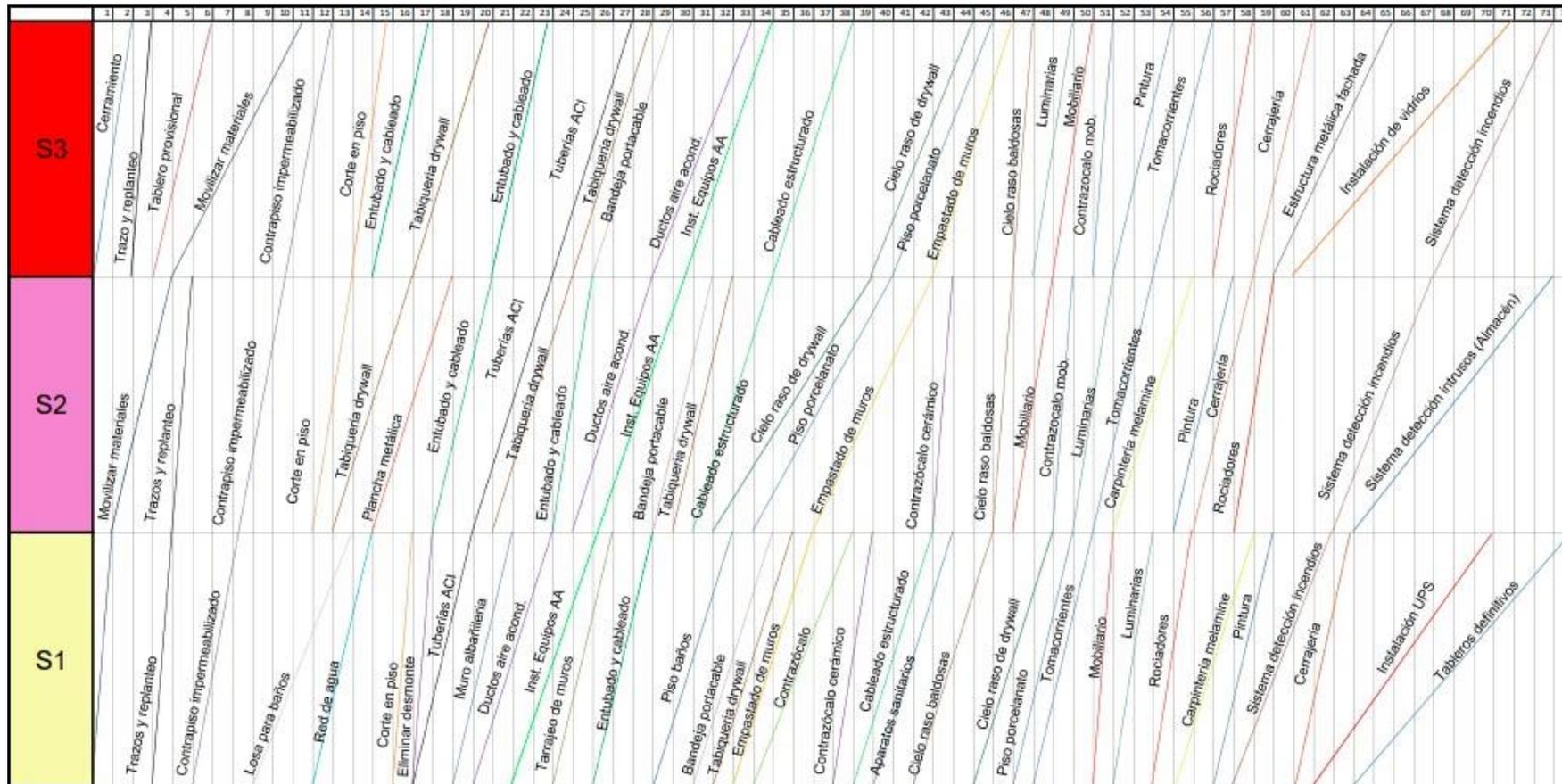


Figura 22. Ciclograma del proyecto

#### 4.7 PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO

La elaboración de una programación nos da la posibilidad de definir fechas para el cumplimiento de inicio y fin del proyecto, así como de hitos importantes para áreas interesadas dentro y fuera de la organización. Para su elaboración se ha tomado como base el listado de actividades, secuencia de actividades y ciclograma. Esta información se ha introducido en el software de programación MS Project 2016 el cual ayuda para la iteración continua en la programación de los recursos y duraciones para obtener un cronograma eficiente para la organización (ver Figura 23).

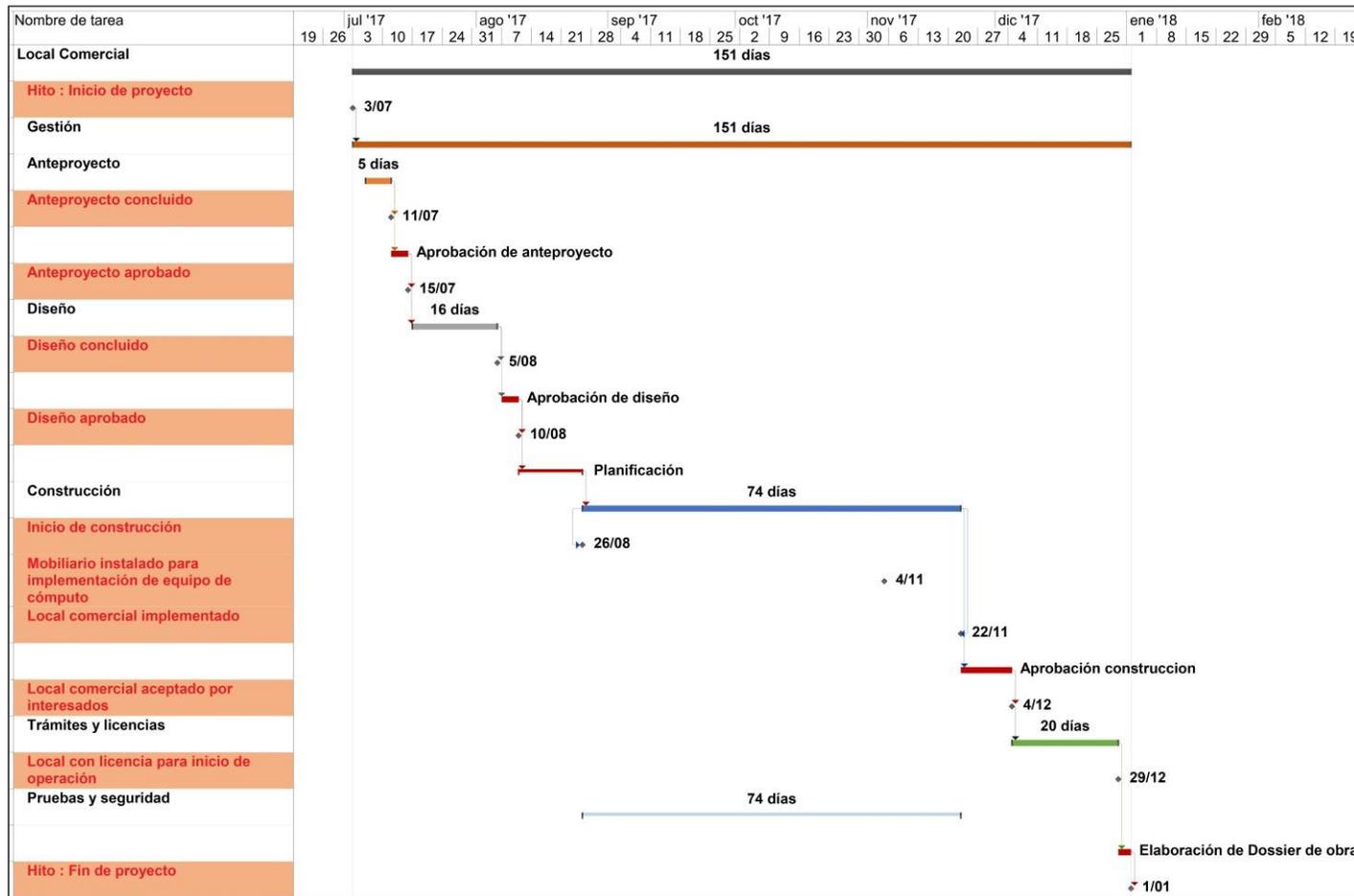


Figura 23. Programación del proyecto

#### 4.8 RUTA CRÍTICA DEL PROYECTO

En base al cronograma definido elaboramos la ruta crítica del proyecto, se listan las actividades que no tienen holguras y son clave en su oportuna ejecución para cumplir con el plazo objetivo (ver Tabla 30), además se muestra el diagrama con la secuencia entre estas actividades críticas (ver Figura 24).

Tabla 30. Listado de actividades críticas

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>Local Comercial</b>	<b>151 días</b>	<b>lun 3/07/17</b>	<b>lun 1/01/18</b>
<b>Gestión</b>	<b>151 días</b>	<b>lun 3/07/17</b>	<b>lun 1/01/18</b>
<b>Iniciación</b>	<b>3 días</b>	<b>lun 3/07/17</b>	<b>mié 5/07/17</b>
Elaborar acta de constitución	1 día	lun 3/07/17	lun 3/07/17
Elaborar registro de interesados	2 días	mar 4/07/17	mié 5/07/17
<b>Planificación</b>	<b>13 días</b>	<b>vie 11/08/17</b>	<b>vie 25/08/17</b>
Elaboración plan de gestión de alcance	1 día	vie 11/08/17	vie 11/08/17
Elaboración plan de gestión de adquisiciones	3 días	lun 21/08/17	vie 25/08/17
<b>Cierre</b>	<b>143 días</b>	<b>mié 12/07/17</b>	<b>lun 1/01/18</b>
Aprobación de anteproyecto	4 días	mié 12/07/17	sáb 15/07/17
Aprobación de diseño	4 días	lun 7/08/17	jue 10/08/17
Aprobación construcción	10 días	jue 23/11/17	lun 4/12/17
Elaboración de Dossier de obra final	2 días	sáb 30/12/17	lun 1/01/18
<b>Anteproyecto</b>	<b>5 días</b>	<b>jue 6/07/17</b>	<b>mar 11/07/17</b>
<b>Diseño</b>	<b>16 días</b>	<b>lun 17/07/17</b>	<b>sáb 5/08/17</b>
<b>Construcción</b>	<b>74 días</b>	<b>sáb 26/08/17</b>	<b>mié 22/11/17</b>
<b>Obras provisionales y preliminares</b>	<b>10 días</b>	<b>sáb 26/08/17</b>	<b>jue 7/09/17</b>
<b>Estructuras</b>	<b>12 días</b>	<b>sáb 2/09/17</b>	<b>vie 15/09/17</b>
Construcción de contra piso con impermeabilizante	7 días	sáb 2/09/17	sáb 9/09/17
<b>Arquitectura</b>	<b>55 días</b>	<b>lun 11/09/17</b>	<b>mar 14/11/17</b>
<b>Muros y tabiques</b>	<b>23 días</b>	<b>lun 11/09/17</b>	<b>vie 6/10/17</b>
Implementación de tabiquería de drywall	23 días	lun 11/09/17	vie 6/10/17
<b>Pisos</b>	<b>20 días</b>	<b>mar 3/10/17</b>	<b>mié 25/10/17</b>
Suministro e instalación de piso porcelanato	18 días	mar 3/10/17	mié 25/10/17
<b>Instalaciones eléctricas</b>	<b>64 días</b>	<b>vie 8/09/17</b>	<b>mié 22/11/17</b>
Instalación de interruptores y tomacorrientes	5 días	lun 6/11/17	vie 10/11/17
Instalación de tableros eléctricos definitivos	10 días	sáb 11/11/17	mié 22/11/17
Instalación de mobiliario	5 días	jue 26/10/17	sáb 4/11/17
<b>Trámites y licencias</b>	<b>20 días</b>	<b>mar 5/12/17</b>	<b>vie 29/12/17</b>

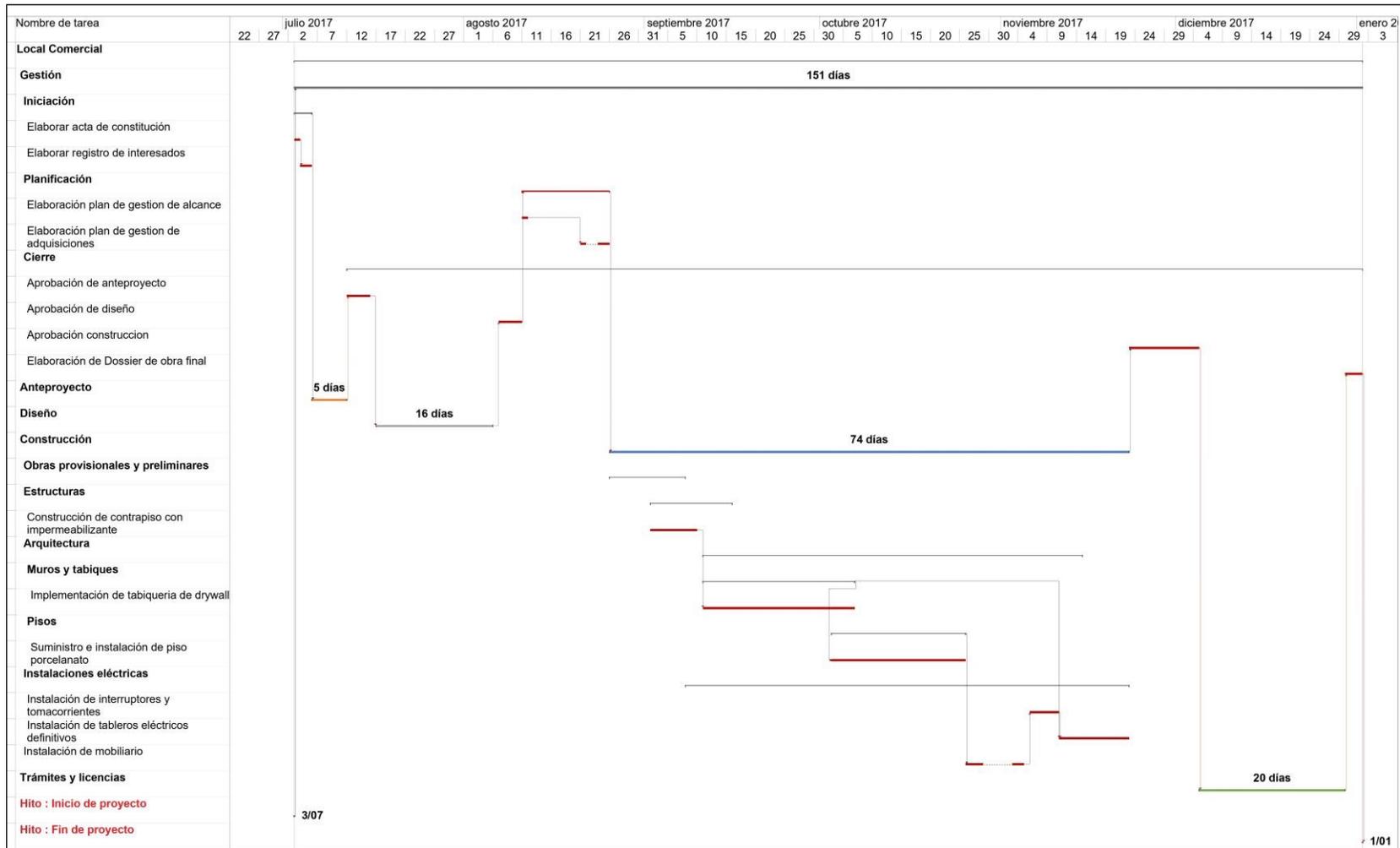


Figura 24. Ruta crítica del proyecto

## CAPITULO V: PROPUESTAS DE MEJORA

En el presente capítulo desarrollaremos propuestas de mejora para mitigar reprogramaciones y/o retrasos en futuros proyectos tomando como referencia los eventos suscitados durante la ejecución local comercial construido en el C.C. Mall del Sur.

### 5.1 PARA EVENTOS QUE AFECTARON LA RUTA CRÍTICA

#### **Evento N°1: Retraso en inicio de obra por falta de personal homologado.**

Para realizar trabajos dentro del centro comercial Mall del Sur se requiere una previa homologación mediante charlas de capacitación por parte del personal del centro comercial. Ante la ausencia por enfermedad de personal de mano de obra homologado, se tuvo que esperar la homologación del personal de reemplazo para iniciar la obra.

Esto se debió a una omisión al momento de identificar y listar las actividades preliminares a la construcción

- **Afectación:** 2 días de retraso en el inicio de la actividad de instalación del cerramiento de drywall, afectando la ruta crítica y por ende se incurre en retraso en la entrega final del proyecto.
- **Propuesta de mejora:** para mitigar en futuros proyectos retrasos debido a estas causas se propone incluir una actividad llamada "homologación de personal" a cargo del ingeniero de producción y además dentro de esta actividad homologar mayor personal de contingencia.

#### **Evento N°2: Retraso debido a trabajos de reparación de afectaciones causadas por filtraciones externas.**

Durante la ejecución de la actividad de implementación de tabiquería de drywall se tuvo un retraso y afectaciones debido a que se tuvo que volver a ejecutar 120m<sup>2</sup> de tabiquería de drywall dañados por filtraciones de agua al tener una pileta en la parte superior del local comercial.

- **Afectación:** 3 días de retraso para concluir la actividad de instalación de tabiquería de drywall, al ser una actividad crítica afecto la fecha de entrega final del proyecto. Estos daños tuvieron un costo de S/. 7,404 que fueron asumidos por el centro comercial.
- **Propuesta de mejora:** para mitigar en futuros proyectos retrasos debido a estas causas se propone incluir dentro de la planificación una actividad llamada “reconocimiento de factores externos” a cargo del Jefe de proyectos y la cual deberá realizarse previa a iniciarse la fase de Diseño.

### **Evento N°3: Retraso de la actividad de suministro e instalación de pisos de porcelanato**

Retraso debido a una mala estimación del rendimiento de ejecución de la actividad, dentro de la planificación se tomó como referencia el rendimiento de un proyecto el cual tenía un área mucho menor (aproximadamente 200m<sup>2</sup>) y con personal más experimentado que el que trabajó en este local comercial por lo que la estimación fue muy optimista. El rendimiento estimado fue de 35m<sup>2</sup>/día y se obtuvo 30m<sup>2</sup>/día al ejecutar.

- **Afectación:** 3 días de retraso para concluir la actividad de instalación de pisos de porcelanato, al ser una actividad crítica afecto la fecha de entrega final del proyecto. Estos retrasos además supusieron un costo adicional de S/. 2,234.
- **Propuesta de mejora:** Para evitar este tipo de retrasos en futuros proyectos se propone someter la estimación de rendimientos a un juicio de expertos y tomar como referencias proyectos de similares características al que se van a ejecutar y no sólo los más recientes. También se propone incrementar las cuadrillas en caso sea una actividad crítica y evitar la afectación del plazo final de la entrega.

### **Evento N°4: Retraso en la actividad de instalación de mobiliario**

Si bien es cierto el proveedor de fabricación de mobiliario ya tenía listo el pedido en su almacén en la fecha requerida, al momento de la instalación se realizaron observaciones en varios de ellos demorando la actividad de instalación de mobiliario.

- **Afectación:** 5 días de retraso para concluir la actividad de instalación de mobiliario, al ser una actividad crítica afecto la fecha de entrega final del proyecto. Este retraso no tuvo costo ya que las reparaciones fueron realizadas por garantía.
- **Propuesta de mejora:** Para evitar este tipo de retrasos en futuros proyectos se propone incluir dentro de la planificación una actividad de revisión de mobiliario en almacén a cargo del Ingeniero de producción con al menos 7 días anticipación al inicio de la actividad para que el proveedor pueda realizar las reparaciones si las hubiera y no afectar la ruta crítica.

#### **Evento N°5: Retrasos por demora en la obtención del certificado de inspección técnica de seguridad en edificaciones (ITSE).**

En la parte final de la ruta crítica del proyecto encontramos la actividad de obtención del certificado ITSE y la emisión de la licencia de funcionamiento, se tuvo una demora en la obtención de este certificado por tener que subsanar observaciones de los inspectores que superaron el tiempo estimado para la actividad la cual fue de 10 días.

- **Afectación:** 8 días de retraso para concluir la actividad de obtención del certificado ITSE. Al ser una actividad crítica esto impacto en la entrega final del proyecto.
- **Propuesta de mejora:** Para evitar este tipo de retrasos se proponedurante la fase final de construcción sumar como recurso a un asesor externo que revise la infraestructura y detecto posibles observaciones e incluir esta actividad dentro de la planificación en la fase de Pruebas y Seguridad.

## 5.2 PARA EVENTOS QUE NO AFECTARON LA RUTA CRÍTICA

### **Evento N°6: Cambio de alcance para la actividad de instalación de equipos de aire acondicionado.**

Al momento de ejecutar la actividad de instalación de equipos de aire acondicionado se tuvo una discrepancia del recorrido de las tuberías de cobre que unen el equipo evaporador y el condensador, este recorrido se da entre el cielo raso del local comercial (evaporador) y una losa ubicada en el último nivel del centro comercial (evaporador).

Se tenía como metrado inicial 20 metros lineales y finalmente por el nuevo recorrido se tuvieron que utilizar 35 metros lineales, adicionalmente se tuvieron 3 días en los que no se pudo ejecutar los trabajos debido a que se tenía que esperar la validación del nuevo recorrido por parte del equipo del centro comercial.

- **Afectación:** 3 días de retraso para concluir la actividad de instalación de equipos de aire acondicionado, no afectó la ruta crítica por lo que este retraso no afectó la entrega final del proyecto, pero generó un costo adicional de S/. 1,300 soles.
- **Propuesta de mejora:** para mitigar en futuros proyectos retrasos debido a estas causas se propone invitar a las reuniones de seguimiento semanal a una persona del equipo de proyectos del centro comercial. Adicionalmente hacer control de este punto dentro de la actividad de "Aprobación de diseño", la cual si se encontraba contemplada dentro de la lista de actividades del proyecto.

## 5.3 REGISTRO DE LECCIONES APRENDIDAS

Luego de haber descrito los eventos que generaron retrasos al proyecto se consignan en el documento registro de lecciones aprendidas (Ver Tabla 31).

Tabla 31. Registro de lecciones aprendidas

LECCIONES APRENDIDAS					
Item	Proyecto	Descripción	Tipo de afectación	Propuesta de mejora	Responsable Mejora
1	Local Comercial Mall Del Sur	Retraso en inicio de obra por falta de personal homologado.	Tiempo	Para mitigar en futuros proyectos retrasos debido a estas causas se propone incluir una actividad llamada "homologación de personal" a cargo del director de proyectos y además dentro de esta actividad homologar mayor personal de contingencia	Ingeniero de producción
2	Local Comercial Mall Del Sur	Retraso debido a trabajos de reparación de afectaciones causadas por filtraciones externas.	Tiempo	Para mitigar en futuros proyectos retrasos debido a estas causas se propone incluir dentro de la planificación una actividad llamada "reconocimiento de factores externos" a cargo del Jefe de proyectos y la cual deberá realizarse previa a iniciarse la fase de Diseño.	Jefe de Proyectos
3	Local Comercial Mall Del Sur	Retraso de la actividad de suministro e instalación de pisos de porcelanato	Tiempo	Para evitar este tipo de retrasos en futuros proyectos se propone someter la estimación de rendimientos a un juicio de expertos y tomar como referencias proyectos de similares características al que se van a ejecutar y no sólo lo más recientes. También se proponer incrementar las cuadrillas en caso sea una actividad crítica y evitar la afectación del plazo final de la entrega.	Ingeniero de producción / Jefe de Proyectos
4	Local Comercial Mall Del Sur	Retraso en la actividad de instalación de mobiliario	Tiempo	Para evitar este tipo de retrasos en futuros proyectos se propone incluir dentro de la planificación una actividad de revisión de mobiliario en almacén a cargo del Ingeniero de producción con al menos 7 días anticipación al inicio de la actividad para que el proveedor pueda realizar las reparaciones si las hubiera y no afectar la ruta crítica.	Ingeniero de producción
5	Local Comercial Mall Del Sur	Retrasos por demora en la obtención del certificado de inspección técnica de seguridad en edificaciones (ITSE).	Tiempo	Para evitar este tipo de retrasos se propone durante la fase final de construcción sumar como recurso a un asesor externo que revise la infraestructura y detecto posibles observaciones e incluir esta actividad dentro de la planificación en la fase de Pruebas y Seguridad.	Gerente de proyecto
6	Local Comercial Mall Del Sur	Cambio de alcance para la actividad de instalación de equipos de aire acondicionado.	Tiempo	Para mitigar en futuros proyectos retrasos debido a estas causas se propone invitar a las reuniones de seguimiento semanal a una persona del equipo de proyectos del centro comercial. Adicionalmente hacer control de este punto dentro de la actividad de "Aprobación de diseño".	Ingeniero de producción / Jefe de oficina técnica

## CONCLUSIONES

- Aplicar las herramientas guía de la dirección de proyectos del PMBOK permite realizar una planificación transversal e integral de manera que definimos adecuadamente el alcance del proyecto, la secuencia y programación de los procesos constructivos mejorando la gestión del tiempo. El proyecto de construcción inicialmente fue planificado por personal que no contaba con la experiencia necesaria en la gestión de proyectos por lo que se tuvo retrasos en la entrega final.
- Definir adecuadamente el alcance de un proyecto es un proceso clave para el desarrollo del plan de gestión del tiempo, aplicar las herramientas de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBOK permite hacerlo mediante la compilación de requisitos, listando los alcances específicos del proyecto y descomponiendo el trabajo a realizar mediante una estructura de desglose de trabajo.
- Aplicar las herramientas guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBOK nos permite definir una adecuada secuencia lógica entre las actividades y procesos constructivos a través de un correcto listado de actividades, estimación de duraciones y secuenciamiento, sin embargo, para realizar una adecuada programación debemos además contemplar el uso del espacio permisible durante la ejecución lo cual logramos elaborando un ciclograma del proyecto definiendo frentes de trabajo.
- Los principales eventos que generaron el retraso en la entrega final del proyecto de construcción de un local comercial dentro del Mall del Sur fueron: no contar con personal debidamente homologado por el centro comercial para iniciar actividades, no contar con el mobiliario para el local en el tiempo requerido, y el retraso en la atención para el trámite de licencia de funcionamiento por parte de la municipalidad de San Juan de Miraflores. Estos fueron identificados aplicando las herramientas de la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos del PMBOK y documentadas con sus respectivas propuestas de mejora en el formato de registro de lecciones aprendidas.

## RECOMENDACIONES

- Es importante para una adecuada gestión del tiempo escoger los procesos y herramientas que sean más convenientes para nuestro tipo de proyecto, en nuestro caso la construcción de un local comercial, esto dependerá del juicio experto del equipo y se recomienda tener personal debidamente capacitado en gestión de proyectos.
- Se recomienda establecer capacitaciones constantes al equipo involucrado en la ejecución del proyecto donde se les dé a conocer conceptos de la gestión del tiempo en proyectos con el fin de que todos tengan la misma visión y estén alineados al cumplimiento del plazo objetivo.
- Recomendamos darles la importancia debida a los procesos iniciales de planificación del proyecto, en especial a la definición del alcance, ya que el no identificar una actividad a tiempo repercutirá en posibles retrasos en las actividades y sobrecostos.
- Recomendamos utilizar el ciclograma como herramienta de secuenciamiento de procesos de construcción para este tipo de proyectos ya que permite visualizar los frentes de trabajo disponibles en áreas que no son de gran extensión.
- Recomendamos incluir dentro de la planificación actividades de coordinación con involucrados claves (equipo de proyectos del centro comercial, proveedores, municipalidad distrital, etc.) y poder identificar las restricciones que puedan afectar la programación del proyecto.
- Una vez concluido el proyecto es recomendable documentar junto al equipo de proyectos las lecciones aprendidas, se debe realizar una evaluación del desempeño del proyecto identificando los aspectos que no fueron positivos y así brindar recomendaciones para futuros proyectos, siempre buscando la mejora continua.

## BIBLIOGRAFÍAS

- Al-Momani, "Construction delay: a quantitative analysis," International Journal of Project Management, vol 18, no. 1, pp. 51-59, 2000.
- Acevedo y Castillo (2019). Construcción tienda Falabella Alegra Barranquilla (Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Gerencia de Proyectos). Universidad Piloto de Colombia.
- Ayala et al. (2018). Ampliación del Centro Comercial Plaza San Miguel - Fase 2 (Tesis para obtener el grado de Magister en Project Management) Universidad ESAN., Lima.
- Banda y Manya (2018). Gestión de proyectos con la metodología estándar del PMBOK 6.0 DEL Project Management Institute en el tramo de las estaciones La Magdalena y San Francisco en la construcción de la línea 1 del metro de Quito (Disertación de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Civil). Pontificia Universidad Católica de Ecuador.
- Benancio et al. (2021). Diseño, gestión y construcción de un hotel 5 estrellas en el distrito de Miraflores para la cadena hotelera Ibérico Star (Tesis para obtener el grado de Magister en Project Management) Universidad ESAN, Lima.
- Casallas et al. (2018). Diseño de una metodología de los procesos de inicio y planeación de la guía PMBOK aplicada a la empresa AMR CONSTRUCCIONES S.A.S. (Programa de especialización en gerencia de obras) Universidad Católica de Colombia.
- E. Zanelidin, "Construction claims in United Arab Emirates: Types, causes, and frequency," International Journal of Project Management, vol.24, no. 1, pp. 453-459, 2006.

- G. Kikwasi, "Causes and Effects of Delays and Disruptions in Construction Projects in Tanzania," *Australasian Journal of Construction Economics and Building*, vol. 1, no. 2, pp. 52-59, 2012.
- M. Gluszak and A. Lesniak, "Construction delays in clients opinion – multivariate statistical analysis," *Procedia Engineering Creative Construction Conference*, vol. 123, no. 1, pp. 182-189, 2015.
- PMI Publications, (2017), *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK®)* -- Sexta edición, 14 Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 EE.UU.
- Quispe et al. (2015). *Diseño, construcción y equipamiento de un centro de distribución y exhibición para Cerámica San Lorenzo* (Tesis para obtener el grado de Magister en Project Management) Universidad ESAN, Lima.

## ANEXOS

### ANEXO N°1 CANTIDAD DE TRABAJO Y RECURSOS POR ACTIVIDAD

Nombre de tarea	Trabajo	Nombres de los recursos
Acta de constitución	16 horas	Gerente de proyectos; Asistente dirección de proyectos
Elaborar registro de interesados	14 horas	Gerente de proyectos; Asistente dirección de proyectos
Elaboración plan de gestión de alcance	96 horas	Gerente de proyecto; Jefe de proyectos; Asistente dirección de proyecto; Jefe de oficina técnica
Elaboración plan de gestión de tiempo	94 horas	Gerente de proyecto; Jefe de proyectos; Asistente dirección de proyecto; Jefe de oficina técnica
Elaboración plan de gestión de costos	96 horas	Gerente de proyecto; Jefe de proyectos; Asistente dirección de proyecto; Jefe de oficina técnica
Elaboración plan de gestión de calidad	20 horas	Jefe de proyectos; Asistente dirección de proyecto; Gerente de proyecto[50%]
Elaboración plan de gestión de RRHH	18 horas	Jefe de proyectos; Asistente dirección de proyecto; Gerente de proyecto[50%]
Elaboración plan de gestión de comunicaciones	12 horas	Asistente dirección de proyecto; Gerente de proyecto[50%]
Elaboración plan de gestión de riesgos	32 horas	Gerente de proyecto; Jefe de proyectos; Asistente dirección de proyecto; Jefe de oficina técnica
Elaboración plan de gestión de adquisiciones	20 horas	Jefe de proyectos; Asistente dirección de proyecto; Gerente de proyecto[50%]
Elaboración plan de gestión de interesados	16 horas	Asistente dirección de proyecto; Gerente de proyecto
Elaboración plan de gestión de la integración	46 horas	Gerente de proyecto; Asistente dirección de proyecto

Aprobación de anteproyecto	16 horas	Coordinador de arquitectura[25%];Jefe de oficina técnica[25%]
Aprobación de diseño	22 horas	Coordinador de arquitectura[25%];Jefe de oficina técnica[25%]
Aprobación construcción	120 horas	Ingeniero de producción[50%];Asistente de producción[50%];Jefe de proyectos[50%]
Elaboración de Dossier de obra final	32 horas	Coordinador de arquitectura; Jefe de oficina técnica
Elaboración de plano de planta	24 horas	Coordinador de arquitectura; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de planos de cortes	16 horas	Jefe de oficina técnica[50%];Coordinador de arquitectura[50%]
Elaboración de planos de elevaciones	16 horas	Jefe de oficina técnica[50%];Coordinador de arquitectura[50%]
Elaboración de vistas 3D	24 horas	Coordinador de arquitectura; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de plano de ubicación	6 horas	Coordinador de arquitectura[50%];Jefe de oficina técnica[25%]
Elaboración de planos de arquitectura	36 horas	Coordinador de arquitectura; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de memoria descriptiva arquitectura	12 horas	Coordinador de arquitectura; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de planos de estructuras	24 horas	Coordinador de estructuras; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de memoria descriptiva estructuras	12 horas	Coordinador de estructuras; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de planos de instalaciones eléctricas	20 horas	Coordinador Inst. eléctricas; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de memoria descriptiva de instalaciones	16 horas	Coordinador Inst. eléctricas; Jefe de oficina técnica[50%]

eléctricas		
Elaboración de planos de instalaciones sanitarias	24 horas	Coordinador Inst. Sanitarias; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de memoria descriptiva de instalaciones sanitarias	16 horas	Coordinador Inst. Sanitarias; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de planos de instalaciones electromecánicas	24 horas	Coordinador Inst. eléctricas; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de memoria descriptiva de instalaciones electromecánicas	24 horas	Coordinador Inst. eléctricas; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de planos de sistema de agua contra incendios	24 horas	Coordinador Inst. Sanitarias; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de memoria descriptiva de agua contra incendios	24 horas	Coordinador Inst. Sanitarias; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de planos de sistema de detección de incendios	12 horas	Coordinador Inst. eléctricas; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de memoria descriptiva de sistema detección de incendios	8 horas	Coordinador Inst. eléctricas; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de planos de sistema de intrusión	24 horas	Coordinador Inst. eléctricas; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de memoria descriptiva de sistema de intrusión	12 horas	Coordinador Inst. eléctricas; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de planos de seguridad	12 horas	Coordinador de arquitectura; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de memoria descriptiva de seguridad	16 horas	Coordinador de arquitectura; Jefe de oficina técnica[50%]
Elaboración de plan de seguridad de defensa civil	12 horas	Coordinador de arquitectura; Jefe de oficina técnica[50%]

Instalación de cerramiento provisional	52.16 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario[102%];Oficial[102%];Peón[102%];Placa de drywall 2.44mx1.22m (und)[6.12];Clavos 2" (kg)[7.14]
Trazos y replanteo	58.08 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Oficial[89%];Peón[178%];Estmalte blanco (Gln)[1.33];Yeso (20kg) (Bolsa)[16.68];Teodolito (HM)[44%]
Instalación de tablero eléctrico provisional	64.8 horas	Coordinador Inst. eléctricas[50%];Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Oficial;Peon;Tablero provisional metálico (und)[1]
Movilización de materiales	0 horas	Transporte [S/. 1,650.00]
Corte de piso con máquina para canalización de tuberías	168 horas	Asistente de producción[20%];Operario[200%];Maquina corte concreto (HM)[200%]
Eliminación de desmonte	17.6 horas	Asistente de producción[20%];Peon;Volquete 5m3 (Días)[100%]
Construcción de contra piso con impermeabilizante	604.8 horas	Ingeniero de producción[20%];Asistente de producción[10%];Operario[285%];Oficial[95%];Peón[570%];Cemento (Bolsa)[266];Agua (m3)[6.65];Impermeabilizante (Gln)[66.5];Arena fina (m3)[26.6];Mezcladora (HM)
Instalación de losas para baños	126.4 horas	Ingeniero de producción[20%];Asistente de producción[20%];Operario[63%];Oficial[63%];Peon;Cemento (Bolsa)[10];Agua (m3)[0.25];Acero corrugado (kg)[87.5];Arena fina (m3)[1];Mezcladora (HM)[50%];Ladrillo Techo (und)[100]
Tarrajeo y empastado de muros	184.4 horas	Ingeniero de producción[20%];Asistente de producción[20%];Operario;Peon[125%];Cemento (Bolsa)[10.8];Arena fina (m3)[1.98];Clavos 2" (kg)[1.8];Sellador (gln)[1.8];Agua (m3)[0.36]
<b>Cielo raso</b>	<b>1,612.8 horas</b>	
Instalación de cielo raso de drywall	1,497.6 horas	Ingeniero de producción[20%];Asistente de producción[20%];Operario[400%];Peón[600%];Alambre galvanizado N°16 (kg)[27];Clavos 1" (kg)[108];Placa de drywall 2.44mx1.22m (und)[189];ANGULO PERIMETRAL DE 1"X1 1/2"X1/16 L=3.00M (pza)[208.44];PERFIL TEE PRINCI...
Instalación cielo raso de baldosas	115.2 horas	Ingeniero de producción[20%];Asistente de producción[20%];Operario[50%];Peón[150%];Alambre galvanizado N°16 (kg)[6];Clavos 1" (kg)[24];Baldosas de cielo raso 60x60cm (und)[333.6];ANGULO PERIMETRAL DE 1"X1 1/2"X1/16 L=3.00M (pza)[46.32];PERFIL TEE PRINCI...

Suministro e instalación de piso cerámico	108.8 horas	Ingeniero de producción[20%];Asistente de producción[20%];Operario;Peon[200%];Agua (m3)[0.48];Pegamento para cerámico (bolsa)[20];Fragua color blanco (kg)[2];Cerámico piedra gris 30x30cm (m2)[80]
Suministro e instalación de piso porcelanato	716.8 horas	Ingeniero de producción[20%];Asistente de producción[20%];Operario[300%];Peón[300%];Agua (m3)[3.78];Pegamento para cerámico (bolsa)[157.5];Fragua color blanco (kg)[157.5];Piso porcelanato 60x60 súper blanco (m2)[630]
Carpintería de madera ( puertas y repisas)	105.6 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario;Peon; Puerta de madera 0.9x2.1m (und)[12];Melanina de 19mm con cantos gruesos (m2)[12]
Instalación de estructura para muro cortina	345.6 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario[200%];Oficial; Peón[400%];Estructura modular masillado base zincromato (kg)[1,050];Spider para vidrios 1 brazo (und)[4];Spider para vidrios 2 brazos (und)[11];Spider para vidrios 3 brazos...
Plancha metálica para refuerzo de almacén	102.4 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario;Oficial;Peon;Plancha metálica de 1/16" (kg)[1,080];Anticorrosivo (gln)[3]
Instalación de cerrajería ( cierra puertas y topes para puertas)	35.2 horas	Asistente de producción[10%];Oficial; Puerta contra placada metálica 1/16 en bastidor (und)[2];Cierrapuertas Yale 2000 (und)[12];Topes macizos para puertas (und)[14]
Instalación de vidrio templado para el sistema muro cortina	336 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario;Oficial;Peon[200%];Frenos hidráulicos SEVAX (und)[4];Tiradores de acero inoxidable (jgo)[5];Vidrio templado incoloro de 10mm (m2)[90]
Pintura interior vence látex blanca	499.2 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario;Peon[400%];Lija (und)[150];Pintura vence látex blanca (gln)[195];Imprimante (bolsa)[45];Andamios (est)[495]
Instalación de señaléticas , y elementos de seguridad	16.8 horas	Asistente de producción[10%];Oficial;Peon;Extintor gas carbónico CO2 (und)[6];Extintor portátil presurizado (und)[2];botiquín de madera color blanco (und)[1];señalética foto luminiscente: EXTINTOR (und)[6];señalética foto luminiscente: SALIDA DE EMERGEN...
Instalación de red de agua y drenaje	52.8 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Oficial;Peon;TUBERIA PARA AGUA DE 3/4" C/ SOPORTERIA (ml)[46.9];VALVULA ESFERICA DE BRONCE CIMVAL 3/4" (pto)[4];TRAMPA 2" PVC (marca pavco, nicoll ) (und)[8];SOMBRERO PVC 2" (marca pavco, nicol)

Instalación de aparatos sanitarios y accesorios	52.8 horas	Asistente de producción[20%];Oficial;Peon;inodoro trébol top piece blanco incluye accesorios (und)[5];urinario modelo cadet de trébol color blanco (und)[2];lavadero de acero inoxidable para cocina (und)[1];llave vaina cromada para lavatorio, agua fría ...
Entubados y cableado eléctrico	1,030.4 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario[300%];Peon[600%];CONDUIT EMT 1" (ml)[700];TUBO PVC 3/4" (ml)[2,100];cable LS0H 2-1x 4 mm2 + 1x 4 mm2 (T) indeco (ml)[2,100];CURVA PVC SEL 3/4" (und)[1,050];UNIONES PVC SEL 3/4" (und)[2,1...
Instalación de interruptores y tomacorrientes	88 horas	Asistente de producción[20%];Operario;Peon; Interruptor simple BTICINO Serie MODUS PLUS (und)[14];Interruptor doble BTICINO Serie MODUS PLUS (und)[8];Tomacorrientes dobles comerciales con línea a tierra, bticino (und)[114];Tomacorrientes dobles estabiliz...
Instalación de UPS	211.2 horas	Ingeniero de producción[10%];Coordinador Inst. eléctricas[50%];Operario[300%];UPS 10 KVA LIEBERT, trifásico 380V, batería interna incluye accesorios (uynd)[1];Transformador de aislamiento 10 KVA (und)[1]
Instalación de luminarias	123.2 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario[200%];Luces de emergencia Luz de Emergencia 2 x 15W. 220V (und)[11];Luces de emergencia Luz de Emergencia LEDS DL 20 L (und)[8];Luminaria de Señalización de salida para adosar a techo o ...
Instalación de bandeja metálica porta cables	179.2 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario[300%];Bandeja metálica ranurada de 250x100 con tapa a presión para redes eléctricas (ml)[70];Andamios (est)[70]
Instalación de tableros eléctricos definitivos	124.8 horas	Ingeniero de producción[10%];Coordinador Inst. eléctricas[50%];Operario[200%];Tablero tipo auto soportado de 2000x600x600mm y de 2000x800x600mm, con 04 sub-tableros (und)[2];Estabilizador de 14 KVA de voltaje trifásico de 220 V (+/- 5%), de estado sólido...
Implementación cableado estructurado	176 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario[200%];Cable UTP Sólido Cat. 6 libre de Halógeno LSZH (60332-3) Panduit (ml)[4,800];Jack RJ45 Blanco (und)[120];Face plate 1 Modulo (und)[120];Patch Cord UTP Cat 6 - 7pies Amarillo (und)[...
Certificación cableado estructurado	55.2 horas	Coordinador Inst. Sanitarias[20%];Asistente de producción[10%];Operario; Certificador (HM)

Instalación de ductos y accesorios	744 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Operario[200%];Peon[400%];plancha galvanizada c/recubrimiento o aislamiento con lana de Vidrio de 1.5" de espesor (kg)[1,740.8];Difusores DE 12X12FABRICADOS CON PLANCHAS DE ACERO GALVANIZADO Y PI...
Instalación de equipos de aire acondicionado	804 horas	Ingeniero de producción [10%]; Asistente de producción [10%]; Coordinador Inst. eléctricas [50%]; Operario [400%]; Oficial [800%]; Fan Coil de 60,000 btu/hr - Agua Helada. YORK, CARRIER, LENNOX, DAIKIN Sumin. E Inst. (und)[1];Fan Coil de 48,000 btu/hr - Agua Helada
Instalación de tuberías , válvulas y soportes	1,256 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Coordinador Inst. Sanitarias[50%];Operario[500%];Oficial[1,000%];Tubería F° negro de 4" (ml)[70];Tubería F° negro de 3" (ml)[24];Tubería F° negro de 2" (ml)[10];Tubería F° negro de 1 1/2" (ml)[30...
Instalación de rociadores	118.4 horas	Ingeniero de producción[10%];Asistente de producción[10%];Coordinador Inst. Sanitarias[50%];Operario[300%];Rociadores pendent k5.6 (und)[51]
Instalación de mobiliario	10 horas	Ingeniero de producción [25%]; Pago a proveedor [S/. 125,000.00]
Instalación de Sistema de intrusión	20 horas	Ingeniero de producción [25%]; Pago a proveedor [S/. 33,200.00]
Instalación de sistema detección de incendios	30 horas	Ingeniero de producción [25%]; Pago a proveedor [S/. 44,500.00]
Obtención certificado ITSE	60 horas	Ingeniero de producción [25%]; Asistente de producción [50%]; Pago municipalidad [S/. 550.00]
Obtención licencia de funcionamiento	40 horas	Asistente de producción[50%]
Validar acabados en arquitectura	16 horas	Ingeniero de calidad
Validar funcionamiento sistema eléctrico y electromecánico	16 horas	Ingeniero de calidad
Validar sistema de iluminación	8 horas	Ingeniero de calidad

Auditoria sistema detección incendio	24 horas	Ingeniero de calidad
Charlas de seguridad diarias	276 horas	Ingeniero de seguridad[25%]
Capacitación en seguridad 1	8 horas	Ingeniero de seguridad[50%]
Capacitación en seguridad 2	4 horas	Ingeniero de seguridad[50%]
Capacitación en seguridad 3	4 horas	Ingeniero de seguridad[50%]
Capacitación en seguridad 4	4 horas	Ingeniero de seguridad[50%]