



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**IMPLEMENTACIÓN DE LA GUÍA PMBOK 6TA EDICIÓN 2017,
PARA FORTALECER LA GESTIÓN DE CALIDAD, COSTO Y
CRONOGRAMA DEL PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS SAN
BORJA – LIMA**

PRESENTADA POR

**NÉSTOR PONCE DE LEÓN CORRALES
SANTIAGO FRANCISCO SALAS TORRES**

ASESOR

JUAN MANUEL OBLITAS SANTA MARÍA

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LIMA – PERÚ

2019



CC BY-NC-SA

Reconocimiento – No comercial – Compartir igual

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**IMPLEMENTACIÓN DE LA GUÍA PMBOK 6TA EDICIÓN 2017,
PARA FORTALECER LA GESTIÓN DE CALIDAD, COSTO Y
CRONOGRAMA DEL PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS
SAN BORJA – LIMA.**

TESIS

PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADA POR

**PONCE DE LEÓN CORRALES, NÉSTOR
SALAS TORRES, SANTIAGO FRANCISCO**

LIMA – PERÚ

2019

Dedico este trabajo a mi madre que fue la persona que me brindó su apoyo incondicional, quien a pesar de ciertas circunstancias confió en mí y la carrera profesional que elegí; a mi hermana Ginma y su familia por su apoyo y el cariño que siempre me han dado; a mi hermano Jonathan por los consejos que siempre me ha dado y por último a mi hermano Marco, por la paciencia y cariño. Finalmente, agradecer a toda mi familia Corrales que siempre estuvo presente en esta etapa universitaria.

Néstor Ponce De León Corrales

Dedico este trabajo a la madre de mis hijos Paola Riva, por su comprensión y ayuda, gracias por todo su apoyo y amor. A mis padres, quienes siempre han estado ahí y que, gracias a sus consejos y a su amor eterno, he podido lograr mis objetivos. A mis amigos que siempre han estado ahí en todo momento para seguir adelante.

Santiago Salas Torres

ÍNDICE

	Página
RESUMEN	xii
i	
ABSTRACT	ii
error! Marcador no definido.	
INTRODUCCIÓN	xv
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Situación problemática	1
1.2 Definición del problema	1
1.3 Formulación del problema	2
1.4 Generales y específicos	2
1.5 Justificación	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes	5
2.2 Bases Teóricas	6
2.3 Definiciones y términos básicos	12
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	
3.1 Diseño metodológico	16
3.2 Técnicas de recolección de datos	17
3.3 Técnicas estadísticas de recolección de datos	17
3.4 Diseño muestral	20
3.5 Hipótesis, variables y propuestas e implementación	20

CAPÍTULO IV. DESARROLLO	
4.1 Implementación de la guía PMBOK	23
CAPÍTULO V. RESULTADOS	
5.1 Análisis de los controles de calidad en materiales	73
5.2 Análisis del plan de costos	106
5.3 Análisis del plan de cronograma	108
CAPÍTULO VI. DISCUSIONES	
6.1 Discusión del plan de calidad	112
6.2 Discusión del plan de costo	112
6.3 Discusión del plan de cronograma	112
CONCLUSIONES	114
RECOMENDACIONES	116
FUENTES DE INFORMACIÓN	118
ANEXOS	120

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Descripción General de la Gestión de los costos del Proyecto	9
Figura 2: Descripción General de la Gestión del cronograma del Proyecto	11
Figura 3: Esquema de trabajo - 5 hitos de trabajo	18
Figura 4: Ishikawa de Desperdicio de materiales	39
Figura 5: Curva S de costos	46
Figura 6: Curvas de control de costos	49
Figura 7: Gestión cambios línea base de costos	52
Figura 8: Software RISK, el valor de contingencia Gestión cambios línea base de costos	59
Figura 9: Software RISK, el valor de contingencia Gestión cambios línea base de costos	60
Figura 10: Medición del estado y avances del proyecto	67
Figura 11: Umbrales de costo	67
Figura 12: Gestión de cambios en la línea base del cronograma	70
Figura 13: Gráfico de diagrama Pareto en defectos en la habilitación del campamento de obra del proyecto inmobiliario Géminis	76
Figura 14: Gráfico de diagrama Pareto en la excavación y eliminación masiva del proyecto inmobiliario Géminis	79
Figura 15: Gráfico de diagrama Pareto en concreto de zapatas del proyecto inmobiliario Géminis	82
Figura 16: Gráfico de diagrama Pareto en concreto y encofrado en vigas y losas del proyecto inmobiliario Géminis	85

Figura 17: Gráfico de diagrama Pareto en acero y vaciado en columnas del proyecto inmobiliario Géminis	88
Figura 18: Gráfico de diagrama Pareto en pintura del proyecto inmobiliario Géminis	91
Figura 19: Gráfico de diagrama Pareto en porcelanato de baño del proyecto inmobiliario Géminis	94
Figura 20: Gráfico de diagrama Pareto en tubería de desagüe del proyecto inmobiliario Géminis	97
Figura 21: Gráfico de diagrama Pareto en instalaciones eléctricas del proyecto inmobiliario Géminis	100
Figura 22: Gráfico de diagrama Pareto en instalaciones electromecánicas del proyecto inmobiliario Géminis	103
Figura 23: RISK, análisis de plan de costo	106
Figura 24: RISK, análisis del plan de cronograma	108
Figura 25: Matriz de consistencia	111

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Plan de trabajo EDT	19
Tabla 2: Cronograma de actividades	20
Tabla 3: Cuadro de responsabilidades de gestión de calidad	25
Tabla 5: Roles para la gestión de calidad	35
Tabla 6: Hojas de control de ingreso de materiales	39
Tabla 7: Aprobaciones en la gestión de calidad	40
Tabla 8: Cuadro de responsabilidades de gestión de costos	41
Tabla 9: Información del Proyecto	42
Tabla 10: Matriz de Responsabilidades Gestión de Costos	43
Tabla 11: Reserva de Contingencia	48
Tabla 12: Costos de recursos internos estimados	53
Tabla 13: Costo total Proyecto Géminis	54
Tabla 14: Línea base de costos proyecto inmobiliario Géminis	59
Tabla 15: Presupuesto del Proyecto Géminis	61
Tabla 16: Cuadro de responsabilidades de gestión de cronograma	62
Tabla 17: Definición de actividades del proyecto inmobiliario Géminis	71
Tabla 18: Inspección de materiales defectuosos en la habilitación del campamento de obra del proyecto inmobiliario Géminis	74
Tabla 19: Porcentaje de materiales defectuosos en la habilitación del campamento de obra del proyecto inmobiliario Géminis	75
Tabla 20: Inspección de materiales defectuosos en excavación y eliminación de materiales del proyecto inmobiliario Géminis	77
Tabla 21: Porcentaje de materiales defectuosos en sobrecosto en la excavación y eliminación masiva del proyecto inmobiliario Géminis	78
Tabla 22: Inspección de materiales defectuosos en concreto de zapatas del proyecto inmobiliario Géminis	80

Tabla 23: Porcentaje de materiales defectuosos en concreto de zapatas del proyecto inmobiliario Géminis	81
Tabla 24: Inspección de materiales defectuosos en concreto y encofrado en vigas y losas del proyecto inmobiliario Géminis	83
Tabla 25: Porcentaje de materiales defectuosos en concreto y encofrado en vigas y losas del proyecto inmobiliario Géminis	84
Tabla 26: Inspección de materiales defectuosos en acero y vaciado en columnas del proyecto inmobiliario Géminis	86
Tabla 27: Porcentaje de materiales defectuosos en acero y vaciado en columnas del proyecto inmobiliario Géminis	87
Tabla 28: Inspección de material defectuoso en pintura del proyecto inmobiliario Géminis	89
Tabla 29: Porcentaje de material defectuoso en pintura del proyecto inmobiliario Géminis	90
Tabla 30	92
Tabla 31	93
Tabla 32: Inspección de material defectuoso en tubería de desagüe del proyecto inmobiliario Géminis	95
Tabla 33: Inspección de material defectuoso en tubería de desagüe del proyecto inmobiliario Géminis	96
Tabla 34: Inspección de materiales defectuosos en cables eléctricos del proyecto inmobiliario Géminis	98
Tabla 35: Porcentaje de materiales defectuosos en cables eléctricos del proyecto inmobiliario Géminis	99
Tabla 36: Inspección de materiales defectuosos en bombas hidráulicas del proyecto inmobiliario Géminis	101
Tabla 37: Porcentaje de materiales defectuosos en bombas hidráulicas del proyecto inmobiliario Géminis	102
Tabla 38: Materiales defectuosos que se analizaron en el proyecto inmobiliario Géminis	104
Tabla 39: Cuadro de Afectación del análisis global de la calidad a las partidas del Proyecto Géminis	105
Tabla 40: RISK, análisis de plan de costo	107
Tabla 41: Presupuesto del proyecto inmobiliario Géminis	107

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, busca implementar la Guía PMBOK 6ta edición 2017, para fortalecer la Gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis, que consta en la construcción de un edificio de 04 pisos y un semisótano con 06 estacionamientos proyectada para 04 departamentos. Dicho proyecto inmobiliario se encuentra localizado en distrito de San Borja en la ciudad de Lima y busca brindar una mejora en la gestión de calidad, costo y cronograma en las fases de inicio, planificación, ejecución, control y monitoreo y cierre del Proyecto Géminis.

En primer lugar, en la gestión calidad, con la aplicación del diagrama de Pareto se encontró los defectos más comunes en los materiales y se aplicó el diagrama de *Ishikawa* para determinar cuáles son las causas que generan desperdicio en estos. En segundo lugar, en la gestión de costos, se implementó el presupuesto del proyecto y a su vez se usará el programa *Risk Simulator* para hallar el costo de la contingencia, y esto se podrá controlar y monitorear usando las líneas base del costo. En tercer lugar, en la gestión de cronograma, se implementó el cronograma del proyecto y se usó el programa *Risk Simulator*, para poder hallar el tiempo de contingencia, y esto se controló usando las líneas base del tiempo.

Finalmente, la consecución satisfactoria del presente trabajo se obtiene con el cumplimiento de los objetivos, y la manifestación de conformidad de los interesados del proyecto Géminis. Además, se presentaron datos cuantitativos de cómo la guía del *Pmbok*, mejora estos tres pilares de construcción que son la calidad, el costo y el tiempo de un Proyecto.

Palabras Claves: PMBOK: Project Management Body of Knowledge, libro para gestión de proyectos. RISK SIMULATOR: Programa de desarrollo de riesgos.

ABSTRACT

This research work aims to implement the PMBOK Guide 6th edition (2017) to improve the management of the Geminis real estate project in three aspects: quality, cost, and schedule of the different stages of its construction. This project consists of a 4-story building and a semi basement with 6 parking spaces; it is located in the district of San Borja, city of Lima.

First, in regard to quality management, with the application of the Pareto diagram the most common defects in the materials were found and the Ishikawa diagram was applied to determine the causes that generated their waste. Second, in cost management, the project budget was implemented and the Risk Simulator program was used to find the cost of the contingency, which was controlled and monitored using the cost baselines. Third, in the management of the schedule, the project schedule was implemented and the Risk Simulator program was used to find the contingency time, which was controlled using the baselines of time.

Finally, the objectives of the research work and the compliance of those interested in the Geminis project were achieved. In addition, quantitative data were presented to corroborate how the PMBOK guide improves three construction pillars, such as quality, cost and time of the project.

Keywords: Project Management Body of Knowledge (PMBOK), Risk Simulator

INTRODUCCIÓN

El sector construcción en el Perú actualmente se encuentra en uno de los mejores momentos, debido a la inversión pública y privada. Asimismo, en razón a la alta demanda poblacional que existe y de manera particular en el caso de Lima, la necesidad de ejecutar obras como colegios, nuevas urbanizaciones, pistas, entre otro, se convierte en una gran oportunidad de nuevos proyectos para las empresas constructoras.

Al respecto el PMBOK, es una guía de gestión de proyectos basada en los 5 pilares de la gestión: inicio, planificación, ejecución, monitoreo y control y cierre. En la presente investigación, se implementó la guía PMBOK 6ta edición 2017 para el proyecto Géminis, mejorando la gestión calidad, con la aplicación del diagrama de Pareto que permitió encontrar los defectos más comunes en los materiales, para luego aplicar el diagrama de *Ishikawa* y determinar así cuáles son las causas que generan desperdicio en estos. Asimismo, en la gestión de costos, se implementó el presupuesto del proyecto y a su vez se usó el programa *Risk Simulator* para hallar el costo de la contingencia, y con esto se pudo controlar y monitorear, usando las líneas base del costo. Además, en la gestión de cronograma, se implementó el cronograma del proyecto y se usó el programa *Risk Simulator*, para poder hallar el tiempo de contingencia; esto se pudo controlar usando las líneas base del tiempo.

Finalmente, la culminación satisfactoria del proyecto se obtuvo con el cumplimiento de los objetivos y la manifestación de conformidad de los interesados del proyecto Géminis. Además, de presentarse datos

cuantitativos de cómo la guía del PMBOK, mejora estos tres pilares de construcción que son la calidad, el costo y el tiempo de un proyecto

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación problemática

En el Perú, las metodologías de gestión de recursos materiales y humanos cada vez se están haciendo más puntuales en todo lo relacionado a la productividad, desarrollo y tiempo de un proyecto. Es por eso que en la presente tesis se busca implementar la guía de gestión PMBOK 6ta edición 2017, que provee un vocabulario común dentro de los profesionales de la gestión de proyectos y sus interesados a todo nivel; con la finalidad de mejorar la gestión de calidad, costo y tiempo del proyecto inmobiliario Géminis ubicado en el distrito de San Borja - Lima.

1.2 Definición del problema

En algunos proyectos de construcción la gestión no necesariamente está definida bajo alguna metodología. Es por eso que se quiere implementar la guía PMBOK 6ta edición 2017, como una metodología de gestión de un proyecto inmobiliario ubicado en la ciudad de Lima.

Cabe resaltar que la guía PMBOK, es de gestión de proyectos, la cual se basa en experiencias documentadas por los miembros expertos en gestión del PMI (*Project Management Institute*). Con el uso de esta guía se quiere aportar una metodología de gestión, para la realización de los planes de calidad, costo y tiempo del proyecto inmobiliario Géminis, ubicado en el distrito de San Borja – Lima.

1.3 Formulación del problema

1.3.1 Problema general

¿En qué medida contribuye la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 en fortalecer la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis San Borja –Lima?

1.3.2 Problemas específicos

a) ¿En qué medida contribuye la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 en fortalecer la gestión de calidad del proyecto inmobiliario Géminis San Borja –Lima?

b) ¿En qué medida contribuye la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 en fortalecer la gestión de costo del proyecto inmobiliario Géminis San Borja –Lima?

c) ¿En qué medida contribuye la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 en fortalecer la gestión de cronograma del proyecto inmobiliario Géminis San Borja –Lima?

1.4 Generales y específicos

1.4.1 Objetivo general

Evaluar la contribución de la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en fortalecer la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis San Borja-Lima.

1.4.2 Objetivos específicos

a) Evaluar la contribución de la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en fortalecer la gestión de calidad del proyecto inmobiliario Géminis San Borja-Lima.

b) Evaluar la contribución de la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en fortalecer la gestión de costo del proyecto inmobiliario Géminis San Borja-Lima.

c) Evaluar la contribución de la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en fortalecer la gestión de cronograma del proyecto inmobiliario Géminis San Borja-Lima.

1.5 Justificación

La gestión de proyectos de construcción cuenta casi siempre con problemáticas en la gestión de calidad, coste y cronograma; llevando así a que en muchos casos las empresas tengan que sacrificar parte de sus utilidades para tapar vacíos que dejó una mala gestión. Actualmente, la mayoría de las empresas constructoras no cuentan con una oficina de proyectos basadas en metodologías o guías de proyectos, y en muchos casos esa falta de área en la empresa puede provocar que un proyecto no se entregue a tiempo y además de eso eleve su costo; por lo que, con el presente trabajo de investigación, se implementará la guía PMBOK 6ta edición 2017, para la mejora en la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis ubicado en el distrito de San Borja – Lima.

1.5.1 Alcances

La investigación tiene como fin aportar los planes de calidad, costo y tiempo, mejorar la gestión de calidad costo y tiempo del proyecto Géminis, mediante la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017.

1.5.2 Limitaciones

La presente investigación se desarrolló en la calle Géminis 309, ubicado en el distrito de San Borja en la ciudad de Lima, provincia de Lima.

El proyecto Géminis es un multifamiliar de 792.92 m² de área construida que consta de 4 pisos más azotea, un semisótano con 6 estacionamientos y 4 depósitos.

Durante el desarrollo de la investigación se abarcará los resultados que se obtuvieron en la aplicación de la guía PMBOK, para la mejora de coste y tiempo del proyecto.

La información recogida se analizó para saber si el uso de la guía PMBOK mejora los resultados en coste y tiempo. Obteniendo así un resultado número para la evaluación de este.

1.5.3 Viabilidad

El proyecto reúne características, condiciones técnicas y operativas que aseguran el cumplimiento de sus metas y objetivos. Por un lado, la empresa Grupo Inmobiliario AJR otorgó el cronograma de obra, así como el presupuesto del proyecto y el listado de proveedores. Por otro lado, se contó con la guía PMBOK 6ta edición para realizar el proceso de investigación y propuesta de uso de esta guía para la mejora de la gestión de calidad, costo y tiempo del proyecto inmobiliario Géminis.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Guía PMBOK 6ta edición 2017

Este documento tiene como finalidad proveer un vocabulario común dentro de los profesionales de la gestión de proyectos que es una profesión emergente, ya que el principal propósito es el de identificar y describir aquel subconjunto del PMBOK que está generalmente aceptado. Esto quiere decir que el conocimiento y las prácticas descritas son aplicables a la mayoría de los proyectos, y que existe una amplia aprobación acerca de su valor y utilidad.

Según Indica:

A mediados del siglo XX, los directores de proyecto iniciaron la tarea de buscar el reconocimiento de la dirección de proyectos como profesión. Un aspecto de esta tarea suponía llegar a un acuerdo sobre el contenido de los fundamentos para la dirección de proyectos (BOK, por las siglas en inglés de *Body of Knowledge*) llamado dirección de proyectos. Este conjunto de conocimientos luego se conocería como los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK). El *Project Management Institute* (PMI) produjo una línea base de diagramas y glosarios para el PMBOK. Los directores de proyecto pronto comprendieron que un solo libro no podría contener el PMBOK completo. Por lo tanto, el PMI desarrolló y publicó la Guía de los

Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®, 2017, p.1).

Por otro lado, aceptado no significa que el conocimiento y las prácticas descritas son o deben ser aplicadas en forma uniforme a todos los proyectos, este es siempre el responsable de determinar lo correcto para un determinado proyecto. Para la presente tesis, utilizaremos como referencia la guía PMBOK 6ta edición del año 2017.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Sistema de Gestión de Proyectos – PMBOK

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único que no ha sido realizado con anterioridad. Todo proyecto, tiene tres características son: temporales, únicos y su elaboración es gradual.

Según Indica:

El PMI define los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK) como un término que describe los conocimientos de la profesión de dirección de proyectos. Los fundamentos para la dirección de proyectos incluyen prácticas tradicionales comprobadas y ampliamente utilizadas, así como prácticas innovadoras emergentes para la profesión. 2 parte 1 - Guía Los fundamentos incluyen tanto material publicado como no publicado. Estos fundamentos están en constante evolución. Esta Guía del PMBOK® identifica un subconjunto de fundamentos para la dirección de proyectos generalmente reconocido como buenas prácticas (Guía del PMBOK®, 2017, p.2)

Asimismo, un proyecto está limitado por diferentes restricciones como el tiempo, costo, riesgo, alcance, calidad, recursos y satisfacción del cliente. Tiene como finalidad buscar la eficiencia en el manejo de estas restricciones.

Un sistema de gestión de proyectos es el uso de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades, para lograr los objetivos del proyecto. La metodología PMBOK sirve para proporcionar a los miembros del equipo de trabajo una estructura, flexibilidad y controles necesarios para lograr resultados balanceando todas las restricciones del proyecto.

2.2.2 Gestión de calidad

La Gestión de calidad son una serie de actividades coordinadas, llevadas a cabo sobre un conjunto de elementos (recursos, procesos, documentos, estructura organizacional y estrategias) con una misión. La calidad, posee diferentes conceptos y enfoques que han ido cambiando a lo largo del tiempo.

Según indica:

Calidad significa aquellas características del producto que se ajustan a las necesidades del cliente y que por tanto le satisfacen. En ese sentido, el significado de calidad se orienta a los ingresos. El objetivo de una calidad tan alta es proporcionar mayor satisfacción al cliente e incrementar los ingresos. No obstante, proporcionar más y mejores características de calidad requiere normalmente una inversión, lo que en consecuencia implica aumento de costes. En este sentido, la calidad de nivel más alto normalmente cuesta más. (Blanton Godfrey & Juran, 2001, p. 2.2)

También indica:

Incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, los objetivos y las responsabilidades de calidad para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue acometido. La Gestión de Calidad del proyecto utiliza políticas y procedimientos para implementar el sistema de gestión de la calidad de la organización en el contexto del proyecto, y, en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como

las lleva a cabo la organización ejecutora. (Serpa, Chávez & Tineo, 2015, p.55)

2.2.3 Gestión de Costos

La Gestión de los Costos de un Proyecto contiene procesos comprendidos en estimar, presupuestar y controlar los costos, de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado. Estos procesos interactúan entre sí, junto a otros procesos de otras áreas de conocimiento. Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada fase puede envolver el esfuerzo de una persona o grupo de personas.

Sin embargo, cada fase se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido. Aunque los procesos se presentan aquí como componentes diferenciados con interfaces bien definidas, en la práctica se aplican e interactúan de formas que no se detallan aquí.

En algunos proyectos, especialmente en aquellos de alcance más pequeño, la estimación de costos y la preparación del presupuesto están estrechamente ligadas de tal forma que se consideran un solo proceso. Estos se presentan aquí como procesos distintos, porque las herramientas y técnicas requeridas para cada uno de ellos son diferentes. La figura 1 brinda una descripción general de los procesos de la gestión de los costos del proyecto.

Según indica:

El Plan de Gestión del Costo incluye los procesos necesarios, para controlar el presupuesto del proyecto, de manera que el mismo pueda completarse dentro del presupuesto aprobado, cuyo principal objetivo es el de describir cómo será gestionado la culminación del proyecto en el Presupuesto. Para esto, se incluye los procesos requeridos, desde la estimación de los costos de cada actividad, determinación de la Línea base del costo y la Necesidad de financiamiento. Finalmente se incluye

un proceso de control del costo del proyecto (Farje. J, 2011, p.27)

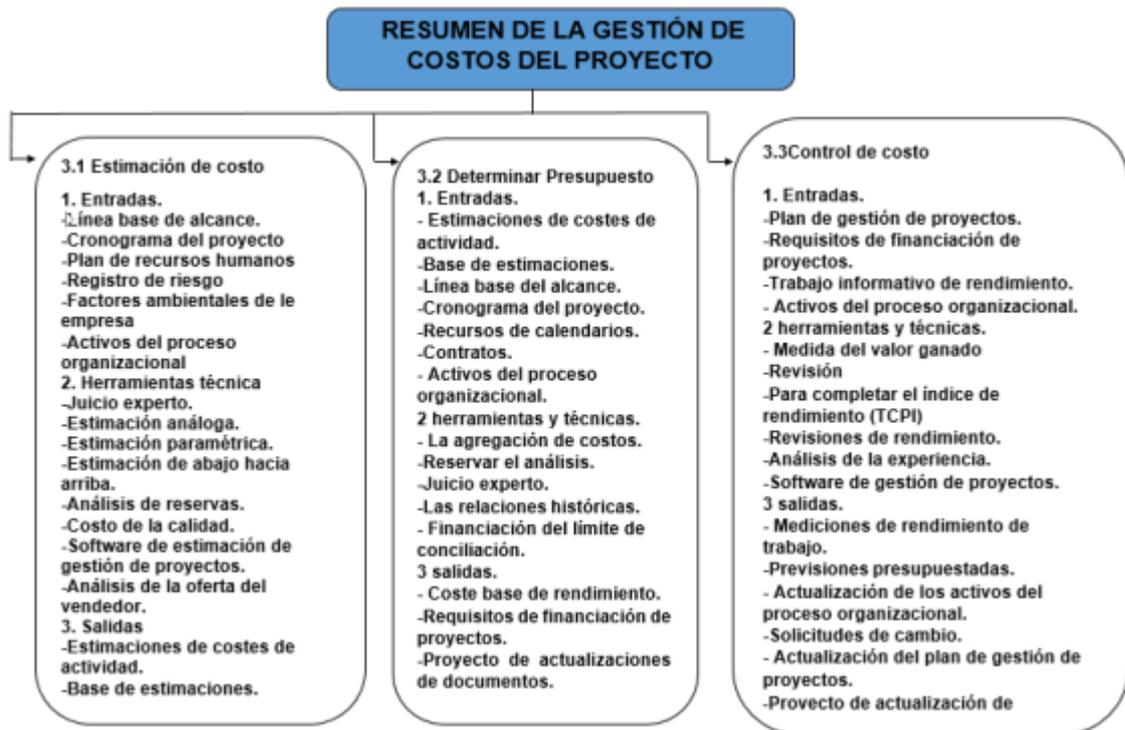


Figura 1: Descripción General de la Gestión de los costos del Proyecto
 Fuente: PMBOK Versión 6, Gráfico 1-1. Descripción General de la Gestión de los costos del Proyecto

2.3.4 Gestión de Cronograma

La Gestión de cronograma del Proyecto incluye los procesos requeridos para administrar su finalización a tiempo. Dependiendo de las necesidades del proyecto, cada proceso puede implicar el esfuerzo de un grupo o persona.

Cada proceso se ejecuta por lo menos una vez en cada proyecto y en una o más fases del proyecto, en caso de que el mismo esté dividido en fases. Algunos profesionales experimentados distinguen entre la información impresa del cronograma del proyecto (cronograma), y los datos y cálculos que permiten desarrollar el cronograma, designando como modelo de cronograma al sistema en el que se cargan los datos del proyecto.

Sin embargo, en la práctica general, tanto el cronograma como el modelo de cronograma se conocen como cronograma, y es por ello que la Guía del PMBOK® utiliza este término. El Gráfico 2-1 proporciona un panorama general de los procesos de Gestión de cronograma del Proyecto. Estos procesos interactúan entre sí y con procesos de las otras áreas de conocimiento.

Como lo menciona Cabellos (2012) “Es el proceso que consiste en identificar las actividades específicas del cronograma que deben ser realizadas para producir los diferentes productos entregables del proyecto. Los paquetes de trabajo del proyecto se descomponen normalmente en componentes más pequeños llamados actividades” (p.21)

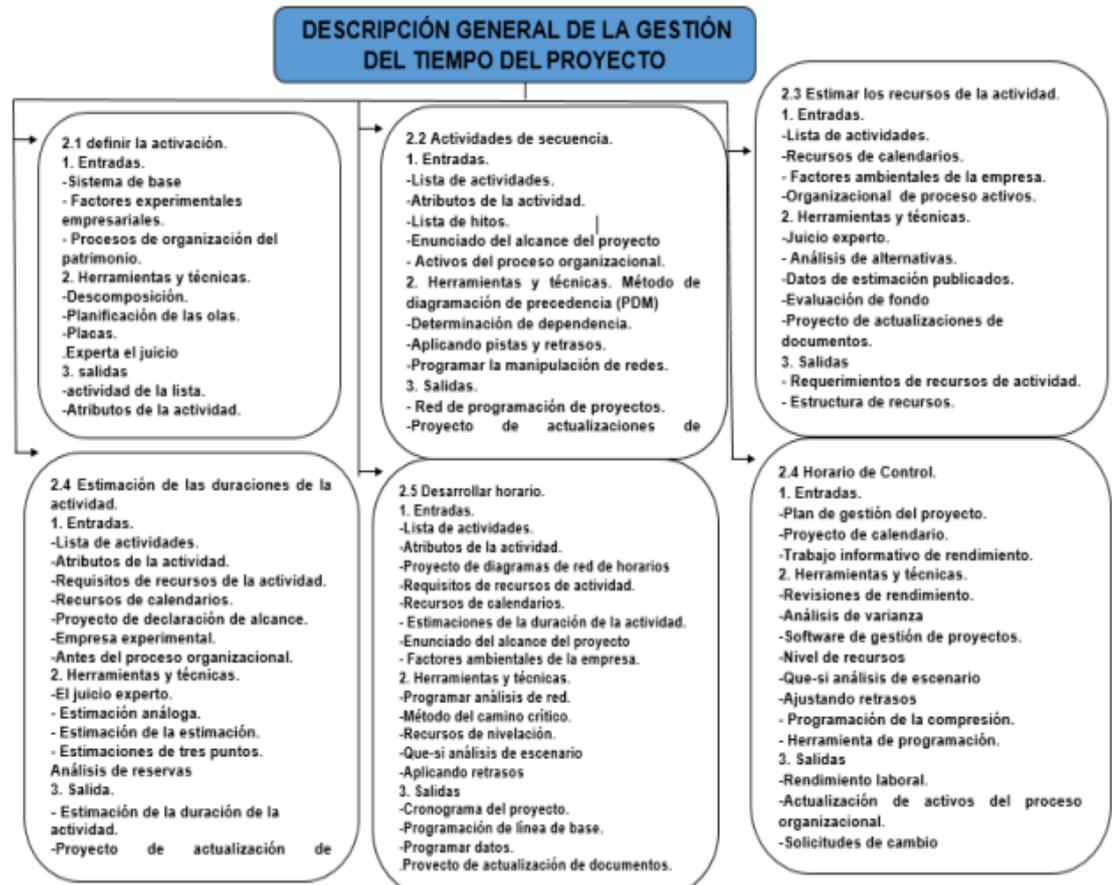


Figura 2: Descripción General de la Gestión de cronograma del Proyecto
 Fuente: PMBOK Versión 6, Grafico 2-1. Descripción General de la Gestión de cronograma del Proyecto

2.3 Definiciones y términos básicos

a) **PMBOK:**

Esta Guía del PMBOK® es una base sobre la que las organizaciones pueden construir metodologías, políticas, procedimientos, reglas, herramientas y técnicas, y fases del ciclo de vida necesarios para la práctica de la dirección de proyectos. PMI: *Project Management Institute*, es una organización sin fines de lucro, dedicada a elaborar la guía de gestión PMP (Guía del PMBOK®, 2017, p2).

b) **Elementos de Gestión:**

Los elementos de gestión son los componentes que comprenden las funciones o principios clave de la dirección general de la organización. Los elementos de la dirección general se asignan dentro de la organización según su marco de gobernanza y el tipo de estructura organizacional seleccionada (Guía del PMBOK®, 2017, p. 80).

c) **Juicio de Expertos:**

El juicio de expertos se define como el juicio que se brinda sobre la base de la experiencia en un área de aplicación, Área de Conocimiento, disciplina, industria, etc., según resulte apropiado para la actividad que se está ejecutando. Dicha pericia puede ser proporcionada por cualquier grupo o persona con educación, conocimiento, habilidad, experiencia o capacitación especializada (Guía del PMBOK®, 2017, p 79).

d) **Reuniones:**

Para este proceso, las reuniones se utilizan para analizar el enfoque del proyecto, determinar el modo en que se ejecutará el trabajo para alcanzar los objetivos del proyecto y establecer la manera en que se monitoreará y controlará el proyecto. La

reunión de lanzamiento del proyecto normalmente está asociada al final de la planificación y al comienzo de la ejecución. Su propósito es comunicar los objetivos del proyecto, lograr el compromiso del equipo para el proyecto y explicar los roles y responsabilidades de cada interesado. (Guía del PMBOK®, 2017, p. 86).

e) El Trato con las personas:

Una gran parte del rol del director del proyecto implica tratar con las personas. El director del proyecto debe estudiar los comportamientos y las motivaciones de las personas. El director del proyecto debe esforzarse por ser un buen líder, porque el liderazgo es crucial para el éxito de los proyectos en las organizaciones. Un director de proyecto aplica habilidades y cualidades de liderazgo al trabajar con todos los interesados del proyecto, incluidos el equipo del proyecto, el equipo de dirección y los patrocinadores del proyecto. (Guía del PMBOK®, 2017, p. 86).

f) El Proyecto:

El director del proyecto lidera el equipo del proyecto para cumplir los objetivos del proyecto y las expectativas de los interesados. El director del proyecto trabaja para equilibrar las restricciones contrapuestas que afectan al proyecto con los recursos disponibles. El director del proyecto también asume roles de comunicación entre el patrocinador del proyecto, los miembros del equipo y otros interesados. Esto incluye proporcionar orientación y presentar la visión de éxito para el proyecto. (Guía del PMBOK®, 2017, p. 53).

g) Cronograma:

La programación del proyecto proporciona un plan detallado que representa el modo y el momento en que el proyecto entregará 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. El resultado es un cronograma del proyecto. (Guía del PMBOK®, 2017, p. 175).

h) Ruta crítica:

El 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. Esta técnica de análisis de la red del cronograma calcula las fechas de inicio y finalización, tempranas y tardías, para todas las actividades, sin tener en cuenta las limitaciones de recursos, y realiza un análisis que recorre hacia adelante y hacia atrás toda la red del cronograma. (Guía del PMBOK®, 2017, p 210).

i) Análisis de reserva de contingencia:

Durante el control de los costos se utiliza el análisis de reservas para monitorear el estado de las reservas para contingencias y de gestión, a fin de determinar si el proyecto todavía necesita de estas reservas o si se han de solicitar reservas adicionales. Conforme avanza el trabajo del proyecto, estas reservas se podrían utilizar tal y como se planificaron para cubrir el costo de respuesta a los riesgos u otras contingencias. En cambio, cuando se aprovechan oportunidades que generan ahorros de costos, los fondos pueden sumarse al monto de contingencia o tomarse del proyecto como margen/ganancias. (Guía del PMBOK®, 2017, p 265).

j) Diagramas de flujo:

Los diagramas de flujo también son denominados mapas de procesos, porque muestran la secuencia de pasos y las posibilidades de ramificaciones que existen en un proceso que transforma una o más entradas en una o más salidas. Los diagramas de flujo muestran las actividades, los puntos de decisión, las ramificaciones, las rutas paralelas y el orden general de proceso, al mapear los detalles operativos de los procedimientos existentes dentro de la cadena horizontal de valor. (Guía del PMBOK®, 2017, p. 284).

CAPÍTULO III METODOLOGÍA

3.1 Diseño metodológico

3.1.1 Enfoque

Aplicada, ya que se implementaron los planes de calidad, costo y tiempo en la gestión para la ejecución del proyecto inmobiliario Géminis. Para esto se usó la guía PMBOK, en la elaboración de dichos planes. Obteniendo datos reales tanto cualitativos como cuantitativos.

Cuantitativo, ya que mediante la recolección de datos obtenidos por los planes de calidad, costo y tiempo del proyecto Géminis se midió, en cuanto ha mejorado implementando con la guía PMBOK en la elaboración de dichos planes.

Explicativa, ya que se demostró que con la implementación Guía PMBOK 6ta edición 2017, la obtención en un 46.7% de mejora en la gestión de la calidad; 10% en la mejora de gestión del costo y 10 % en la mejora de gestión del tiempo.

3.1.2 Diseño de la investigación

Experimental, ya que al implementarse la Guía PMBOK 6ta edición 2017, se obtuvo datos cuantitativos de las gestiones de calidad, costo y tiempo.

Prospectivo, debido a que se trabajó en las causas del proyecto en el presente y los efectos de sus resultados en el futuro. Y fueron analizados, para observar las mejoras y márgenes de ganancia del proyecto.

Longitudinal, ya que se realizaron mediciones en todas las etapas de la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto Géminis, pudiendo así obtener diferentes datos y evaluar su mejora.

3.1.3 Nivel de la investigación

Explicativo demostrativo, ya que se explicó y se demostró como la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017, fortaleció la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis.

3.2 Técnicas de recolección de datos

Esta tesis se realizó a través de recolección de datos como: presupuesto de obra, cronograma de obra, recopilación de valorización a la fecha. La técnica que se usó fue la metodología PMBOK, para la elaboración de los planes de calidad, costo y cronograma.

3.3 Técnicas estadísticas de recolección de datos

El EDT de la presente tesis consta de 5 hitos y 28 sub-hitos, en el cual se muestra en la imagen siguiente.

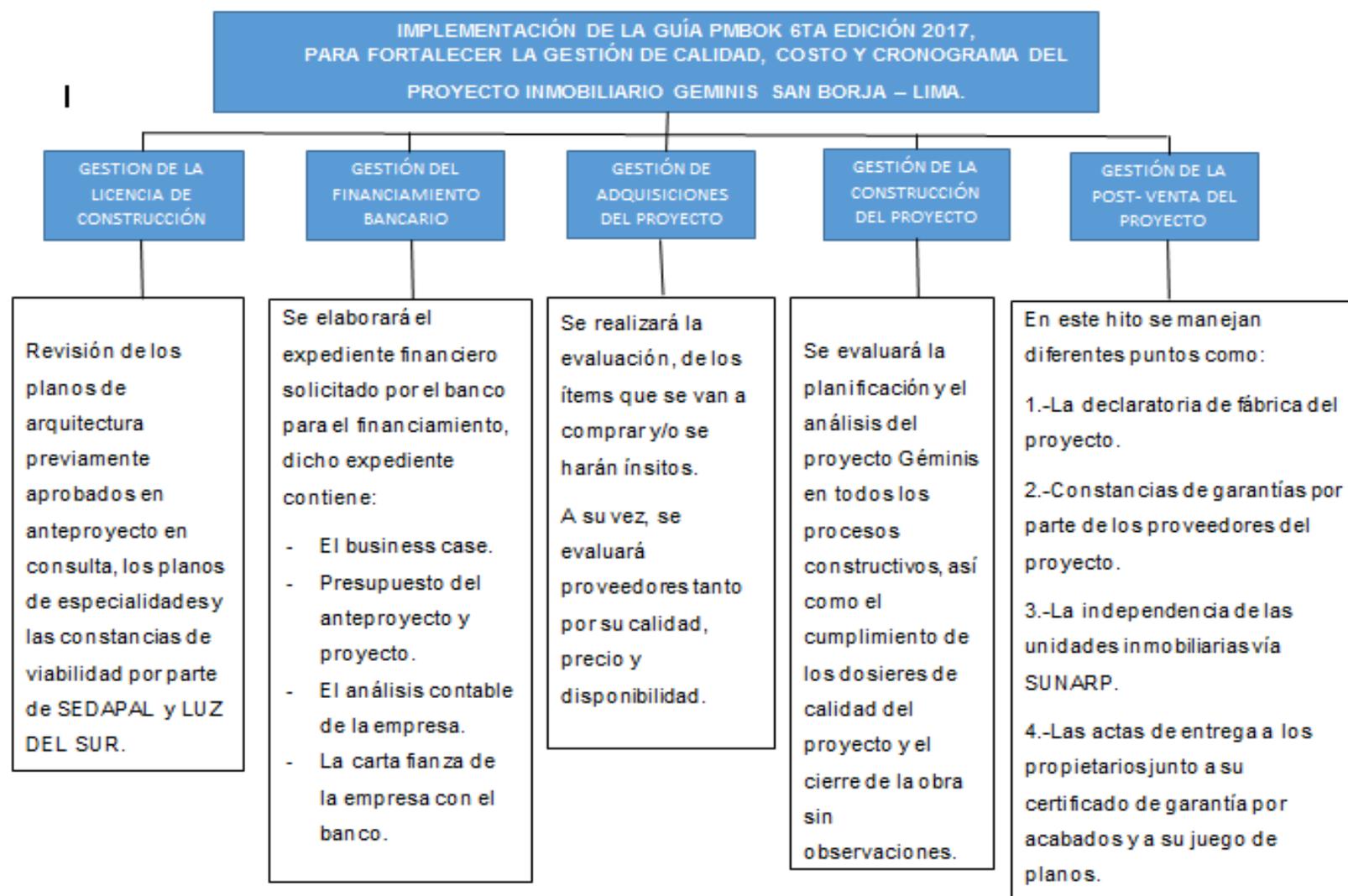


Figura 3: Esquema de trabajo - 5 hitos de trabajo

Elaboración: los autores

3.3.1 Plan de Trabajo

a) Actividades. La actividad para los procedimientos del trabajo de tesis se plantea siguiente EDT (Estructura de desglose de trabajo):

Tabla 1: Plan de trabajo EDT

Hito 1	Hito 2	Hito 3	Hito 4	Hito 5
Gestión de la licencia de construcción del proyecto	Gestión del financiamiento bancario del proyecto	Gestión de Adquisiciones del proyecto	Gestión de la Construcción del proyecto	Gestión de Post- Venta del proyecto
Escoger el inmueble a comprar	Evaluación de posicionamiento y requisitos bancarios.	Evaluar qué se va a comprar y qué se va a fabricar in situ.	Evaluación de protocolos de construcción.	Declaratoria de fábrica del proyecto.
Adquisición y legalización del inmueble	Evaluación contable de la empresa	Lista de materiales a utilizar en obra.	Evaluación de los Dossiers de calidad del proyecto.	Recolección de garantías por parte de los contratistas
Estudio de suelos, planos de arquitectura y especialidades	Evaluación de contratistas a participar	Lista de maquinaria a utilizar en obra	Conformidad de obra.	Independencia de las unidades inmobiliarias vía SUNARP
Estudios de impacto social y ambiental	Firma del contrato con contratistas elegidos	Evaluar currículo de los posibles proveedores	Acta de entrega del proyecto	Acta de entrega a los propietarios, junto a su juego de planos
Solicitud de viabilidad de servicios (agua y desagüe, luz y teléfono)		Firma de contratos con proveedores	Cierre de obras civiles	

Elaboración: los autores

b) Cronograma:

Tabla 2: Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		
EVALUACIÓN	Inicio	Fin
Hito 1: Gestión de la licencia de construcción del proyecto	20/10/2017	11/01/2018
Hito 2: Gestión del financiamiento bancario del proyecto	21/05/2018	09/08/2018
Hito 3: Gestión de Adquisiciones del proyecto	21/05/2018	09/08/2018
Hito 4: Gestión de la Construcción del proyecto	21/05/2018	09/08/2018
Hito 5: Gestión de posventa del proyecto	21/05/18	09/08/18

Elaboración: los autores

3.4 Diseño muestral

3.4.1 Población. -Son todos los edificios multifamiliares en el distrito de San Borja –Lima.

3.4.2 Muestra. -El edificio Géminis que se encuentra en el distrito de San Borja – Lima. Mientras, la muestra se desarrollará en la calle Géminis 309, Urbanización las Begonias, ubicado en el distrito de San Borja en la ciudad de Lima, provincia de Lima. El proyecto Géminis es un multifamiliar de 792.92 m² de área construida que consta de 4 pisos más azotea; un semisótano con 6 estacionamientos y 4 depósitos. La población de este trabajo es el proyecto inmobiliario Géminis, ubicado en el distrito de San Borja.

3.5 Hipótesis, variables y propuestas e implementación

3.5.1 Hipótesis general

La implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 mejora en un 10% la gestión de calidad costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis.

3.5.2 Hipótesis específicas

a) La implementación del plan de calidad mejora en un 80% la gestión de calidad del proyecto inmobiliario Géminis aplicando la guía PMBOK 6ta edición 2017.

b) La implementación del plan de costo mejora en un 10% la gestión de costo del proyecto inmobiliario Géminis aplicando la guía PMBOK 6ta edición 2017.

c) La implementación del plan de gestión de cronograma mejora en un 10% la gestión de cronograma del proyecto inmobiliario Géminis aplicando la guía PMBOK 6ta edición 2017.

3.5.3 Variables

a) Variable General

La variable independiente será la Gestión de calidad, costo y cronograma, debido a que esta no depende de las modificaciones, sino que se utilizarán con fines informativos o como una herramienta de trabajo para aplicarla en la variable general dependiente.

La variable dependiente será Gestión del proyecto inmobiliario, debido a que en ella se evaluará los efectos y resultados de esta investigación mediante la corroboración de las hipótesis planteadas.

b) Variable Secundaria independiente

Implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017, para la ejecución de un Plan de Calidad para mejorar la calidad del proyecto Inmobiliario Géminis.

Implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017, para la ejecución de un Plan de Costo para mejorar la calidad del proyecto Inmobiliario Géminis.

Implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017, para la ejecución de un Plan de Gestión de cronograma para mejorar el tiempo de ejecución del proyecto Inmobiliario Géminis.

c) Variable Secundaria dependiente

Con el uso de la guía PMBOK se mejorará en un 46.7% la Gestión de Calidad del proyecto Inmobiliario Géminis.

Con el uso de la guía PMBOK se mejorará en un 10% la Gestión de Costo del proyecto Inmobiliario Géminis.

Con el uso de la guía PMBOK se mejorará en un 10% el Cronograma del proyecto Inmobiliario Géminis.

CAPÍTULO IV DESARROLLO

4.1 Implementación de la guía PMBOK

La Guía PMBOK 6ta Edición 2017, nos proporciona pasos para la dirección de proyectos individuales y a su vez define conceptos relacionados con la dirección de proyectos. Además, describe el ciclo de vida de la dirección de un proyecto y sus procesos relacionados. La guía PMBOK 6ta edición es un manual estándar establecido por el *Project Management Institute* (PMI) que incluye las buenas prácticas de los miembros del PMI en el mundo, para su aplicación en la dirección de proyectos.

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a cada una de las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración de los cuarenta y siete procesos de la dirección de proyectos de la guía del PMBOK, agrupadas de manera lógica, y categorizadas en cinco procesos.

4.1.1 Grupo de Procesos para la dirección de proyectos:

a) Grupo de fases de inicio: son procesos que se desarrollan para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciarlo.

b) Grupo de fases de planificación: son referidas para establecer el alcance del proyecto, afinar los objetivos y definir el rumbo de acción requerido para alcanzar los objetivos del proyecto.

c) Grupo de fases de ejecución: son realizadas para completar el trabajo definido en el plan de dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.

d) Grupo de fases de monitoreo y control: son requeridas para rastrear, revisar y regular el proceso y el desempeño del proyecto, y así poder identificar áreas en las que el plan requiera cambios y así poder iniciarlos.

e) Grupo de fases de cierre: son realizadas para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Los 47 procesos de la dirección de proyectos identificados en la Guía PMBOK 6ta edición agrupan a su vez en diez (10) áreas de conocimiento diferenciados. Cada una representa un conjunto completo de conceptos, términos y actividades que conforman un ámbito profesional, un ámbito de dirección de proyectos o un área de especialización. Estas áreas de gestión son: Gestión de la integración, Gestión del alcance, Gestión de cronograma, Gestión del costo, Gestión de la calidad, Gestión de recursos humanos, Gestión de la comunicación, Gestión de riesgos, Gestión de las adquisiciones, Gestión de los interesados.

Este trabajo de implementará la guía PMBOK 6ta edición, para fortalecer los planes de Gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis ubicado en el distrito de San Borja – Lima.

Tabla 3: Cuadro de responsabilidades de gestión de calidad

TABLA DEL DOCUMENTO			
Tipo documento		Documento	
Código documento		AJR_01_DOC_PCL_VOL_01	
ELABORADO POR			
Nombre	Función	Comentarios	Fecha
SANTIAGO SALAS TORRES.			
NESTOR PONCE DE LEON			
REVISADO POR			
Nombre	Función	Comentarios	Fecha
LISTA DE DISTRIBUCIÓN			
Nombre	Función	Comentarios	Fecha
DOCUMENTOS ASOCIADOS: Los siguientes documentos están asociados y deben ser leídos junto con este documento :			
Nombre		Versión	Archivo
TABLA DE VERSIONES			
Versión	Fecha	Descripción	
V01		Redacción del proyecto	

Elaboración: los autores

4.1.2 Plan de gestión de calidad

El plan incluye los procesos y actividades de la organización ejecutora que establecen las políticas de calidad, objetivos y las responsabilidades para que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue diseñada. La gestión de calidad del proyecto utiliza políticas y protocolos para implementar el sistema de gestión de calidad de la organización en el contexto del proyecto y en la forma que resulte adecuada, apoya las actividades de mejora continua del proceso, tal y como las lleva a cabo la organización ejecutora. También trabaja para asegurar que se alcancen y se validen los requisitos del proyecto, incluidos los del producto. Los procesos de gestión de calidad del proyecto son:

- Planificar la Gestión de calidad
- Realizar el aseguramiento de calidad
- Controlar la calidad

Finalmente, el siguiente Plan de Gestión de Calidad abarcará todos los procesos relacionados para lograr la construcción del proyecto multifamiliar Géminis, ubicado en el distrito de San Borja – Lima. Estos procesos comienzan desde el inicio de la construcción, hasta la entrega de cada llave a sus propietarios.

Asimismo, se identificarán las áreas y departamentos que formarán parte del Sistema de Gestión de Calidad: Gerencia General, Gerencia Comercial, Gerencia de Operaciones, Gerencia de calidad, Logística, Gerencia de Recursos Humanos, Ingeniería y Mantenimiento, siendo estos procesos los que integrarán el Plan de Gestión de Calidad.

a) Políticas de Calidad

La política de calidad tiene como fin ejecutar procesos y actividades con el objetivo de prevenir antes de corregir y reducir errores, lo cual permitirá cumplir con las exigencias y requerimientos del Sponsor Grupo Inmobiliario AJR SAC y a su vez permitirá alcanzar la mejora continua dentro de la organización. Por ende, se adoptará una política de calidad basada en los siguientes principios:

a.1 Mejora continua: orientada hacia la mejora continua de nuestro servicio dando prioridad a la planificación y prevención.

a.2 Satisfacción del cliente: exceder las expectativas del patrocinador.

a.3 Trabajo en equipo: fomentar el trabajo en equipo y la participación de las personas en todos los niveles de la organización en la planificación y desarrollo de actividades, facilitando el aprendizaje continuo para la calidad del trabajo.

a.4 Cumplimiento de plazos: considerar la ejecución de los plazos de los trabajos, creando relaciones con nuestros clientes y proveedores basadas en confianza.

a.5 Ética profesional: trabajar siempre dentro de la ética profesional, salvaguardando la información procedente de nuestros clientes y proveedores.

a.6 Impulsar a la mejora continua: la mejora de procesos para asegurar nuestro proyecto.

b) Línea base de calidad del Proyecto

Tabla 4: Línea base de calidad del Proyecto

Factores de calidad Relevantes	Objetivo de Calidad	Métrica a utilizar	Frecuencia y momento de revisión	Frecuencia y momento de reportes
Requisitos de calidad en la fase de Gestión de la licencia de construcción	Que los informes o entregables cumplan con las expectativas de los interesados	Si cumple o No cumple	- Frecuencia semanal - Medición los fines de mes	Frecuencia cada vez que se ve una prioridad, reportes los días lunes.
Identificar el inmueble a comprar	Que el inmueble cumpla con los requisitos necesarios para la construcción del Proyecto	Si cumple	Frecuencia semanal, hasta comprar el inmueble	Frecuencia cada vez que se vea un terreno con las características solicitadas por el sponsor
Adquisición y legalización del inmueble	Que los papeles del inmueble no tengas cargas prediales o gravámenes	Que el predio esté inscrito en los registros públicos sin cargas	- Frecuencia cada vez que se revise un inmueble - Medición al día siguiente de la revisión	Frecuencia cada vez que se revise un inmueble se hará un informe, y al día siguiente...

				de la revisión se enviará al sponsor
Estudio de suelos	Evaluación del estudio de suelos tomado del terreno, requisito fundamental para elaborar plano de estructuras	Evaluación hecha en los laboratorios de SENCICO	Frecuencia una semana después de haber sacado la muestra	Frecuencia una semana después de haber sacado la muestra, se dará el informe
Planos de Arquitectura	Planos de arquitectura cumplan los parámetros urbanísticos dados por la Municipalidad de San Borja	Planos de arquitectura aprobados por el Municipio de San Borja y el Colegio de Arquitectos del Perú	Frecuencia semanal hasta ser aprobados. Medición los días lunes.	Frecuencia semanal. Reportes los días lunes.
Planos de especialidades	Planos de especialidades (IISS, IIEE, ESTRUCTURAS) cumplan con el diseño de especialidades , según Reglamento Nacional de Construcción y Edificaciones	Planos de especialidades (IISS, IIEE, ESTRUCTURAS) aprobadas por el Municipio de San Borja y el Colegio de Ingenieros del Perú	Frecuencia semanal hasta ser aprobados. Medición los días lunes	Frecuencia semanal. Reportes los días lunes

Estudio de impacto social y ambiental	Evaluación del estudio de impacto social y ambiental.	Estudio de impacto social y ambiental aprobados por el CAP, el CIP y la Municipalidad de San Borja.	- Frecuencia semanal - Medición los días lunes	-Frecuencia semanal -Reporte los días lunes
Solicitud de constancias de viabilidad de servicios (Agua y desagüe, luz y teléfono)	Obtener las constancias de viabilidad dadas por SEDAPAL (agua), EDEGEL (luz) y TELEFÓNICA (teléfono)	Constancias de viabilidad dadas por SEDAPAL (agua), EDEGEL (luz) y TELEFÓNICA (teléfono)	- Frecuencia semanal - Medición los días lunes	- Frecuencia semanal - Reportes los días lunes
Requisitos de calidad en la fase de la Gestión financiera	Que los informes o entregables cumplan con las expectativas de los interesados	Métrica a utilizar	- Frecuencia semanal - Medición en el mes	- Frecuencia cada vez que se ve una prioridad - Reportes en el mes
Evaluación de posicionamiento y requisitos de Bancos	Obtener los requisitos de Bancos y evaluar el nivel de aceptación de los futuros compradores...	Contar con todos los requisitos del banco. Y evaluar su nivel de aceptación	- Frecuencia semanal - Medición los días sábados	- Frecuencia semanal - Reportes los días lunes

	con los Bancos			
Evaluación contable de la empresa	Informe de trabajo financieros de la empresa	Que los informes financieros calcen con los requisitos del banco	- Frecuencia mensual - Medición los fines de mes	- Frecuencia mensual - Reportes los fines de mes
Evaluar currículos de contratistas a participar	El contratista a escoger cumpla con los requisitos del banco	Cumple o no cumple	- Frecuencia diaria - Medición los días viernes	- Frecuencia semanal - Reportes los días sábados
Firma del contrato con contratista elegido	Que el contratista elegido, cumpla con los estándares de calidad, costos y tiempo que se pide para la ejecución del proyecto Géminis	Que se firme el contrato	- Frecuencia única - Medición el día de la firma	- Frecuencia única - Reporte después de firma
Requisitos de calidad en la fase de la Gestión de adquisiciones	Que los informes o entregables cumplan con las expectativas de los interesados	Métrica a utilizar	- Frecuencia semanal - Medición en el mes	- Frecuencia cada vez que se ve una prioridad - Reportes en el mes
Evaluar que se va a comprar y que se va a fabricar in situ	Redactar un informe de las cosas que se van a tener que	Que se compra y que se fabrica	- Frecuencia diaria - Medición diaria	- Frecuencia diaria Reportes los

	comprar y las que se van a fabricar in situ			días miércoles
Evaluar currículo de los posibles proveedores	Redactar informe a los proveedores que pasaron la evaluación, cumpliendo requisitos de calidad, costo y tiempo de entrega del material; como respectivas fichas técnicas de calidad por cada producto	Cumplen o no cumplen	- Frecuencia diaria - Medición diaria	- Frecuencia diaria - Reportes los días miércoles
Materiales	Redactar un informe de los materiales a utilizar en el proyecto. Al igual que su ficha técnica según requisitos de calidad	Cumplen o no, con los estándares de calidad solicitados	- Frecuencia diaria - Medición semanal	- Frecuencia diaria - Reportes los días sábados
Maquinaria	Redactar un informe de la maquinaria a utilizar en el proyecto. Al igual que su ficha técnica según requisitos de calidad	Cumple o no, con los estándares de calidad solicitados	- Frecuencia diaria - Medición semanal	- Frecuencia diaria - Reportes los días sábados

Firma de contratos con los proveedores	Informe de los contratos ya firmados con los proveedores	Contratos firmados	- Frecuencia diaria - Medición semanal	- Frecuencia diaria - Reportes los días sábados
Requisitos de calidad en la fase de la Gestión de la Construcción	Que los informes o entregables cumplan con las expectativas de los interesados	Métrica a utilizar	- Frecuencia semanal - Medición en el mes	- Frecuencia cada vez que se ve una prioridad - Reportes en el mes
Evaluación Dossier de calidad del Proyecto	Informes de calidad en las fases constructivas del Proyecto Géminis	Evaluar	- Frecuencia semanal - Medición mensual	- Frecuencia semanal - Reportes los fines de mes
Evaluación de protocolos	Informe de protocolos de obra		- Frecuencia semanal - Medición mensual	- Frecuencia semanal - Reportes los fines de mes
Conformidad de obra	La empresa contratista deberá presentar su conformidad de obra, para poder generar su acta de entrega del proyecto	Cumple o no cumple con los planos de arquitectura y especialidades	- Frecuencia al momento de la inspección municipal - Medición eventual	- Frecuencia al momento de la inspección municipal - Reporte al día siguiente de la inspección
Acta de entrega del proyecto	Los contratistas tendrán que hacer un acta	Cumple o no Cumple con los	Frecuencia al momento de	- Frecuencia al momento

	de entrega del proyecto. Así como el informe de calidad en sus diversos protocolos	acuerdos contractuales, según acta de entrega	finalizar la obra civil y acabados	de finalizar la obra civil - Reportes al finalizar la obra civil y acabados
Requisitos de calidad en la fase de la Gestión de la posventa	Que los informes o entregables cumplan con las expectativas de los interesados	Métrica para utilizar	- Frecuencia semanal - Medición en el mes	- Frecuencia cada vez que se ve una prioridad - Reportes en el mes
Declaratoria de fabrica	Informe de declaratoria de fábrica dado por la municipalidad de San Borja	Informe de declaratoria de fábrica aprobada	- Frecuencia al momento de obtener la conformidad de obra - Medición eventual	- Frecuencia al momento de obtener la conformidad de obra - Reporte al día siguiente de la inspección

Elaboración: los autores

c) Documentos de Referencia:

c.1 Manual de especificaciones técnicas de construcción (Manual de buenas prácticas).

c.2 Norma G-050 para seguridad durante las construcciones según Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

c.3 Norma técnica peruana (NTP).

c.4 Cámara peruana de construcción (CAPECO).

c.5 Para el acero la norma ASTM A615 (*American Society of Testing Materials*).

c.6 Para el concreto la norma ACI 211 (*American Concrete Institute*).

d) Roles para la gestión de la calidad:

Tabla 5: Roles para la gestión de calidad

ROL	RESPONSABLES
<p>Trámites Legales</p>	<p>Objetivo: supervisar la calidad de los planos del proyecto, para obtener la licencia de construcción y poder con los tiempos establecidos según cronograma del proyecto</p> <p>Responsable: Álvaro Rivas (Arquitecto responsable por parte de Grupo Inmobiliario A.J.R, del trámite de licencia de construcción)</p> <p>Función: supervisar que los trámites de los planos del proyecto estén aprobados por la municipalidad de San Borja</p> <p>Frecuencia de Actuación: diaria mientras se ejecuta la actividad</p> <p>Reportar a: director del proyecto</p>
<p>Desarrollo de la Obra Civil</p>	<p>Objetivo: supervisar que se cumpla con la de la construcción del proyecto de manera correcta en función a los planos ya aprobados por la Municipalidad de San Borja</p> <p>Responsable: Eduardo Chinen Ocuma (Ingeniero residente del proyecto Géminis)</p> <p>Función: supervisar y proponer acciones correctivas durante la ejecución de la obra civil.</p> <p>Frecuencia de Actuación: diaria mientras se desarrolla la obra civil</p> <p>Reportar a: director de proyecto</p>

<p>Adquisición de Materiales</p>	<p>Objetivo: supervisar que los materiales cumplan con los estándares de calidad solicitados al momento de la compra</p> <p>Responsable: Eduardo Chinen Ocuma (Ingeniero residente del proyecto Géminis)</p> <p>Función: controlar que los materiales adquiridos cumplan con los estándares de calidad y con las características solicitadas al proveedor</p> <p>Frecuencia de Actuación: siempre que se adquiera un material del proyecto Géminis</p> <p>Reportar a: director del proyecto</p>
<p>Marketing y Ventas</p>	<p>Objetivo: supervisar el proceso de las ventas de las unidades inmobiliarias y las necesidades de los clientes</p> <p>Responsable: Andrea López Herrera (Miembro de la empresa Grupo Inmobiliario AJR)</p> <p>Función: supervisar que las unidades inmobiliarias vendidas, cumplan con las expectativas de los clientes a través de encuestas y en caso de requerir cambios, gestionar el cambio</p> <p>Frecuencia de Actuación: mensual</p> <p>Reportar a: director del proyecto</p>
<p>Auditorias, Monitoreo, Control y Saneamiento</p>	<p>Objetivo: control y monitorear los trabajos del proyecto Géminis</p> <p>Responsable: equipo de auditoria de Grupo Inmobiliario AJR</p>

	<p>Función: revisar, proponer y aprobar acciones correctivas que permitan mejorar la calidad</p> <p>Frecuencia de Actuación: semanal</p> <p>Reportar a: director del proyecto</p>
Director de Proyectos	<p>Objetivo: dirigir, planificar y aprobar temas relacionados al proyecto</p> <p>Responsable: Santiago Salas Torres (Director de Proyecto PMP de Grupo Inmobiliario AJR)</p> <p>Función: revisar que los estándares y entregables cumplan con la calidad planificada, proponer y aprobar acciones correctivas que permitan mejorar la calidad</p> <p>Frecuencia de Actuación: semanal</p> <p>Reportar a: Gerente General de Grupo Inmobiliario AJR</p>

Elaboración: los autores

e) Aseguramiento de la Calidad

Se aseguró la calidad monitoreando continuamente los estándares del proyecto, los resultados del control de calidad, y sobre todo las métricas. De tal manera se supo rápidamente cualquier necesidad de auditoría de procesos, o de mejora de procesos. Los resultados se formalizaron como solicitudes de cambio y/o acciones correctivas/preventivas. Asimismo, se verificó que dichas solicitudes de cambio y /o acciones correctivas/preventivas se han ejecutado de manera efectiva.

f) Plan de mejora de procesos

A continuación, se detallan los pasos para identificar las actividades que generan pérdidas o que no agregan valor al proyecto:

- Informar a los responsables sobre cómo van los procesos.

- Determinar la oportunidad de mejora de un proceso
- Tomar información de cada proceso
- Analizar la información recibida por cada proceso
- Definir las acciones correctivas para mejorar cada proceso
- Aplicar las acciones correctivas en cada proceso
- Verificar como mejora la aplicación de las acciones correctivas en cada proceso.
- Estandarizar las mejoras logradas para hacerlas parte del proceso

g) Control de Calidad

Se hizo un seguimiento y control de la calidad del proyecto a través de las reuniones quincenales de seguimiento técnico, las reuniones mensuales de estado de avance y las hojas de controles de ingreso de materiales (véase en el ANEXO 01). Tras el cierre de cada entregable, el director del proyecto será responsable final de aceptar el informe de calidad de la tarea finalizada. Dicho informe tendrá que ser aprobado por el gerente general de Grupo Inmobiliario AJR y el director del proyecto Géminis. En caso de detectar alguna desviación que pueda afectar a la calidad del entregable o a su proceso, el responsable del mismo deberá informar al director del proyecto para valorar las acciones a emprender. Si la acción lleva a modificar, deberá informar al *sponsor* su aprobación.

Con la información recopilada en las HOJAS DE CONTROL DE INGRESO DE MATERIALES al almacén del proyecto, se aplicará el diagrama de Pareto para determinar qué MATERIAL genera mayor contingencia.

Tabla 6: Hojas de control de ingreso de materiales

	PRODUCTO DEFECTUOSO				
	CODIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
TOTAL					

Elaboración: los autores

Se aplicará el diagrama ISHIKAWA para determinar cuáles son las causas que generan desperdicio de materiales.

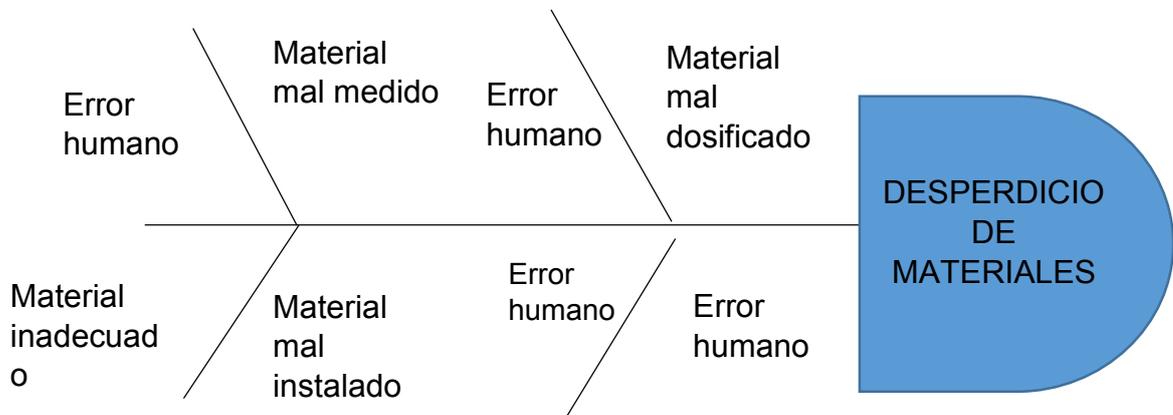


Figura 4: Ishikawa de desperdicio de materiales

Elaboración: los autores

Asimismo, esta fase se realizará la medición de las métricas y se informará el proceso de aseguramiento de la calidad.

Los entregables que han sido observados se volverán a revisar para verificar si ya han vuelto conformes.

Para los defectos detectados, se buscarán las causas principales de los defectos para eliminar los errores, los resultados y conclusiones. No obstante, se formalizará los cambios con solicitudes de cambio y/o acciones correctivas y preventivas. Para ello cada vez que se necesite mejorar un proceso se seguirán estos pasos:

- Ver cuáles son los procesos para un cambio
- Determinar la oportunidad de mejoramiento
- Revisar la información
- Analizar la información obtenida
- Determinar qué acciones tomaremos para corregirlo
- Aplicar las acciones correctivas
- Revisar si las acciones correctivas han sido efectivas
- Unificar las mejoras obtenidas para volverlas parte del proceso

h) Aprobaciones

A la firma de este documento se autoriza a partir de este momento el seguimiento y la gestión de la calidad de acuerdo con los detalles indicados:

Tabla 7: Aprobaciones en la gestión de calidad

Director del Proyecto Géminis: Santiago Salas Torres	Ingeniero Residente del Proyecto Géminis: Eduardo Chinen Ocuma	Responsable del área del área legal, marketing y ventas: Andrea López Herrera
Fecha/Firma:	Fecha/Firma:	Fecha/Firma:

Elaboración: los autores

Tabla 8: Cuadro de responsabilidades de gestión de costos

TABLA DEL DOCUMENTO			
Tipo documento		Documento	
Código documento		AJR_01_DOC_PCOS_VOL_01	
ELABORADO POR			
Nombre	Función	Comentarios	Fecha
SANTIAGO SALAS TORRES.			
NESTOR PONCE DE LEON			
REVISADO POR			
Nombre	Función	Comentarios	Fecha
LISTA DE DISTRIBUCIÓN			
Nombre	Función	Comentarios	Fecha
DOCUMENTOS ASOCIADOS: Los siguientes documentos están asociados y deben ser leídos junto con este documento :			
Nombre		Versión	Archivo
TABLA DE VERSIONES			
Versión	Fecha	Descripción	
V01		Redacción del proyecto	

Elaboración: los autores

4.1.3 Plan de gestión de costos

La gestión de costos es el proceso de estimar, asignar y controlar el costo del proyecto, esta permite que en el proyecto se tenga por adelantado los gastos y así reducir los posibles sobrecostos que superen el presupuesto inicial. El plan de gestión de costos del proyecto Inmobiliario Géminis, consiste en elaborar distintos tipos:

Primero, se planificaron los costos en los que se considera a los interesados del proyecto como la entidad financiera, empresa promotora y ejecutora del proyecto Géminis, los proveedores y por último los clientes. Al momento de estimar el costo vamos a evaluar si el proyecto es de beneficio para el sponsor del proyecto Géminis.

Segundo, se estimaron los costos del proyecto, en el que se hizo la aproximación de los recursos disponibles durante la totalidad del proyecto Géminis, para completar la ejecución.

Tercero, se elaboró el presupuesto en el que se estimó los costos de trabajo para tener una línea de costo autorizada.

Cuarto, controlaron los riesgos que pueden presentarse y alterarse económicamente en el proyecto Géminis, dando la viabilidad o no del proyecto.

Tabla 9: Información del Proyecto

INFORMACIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	Proyecto Inmobiliario Géminis
EMPRESA PROMOTORA Y EJECUTORA	Grupo Inmobiliario AJR SAC
GESTIÓN DE COSTO	Gerente de Finanzas de A.J.R SAC
FINANCIAMIENTO	Banco Financiero
FECHA	01 de agosto 2018
Versión	Versión Final Plan de Gestión de Costos

Elaboración: los autores

Tabla 10: Matriz de Responsabilidades Gestión de Costos

ROL	RESPONSABILIDAD
Financiamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Aprobar del presupuesto de obra, aprobar la reserva de gestión • Efectuar el desembolso de dinero por plazos para cada actividad • Participar en reuniones de toma de decisiones con respecto a costos junto con el director del proyecto • Modalidad de preventas
Empresa desarrolladora	<ul style="list-style-type: none"> • Encargado de la creación del proyecto • Encargado de Administrar el presupuesto • Lleva y supervisa los gastos y costos incurridos en actividades del proyecto • Participa en reuniones con el sponsor Grupo Inmobiliario AJR • Participa en reuniones con el Residente de obra • Verifica el cumplimiento de gastos, costo y calidad del proyecto
Constructora ejecutante	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza la ejecución del proyecto • Lleva el cumplimiento de la ejecución de la obra
Gestión de costos	<ul style="list-style-type: none"> • Estima los costos por actividad • Mantener el reporte de pagos de horas laborales relacionadas al proyecto • Mantiene actualizada la línea base de costos • Emite notificación en caso de la existencia de variación de costos • Informar detalladamente a cerca de los costos incurridos en cada actividad

Elaboración: los autores

Tipos de Costo. - La gestión de costo se compone de todo un ciclo de procesos, que va desde la planificación de inicio hasta la entrega final del proyecto, esta gestión de costo incluirá:

a) Costos variables: es el volumen de producción que efectúa un proyecto o empresa para producir un producto o herramienta que beneficiara al proyecto, esta va en razón a la cantidad de producción que se tendrá, como por ejemplo la construcción de un edificio; cuantos más pisos tenga, más concreto se usara.

b) Costos fijos: son los costos permanentes que se tendrá para lograr un objetivo; estos van en función a que se vuelven en un pasivo al momento de adquirirlo; como es la compra de una caseta de guardianía que nos da seguridad, pero no produce aumento de economía.

c) Costos directos: son los costos que impactan directamente al proyecto; este es un activo y por tanto deben de tener un mejor control al momento de adquirirlos o ejecutarlos, porque dependerá de cómo se le dará el uso para generar más ingresos. Servirá para lograr una meta a concretar, como por ejemplo la construcción de una cisterna.

d) Costos Indirectos: son costos necesarios para la conclusión del proyecto, pero no repercuten en las actividades a realizar. Tienen la función de apoyar, para lograr una meta.

e) Costo oportunidad: este tipo de costo se ve afectado por el costo / beneficio. En este se analiza costo por la producción generada; este tipo de costo se ve muy afectado en la cantidad que podría ayudar a potencializar su avance al momento de culminar un trabajo.

f) Herramientas para la gestión de costos: las herramientas que se utilizan para planificar la gestión de los contos son los siguientes:

f.1 Juicio de expertos: es el conjunto de opiniones, que aportan un grupo de profesionales de un área, relacionadas con el proyecto o que conocen del tema. La información que manejan los expertos ayudará a la definición de las actividades del proyecto, las estimaciones de actividades, análisis de riesgos y la planificación de compras y adquisiciones.

f.2 Análisis de Datos: el equipo del Proyecto Géminis junto con la Gerencia de Grupo Inmobiliario AJR, analizarán informes financieros de costos de proyectos anteriores de la misma envergadura; así como también

costos similares presentados en otros proyectos por proveedores, lo cual permitirán presupuestar los costos de cada actividad, y tomar la decisión de contratar a proveedores externos o que se desarrolle como trabajos de casa.

f.3 Reuniones: las reuniones que el director de proyectos de Grupo Inmobiliario A.J.R efectuará la, en las cuales participará el Gerente General de Grupo Inmobiliario AJR y todos los miembros del equipo, con el fin de determinar la planificación de costos.

f.4 Unidad de Medida: medida referencial que se utilizará para medir cada uno de los recursos, tiempo, medio de pago.

f.5 Unidad Monetaria: se utilizará para la estimación de costos del proyecto Géminis, será el NUEVO SOL (S/.). Se empleará esta divisa debido a que la ubicación del proyecto es en la ciudad de Lima- Perú.

g) Estimación de los costos de recursos humanos: se utilizará el tiempo que se medirá en horas, días, semanas y meses; dependiendo de la necesidad y ocupación de recursos en cada actividad. Se aplicará este tipo de medición para obtener los costos con mayor precisión.

g.1 Se utilizará el sistema decimal con dos decimales para la estimación de los costos en adquisiciones de bienes o pago de servicios.

g.2 Nivel de precisión en las estimaciones: el nivel de precisión que se utilizará en la estimación de costos del proyecto Géminis será el redondeo; hacia arriba cuando los decimales de la unidad monetaria sean superiores a 0.5 y hacia abajo cuando los montos sean menores a 0.5.

Como menciona *Project Management Institute* - Sexta Edición (2017) “Consiste en el grado de redondeo, hacia arriba o hacia abajo, que se aplicará a las estimaciones del costo” (p.239)

h) Nivel de exactitud: la exactitud que se empleará para las estimaciones de costos en el proyecto Géminis será de $\pm 5\%$ de esta manera se garantizará que la exactitud y confiabilidad de las estimaciones sea alta y real.

Como menciona *Project Management Institute* - Sexta Edición (2017) “se especifica el rango aceptable (p.ej., $\pm 10\%$) que se utilizará para

hacer estimaciones realistas sobre el costo y que puede contemplar un determinado monto para contingencias” (p.239)

i) Medición del desempeño en costos del proyecto Géminis: Los costos incurridos en cada actividad del proyecto Géminis deberán ser medidos regularmente; para esto se empleará las fórmulas de EVM (Gestión del Valor Ganado), para determinar si los costos se ajustan a lo planificado.

j) Umbrales de control: la línea base de los costos aprobada previamente por la Gerencia General de Grupo Inmobiliario AJR constituirá la referencia para determinar si el costo total del proyecto se encuentra dentro de los límites estimados, debajo o sobre los mismos. Para el control de los umbrales se utilizará la “curva S”.



Figura 5: Curva S de costos

Fuente: PMBOK VERSIÓN 6

El umbral del proyecto Géminis es $\pm 5\%$ en cada paquete de trabajo, pasado este indicador se tomarán decisiones inmediatas para salvaguardar el éxito del proyecto.

k) Estimación de Costos: consiste en evaluar, aproximar y estimar en términos monetarios los costos de todos los recursos, como el de los materiales y recursos humanos, servicios, instalaciones entre otros que sean necesarios para el desarrollo del proyecto. La estimación del costo del proyecto Inmobiliario Géminis se efectuará bajo juicio de expertos, estimación ascendentes y análisis de datos.

Como menciona *Project Management Institute* - Sexta Edición (2017) “La estimación ascendente es un método que sirve para estimar un componente del trabajo. El costo de cada paquete de trabajo o actividad se calcula con el mayor nivel posible de detalle” (p.281)

Para aplicar el método de estimación ascendente para el proyecto Géminis, se tomará la EDT (Estructura de Trabajo) como referencia y se empezará estimando los costos desde la parte más baja, es decir hasta el mínimo detalle. Además, se desarrollará la estimación de la reserva de contingencia, que permitirá cubrir imprevistos suscitados por la activación de posibles riesgos que impacten de manera positiva o negativa en el desarrollo del proyecto. Véase en la siguiente matriz de reserva de contingencia.

Tabla 11: Reserva de Contingencia

Proyecto Inmobiliario Géminis Reserva de contingencia														
CÓDIGO	CATEGORIA DE RIESGO	ÍTEM DE RIESGO	ACONTECE	PROBABILIDAD	RANGO DE IMPACTO EN PLAZO					RANGO DE IMPACTO EN PRESUPUESTO				
					SI/NO	OPTIMISTA	PROBABLE	PESIMISTA	IMPACTO	VALOR ESPERADO	OPTIMISTA	PROBABLE	PESIMISTA	IMPACTA
Hito 1	Gestión de la licencia de construcción	Los planos presentados no cumplan con los parámetros urbanísticos y no se den la licencia en primera instancia	1	50%	15%	30%	60%	30%	30%	S/. 24,750.00	S/. 33,000.00	S/. 33,600.00	S/. 33,000.00	S/. 33,000.00
Hito 2	Gestión del financiamiento bancario	Que la empresa promotora no cumpla con los requisitos del banco.	1	40%	10%	30%	60%	30%	30%	S/. 9,900.00	S/. 16,500.00	S/. 23,100.00	S/. 16,500.00	S/. 16,500.00
Hito 3	Gestión de adquisiciones del proyecto	Que la empresa proveedora de materiales no cumpla con los tiempos de entrega establecidos.	1	35%	5%	15%	20%	15%	15%	S/. 6,600.00	S/. 9,900.00	S/. 13,200.00	S/. 9,900.00	S/. 9,900.00
Hito 4	Gestión de la construcción	Paralización de la obra, por incumplimientos documentarios municipales.	1	50%	15%	30%	60%	30%	30%	S/. 4,950.00	S/. 4,950.00	S/. 8,250.00	S/. 6,600.00	S/. 6,600.00
Hito 5	Gestión de la Post-venta	Demora por parte de SUNARP, para el registro de las viviendas.	1	35%	30%	45%	60%	45%	45%	S/. 8,250.00	S/. 16,500.00	S/. 21,450.00	S/. 16,500.00	S/. 16,500.00
Hito 4	Gestión de la construcción	No entrega de la conformidad de obra por parte de la Municipalidad de San Borja	1	40%	10%	15%	30%	15%	15%	S/. 4,950.00	S/. 6,600.00	S/. 8,250.00	S/. 6,600.00	S/. 6,600.00
Hito 4	Gestión de la construcción	Obra terminada no guarda relación con los planos	1	50%	15%	20%	40%	20%	20%	S/. 4,950.00	S/. 6,600.00	S/. 8,250.00	S/. 6,600.00	S/. 6,600.00
Hito 2	Gestión del financiamiento bancario	Que la empresa constructora no cumpla con los requisitos del banco	1	30%	20%	30%	45%	30%	30%	S/. 13,200.00	S/. 16,500.00	S/. 23,100.00	S/. 16,500.00	S/. 16,500.00

Finalmente, se estimará la reserva de gestión comprendida en un 10% del costo total del proyecto lo cual permitirá hacer frente a posibles trabajos no planificados.

l) Determinar el presupuesto: Como menciona *Project Management Institute - Sexta Edición (2017)* “*Determinar el presupuesto es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costos.*” (p.285).

El presupuesto del proyecto inmobiliario Géminis consiste en sumar todos los costos estimados de las actividades individuales de trabajo que se determinaron previamente en la Estructura de Desglose de Trabajo EDT, de este se obtendrá la línea base de costos misma que será aprobada por la Gerencia General de Grupo Inmobiliario AJR y sobre la cual se medirá el desempeño en costos del proyecto Géminis.

m) Control de Costos: Como menciona *Project Management Institute - Sexta Edición (2017)* “Controlar los costos es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del proyecto y gestionar cambios en la línea base de costos” (p.294).

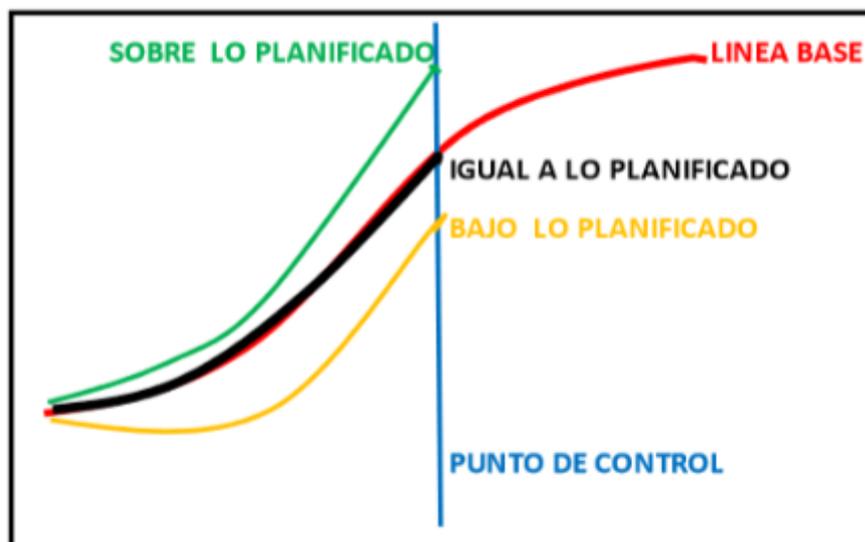


Figura 6: Curvas de control de costos

Fuente: PMBOK VERSIÓN 6

Herramienta para la medición del desempeño en costo-EVM:
Para determinar las variaciones en la línea base de costos del proyecto inmobiliaria Géminis, se aplicará el análisis del valor Ganado (EVA), para ello se describen las siguientes fórmulas:

- Variación del Costo CV. - Mide la variación del costo del proyecto con relación a la línea base y se expresa como la diferencia entre el valor ganado y el costo actual.
- Valor Ganado VG. - Mide el costo en el que se ha incurrido en un determinado periodo.
- Costo Actual CA. - Es el costo incidido por el trabajo realizado a la fecha actual.
- Criterio de evaluación de la variación del costo:
 $CV = \text{Earned Value} - \text{Actual Cost}$
CV=0, Significa que el valor ganado es igual al costo presupuestado = EFICIENTE
CV<0, Significa que el valor ganado es menor al costo presupuestado = INEFICIENTE
CV>0, Significa que el valor ganado es mayor al costo presupuestado = EFICIENTE
- Índice de desempeño del costo (*Cost Performance Index CPI*). - Mide la eficiencia del costo y se expresa como la razón entre el valor ganado y el costo actual.
- Criterios de Evaluación de la variación del Índice de desempeño del Costo:
 $CPI = \text{Earn Value} - \text{Plan Value}$
CPI=0 Significa que el Valor Ganado es igual al valor planificado = EFICIENTE
CPI<0 Significa que el Valor Ganado es menor al valor planificado = INEFICIENTE
CPI >0 Significa que el Valor Ganado es mayor al valor planificado = EFICIENTE

En el caso de reserva de contingencia de gestión, a medida que transcurre el proyecto, se evaluará si el proyecto necesita de nuevos valores o se mantienen los valores estimados previamente.

Toma de decisiones en base a resultados obtenidos.- El director del Proyecto Géminis, aplicará las fórmulas de desempeño previamente detalladas, con la finalidad de controlar las variaciones en el costo de manera mensual, y elaborará un informe de los resultados obtenidos para toma de decisiones. Véase ANEXO 02 el mismo.

Si el costo es igual al planificado, significará que se está ejecutando el proyecto de una manera adecuada, cumpliendo el presupuesto establecido para cada actividad, y a su vez se mantendrán los mismos costos eficientes y se informará a la Gerencia General de Grupo Inmobiliario A.J.R de los avances.

Si el costo incurrido se encuentra por debajo de la línea planificada, el director del Proyecto Géminis evaluará las causas y tomará decisiones pertinentes a fin de controlar los desfases suscitados. Si los desfases son hasta un 5% se reajustará el nivel de trabajo; si supera este valor, se presentará el informe respectivo al Gerente General de Grupo Inmobiliario A.J.R, indicando de la variación y del posible incremento en costos del proyecto inmobiliario Géminis.

Si el costo actual se encuentra sobre lo planificado, el director del Proyecto Géminis evaluará las causas. Si este se supera hasta en un 5% se mantendrá el ritmo actual de trabajo; si pasa este porcentaje, se informará al Gerente General de Grupo Inmobiliario A.J.R, de la posible reducción en costos del Proyecto Géminis.

n) Gestión de cambios en la línea base de costos: Como menciona *Project Management Institute - Sexta Edición (2017)* “Los cambios de la línea base de costos se incorporan en respuesta a las solicitudes de cambios aprobadas relacionadas con cambios en el alcance del proyecto, en los recursos o en las estimaciones de costos.” (p.306).

Como se manifiesta en el párrafo anterior, la gestión de cambios en la línea base de costos del Proyecto Inmobiliario Géminis, estará bajo la responsabilidad del director del Proyecto Géminis y será aprobada por el

Gerente General de Grupo Inmobiliario A.J.R, siempre y cuando los índices de medición del desempeño del costo indiquen en sus resultados que el proyecto ha excedido el límite presupuestado.

Para realizar este proceso previamente se completará la solicitud de cambios para la línea base del costo. Véase ANEXO 03 y se seguirá el procedimiento que se detalla en el flujograma a continuación: GESTIÓN CAMBIOS LÍNEA BASE DE COSTOS.

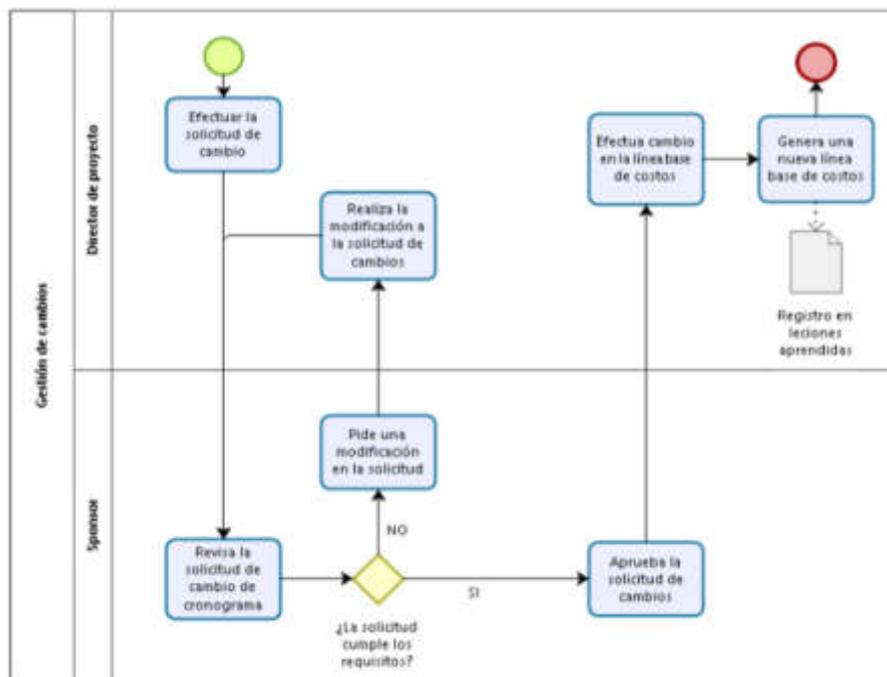


Figura 7: Gestión cambios línea base de costos

Fuente: PMBOK versión 6

o) Estimación de costos: se efectuó bajo el método de estimación ascendente donde se tomó como referencia la EDT y de cada paquete de trabajo se realizó la estimación y análisis pertinente. Véase ANEXO 04.

p) Costos de implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 al proyecto inmobiliario Géminis: consta en sacar el costo total que se tendrá, para poder implementar la guía PMBOK 6TA en el proyecto, esto quiere decir que para realizar los planes de costo, cronograma y calidad; se tiene que contratar especialistas en ese área y seguir los pasos de esta investigación para lograr el objetivo proyectado; se estimó el costo de estos recursos tomando como base el tiempo que empleará cada uno de ellos al desarrollo

de las actividades o paquetes de trabajo detallados y el valor por día correspondiente a remuneración que percibe cada uno. A continuación, se presenta el cuadro resumen del costo de recursos internos:

Tabla 12: Costos de recursos internos estimados

Recurso interno	N° de visitas.	Costo por Implementación	Costo por visita	Costo total
Ing. Costo		s/.8,374.72		s/.11,841.39
Monitoreo	32 veces		S/.150	s/.4,800,00
Ing. Planeamiento		s/.8,374.72		s/.11,841.39
Monitoreo	32 veces		S/.150	s/.4,800,00
Ing. Calidad		s/.8,374.72		s/.11,841.39
Monitorio	32 veces		S/.150	s/.4,800,00
Residente de Obra	Permanente	S/.20,000.00
Costo total de Implementación				S/.59,524.17

Elaboración: los autores

La implementación de cada especialista, fue antes de la ejecución de la obra. Debido a que tienes que diseñar e implementar la guía PMBOK 2017 6ta edición. El residente es el único que estará de manera permanente durante la ejecución de obra, debido a que tendrá que hacer coordinaciones con los *sponsors*. Cabe resaltar que cada especialista tendrá que hacer un monitoreo durante la ejecución de la obra, estas visitas que realizarán los especialistas fueron cuatro veces por mes, durante 8 meses, debido a que es el tiempo que dura la ejecución de la obra. Estas visitas fueron un total de 32 veces en que los especialistas estuvieron en constante monitoreo.

q) Costo total Proyecto Géminis: una vez estimado los costos de cada uno de los paquetes de trabajo se procedió a sumar a nivel cuenta de control, fase y subfase y se obtuvo el costo total de la construcción el cual asciende a S/. 918,904.38 (NOVECIENTOS DIECIOCHOMIL, NOVECIENTOS CUATRO CON 38/100). Los cuales están detallados en el presupuesto siguiente:

Tabla 13: Costo total Proyecto Géminis

Item	Item	Item	Item	Item	Item
	PROVISIONALES Y PRELIMINARES				
	Demolición de Construcciones existentes (incl.eliminación)	glb	1.00	10,000.00	10,000.00
	Movilización y desmovilización de equipos y herramientas	glb	1.00	1,200.00	1,200.00
	Oficina y Almacén de Obra	glb	1.00	600.00	600.00
	Servicios Higiénicos de Obreros	glb	1.00	400.00	400.00
	Malla de Protección a vecinos	glb	1.00	500.00	500.00
	Agua y Luz eléctrica para la obra	mes	6.00	500.00	3,000.00
	Eliminación de Desmonte	m3	30.00	25.00	750.00
	Cerco metálico de Obra	glb	1.00	1,200.00	1,200.00
	Trazo y replanteo de Obra	glb	1.00	800.00	800.00
	Herramientas	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
	Ensayos de Probetas	glb	1.00	500.00	500.00
	Equipos de Seguridad	glb	1.00	1,200.00	1,200.00
	Transporte Vertical y Horizontal	mes	3.00	1,500.00	4,500.00
	Seguridad y Salud en Obra	mes	1.00	4,000.00	4,000.00
	ESTRUCTURAS				
	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
	Excavación masiva para semisotano (incl. Eliminación)	m3	299.28	30.00	8,978.40
	Excavación manual para Cisterna	m3	29.83	40.00	1,193.08
	Excavación manual para Sub-Cimientos	m3	2.25	40.00	90.00
	Excavación manual para Zapatas	m3	47.57	40.00	1,902.78
	Excavación manual para Cimientos Corridos	m3	27.05	40.00	1,081.84
	Excavación manual para Vigas de Cimentación	m3	5.95	40.00	237.80
	Refine de excavación masiva	m2	102.01	1.00	102.01
	Refine de excavación de Cisterna	m2	47.50	1.00	47.50
	Refine de excavación de Zapatas	m2	133.40	1.00	133.40
	Refine de excavación de Cimientos Corridos	m2	131.98	1.00	131.98
	Refine de excavación de Vigas de Cimentación	m2	51.56	1.00	51.56
	Relleno compactado con material propio	m3	36.23	20.00	724.66
	Eliminación de Material de Excavación	m3	99.33	25.00	2,483.15
	Compactación con equipo para recibir piso de Estacionamientos	m2	175.02	5.00	875.10
	Relleno compactado con afirmado (e=15cm) en Estacionamientos	m2	175.02	12.00	2,100.24
	CONCRETO SIMPLE				
	Concreto 1:12+30P.G. en Sub-Cimientos	m3	2.25	195.00	438.75
	Solado de Cisterna, Zapatas (e=5cm)	m3	45.42	25.00	1,135.38
	CONCRETO ARMADO				
	PISO DE ESTACIONAMIENTO				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Piso de Estacionamiento	m3	17.50	285.00	4,988.07
	Acabado de Losa de techo	m2	175.02	5.00	875.10
	Encofrado de Piso de Estacionamiento	m2	131.27	35.00	4,594.28
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	kg	875.10	3.95	3,456.65
	Curado con Agua	m2	175.02	0.40	70.01
	Relleno de juntas	m	111.58	6.00	669.45
	CISTERNA				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Cisterna	m3	11.83	285.00	3,372.48
	Encofrado de Cisterna	m2	74.30	35.00	2,600.33
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	kg	784.36	3.95	3,098.24
	Curado con Agua	m2	74.30	0.40	29.72
	ZAPATAS				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Zapatas	m3	24.36	285.00	6,942.60
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	kg	304.01	3.95	1,200.86
	Curado con Agua	m2	30.45	0.40	12.18
	CIMENTOS CORRIDOS				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Cimientos Corridos	m3	15.81	285.00	4,504.71
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	kg	92.50	3.95	365.38
	Curado con Agua	m2	22.58	0.40	9.03
	VIGAS DE CIMENTACION				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Vigas de Cimentación	m3	4.16	285.00	1,186.03
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	kg	633.04	3.95	2,500.53
	Curado con Agua	m2	5.95	0.40	2.38
	MUROS DE SOTANOS				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Muros	m3	37.65	285.00	10,731.16
	Encofrado de Muros (1 cara)	m2	244.64	32.00	7,828.51
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	kg	2,545.82	3.95	10,055.97
	Curado con Agua	m2	244.64	0.40	97.86

	COLUMNAS				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Columnas	m3	36.42	305.00	11,108.33
	Encofrado de Columnas	m2	389.75	25.00	9,743.73
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	kg	7,351.37	3.95	29,037.91
	Curado con Agua	m2	389.75	0.40	155.90
	VIGAS				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Vigas	m3	49.09	290.00	14,235.59
	Encofrado de Vigas	m2	317.77	35.00	11,121.95
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	kg	8,694.78	3.95	34,344.37
	Curado con Agua	m2	317.77	0.40	127.11
	LOSAS ALIGERADAS DE TECHO				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Losa de Techo (h=0.20m)	m3	50.65	290.00	14,689.52
	Acabado de Losa de techo	m2	506.54	4.00	2,026.14
	Ladrillo de techo 30x30x15	mll	4.00	2,200.00	8,800.00
	Encofrado de Losa de Techo	m2	506.54	26.00	13,169.91
	Encofrado de Friso	m2	125.00	15.00	1,875.00
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	Kg	3,140.79	3.95	12,406.11
	Curado con Agua	m2	506.54	0.40	202.61
	LOSAS MACIZAS DE TECHO				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Losa de Techo (h=0.20m)	m3	1.13	290.00	327.12
	Acabado de Losa de techo	m2	5.64	4.00	22.56
	Encofrado de Losa de Techo	m2	5.64	26.00	146.64
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	Kg	88.37	3.95	349.05
	Curado con Agua	m2	5.64	0.40	2.26
	ESCALERA				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 Escalera	m3	8.76	290.00	2,540.40
	Encofrado Escalera	m2	43.77	26.00	1,138.02
	Acero de Refuerzo Escalera	Kg	709.99	3.95	2,804.45
	Curado con agua	m2	43.77	0.40	17.51
	COLUMNETAS				
	Concreto fc= 175 kg/cm2 en Columnetas	m3	10.93	270.00	2,950.08
	Encofrado de Columnetas	m2	43.70	26.00	1,136.33
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	kg	874.10	3.95	3,452.69
	Curado con Agua	m2	43.70	0.40	17.48
	DINTELES				
	Concreto fc= 210 kg/cm2 en Dinteles	m3	0.45	290.00	130.50
	Encofrado de Dinteles	m2	9.00	30.00	270.00
	Acero Fy 4200 Kg/cm2	kg	42.75	3.95	168.86
	Curado con Agua	m2	9.00	0.40	3.60
	ARQUITECTURA				
	MUROS DE ALBAÑILERIA				
	Muros de albañileria de Soga	m2	1,010.57	55.00	55,581.35
	Muros de albañileria de Cabeza	m2	30.58	80.00	2,446.40
	Mesa de concreto revestida con granito en Baños	m	15.20	655.00	9,956.00
	Mesa de concreto revestida con granito en Cocinas	m	6.70	655.00	4,388.50
	TARRAJEOS Y REVOQUES				
	Tarrajeo con Impermeabilizante en Cisterna	m2	40.92	26.00	1,063.92
	Tarrajeo con Impermeabilizante en Jardineras	m2	17.60	26.00	457.60
	Tarrajeo de Cielorason	m2	555.95	18.00	10,007.01
	Tarrajeo de Vigas	m2	317.77	20.00	6,355.40
	Tarrajeo de Muros Interiores	m2	2,083.27	18.00	37,498.86
	Tarrajeo de Muros Exteriores	m2	633.42	20.00	12,668.40
	Derrames de Vanos	m	240.00	4.00	960.00
	PISOS				
	Forjado de gradas de escaleras	m	86.40	18.00	1,555.20
	Contrapisos (e=4cm)	m2	493.58	22.00	10,858.76
	Cobertura de Ladrillo Pastelero	m2	85.12	28.00	2,383.36
	Piso de Cemento pulido en Cto. Bombas y Cto. Basura	m2	6.25	28.00	175.00
	Piso de Ceramico en Ingreso Principal	m2	9.02	42.00	378.84
	Piso de Ceramico en Escaleras y Hall de Ingresos	m2	52.48	42.00	2,203.95
	Piso de Laminado 8mm en Sala-Comedor-Dormitorios-Estar	m2	282.15	48.00	13,543.20
	Piso de Ceramico 30x30 en Dormitorios de Servicio	m2	17.95	42.00	753.90
	Piso de Porcelanato Verde Satinado 70x70 en Baño Principal	m2	13.98	62.00	866.76
	Piso de Porcelanato Gris mate 30x60 en Baño Secundario y Visita	m2	25.20	62.00	1,562.40
	Piso de Ceramico Blanco 45x45 en Baño Servicio	m2	8.88	42.00	372.96
	Piso de Porcelanato Granite Gris 60x60 en Cocina	m2	37.18	62.00	2,305.16
	Piso de Porcelanato Granite Gris 30x30 en Patio y Lavanderia	m2	29.90	62.00	1,853.80
	Piso de Porcelanato Granite Gris 30x30 en Terrazas	m2	69.32	62.00	4,297.84
	CONTRAZOCALOS				
	Contrazocalo de Cemento Pulido h=30cm. en Exteriores	m	7.00	13.00	91.00
	Contrazocalo de Ceramico h=10cm. en Ingreso Principal	m	10.95	12.00	131.40
	Contrazocalo de Ceramico h=10cm. en Escaleras y Hall	m	51.20	12.00	614.40
	Contrazocalo de MDF h=6cm. en Sala-Comedor-Dormitorios-Estar	m	321.75	9.00	2,895.75
	Contrazocalo de Ceramico h=15cm. en Dormitorios de Servicio	m	27.60	8.00	220.80
	Contrazocalo de Porcelanato Gris mate h=10cm. en Baño Visita	m	22.90	14.00	320.60
	Contrazocalo de Ceramico h=15cm. en Baño de Servicio	m	7.00	8.00	56.00
	Contrazocalo de Porcelanato Granite Gris h=10cm. en Cocina	m	45.85	14.00	641.90
	Contrazocalo de Porcelanato Granite Gris h=15cm. en Patio y Lavanderia	m	44.85	14.00	627.90
	Contrazocalo de Porcelanato Granite Gris h=15cm. en Terrazas	m	72.15	14.00	1,010.10
	Sardinell ceramico en duchas	m	16.85	40.00	674.00
	ZOCALOS				

ZOCALOS					
Zocalo de Porcelanico Blanco 30x60 en Baño Principal	m2	77.76	42.00	3,265.92	
Zocalo de Porcelanico Blanco 30x60 en Baño Secundario	m2	77.64	42.00	3,260.88	
Zocalo de Ceramico 30x30 en Baño de Servicio	m2	24.12	42.00	1,013.04	
Zocalo de Ceramico 30x30 en Patio y Lavanderia	m2	8.33	42.00	349.65	
Zocalo de Porcelanico Blanco 30x30 en Cocina	m2	26.28	42.00	1,103.76	
PUERTAS DE MADERA, MDF, CARPINTERIA DE MADERA					
Puerta de Madera Apanelada en Ingresos (1.20x2.25)	und	1.00	900.00	900.00	
Puerta de MDF Principales ruteada ambas caras (1.00x2.40)	und	4.00	260.00	1,040.00	
Puerta de MDF en Interiores 0.90x2.40	und	21.00	240.00	5,040.00	
Puerta de MDF en Interiores 0.70x2.40	und	22.00	200.00	4,400.00	
Muebles Bajos de melamine en Cocina	m	26.15	550.00	14,382.50	
Mesa de granito en muebles bajos de melamine	m	26.15	345.00	9,021.75	
Muebles Altos de melamine en Cocina	m	16.60	450.00	7,470.00	
Closet de melamine en Dormitorio principal	m	11.80	850.00	10,030.00	
Closet de melamine en Dormitorio secundario	m	14.95	850.00	12,707.50	
Closet de melamine en Estar - Hall	m	8.90	850.00	7,565.00	
MAMPARAS Y VENTANAS DE VIDRIO					
Mampara de Vidrio con perfiles de aluminio 3.50x2.40	und	4.00	1,800.00	7,200.00	
Mampara de Vidrio con perfiles de aluminio 1.80x2.40	und	1.00	1,200.00	1,200.00	
Mampara de Vidrio con perfiles de aluminio 1.50x2.40	und	2.00	1,000.00	2,000.00	
Mampara de Vidrio con perfiles de aluminio 0.90x2.40	und	1.00	700.00	700.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 0.20x1.60	und	12.00	100.00	1,200.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 0.20x1.20	und	14.00	80.00	1,120.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 0.25x0.25	und	2.00	60.00	120.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 0.30x0.30	und	6.00	70.00	420.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 0.60x0.60	und	2.00	120.00	240.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 0.60x0.40	und	11.00	120.00	1,320.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 0.65x0.40	und	4.00	120.00	480.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 1.50x0.60	und	2.00	160.00	320.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 1.40x1.60	und	3.00	220.00	660.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 1.50x1.60	und	6.00	230.00	1,380.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 1.65x1.20	und	2.00	240.00	480.00	
Ventana de Vidrio con perfiles de aluminio 1.75x1.20	und	2.00	250.00	500.00	
CARPINTERIA METALICA					
Puerta seccionable en Ingreso de Estacionamientos (3.00x2.25)	und	1.00	1,850.00	1,850.00	
Tapa de Ingreso a Cisterna	und	1.00	280.00	280.00	
Escalera de gato	und	1.00	220.00	220.00	
Teatina	und	1.00	1,500.00	1,500.00	
Baranda de escaleras	ml	28.20	180.00	5,076.00	
PINTURA					
Pintura Latex en Cieloraso	m2	555.95	8.00	4,447.56	
Pintura Latex en Interiores	m2	2,641.04	9.00	23,769.36	
Pintura Latex en Exteriores	m2	633.42	13.00	8,234.46	
APARATOS SANITARIOS					
Inodoro One Piece color blanco	und	8.00	245.00	1,960.00	
Inodoro Sifon Jet color blanco	und	8.00	185.00	1,480.00	
Lavatorio Cuadrado color blanco+griferia mezcladora minimalista premier	und	4.00	220.00	880.00	
Lavatorio Ovalin color blanco+griferia mezcladora minimalista premier	und	10.00	220.00	2,200.00	
Lavatorio Manantial color blanco+griferia simple minimalista premier	und	2.00	155.00	310.00	
Tina con mezcladora con brazo y canastilla	und	2.00	750.00	1,500.00	
Ducha mezcladora con brazo y canastilla	und	8.00	185.00	1,480.00	
Ducha simple con brazo y canastilla	und	2.00	110.00	220.00	
Lavadero de Cocina c/escurretero+griferia mezcladora	und	4.00	265.00	1,060.00	
Lavadero de Ropa amazonas+griferia simple	und	4.00	160.00	640.00	
Instalacion de aparatos sanitarios	und	52.00	45.00	2,340.00	

	VARIOS				
	Jardineras Interiores	m2	30.00	15.00	450.00
	Celocia de Listones de madera en descanso de escaleras	gbl	1.00	3,600.00	3,600.00
	Sol y Sombra en Azotea	gbl	1.00	1,100.00	1,100.00
	INSTALACIONES SANITARIAS				
	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION				
	DESAGUE Y VENTILACION				
	Salida de Desague	pto	107.00	50.00	5,350.00
	Salida de Ventilacion	pto	21.00	31.00	651.00
	RED DE DESAGUE Y MONTANTES				
	Tubería PVC-SAL Ø6"	m	5.00	20.00	100.00
	Tubería PVC-SAL Ø4"	m	139.00	15.00	2,085.00
	Tubería PVC-SAL Ø3"	m	42.00	12.00	504.00
	Tubería PVC-SAL Ø2"	m	114.00	8.00	912.00
	ACCESORIOS DE DESAGUE				
	Rejilla de fierro en canaleta de Sotano	m	3.25	50.00	162.50
	Rejilla de fierro en Sumidero de Sotano	und	8.00	30.00	240.00
	Registro de Bronce Ø2"	und	19.00	15.00	285.00
	Registro de Bronce Ø3"	und	2.00	20.00	40.00
	Registro de Bronce Ø4"	und	3.00	25.00	75.00
	Registro de Bronce Ø4" con dado en tubería colgada	und	6.00	40.00	240.00
	Registro de Bronce Ø6"	und	3.00	50.00	150.00
	Sumidero de Bronce Ø2"	und	21.00	15.00	315.00
	Sumidero de Bronce Ø3"	und	9.00	15.00	135.00
	Sombrero de Ventilacion Ø2"	und	8.00	6.00	48.00
	Sombrero de Ventilacion Ø4"	und	2.00	8.00	16.00
	Colgadores de tubería Ø4" (varilla roscada+abrazadera)	und	16.00	30.00	480.00
	Electrobomba sumergible de Desague : 1 HP, 2.5 lt/seg.	und	2.00	1,000.00	2,000.00
	Valvula compuerta de bronce de Ø3"	und	1.00	165.00	165.00
	Valvula Check de bronce de Ø3"	und	1.00	280.00	280.00
	Accesorios diversos para Electrobomba de Desague	gbl	1.00	300.00	300.00
	CAJAS DE REGISTRO				
	Caja de concreto simple+tapa de concreto armado de 30x60	und	6.00	120.00	720.00
	Construccion : Cámara de Desagues	und	1.00	1,300.00	1,300.00
	SISTEMA DE AGUA FRIA				
	SALIDA DE AGUA FRIA				
	Salida de Agua Fria	pto	17.00	48.00	816.00
	RED DE AGUA FRIA				
	Tubería de Agua PVC-SAP Ø1-1/4"	m	40.00	12.00	480.00
	Tubería de Agua PVC-SAP Ø1"	m	80.00	10.00	800.00
	Tubería de Agua PVC-SAP Ø3/4"	m	68.00	8.00	544.00
	Tubería de Agua PVC-SAP Ø1/2"	m	43.00	6.00	258.00
	ACCESORIOS DE AGUA FRIA				
	Valvula compuerta de bronce de Ø1-1/4"	und	2.00	96.00	192.00
	Valvula compuerta de bronce de Ø1"	und	6.00	75.00	450.00
	Valvula compuerta de bronce de Ø3/4"	und	9.00	55.00	495.00
	Valvula compuerta de bronce de Ø1/2"	und	30.00	45.00	1,350.00
	Union universal de Ø1-1/4"	und	4.00	45.00	180.00
	Union universal de Ø1"	und	12.00	45.00	540.00
	Union universal de Ø3/4"	und	18.00	45.00	810.00
	Union universal de Ø1/2"	und	60.00	45.00	2,700.00
	Bateria reemplazo de medidor de Ø1/2"	und	4.00	55.00	220.00
	Llave de riego de bronce de Ø1/2"	und	2.00	35.00	70.00
	Electrobomba de Agua : 0.75 HP, 1 lt/seg.	und	2.00	950.00	1,900.00
	Tanque Hidroneumatico : 180 gal., 20-40 psi.	und	1.00	1,200.00	1,200.00
	Valvula Check de bronce de Ø1-1/4"	und	2.00	98.00	196.00
	Valvula de pie de bronce de Ø1-1/4"	und	2.00	65.00	130.00
	Valvula de flotador de bronce de Ø1"	und	1.00	75.00	75.00
	Accesorios diversos para Electrobomba de Agua	gbl	1.00	750.00	750.00
	SISTEMA DE AGUA CALIENTE				
	SALIDA DE AGUA CALIENTE				
	Salida de Agua Caliente	pto	28.00	52.00	1,456.00
	RED DE AGUA CALIENTE				
	Tubería de Agua CPVC Ø3/4"	m	85.00	15.00	1,275.00
	Tubería de Agua CPVC Ø1/2"	m	36.00	12.00	432.00
	ACCESORIOS DE AGUA CALIENTE				
	Valvula compuerta de bronce de Ø3/4"	und	4.00	55.00	220.00
	Valvula compuerta de bronce de Ø1/2"	und	16.00	45.00	720.00

	MEDIDORES DE AGUA				
	Acometida de Agua/Desague	und	1.00	1,800.00	1,800.00
	Conexion de Agua Potable Interior (Contometros)	und	4.00	300.00	1,200.00
	INSTALACIONES ELECTRICAS				
	SALIDA DE LUZ Y TOMACORRIENTES				
	Salida para Centro de Luz y Braquete	pto	151.00	54.00	8,154.00
	Salida para Tomacorrientes	pto	138.00	62.00	8,556.00
	SALIDA DE FUERZA				
	Salida de fuerza 2x20A. (Puerta Seccionable)	pto	1.00	95.00	95.00
	Salida de fuerza 2x20A. (Electrobombas de Agua y Desague)	pto	4.00	95.00	380.00
	Salida de fuerza 2x20A. (Lav/Sec)	pto	4.00	95.00	380.00
	Salida de fuerza 2x30A. (Therma)	pto	4.00	95.00	380.00
	Salida de fuerza (Cocina-Extractor)	pto	8.00	70.00	560.00
	Salida de fuerza (Automatizacion Cisterna)	pto	2.00	70.00	140.00
	SALIDA DE COMUNICACION Y SEÑALES				
	Salida para Cable-TV	pto	15.00	36.00	540.00
	Salida para Portero electrico	pto	1.00	90.00	90.00
	Salida para Telefono	pto	18.00	36.00	648.00
	Salida para Intercambiador	pto	10.00	55.00	550.00
	Salida para Timbre	pto	4.00	70.00	280.00
	Salida para Sensor de Humo y Temperatura	pto	10.00	36.00	360.00
	Salida para Alarma contra Incendios	pto	6.00	36.00	216.00
	POZO A TIERRA				
	Pozo para Conexión a Tierra	pto	1.00	750.00	750.00
	CAJAS DE PASE				
	Caja de pase de 1250x500x250	und	1.00	180.00	180.00
	Caja de pase de 500x500x120 tipo "1" (Electricidad)	und	4.00	120.00	480.00
	Caja de pase de 450x450x100 tipo "2" (Electricidad)	und	1.00	100.00	100.00
	Caja de pase de 300x300x100 tipo "4" (Electricidad)	und	5.00	60.00	300.00
	Caja de pase de 150x150x100	und	2.00	50.00	100.00
	Caja de pase de 100x100x55	und	10.00	40.00	400.00
	Caja de pase de 650x350x150 tipo "C" (Telefonica)	und	3.00	80.00	240.00
	Caja de pase de 350x350x100 tipo "C" (Telefonica)	und	5.00	60.00	300.00
	Caja de pase de 650x350x150 tipo "C" (TV-Cable)	und	3.00	80.00	240.00
	Caja de pase de 350x350x100 tipo "C" (TV-Cable)	und	5.00	80.00	400.00
	Caja de pase de 250x250x100 tipo "C" (Intercambiadores)	und	3.00	50.00	150.00
	Caja de pase de 250x250x100 tipo "A" (Alarma contra Incendios)	und	4.00	50.00	200.00
	Caja de pase de 150x150x100 tipo "A" (Alarma contra Incendios)	und	4.00	50.00	200.00
	TUBERIAS				
	Tuberia PVC-SAP Ø4"	m	3.00	25.00	75.00
	Tuberia PVC-SAP Ø2"	m	58.00	10.00	580.00
	Tuberia PVC-SAP Ø1-1/2"	m	134.00	6.00	804.00
	Tuberia PVC-SAP Ø1"	m	28.00	4.00	112.00
	Tuberia PVC-SAP Ø3/4"	m	20.00	3.00	60.00
	ALIMENTADORES				
	Alimentador THW 35mm2	m	60.00	25.00	1,500.00
	Alimentador THW 16mm2	m	359.00	15.00	5,385.00
	Alimentador THW 10mm2	m	133.00	10.00	1,330.00
	Alimentador THW 6mm2	m	84.00	7.00	588.00
	ARTEFACTOS DE ILUMINACION				
	Artefacto de Iluminacion en zonas comunes	und	20.00	35.00	700.00
	TABLERO DE DISTRIBUCION PARA CORRIENTE ALTERNA				
	TSG (Tablero General)	und	1.00	1,500.00	1,500.00
	TD (Tablero de Distribucion en Departamentos)	und	4.00	800.00	3,200.00
	TAB (Tablero Alternador de Electrobombas de Desague)	und	1.00	900.00	900.00
	TAB (Tablero Alternador de Electrobombas de Agua)	und	1.00	900.00	900.00
	MEDIDORES DE ENERGIA ELECTRICA				
	Acometida de Energia Electrica	und	1.00	3,000.00	3,000.00
	Conexion de Energia Electrica	und	4.00	850.00	3,400.00
	TOTAL COSTO DIRECTO			S/.	744,052.13
	GASTOS GENERALES 8%			S/.	59,524.17
	UTILIDAD 3%			S/.	22,321.56
	I.G.V. (solo materiales)			S/.	93,006.52
	TOTAL COSTO			S/.	918,904.38

Elaboración: los autores

La línea base de costos del proyecto inmobiliario Géminis está conformada por los costos totales estimados del proyecto, y reservas de contingencia dando un valor de S/. 1'017,537.34 (UN MILLON DIECISIETE MIL QUINIENTOS TREINTA Y SIETE COM 34/100).

Tabla 14: Línea base de costos proyecto inmobiliario Géminis

	ÍTEM	TOTAL
(+)	Estimación de costos de paquetes de trabajo	918,904.38
(+)	Reserva de contingencia	112,200.00
(=)	LÍNEA BASE DEL COSTO	1'031,104.38

Elaboración: los autores

La reserva de contingencia fue calculada a partir de la matriz de riesgo del proyecto y se aplicó el *software RISK* para determinar el valor de contingencia que cubrirá la ocurrencia del 99% de riesgos. Se tomó este valor a fin de lograr la máxima certeza en estimaciones; se presenta a continuación detalles del cálculo:

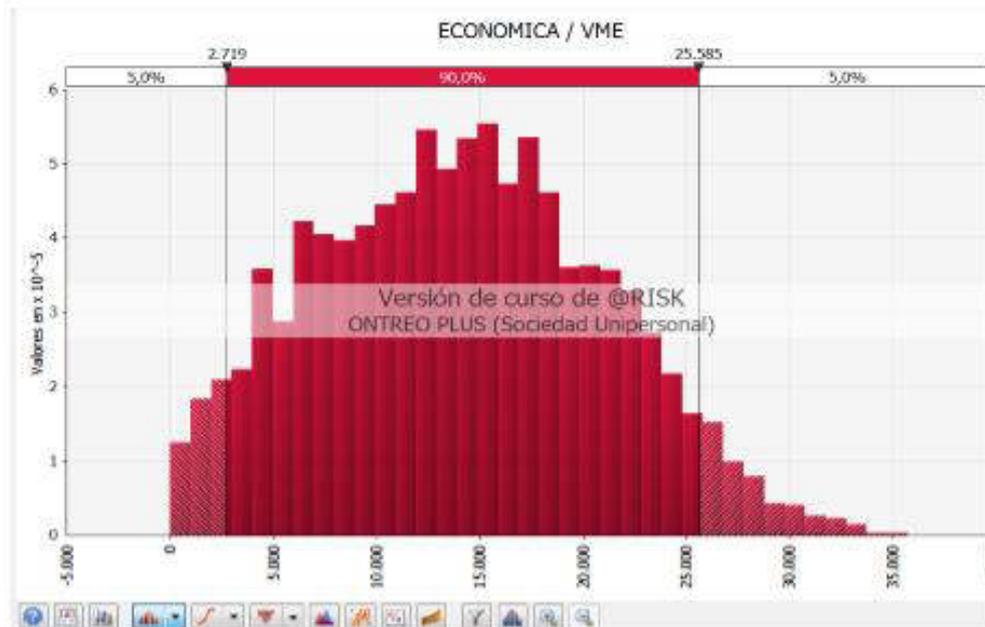


Figura 8: Software RISK, el valor de contingencia Gestión cambios línea base de costos

Elaboración: los autores

ECONOMICA 34.000,00	
Mínimo	0
Máximo	35.739,00
Media	14.040,51
IC: 90%	± 161,31
Moda	0
Mediana	14.016,64
Desv Est	6.933,08
Asimetría	0,1374
Curtosis	24,218
Valores	5000
Errores	0
Filtrados	0
Izquierda X	2,719
Izquierda P	5,00%
Derecha X	25,585
Derecha Y	95,00%
Dif x	22.866,39
Dif p	90,00%
%	#
1%	0
5%	2.719,00
10%	4.551,61
15%	6.299,54
20%	7.400,58
25%	8.709,03
30%	9890,34
35%	11028,85
40%	13004,21
45%	14016,64
50%	14948,48
55%	15840,17
60%	16897,37
65%	16897,37
70%	17813,39
75%	18323,29
80%	20323,29
85%	21684,05
90%	23195,70
95%	25585,39
99%	29888,96

Figura 9: Software RISK, el valor de contingencia Gestión cambios línea base de costos

Elaboración: los autores

Como se evidencia en la tabla que procede, la posible contingencia es de \$29,888. 96, a este valor se les hace la conversión a soles (tipo de cambio S/. 3.30) el cual sería S/. 98,633.57. Con ese valor obtenido por el *software RISK*, alcanzaría para cubrir el 99% de riesgos que ocurran en la ejecución del Proyecto Inmobiliario Géminis.

Presupuesto del Proyecto Géminis. - El presupuesto del Proyecto Inmobiliario Géminis, está conformado por la línea base de costos más la reserva de gestión; esta reserva se calculó en un 10% de la línea base

de costos y se utilizó para hacer frente a la ocurrencia de posibles eventos que no fueron contemplados en la planificación.

Tabla 15: Presupuesto del Proyecto Géminis

	ÍTEM	TOTAL
(+)	Estimación de costos por paquetes de trabajo	s/.918,904.38
(+)	Reserva de contingencia	s/.112,200.00
(=)	LINEA BASE DEL COSTO	s/.1'031,104.38
(+)	Reserva de gestión	s/.103,110.43
(=)	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	s/.1'134,214.81

Elaboración: los autores

El presupuesto total estimado del proyecto es de S/. 1'134,214.75 (UN MILLON CIENTO TREINTA Y CUATRO MIL DOCIENTOS CATORCE CON 75/100).

Tabla 16: Cuadro de responsabilidades de gestión de cronograma

TABLA DEL DOCUMENTO			
Tipo documento		Documento	
Código documento		AJR_01_DOC_PCRON_VOL_01	
ELABORADO POR:			
Nombre	Función	Comentarios	Fecha
SANTIAGO SALAS TORRES.			
NESTOR PONCE DE LEON			
REVISADO POR			
Nombre	Función	Comentarios	Fecha
LISTA DE DISTRIBUCIÓN			
Nombre	Función	Comentarios	Fecha
DOCUMENTOS ASOCIADOS: los siguientes documentos están asociados y deben ser leídos junto con este documento:			
Nombre	Versión	Archivo	
TABLA DE VERSIONES			
Versión	Fecha	Descripción	
V01		Redacción del proyecto	

Elaboración: los autores

4.1.4 Plan de Gestión de cronograma

El plan de Gestión de cronograma, tiene como finalidad identificar y definir las políticas, procedimientos y documentación por parte de la organización ejecutora para gestionar el tiempo de ejecución del proyecto en el plazo establecido según cronograma de este; es por eso que este plan contó con las herramientas para la gestión del cronograma, estimaciones de duración de actividades, avance del proyecto, aprobación de entregables y gestión de cambios en la Línea base del cronograma del proyecto. Los procesos de Gestión del Tiempo del proyecto son:

- Planificar la Gestión del Cronograma
- Definir las actividades
- Secuenciar las actividades
- Estimar los Recursos de las actividades
- Estimar la Duración de las actividades
- Desarrollar el Cronograma
- Controlar el Cronograma

Finalmente, el siguiente Plan de Gestión de cronograma abarcó todos los procesos relacionados para lograr la construcción del proyecto multifamiliar Géminis, ubicado en el distrito de San Borja – Lima. Estos procesos comienzan desde el inicio de la construcción, hasta la entrega en mano de cada llave a sus propietarios.

Asimismo, se identificaron las áreas y departamentos que formaron parte del Sistema de Gestión de cronograma: Gerencia General, Gerencia Comercial, Gerencia de Operaciones, Gerencia de calidad, Logística, Gerencia de Recursos Humanos, Ingeniería y Mantenimiento, siendo estos procesos los que formaron parte del Plan de Gestión del cronograma.

a) Objetivo:

Definir y controlar los procesos, herramientas y técnicas usadas para la gestión del tiempo del Proyecto Inmobiliario Géminis, a fin de cumplir con las actividades planificadas y alcanzar el éxito del proyecto.

b) Gestión de cronograma:

La gestión de cronograma incluyó los procesos que permitieron desarrollar el proyecto Géminis en el tiempo establecido, para lo cual se consideró la planificación, definición, duración y adecuada secuencia de actividades. El cronograma se realizó bajo una metodología previamente definida y se determinó el proceso de control para cumplir los tiempos ya establecidos.

c) Metodología del Cronograma:

El desarrollo del cronograma del proyecto Géminis, parte de la EDT previamente definida y desglosada hasta lo más mínimo, es decir paquetes de trabajo descritos al detalle, los cuales contienen las actividades necesarias para cumplir con los entregables planificados, véase ANEXO 05.

d) Herramientas del cronograma:

Las herramientas que se utilizaron para recopilar información para el desarrollo del cronograma son las siguientes:

Juicio de expertos: La información que aporten los miembros del equipo de proyectos con base a la experiencia obtenida en el desarrollo de proyectos anteriores en cuanto a la programación y secuencia de actividades y los diferentes sistemas de información que se puedan utilizar para tal fin e igualmente datos de la industria a la cual nos estamos dirigiendo.

Reuniones: Las reuniones que el director del Proyecto Géminis efectuara, en las cuales participara la Gerencia de Grupo inmobiliario A.J.R, el Residente de Obra, y

todos los miembros del equipo del proyecto, con el fin de determinar la planificación del cronograma.

e) Duración y exactitud en la estimación de actividades:

La estimación del tiempo para las actividades del proyecto Géminis, se realizó con bases al criterio y experiencia documentada en proyectos anteriores del sponsor Grupo Inmobiliario A.J.R, las cuales tuvieron condiciones similares a las de este proyecto, al igual que la experiencia que pudieron aportar las personas que llevan trabajando en la industria de la construcción.

f) Unidades de medida:

Las unidades de medida a utilizar dependen de cada actividad a ejecutar; en el proyecto Géminis hay actividades medidas diarias, semanales y mensuales. La clasificación de cada una depende de la naturaleza e importancia en el proyecto.

g) Medición del estado y avances del proyecto:

El estado y avance del proyecto Géminis, con respecto al cronograma tuvo que ser medido constantemente, para ello se siguió el procedimiento que se describe en el diagrama de flujo presentado a continuación.

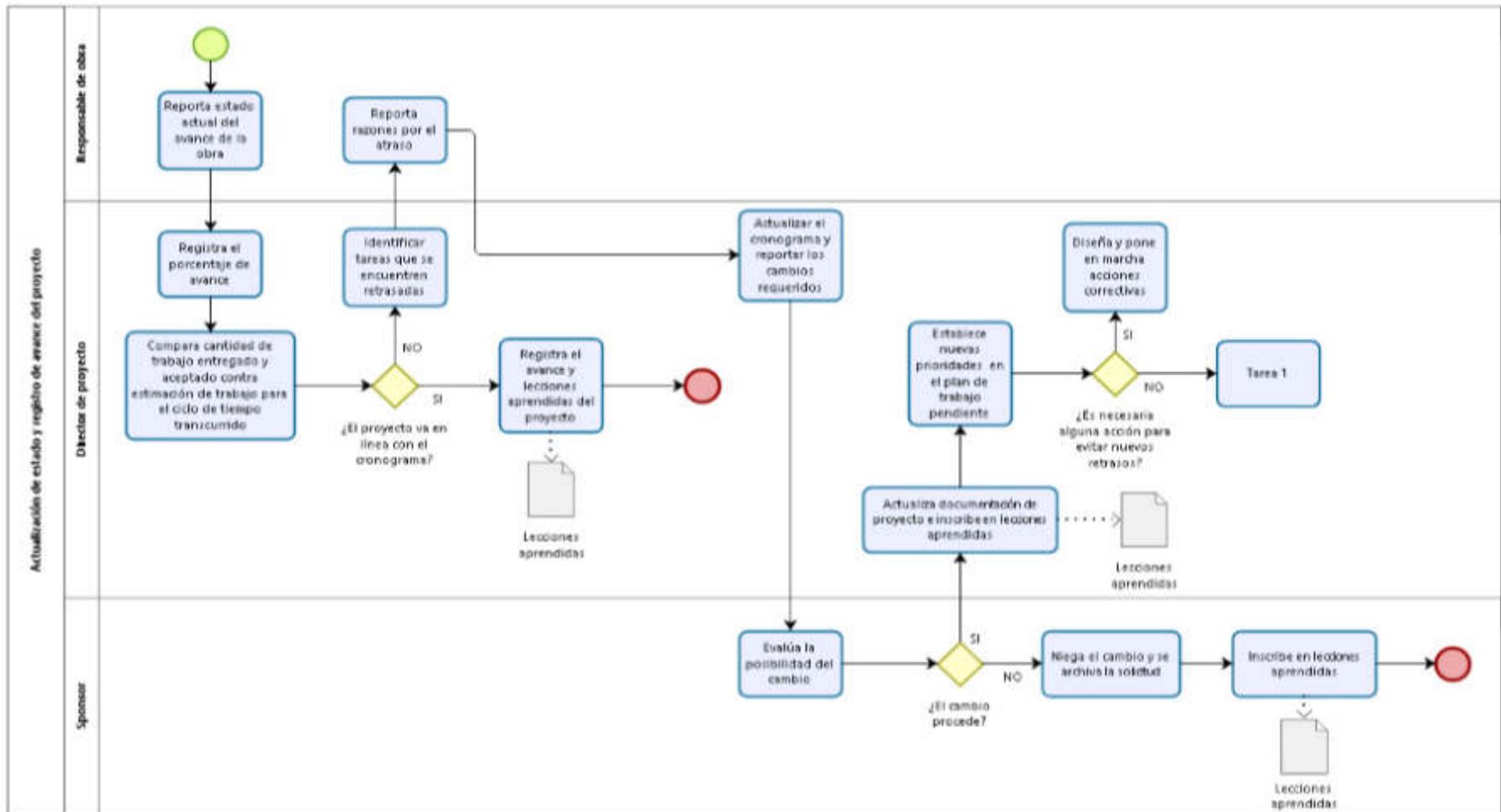


Figura 10: Medición del estado y avances del proyecto

Elaboración: los autores

h) Umbrales de control del desempeño del cronograma:

Como menciona *Project Management Institute* -Sexta Edición (2017) “Controlar el cronograma es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar el cronograma del proyecto y gestionar cambios a la línea base del cronograma” (p.222).

La línea base del cronograma aprobada previamente por el *Sponsor* Grupo Inmobiliario A.J.R, constituirá la referencia para determinar si el cronograma se encuentra dentro del límite planificado, debajo o sobre del mismo, para el control de umbrales se utilizará la “Curva S”.

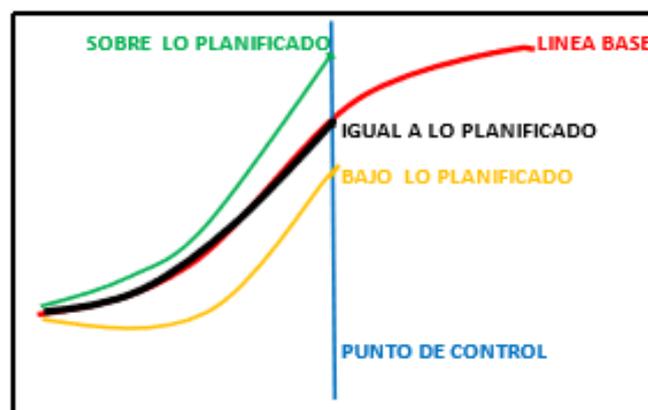


Figura 11: Umbrales de Costo

Fuente: PMBOK VERSIÓN 6

Para determinar las variaciones en la línea base del cronograma se aplicará la fórmula de variación del cronograma (SV) y el Índice de Desempeño del Cronograma (SPI).

Variación del Cronograma (*Schedule Variance SV*): Mide la variación del cronograma si se encuentra retrasado o adelantado con respecto a la línea base y se expresa como la diferencia entre el Valor ganado y el Valor Planificado.

- Valor Ganado: mide el trabajo realizado
- Valor Planificado: es el trabajo planificado a ser desarrollado en un tiempo determinado.
- Fórmula de la variación del Cronograma:

$SV = Earn Value - Plan Value$

SV=0 Significa que el Valor Ganado es igual al valor planificado = EFICIENTE

SV<0 Significa que el Valor Ganado es menor al valor planificado= INEFICIENTE

SV>0 Significa que el Valor Ganado es mayor al valor planificado = EFICIENTE

- Índice de Desempeño del Cronograma (*Schedule Performance Index SPI*). - Mide la eficiencia del cronograma y se expresa como la razón entre el valor ganado y el valor planificado
- Fórmula del Índice de Desempeño del Cronograma:
 $SPI = Earn Value - Plan Value$
SPI=0 Significa que el Valor Ganado es igual al valor planificado = EFICIENTE
SPI<0 Significa que el Valor Ganado es menor al valor planificado= INEFICIENTE
SPI >0 Significa que el Valor Ganado es mayor al valor planificado = EFICIENTE

Toma de decisiones de acuerdo con resultados obtenidos:

El director del proyecto Géminis, aplicó las fórmulas antes detalladas a fin de controlar las variaciones en el cronograma una vez al mes y elaboró un informe de los resultados obtenidos para toma de decisiones, véase ANEXO 06.

Si el cronograma ejecutado se encuentra por encima de lo planificado, el director del Proyecto Géminis evaluará las causas, si supera hasta un 5% se mantendrá el ritmo actual de trabajo, pero si lo supera, se informará al Gerente General de Grupo Inmobiliario A.J.R de la finalización anticipada del proyecto Géminis.

Si el cronograma es igual al planificado, significa que se está ejecutando el proyecto de manera correcta, cumpliendo los tiempos establecidos para cada actividad; se mantendrá los mismos ritmos de trabajo eficientes y se informará al sponsor Grupo Inmobiliario A.J.R, de los avances.

Si el cronograma ejecutado se encuentra por debajo de la línea planificada, el director del Proyecto Géminis, evaluará las causas y tomará decisiones pertinentes a fin de controlar los desfases suscitados, si los desfases son hasta un 5% se reajustará el ritmo de trabajo, si supera este valor se presentará el informe respectivo Gerente General Grupo Inmobiliario A.J.R, indicando de esta variación y del posible retraso en la entrega de los departamentos.

i) Gestión de cambios en la línea base del cronograma:

Como menciona *Project Management Institute-Sexta Edición* (2017) “Una línea base del cronograma consiste en la versión aprobada de un modelo de programación que solo puede cambiarse mediante procedimientos formales de control de cambios y que se utiliza como base de comparación con los resultados reales” (p.217).

En referencia al párrafo expuesto, la gestión de cambios en la línea base del cronograma del proyecto Géminis, estará bajo la responsabilidad del Director del Proyecto Géminis y será aprobada por la Gerencia General de Grupo Inmobiliario AJR, siempre y cuando los índices de medición del desempeño del cronograma indiquen en sus resultados que el proyecto no se finalizará en el tiempo planificado; para eso una vez llenada la solicitud de cambios para la línea base del cronograma (véase en el ANEXO 07) se seguirá el procedimiento que se detalla en el diagrama de flujo siguiente:

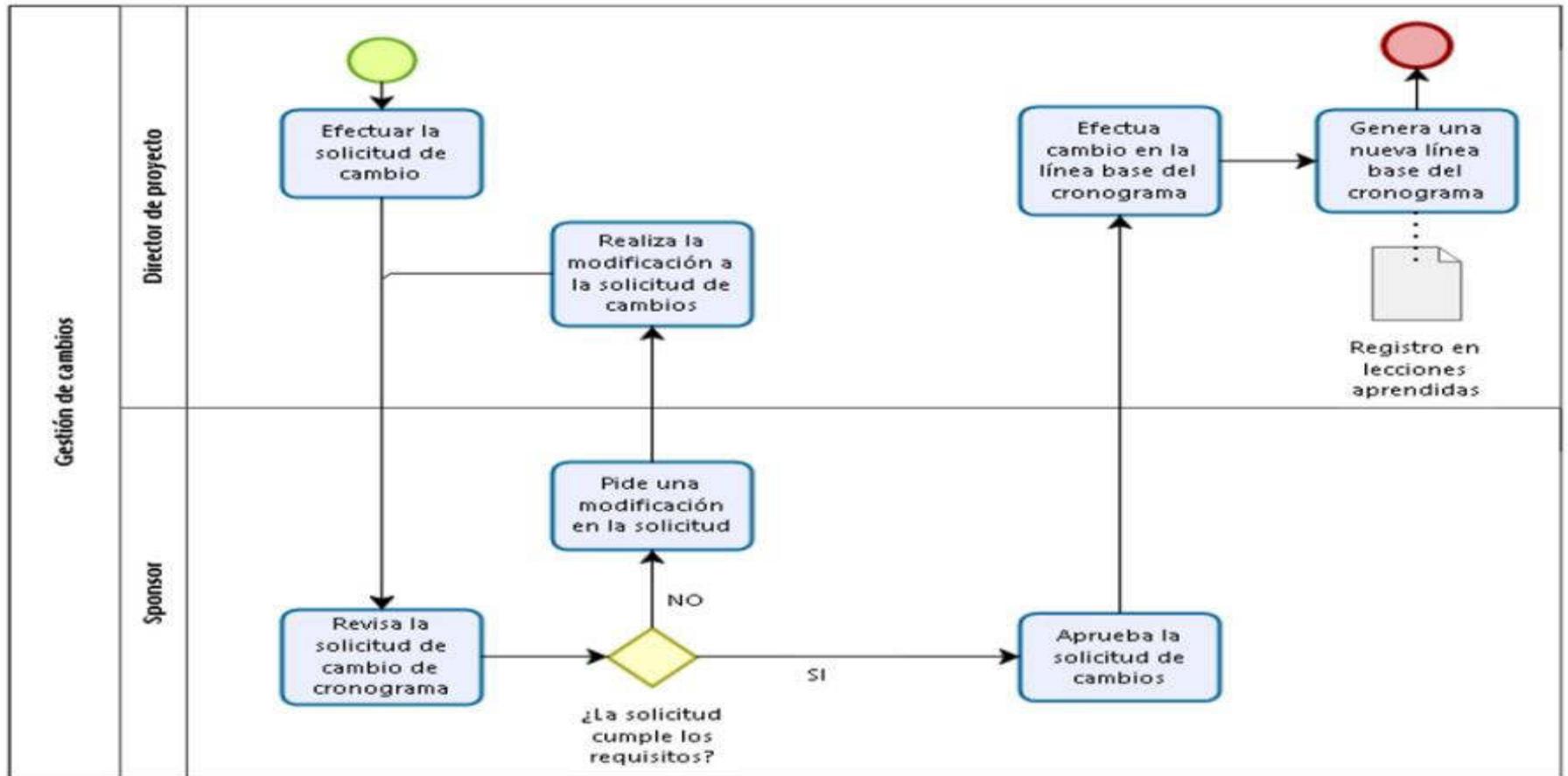


Figura 12: Gestión de cambios en la línea base del cronograma
Elaboración: los autores

j) Definición de actividades del proyecto inmobiliario Géminis:

La definición de las actividades se realizó a partir de la descomposición de los paquetes de trabajo que componen la EDT de cada una de las fases del proyecto Géminis.

Tabla 17: Definición de actividades del proyecto inmobiliario Géminis

LISTA DE ACTIVIDADES	
Numero	ACTIVIDAD
1	Gestión de la licencia de construcción del Proyecto Inmobiliario Géminis.
1.1	Escoger el inmueble a comprar
1.2	Adquisición y legalización del inmueble
1.3	Estudio de suelos, planos de arquitectura y especialidades
1.4	Estudio de impacto social y ambiental
1.5	Solicitud de viabilidad de servicios
2	Gestión de financiamiento bancario del Proyecto Inmobiliario Géminis.
2.1	Evaluación de posicionamiento y requisitos bancarios
2.2	Evaluación contable de la empresa
2.3	Evaluación de contratistas a participar
2.4	Firma del contrato con contratistas elegidos
3	Gestión de adquisiciones del Proyecto Inmobiliario Géminis.
3.1	Evaluación de que se va a comprar y que se fabricara in situ
3.2	Lista de materiales a utilizar en obra
3.3	Lista de maquinaria a utilizar en obra
3.4	Evaluar currículo de los posibles proveedores
3.5	Firma de contratos con proveedores
4	Gestión de la construcción del Proyecto Inmobiliario Géminis
4.1	Evaluación protocolos de construcción
4.2	Evaluación de los dossiers de calidad del proyecto Géminis
4.3	Conformidad de obra del proyecto Géminis
4.4	Acta de entrega del proyecto Géminis
4.5	Cierre de obras civiles

5	Gestión de la postventa del proyecto Géminis
5.1	Declaratoria de fábrica del proyecto Géminis
5.2	Recolección de garantías por parte de los contratistas y proveedores
5.3	Independencia de las unidades inmobiliarias vía SUNARP
5.4	acta de entrega de cada inmueble junto con su juego de planos a cada propietario

Elaboración: los autores

CAPÍTULO V

RESULTADOS

5.1 Análisis de los controles de calidad en materiales

Para poder hallar la calidad de un producto en los diferentes hitos de Gestión del Proyecto Inmobiliario Géminis. Se usó el diagrama de PARETO, este método numérico ayudó a obtener información cuantitativa de un producto. Para esto, primero se registran los ingresos de materiales y luego se detallan características de error similares de un producto; se coloca la frecuencia de la falla del producto y se saca la frecuencia acumulada tanto numérica como porcentual, para luego hacerlo correr en un Excel y diagramar PARETO. Estos datos son proporcionados por el *sponsor* Grupo Inmobiliario A.J.R.

Tabla 19: Porcentaje de materiales defectuosos en la habilitación del campamento de obra del proyecto inmobiliario Géminis

	PARTIDA I: OBRAS PROVINCIALES			
	PRODUCTO DEFECTUOSO: CERCO PERIMÉTRICO, CONSTRUCCION DE OFICINA Y CONSTRUCCIÓN DE ALMACÉN			
CÓDIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Mala ubicación del almacén y oficina	25	33.3 %	25	33.3 %
Cerco metálico Costo	20	26.7 %	45	60.0 %
Demoras en la instalación del cerco perimétrico	15	20.0 %	60	80.0 %
Alquiler de container costoso	10	13.3 %	70	93.3 %
Construcción de Almacén precario	5	6.7 %	75	100 %
TOTAL	75			

Elaboración: los autores

Esto quiere decir que, controlando la mala ubicación del almacén y oficina, se controlan el 80% de los errores al momento de colocar el cerco perimétrico.

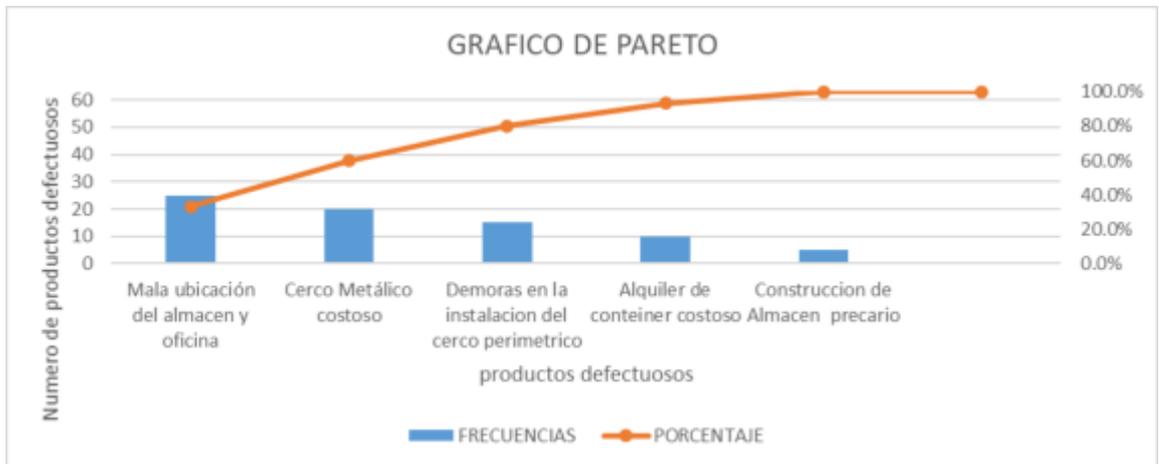


Figura 13: Gráfico de diagrama Pareto en defectos en la habilitación del campamento de obra del proyecto inmobiliario Géminis
Elaboración: los autores

Tabla 20: Inspección de materiales defectuosos en excavación y eliminación de materiales del proyecto inmobiliario Géminis

		PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS CONTRO DE INGRESO DE MATERIALES																																	
Material: SOBRECOSTO EN LA EXCAVACIÓN Y ELIMINACIÓN MASIVA																																			
Número de unidades inspeccionadas: 35																																			
Nombre del inspector: Eduardo Chinen																																			
Material	5					10					15					20					25														
Volquetes que no eran cubcados al inicio de la eliminación																																			
Cuchara de excavadora no fue cubcada																																			
Volquetes no llenaban la cantidad correcta																																			
Mala supervisión por parte del personal de la constructora																																			
Soborno por parte de la empresa de movimiento de tierras																																			

Elaboración: los autores

Tabla 21: Porcentaje de materiales defectuosos en sobrecosto en la excavación y eliminación masiva del proyecto inmobiliario Géminis

	PARTIDA II: ESTRUCTURAS			
	PRODUCTO DEFECTUOSO: SOBRECOSTO EN LA EXCAVACIÓN Y ELIMINACIÓN MASIVA			
CODIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Volquetes que no eran cubicados al inicio de la eliminación	15	42.9%	15	42.9%
Cuchara de excavadora no fue cubizada	7	20.0%	22	62.9%
Volquetes no llenaban la cantidad correcta	6	17.1%	28	80.0%
Mala supervisión por parte del personal de la constructora	5	14.3%	33	94.3%
Soborno por parte de la empresa de movimiento de tierras	2	5.7%	35	100.0%
TOTAL	35			

Elaboración: los autores

Esto quiere decir que, controlando la cubicación de los volquetes al inicio de la eliminación, se controlan el 80% del sobrecosto en la excavación y eliminación masiva.



Figura 14: Gráfico de diagrama Pareto en la excavación y eliminación masiva del proyecto inmobiliario Géminis

Elaboración: los autores

Tabla 22: Inspección de materiales defectuosos en concreto de zapatas del proyecto inmobiliario Géminis

		PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS CONTRO DE INGRESO DE MATERIALES																												
Material: OBRAS DE CONCRETO EN ZAPATAS																														
Número de unidades inspeccionadas: 55																														
Nombre del inspector: Eduardo Chinen																														
Material	5					10					15					20					25					30				
Encofrados defectuosos																														
Deficiencia en los vaciados de concreto																														
Deficiencia en los pases de agua y desagüe																														
Fisuras y grietas en losas																														
Modificaciones en campo																														

Elaboración: los autores

Tabla 23: Porcentaje de materiales defectuosos en concreto de zapatas del proyecto inmobiliario Géminis

	PARTIDA II: ESTRUCTURAS			
	PRODUCTO DEFECTUOSO: OBRAS DE CONCRETO EN ZAPATAS			
CÓDIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Encofrados defectuosos	15	27.3 %	15	27.3 %
Deficiencia en los vaciados de concreto	15	27.3 %	30	54.5 %
Reformulación de zapatas por errores en la capacidad portante del suelo	10	18.2 %	40	72.7 %
Demoras en la habilitación del acero	10	18.2 %	50	90.9 %
Modificaciones en campo	5	9.1 %	55	100 %
TOTAL	55			

Elaboración: los autores

Esto quiere decir que, controlando el encofrado defectuoso se controlan el 80% de las obras de concreto en zapatas.

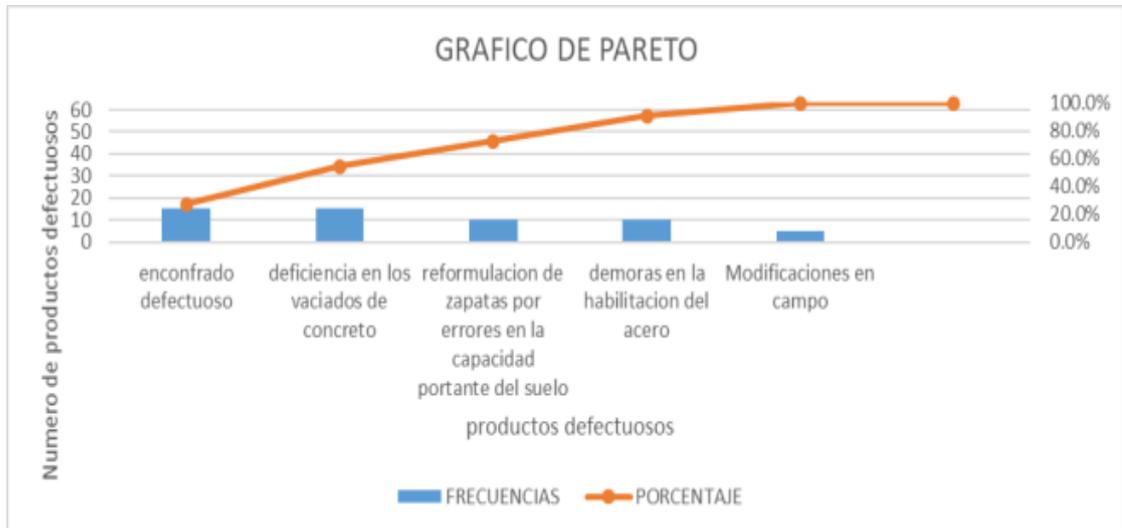


Figura 15: Gráfico de diagrama Pareto en concreto de zapatas del proyecto inmobiliario Géminis

Elaboración: los autores

Tabla 25: Porcentaje de materiales defectuosos en concreto y encofrado en vigas y losas del proyecto inmobiliario Géminis

	PARTIDA II: ESTRUCTURA			
	PRODUCTO DEFECTUOSO: OBRAS DE CONCRETO Y ENCOFRADO EN VIGAS Y LOSAS			
CÓDIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Modificaciones en campo	20	41.7 %	20	41.7 %
Reformulación de losas debido a los pases y ductos del proyecto	10	20.8%	30	62.5 %
Encofrados defectuosos en losas y vigas	5	10.4 %	35	72.9 %
Deficiencia en los vaciados de concreto en viga y losa	5	10.4 %	40	83.3%
Recubrimientos defectuosos en losas y vigas	5	10.4 %	45	93.8 %
Falta de uso de los aditivos para el encofrado	3	6.3%	48	100.0 %
TOTAL	48	100.0 %		

Elaboración: los autores

Esto quiere decir que, controlando las modificaciones en campo se controlan el 80% de los defectos de las obras de concreto y encofrado en vigas y losas en el proyecto.

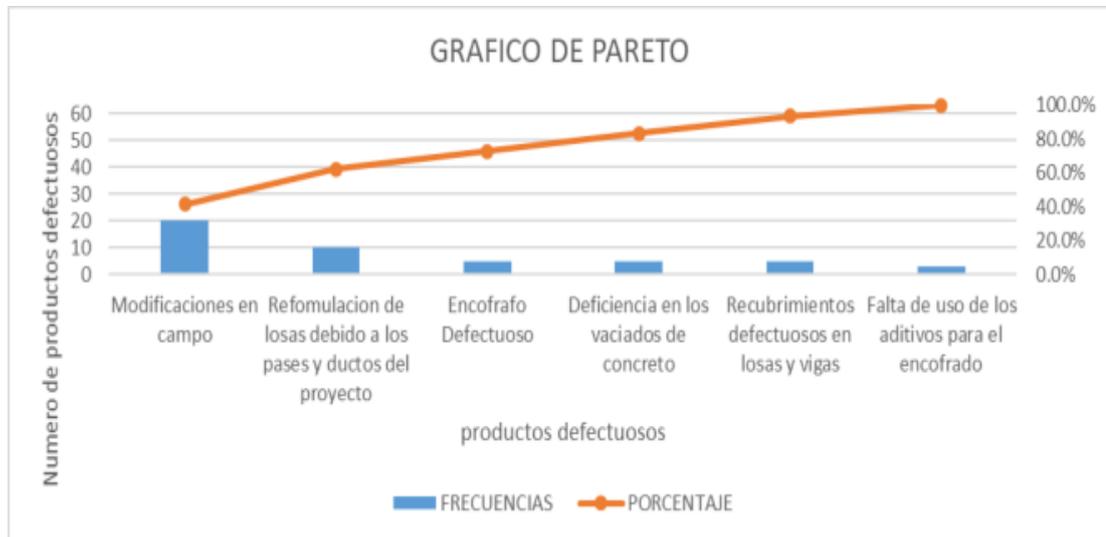


Figura 16: Gráfico de diagrama Pareto en concreto y encofrado en vigas y losas del proyecto inmobiliario Géminis
Elaboración: los autores

Tabla 26: Inspección de materiales defectuosos en acero y vaciado en columnas del proyecto inmobiliario Géminis

		PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS CONTROL DE INGRESO DE MATERIALES																																															
		Material: ACERO Y VACIADO EN COLUMNAS																																															
		Número de unidades inspeccionadas: 55																																															
		Nombre del inspector: Eduardo Chinen																																															
Material		5				10				15				20				25				30																											
Encofrados defectuosos																																																	
Deficiencia en los vaciados de concreto																																																	
Reformulación de columnas debido a los pases y ductos del proyecto.																																																	
Recubrimientos defectuosos en columnas																																																	
Modificaciones en campo																																																	
Materiales defectuosos en encofrado como tablas y listones																																																	
No tener uso de los aditivos para el encofrado																																																	

Elaboración: los autores

Tabla 27: Porcentaje de materiales defectuosos en acero y vaciado en columnas del proyecto inmobiliario Géminis

	PARTIDA II: ESTRUCTURAS			
	PRODUCTO DEFECTUOSO: ACERO Y VACIADO EN COLUMNAS			
CÓDIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Encofrados defectuosos	10	20.8 %	10	20.8%
Deficiencia en los vaciados de concreto	10	20.8 %	20	41.7 %
Reformulación de columnas debido a los pases y ductos del proyecto.	10	20.8 %	30	62.5 %
Recubrimientos defectuosos en columnas.	8	16.7 %	38	79.2 %
Modificaciones en campo	5	10.4 %	43	89.6 %
Materiales defectuosos en encofrado como tablas y listones	3	6.3 %	46	95.8 %
No tener uso de los aditivos para el encofrado	2	4.2 %	48	100.0 %
TOTAL	48	100.0 %		

Elaboración: los autores

Esto quiere decir que, al controlar el encofrado defectuoso, deficiencia en los vaciados de concreto y Reformulación de las losas debido a los pases; se podrá controlar el 80% de los defectos del acero y vaciado en columnas en el proyecto

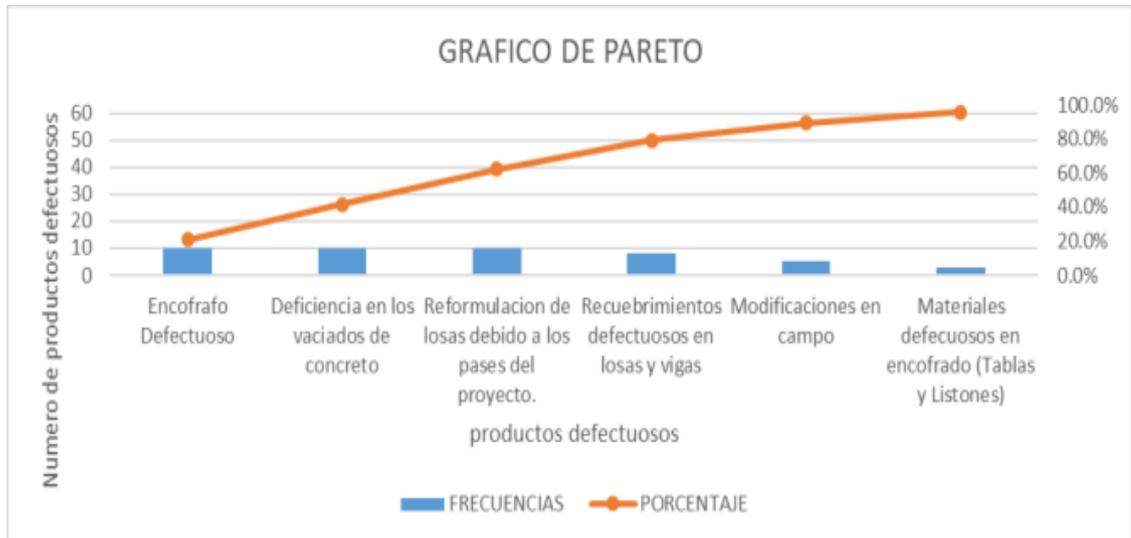


Figura 17: Gráfico de diagrama Pareto en acero y vaciado en columnas del proyecto inmobiliario Géminis
Elaboración: los autores

Tabla 28: Inspección de material defectuoso en pintura del proyecto inmobiliario Géminis

		PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS CONTROL DE INGRESO DE MATERIALES																																			
		Material: PINTURA																																			
		Número de unidades inspeccionadas:20																																			
		Nombre del inspector: Santiago Salas																																			
Material		5				10				15				20				25				30															
Materiales Defectuosos																																					
Mano de obra deficiente																																					
Paredes Salitrosas																																					
Repintado de Estructuras																																					
Deficiencia en las dosificaciones de pastas y pinturas																																					
Falta de equipos de seguridad para los pintados																																					

Elaboración: los autores

Tabla 29: Porcentaje de material defectuoso en pintura del proyecto inmobiliario Géminis

	PARTIDA III: ARQUITECTURA			
	PRODUCTO DEFECTUOSO: PINTURA			
CÓDIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Materiales Defectuosos	20	33.3 %	20	33.3 %
Mano de obra deficiente	15	25.0 %	35	58.3 %
Paredes Salitrosas	10	16.7 %	45	75.0 %
Repintado de Estructuras	5	8.3 %	50	83.3 %
Deficiencia en las dosificaciones de pastas y pinturas	5	8.3 %	55	91.7 %
Falta de equipos de seguridad para los pintados	5	8.3 %	60	100.0 %
TOTAL	60			

Elaboración: los autores

Esto quiere decir que, al controlar el material defectuoso para pintura se controlan el 80% de sus defectos en el proyecto Géminis.

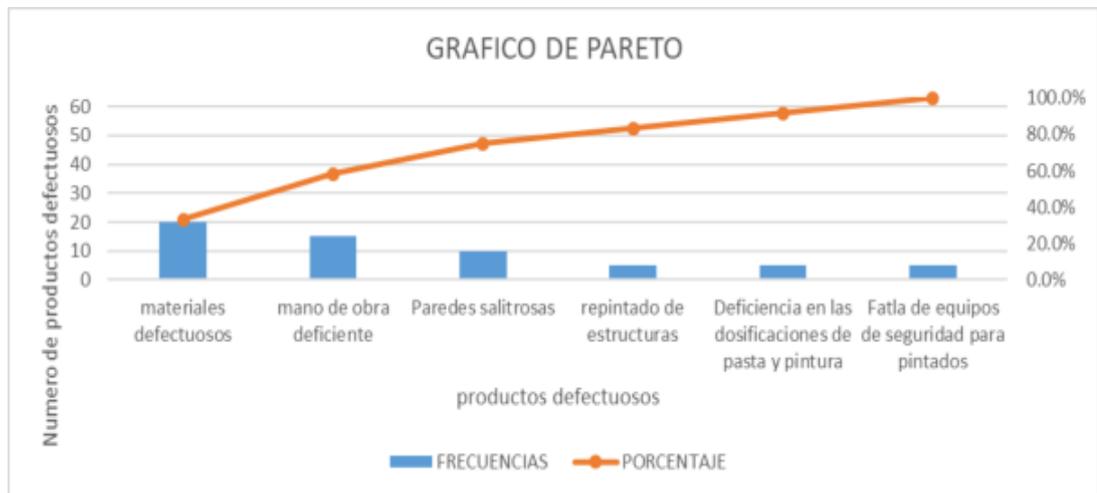


Figura 18: Gráfico de diagrama Pareto en pintura del proyecto inmobiliario Géminis

Elaboración: los autores

Tabla 30: Análisis de los controles de calidad en materiales

		PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS CONTROL DE INGRESO DE MATERIALES																							
		Material: Porcelanato de baño																							
Número de unidades inspeccionadas: 63 cajas																									
Nombre del inspector: Eduardo Chinen																									
Material	5			10			15			20			25			30									
Producto incompleto																									
Porcelanato rallado																									
Porcelanato de diferente color																									
Producto de diferente dimensión																									
Producto sin caja																									
Producto de diferente lote																									

Elaboración: los autores

Tabla 31: Porcentaje de los controles de calidad en porcelanato de baño

	PARTIDA III: ARQUITECTURA			
	PRODUCTO DEFECTUOSO: PORCELANATO DE BAÑO			
CÓDIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Producto incompleto	20	31.7%	20	31.7%
Producto rallado	20	31.7%	40	63.5%
Producto de diferente color	11	17.5%	51	81.0%
Producto de diferente dimensión	6	9.5%	57	90.5%
Producto sin caja	3	4.8%	60	95.2%
Producto de diferente lote	3	4.8%	63	100.0%
TOTAL	63	100.0%		

Elaboración: los autores

Esto quiere decir que, al controlar que el producto no venga incompleto, se controlan el 80% de los defectos del porcelanato de baño.

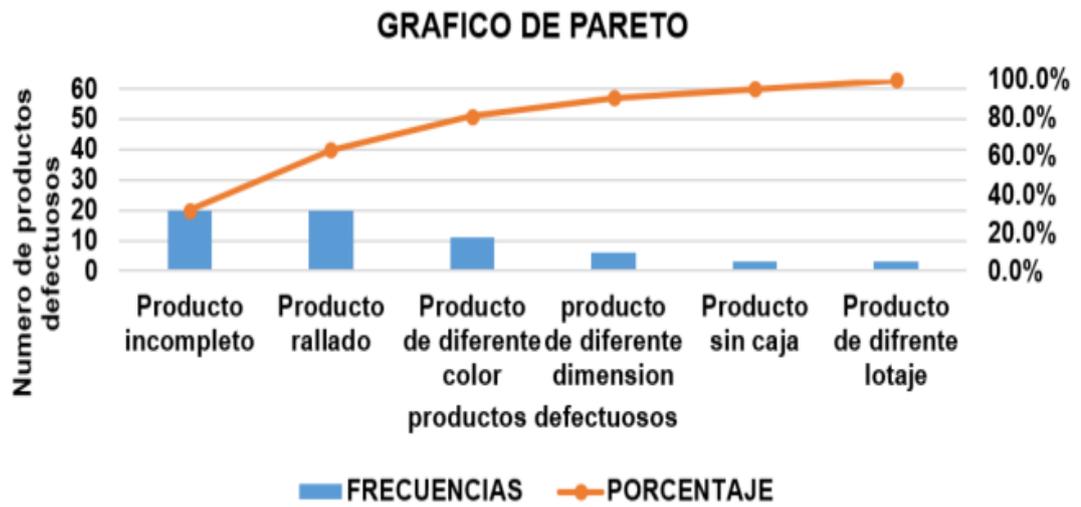


Figura 19: Gráfico de diagrama Pareto en porcelanato de baño del proyecto inmobiliario Géminis

Elaboración: los autores

Tabla 33: Inspección de material defectuoso en tubería de desagüe del proyecto inmobiliario Géminis

	PARTIDA IV: INSTALACIONES SANITARIAS			
	PRODUCTO DEFECTUOSO: TUBERÍA DE DESAGÜE			
CÓDIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Planos de instalación sanitaria defectuoso	20	33.3 %	20	33.3 %
Mano de obra deficiente	15	25.0 %	35	58.3 %
Materiales Defectuosos	10	16.7 %	45	75.0 %
Tapado de pases de desagüe	5	8.3 %	50	83.3 %
Porcentaje alto de desperdicios	5	8.3 %	55	91.7 %
Rotura de tubería en vaciados de losa	5	8.3 %	60	100.0 %
TOTAL	60			

Elaboración: los autores

Esto quiere decir que, al controlar que los planos de instalaciones sanitarias no estén defectuosos, se controlan el 80% de los defectos en las tuberías de desagüe del proyecto Géminis.

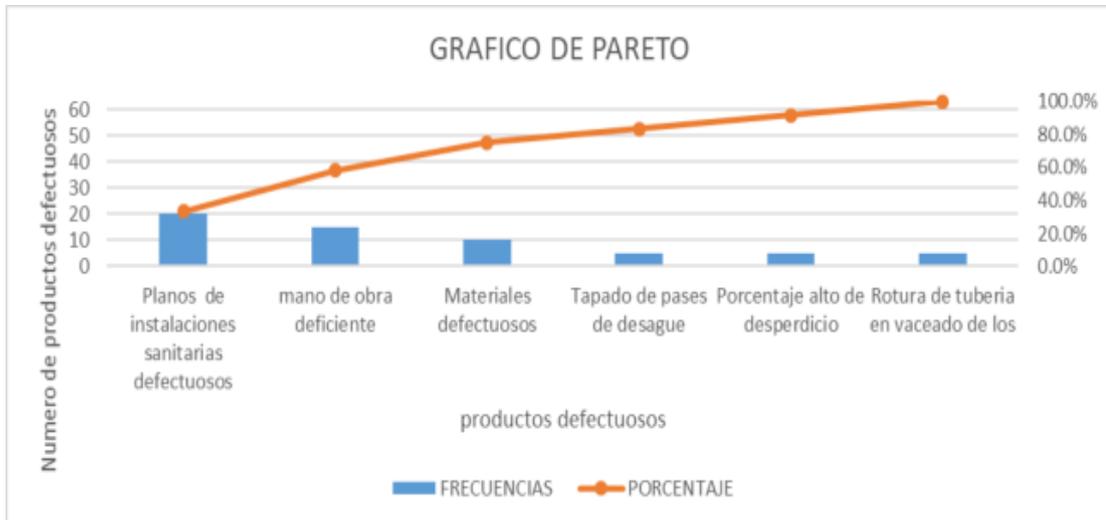


Figura 20: Gráfico de diagrama Pareto en tubería de desagüe del proyecto inmobiliario Géminis

Elaboración: los autores

Tabla 35: Porcentaje de materiales defectuosos en cables eléctricos del proyecto inmobiliario Géminis

	PARTIDA V: INSTALACIONES ELECTRICAS			
	PRODUCTO DEFECTUOSO: CABLES ELÉCTRICOS			
CÓDIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Materiales Defectuosos	25	29.4 %	25	29.4 %
Mano de obra deficiente	20	23.5 %	45	52.9 %
Planos de instalación Eléctrica defectuoso	15	17.6 %	60	70.6 %
Tapado de pases Eléctricos	10	11.8 %	70	82.4 %
Cables de distinta intensidad	10	11.8 %	80	94.1 %
Rotura de tubería en vaciados de losa	5	5.9 %	85	100.0 %
TOTAL	85			

Elaboración: los autores

Esto quiere decir que, al controlar que los materiales no sean defectuosos se controlan el 80% de los defectos en el cableado eléctrico del proyecto Géminis.

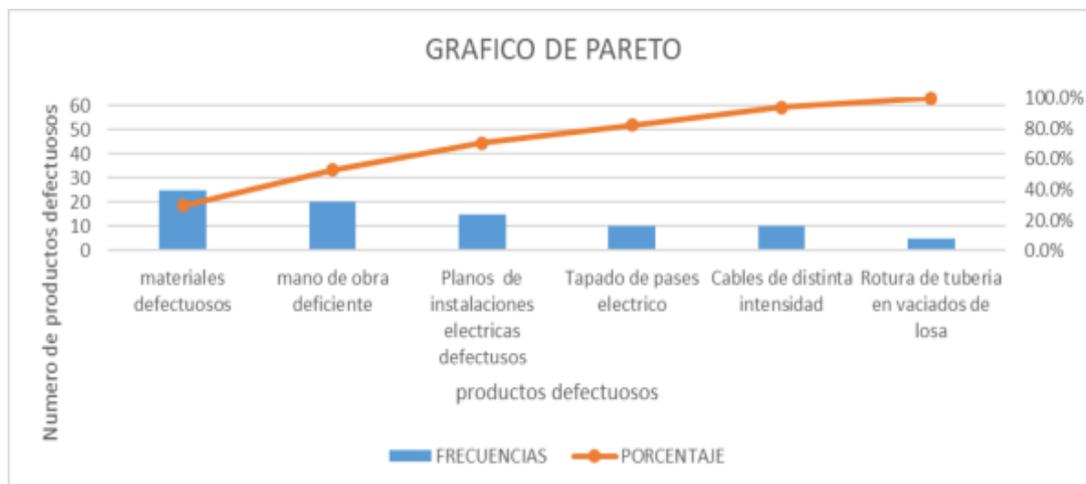


Figura 21: Gráfico de diagrama Pareto en instalaciones eléctricas del proyecto inmobiliario Géminis

Elaboración: los autores

Tabla 36: Inspección de materiales defectuosos en bombas hidráulicas del proyecto inmobiliario Géminis

		PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS CONTROL DE INGRESO DE MATERIALES																			
		Material: BOMBAS HIDRÁULICAS																			
Número de unidades inspeccionadas: 10																					
Nombre del inspector: Eduardo Chinen																					
Material	2				4				6				8				10				
Materiales Defectuosos																					
Mano de obra deficiente																					
Planos Isométricos de Bombas defectuoso																					
Demora de llegada de bombas a obra																					
Defectos en tablero de bombas																					
Bombas de bajo Hp																					

Elaboración: los autores

Tabla 37: Porcentaje de materiales defectuosos en bombas hidráulicas del proyecto inmobiliario Géminis

	PARTIDA VI: INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS			
	PRODUCTO DEFECTUOSO: BOMBAS HIDRÁULICAS			
CÓDIGO	FRECUENCIA	%	ACUMULADO	%ACUMULADO
Demora de llegada de bombas a obra	10	27.8 %	10	27.8 %
Defectos en tablero de bombas	10	27.8 %	20	55.6 %
Planos Isométricos de Bombas defectuoso	6	16.7 %	26	72.2 %
Materiales Defectuosos	4	11.1 %	30	83.3 %
Mano de obra deficiente	4	11.1 %	34	94.4 %
Bombas de bajo Hp	2	5.6 %	36	100.0 %
TOTAL	36			

Elaboración: los autores

Esto quiere decir que, al controlar la demora de las bombas de agua a la obra se controlan el 80% de los defectos en la instalación de bombas hidráulicas del proyecto Géminis.

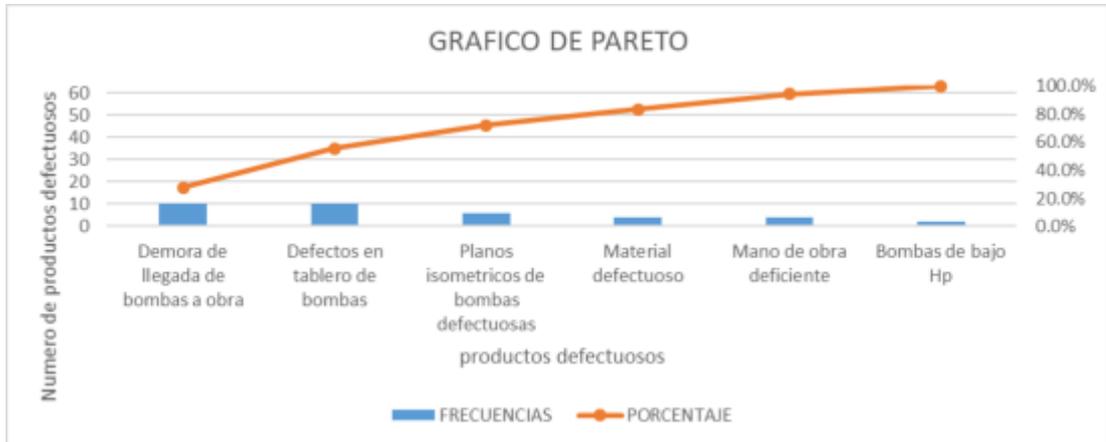


Figura 22: Gráfico de diagrama Pareto en instalaciones electromecánicas del proyecto inmobiliario Géminis

Elaboración: los autores

5.1.1 Análisis de afectación total a la calidad de los materiales del proyecto inmobiliario Géminis

Para poder tener la cantidad porcentual de cuanto mejora la calidad de los materiales en el proyecto inmobiliario Géminis, se usará un cuadro en el cual se analizará cuanto incide el material hacia cada una las partidas y cuanto es la incidencia de cada partida en el proyecto total, en el siguiente cuadro se muestra lo indicado:

Tabla 38: Materiales defectuosos que se analizaron en el proyecto inmobiliario Géminis

Partidas de edificación	Materiales Globales que se analizó en el proyecto géminis	Cantidad de materiales Globales que se analizó en el proyecto Géminis
Partida1: Construcciones Provisionales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cerco perimétrico 2. construcción de oficina 3. construcción de almacén 	3 unidades
Partida2: Estructuras	<ol style="list-style-type: none"> 1. Excavación y eliminación masiva 2. Concreto en zapatas 3. Encofrado en vigas 4. Encofrado en losas 5. Concreto en vigas 6. Concreto en losas 7. Acero en columnas 8. Concreto en columnas 	8 unidades
Partida3: Arquitectura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pintura 2. Porcelanato en Baño 	2 unidades
Partida4: Instalaciones Sanitarias	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tubería de desagüe. 	1 unidad
Partida5: Instalaciones eléctricas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cables eléctricos 	1 unidad
Partida6: Instalaciones electromecánicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instalación Electromecánicas 	1 unidad
TOTAL		16 Unidades

Elaboración: los autores

Tabla 39: Cuadro de Afectación del análisis global de la calidad a las partidas del Proyecto Géminis

Partidas de edificación	Porcentaje de afectación de cada partida en obra según presupuesto de obra	Materiales globales en el proyecto Géminis Según presupuesto	Materiales Globales que se analizó en el proyecto géminis	Porcentaje de Afectación del análisis de materiales del control de calidad del Proyecto géminis	Porcentaje de Afectación del análisis global a las partidas del Proyecto géminis
Partida1: Construcciones Provisionales	10 % total de obra	6 unidades	3 unidades	50 %	5%
Partida2: Estructuras	45 % total de obra	12 unidades	8 unidades	67%	30.15%
Partida3: Arquitectura	30' % total de obra	8 unidades	2 unidades	25%	7.5%
Partida4: Instalaciones Sanitarias	5 % total de obra	3 unidades	1 unidad	33%	1.65%
Partida5: Instalaciones eléctricas	5 % total de obra	7 unidades	1 unidad	15%	0.75
Partida6: Instalaciones electromecánicas	5 % total de obra	3 unidades	1 unidad	33%	1.65%
Total	100%	39 unidades	16 unidades		46.7%

Elaboración: los autores

5.2 Análisis del plan de costos

Para poder hallar el costo de contingencia, ya sea por una demora en los diferentes hitos de Gestión del Proyecto Inmobiliario Géminis, se usó el método Montecarlo, este método numérico ayuda a sacar información a base de aproximaciones. Para su aplicación usamos la herramienta **RISK SIMULATOR**, que nos permitió conocer cuánto sería el costo promedio de esos días extras. Este monto es promedio. El programa funciona promediando datos aproximados de costos en proyectos similares ejecutados por el patrocinador Grupo Inmobiliario A.J.R.

Dólar y como tipo de cambio el valor de S/. 3.30.

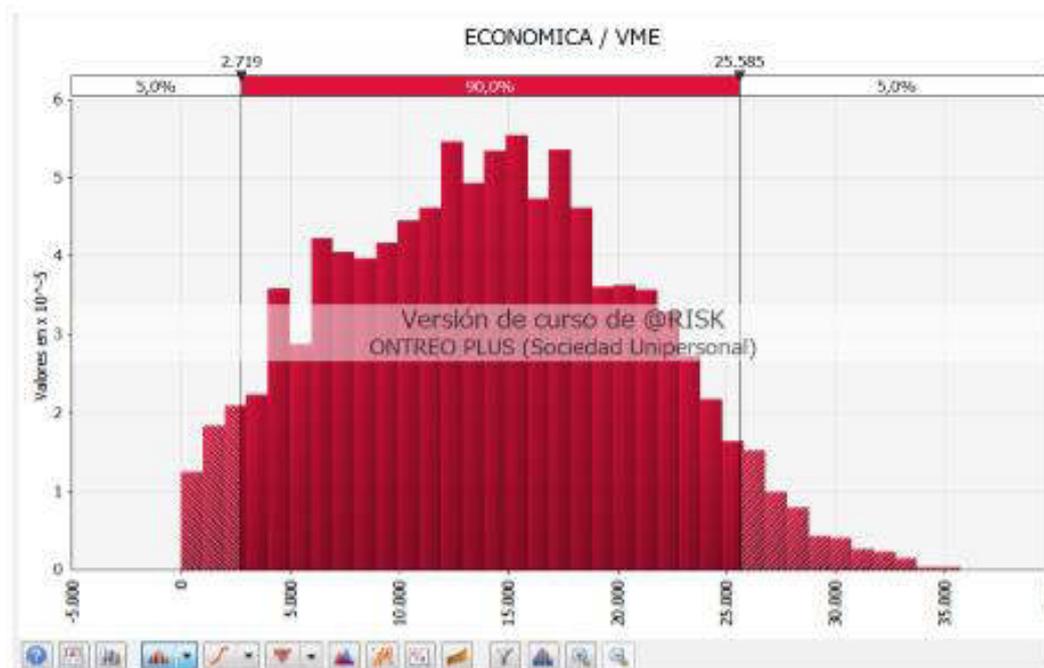


Figura 23: RISK, análisis de plan de costo

Elaboración: los autores

Tabla 40: RISK, análisis de plan de costo

ECONOMICA 34.000,00	
Mínimo	0
Máximo	35.739,00
Media	14.040,51
IC: 90%	± 161,31
Moda	0
Mediana	14.016,64
Desv Est	6.933,08
Asimetría	0,1374
Curtosis	24,218
Valores	5000
Errores	0
Filtrados	0
Izquierda X	2,719
Izquierda P	5,00%
Derecha X	25,585
Derecha Y	95,00%
Dif x	22.866,39
Dif p	90,00%
%	#
1%	0
5%	2.719,00
10%	4.551,61
15%	6.299,54
20%	7.400,58
25%	8.709,03
30%	9890,34
35%	11028,85
40%	13004,21
45%	14016,64
50%	14948,48
55%	15840,17
60%	16897,37
65%	16897,37
70%	17813,39
75%	18323,29
80%	20323,29
85%	21684,05
90%	23195,70
95%	25585,39
99%	29888,96

Elaboración: los autores

Tabla 41: Presupuesto del proyecto inmobiliario Géminis

	ÍTEM	TOTAL
(+)	Estimación de costos por paquetes de trabajo	918,904.38
(+)	Reserva de contingencia	112,200.00
(=)	LÍNEA BASE DEL COSTO	1'031,104.38
(+)	Reserva de gestión	103,110.43
(=)	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	1'134,214.81

Elaboración: los autores

Por lo tanto, se tomará el valor de S/. 112,200.00 (ciento doce mil doscientos con 00/100), como reserva de CONTINGENCIA, permitiendo obtener una RESERVA DE GESTIÓN de 103,110.43 (ciento tres mil ciento diez con 43/100). Permitiendo obtener una utilidad mayor en un 10%, que podrá ser usada al término del Proyecto Inmobiliario Géminis. En este presupuesto se tendrá que monitorear las líneas base de los costos, ya que, si se llegara a usar la reserva de contingencia, el resultado del Proyecto sería ineficiente según la línea base del costo.

5.3 Análisis del plan de cronograma

Para poder hallar el tiempo de contingencia, ya sea por una demora en los diferentes hitos de Gestión del Proyecto Inmobiliario Géminis. Se usará el método Montecarlo, este método numérico ayuda a sacar información a base de aproximaciones, para aplicación del método usaremos la herramienta *RISK SIMULATOR*, esta nos permitirá conocer cuánto será el promedio de días extras que se necesitará para su culminación. El programa funciona promediando datos aproximados de proyectos similares ejecutados por el sponsor Grupo Inmobiliario A.JR.

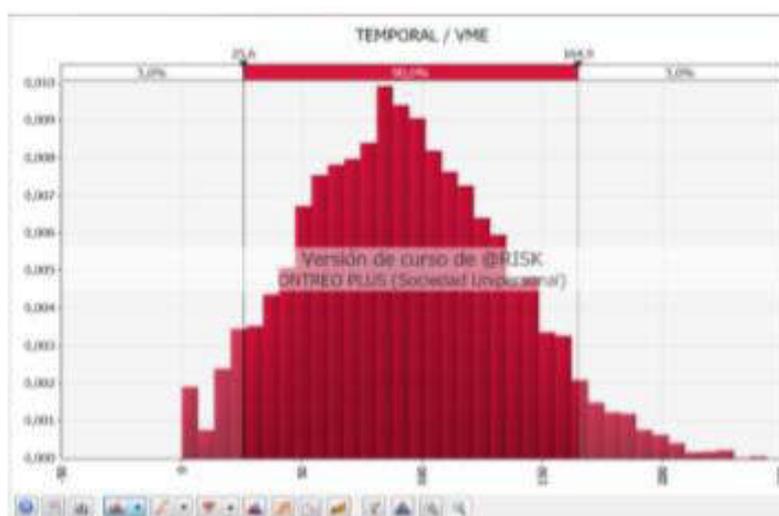


Figura 24: RISK, análisis del plan de cronograma

Elaboración: los autores

Tabla 42: RISK, análisis del plan de cronograma

ECONOMICA 34.000,00	
Mínimo	0
Máximo	243,45
Media	92,86
IC: 90%	± 0,987
Moda	0
Mediana	90,67
Desv Est	42,44
Asimetría	0,2379
Curtosis	27,644
Valores	5000
Errores	0
Filtrados	0
Izquierda X	25,6
Izquierda P	5,00%
Derecha X	164,9
Derecha Y	95,00%
Dif x	139,26
Dif p	90,00%
%	#
1%	0
5%	25,60
10%	38,68
15%	48,23
20%	55,33
25%	62,23
30%	68,51
35%	74,75
40%	80,72
45%	85,61
50%	90,67
55%	96,28
60%	101,98
65%	108,05
70%	114,52
75%	121,37
80%	129,36
85%	138,44
90%	148,87
95%	164,86
99%	196,69

Elaboración: los autores

Con el *RISK SIMULATOR*, se obtuvo un tiempo aproximado de 196 días de contingencia. Este dato será comunicado al director del Proyecto Géminis, con la finalidad de anexarlo al Plan de Costos, para poder tenerlo contemplando en los costos de contingencia y a su vez nos permite monitorear las líneas base del cronograma del proyecto. Si es que se llegaron a usar los días de contingencia, el resultado del proyecto sería un Proyecto ineficiente según la línea base del tiempo con un índice de desempeño ineficiente.

IMPLEMENTACIÓN DE LA GUÍA PMBOK 6TA EDICIÓN 2017, PARA FORTALECER LA GESTIÓN DE CALIDAD, COSTO Y CRONOGRAMA DEL PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS SAN BORJA – LIMA.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	INDICES	METODOLOGÍA
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL					DISEÑO: Enfoque: Aplicada: ya que se implementarán los planes de calidad, costo y tiempo en la gestión para la ejecución del proyecto inmobiliario Géminis. Para esto se usará la guía PMBOK, en la elaboración de dichos planes. Obteniendo datos reales tanto cualitativos como cuantitativos. Cuantitativo: ya que mediante la recolección de datos obtenidos por los planes de calidad, costo y tiempo del proyecto Géminis se medirá en cuanto ha mejorado implementando de la guía PMBOK en la elaboración de dichos planes. Explicativa: ya que se demostrará como la implementación Guía PMBOK 6ta edición 2017, ayudará a mejorar de manera cuantitativa la gestión de calidad, costo y tiempo del proyecto inmobiliario Géminis. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN
¿En qué medida contribuye la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 en fortalecer la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis San Borja –Lima?	Evaluar la contribución de la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en fortalecer la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis San Borja-Lima.	La implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 mejora en un 10% la gestión de calidad costo y cronograma del proyecto inmobiliario Géminis.	Var. Independiente: Gestión de calidad, costo y cronograma Var. Dependiente: Gestión del proyecto inmobiliario.			
PROBLEMA SECUNDARIO 1.	OBJETIVO ESPECÍFICO 1.			Plan de Gestión de calidad	Materiales, acabados, experiencia empírica, seguimiento de procesos, etc.	Experimental: ya que manejaremos resultados de acuerdo a las variables independientes (Gestión de calidad, costo y tiempo), en esto veremos como la implementación Guía PMBOK 6ta edición 2017, mejora la gestión del proyecto inmobiliario Géminis.
¿En qué medida contribuye la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 en fortalecer la gestión de calidad del proyecto inmobiliario Géminis San Borja –Lima?	Evaluar la contribución de la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en fortalecer la gestión de calidad del proyecto inmobiliario Géminis San Borja-Lima.	La implementación del plan de calidad mejora en un 80% la gestión de calidad del proyecto inmobiliario Géminis aplicando la guía PMBOK 6ta edición 2017.	Var. Independiente: Plan de Calidad Var. Dependiente: Gestión de Calidad	Dosier de calidad	Protocolos constructivos, protocolos de maquinaria, entregables.	Prospectivo: Debido a que se trabajara en las causas del proyecto en el presente y los efectos de sus resultados en el futuro. Y serán analizados, para observar mejoras y márgenes de ganancia del proyecto.
				Materiales	Maquinaria pesada. Cemento, ladrillo, acero, concreto. Equipos de protección personal (EPP)	Longitudinal: ya que se realizarán mediciones en todas las etapas de la gestión de calidad, costo y tiempo del proyecto Géminis, pudiendo así obtener diferentes datos, evaluar su mejora.
				Mano de obra	Trabajos preliminares, Movimientos de tierra, estructuras y tabiquería, acabados	NIVEL
PROBLEMA SECUNDARIO 2.	OBJETIVO ESPECÍFICO 2.			Plan de gestión de costo	Dosier de metrados, productividad, requerimientos, falta del plan de control de cambios	Explicativo demostrativo, ya que se explicará y se demostrará como la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017, fortalecerá la gestión de calidad, costo y tiempo del proyecto inmobiliario Géminis.
¿En qué medida contribuye la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 en fortalecer la gestión de costo del proyecto inmobiliario Géminis San Borja –Lima?	Evaluar la contribución de la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en fortalecer la gestión de costo del proyecto inmobiliario Géminis San Borja-Lima.	La implementación del plan de costo mejora en un 10% la gestión de costo del proyecto inmobiliario Géminis aplicando la guía PMBOK 6ta edición 2017.	Var. Independiente: Plan de Costo. Var. Dependiente: Gestión de Costo.	Presupuesto	Valorizaciones, curvas de productividad, presupuesto general de la obra.	POBLACION Son todos los Edificios multifamiliares en el distrito de San Borja –Lima.
				Costos del proyecto	Planificación a semanas. Actividades por sectores con sus respectivas cuadrillas. Procesos mediante cuadros y gráficos. Análisis de todas las actividades. Cronograma, dossier de la gestión de planificación, plan de gestión de cambios, materiales defectuosos.	MUESTRA El edificio Géminis que se encuentra en el distrito de San Borja –Lima. Mientras, la muestra se desarrollara en la calle Géminis 309, Urbanización las Begonias de San Borja, ubicado en el distrito de San Borja en la ciudad de lima, provincia de lima. El proyecto Géminis es un multifamiliar de 792.92 m2 de área construida que consta de 4 pisos más azotea, un semisótano con 6 estacionamientos y 4 depósitos.
PROBLEMA SECUNDARIO 3.	OBJETIVO ESPECÍFICO 3.			Plan de gestión de cronograma		INSTRUMENTOS Se elaborará una EDT conformada por 5 hitos claves para el desarrollo del proyecto y cada hito a evaluar contara con un número sub-fases: -Gestión de la licencia de construcción: -Gestión del financiamiento bancario del proyecto: -Gestión de adquisiciones del proyecto. -Gestión de la construcción del proyecto -Gestión de postventa En estos 5 hitos se implementará la guía PMBOK 6ta edición 2017 para la elaboración de los planes de calidad, costo y tiempo. Finalmente se observará como esto influye de manera positiva o negativa en el proyecto Géminis.
¿En qué medida contribuye la implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017 en fortalecer la gestión de cronograma del proyecto inmobiliario Géminis San Borja –Lima?	Evaluar la contribución de la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en fortalecer la gestión de cronograma del proyecto inmobiliario Géminis San Borja-Lima.	La implementación del plan de gestión de cronograma mejora en un 10% la gestión de cronograma del proyecto inmobiliario Géminis aplicando la guía PMBOK 6ta edición 2017.	Var. Independiente: Plan de gestión de cronograma Var. Dependiente: Cronograma de Actividades.	Cronograma de Obra	Cruce de avance real vs avance proyectado.	
				Ratios de avance de Obra.	Nivel general de las actividades. Indicación de factores previos a la implementación. Implementación de la guía PMBOK en la gestión de tiempo.	

Figura 25: Matriz de consistencia.

Elaboración: los autores

CAPÍTULO VI

DISCUSIONES

6.1 Discusión del plan de calidad

Para controlar la calidad se tomó como muestra los elementos más importantes de cada partida de la edificación y los defectos más comunes en cada elemento; para esto se aplicó el diagrama de Pareto, el cual dio como resultado que se podrá controlar el 80% de los errores, solo controlando el 20% de sus defectos, en la siguiente tesis, nosotros hemos analizado los materiales más relevantes, del cual nos da una mejora de calidad del 41.38% del proyecto inmobiliario Géminis. Este diagrama de Pareto puede ser utilizado de la misma manera para poder controlar la calidad en todos los materiales restantes del Proyecto inmobiliario Géminis.

6.2 Discusión del plan de costo

Con los datos de los costos de proyectos similares proporcionados por el sponsor Grupo Inmobiliario AJR y el uso del software SIMULATOR RISK que se implementó en el plan de costos, se puede concluir que se tiene un valor aproximando de S/. 112,200.00 como reserva de CONTINGENCIA, permitiendo obtener una RESERVA DE GESTIÓN de S/. 103,110.43, para cualquier incidente producido en obra. Esto nos permitirá obtener una utilidad extra del 10%, en el caso que no se aplique la contingencia por incidencias en el proyecto Géminis.

6.3 Discusión del plan de cronograma

Con los datos de los cronogramas de proyectos similares proporcionados por el sponsor Grupo Inmobiliario AJR y el uso del software SIMULATOR RISK que se implementó en el plan de cronograma, se concluye que se tiene un valor aproximado de 196 días como reserva de contingencia de los cuales se manejan márgenes de 90 días por demora de trámites municipales, 46 días por demora en entrega del proyecto y 60 días por demora en tramites registrales. Este dato será comunicado al Directo del Proyecto Géminis, con la finalidad de anexarlo al Plan de Costos, para poder tenerlo contemplando en los costos de contingencia y a su vez nos permitirá monitorear las líneas base del cronograma del proyecto.

CONCLUSIONES

1. Con la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en la elaboración de los planes de calidad, costo y tiempo del Proyecto inmobiliario Géminis, se cuenta con un manual de consulta, para poder desarrollar el proyecto de manera óptima y en caso de tener una consulta, poder contar con un control de cómo manejar la calidad, el costo y el tiempo.
2. Con la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en la elaboración del Plan de Calidad, se puede obtener mediante un diagrama de PARETO, los defectos más comunes que se presentan en los productos adquiridos del Proyecto Géminis. Se toma como ejemplo de cada partida de la edificación una muestra importante de su elemento, en el cual se llega a la conclusión, que controlando que el producto no venga incompleto, defectuoso o roto, se podrá fiscalizar el 80% de los defectos en cada uno de los elementos de la partida; de esta manera, se mejora en un 46.7% la calidad del proyecto inmobiliario Géminis.
3. Con la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en la elaboración del Plan de Costos, se tiene un control del presupuesto del Proyecto inmobiliario Géminis, monitoreando sus líneas base de costos determinando así el éxito del mismo. Cabe resaltar que el ahorro de la contingencia es directamente proporcional al ahorro en tiempo del plan de cronograma; es por eso que, de no usarla, habrá un ahorro del 10% del costo total del proyecto, que pasaría a sumar a la utilidad del *sponsor* Grupo Inmobiliario AJR.

4. Con la implementación de la Guía PMBOK 6ta edición 2017, en la elaboración del Plan de cronograma, se tiene un control del cronograma del Proyecto inmobiliario Géminis, monitoreando sus líneas base de cronograma se tiene así el éxito de la planificación del proyecto. Esto a su vez ayudará a controlar el presupuesto en caso se presente un cambio; ya que, si este se altera en el cronograma, también alterará al presupuesto y deberá ser informado al director del Proyecto Géminis.

RECOMENDACIONES

1. Consultar los planes de calidad, costo y cronograma; cada vez que se necesite monitorear alguna área específica, ya que los planes sirven de manual de consulta para cualquier incidencia en algún tema relacionado a la calidad, costo y cronograma.
2. Utilizar el diagrama de PARETO, para tener una idea de cuál es ese 20% que hay que controlar, para poder examinar el 80% de los defectos aparecidos, a la hora de recibir un material.
3. Consultar de manera mensual las líneas base del costo del Proyecto Inmobiliario Géminis, con la finalidad de no tener que usar la reserva de contingencia del costo. A su vez que el resultado sea eficiente según su línea base del costo con un índice de desempeño en el costo eficiente.
4. Consultar de manera mensual las líneas base del tiempo del Proyecto Inmobiliario Géminis, con la finalidad de no tener que usar los días de reserva de contingencia del cronograma y a su vez que el resultado sea eficiente según línea base de cronograma con un índice de desempeño en el cronograma eficiente.
5. Consultar de manera mensual las líneas base del costo del Proyecto Inmobiliario Géminis, con la finalidad de no tener que usar la reserva de contingencia del costo y a su vez que el resultado sea eficiente según su línea base del costo con un índice de desempeño en el costo eficiente.

6. Consultar los planes de calidad, costo y cronograma; cada vez que se necesite monitorear alguna área específica, ya que los planes sirven de manual de consulta para cualquier incidencia en algún tema relacionado a la calidad, costo y cronograma.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Electrónicas

Blanton Godfrey & Juran (2001). Manual de calidad de Juran/A. Blanton Godfrey. Quinta edición. Madrid (p. 2.2). Recuperado de <http://dump.bitcheese.net/files/yhyjyvy/juran.pdf>

Cabellos .J (2012). Aplicación de la guía del PMBOK en el desarrollo de un proyecto educativo (p.31). Recuperado de http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/urp/527/cabellos_jm.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cárdenas, V (2013). Planteamiento integral de la construcción de 142 viviendas unifamiliares en la ciudad de Puno aplicando lineamientos de la Guía del PMBOK. Recuperado de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/4910/CARDENAS_VANESSA_PLANEAMIENTO_CONSTRUCCION_VIVIENDAS_UNIFAMILIARES_PUNO_GUIA_PMBOK.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Farje, J. (2011). Aplicación de los lineamientos del PMBOK en la gestión de la ingeniería y construcción de un depósito de seguridad para residuos industriales (p27). Recuperado de <https://edoc.site/gestion-pmbok-pdf-free.html>.

Fernández, M (2016). Diseño de un sistema de gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001:2008 Empleado la metodología de la guía del PMBOK para una empresa de construcción de edificios modulares de material prefabricado. Recuperado de

[file:///C:/Users/Marcos/Downloads/FERNANDEZ_MARIO_GESTION CALIDAD ISO 9001 PMBOK EDIFICIOS MODULARES%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/Marcos/Downloads/FERNANDEZ_MARIO_GESTION_CALIDAD_ISO_9001_PMBOK_EDIFICIOS_MODULARES%20(4).pdf)

Ochoa Mercy & Gómez (2018). Proyecto de diseño y puesta en funcionamiento del edificio *Inka Working Coworking* en Lima-Perú. Recuperado de

[file:///C:/Users/Marcos/Downloads/180211 EAE 711 TFM G11 PG-CRO v1%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Marcos/Downloads/180211_EAE_711_TFM_G11_PG-CRO_v1%20(2).pdf)

Project Management Institute. (Sexta Edición). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, introducción. Guía PMBOK. *Global Standard* Sección 7. Recuperado de

[file:///C:/Users/Marcos/Downloads/PMBOKGuideSixthEd SPA%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Marcos/Downloads/PMBOKGuideSixthEd_SPA%20(3).pdf)

Serpa, Chávez & Tineo (2015). Dirección de proyecto con aplicación de la guía del PMBOK®, en un proyecto de construcción de puente (p55). Recuperado de <https://docplayer.es/94919358-Direccion-de-proyecto-con-aplicacion-de-la-guia-del-pmbok-en-un-proyecto-de-construccion-de-puente.html>

ANEXOS

	Página
Anexo N°01 Control de ingreso de materiales	121
Anexo N°02 Informe actual de estado de costos	122
Anexo N°03 Solicitud de cambio de líneas base del costo	123
Anexo N°04 Hitos de importancia	124
Anexo N°05 Desarrollo del cronograma del proyecto inmobiliario Géminis	125
Anexo N°06 Informe estado actual del cronograma	129
Anexo N°07 Informe estado actual del cronograma	130
Anexo N°08 Plano de ubicación	131
Anexo N°09 Plano de arquitectura	132
Anexo N°10 Acta de constitución	133

Anexo N°1 Control de ingreso de materiales

		<p>PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS</p> <p>CONTROL DE INGRESO DE MATERIALES</p>					
		<p>Material:</p>					
<p>Número de unidades inspeccionadas:</p>							
<p>Nombre del inspector:</p>							
Espesor	5	10	15	20	25	30	
vs.							
Tiempo							

Elaboración: los autores

Anexo N°02 Informe actual de estado de costos

		<p>PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS INFORME ESTADO ACTUAL DE COSTOS</p>		
1. INFORMACION DEL PROYECTO				
ID. PROYECTO				
SPONSOR				
DIRECTOR DEL PROYECTO				
FECHA DE INICIO				
FECHA FIN				
2. INFORMACIÓN DE SEGUIMIENTO				
FECHA	REVISIÓN	VERSIÓN		
3. EVALUACIÓN DEL COSTO				
VALOR PLANIFICADO	VALOR GANADO	CPI	CV	OBSERVACIONES
4. ACTIVIDADES PENDIENTES				
CODIGO	ACTIVIDAD	TAREA PENDIENTE		RESPONSABLE
5. RECOMENDACIONES				
6. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD				

Elaboración: los autores

Anexo N°03 Solicitud de cambio de líneas base del costo

		PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS SOLICITUD DE CAMBIO DE LINEAS BASE DEL COSTO	
FECHA			
RESPONSABLE			
1. INFORMACION DEL PROYECTO			
ID. PROYECTO			
SPONSOR			
DIRECTOR DEL PROYECTO			
FECHA DE INICIO			
FECHA FIN			
2. CAMBIO LINEA BASE DEL CRONOGRAMA			
LINEA BASE ACTUAL	NUEVA LINEA BASE	APROBADO POR	
3. JUSTIFICACIÓN			
4. RECOMENDACIONES			
6. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD			

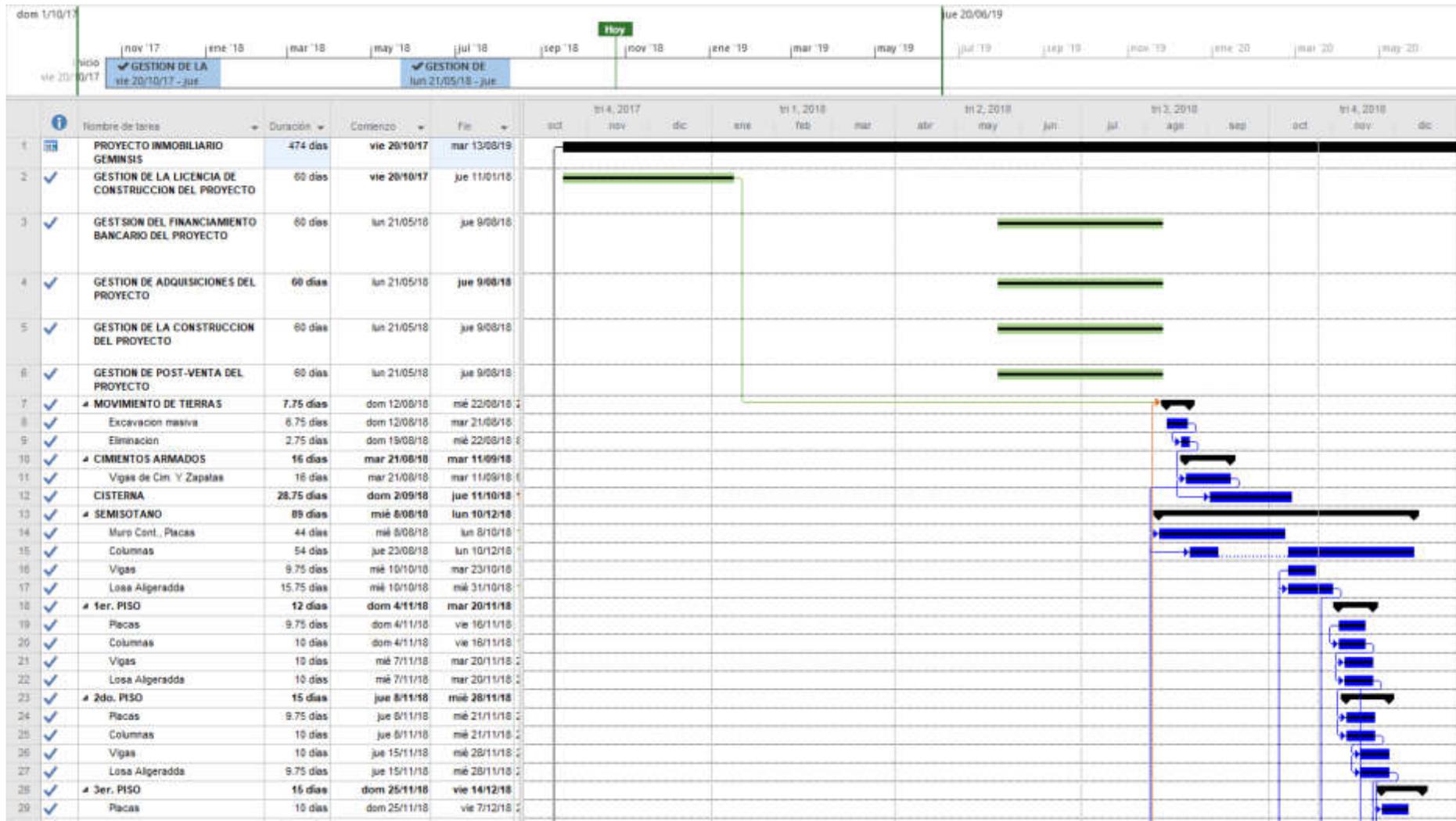
Elaboración: los autores

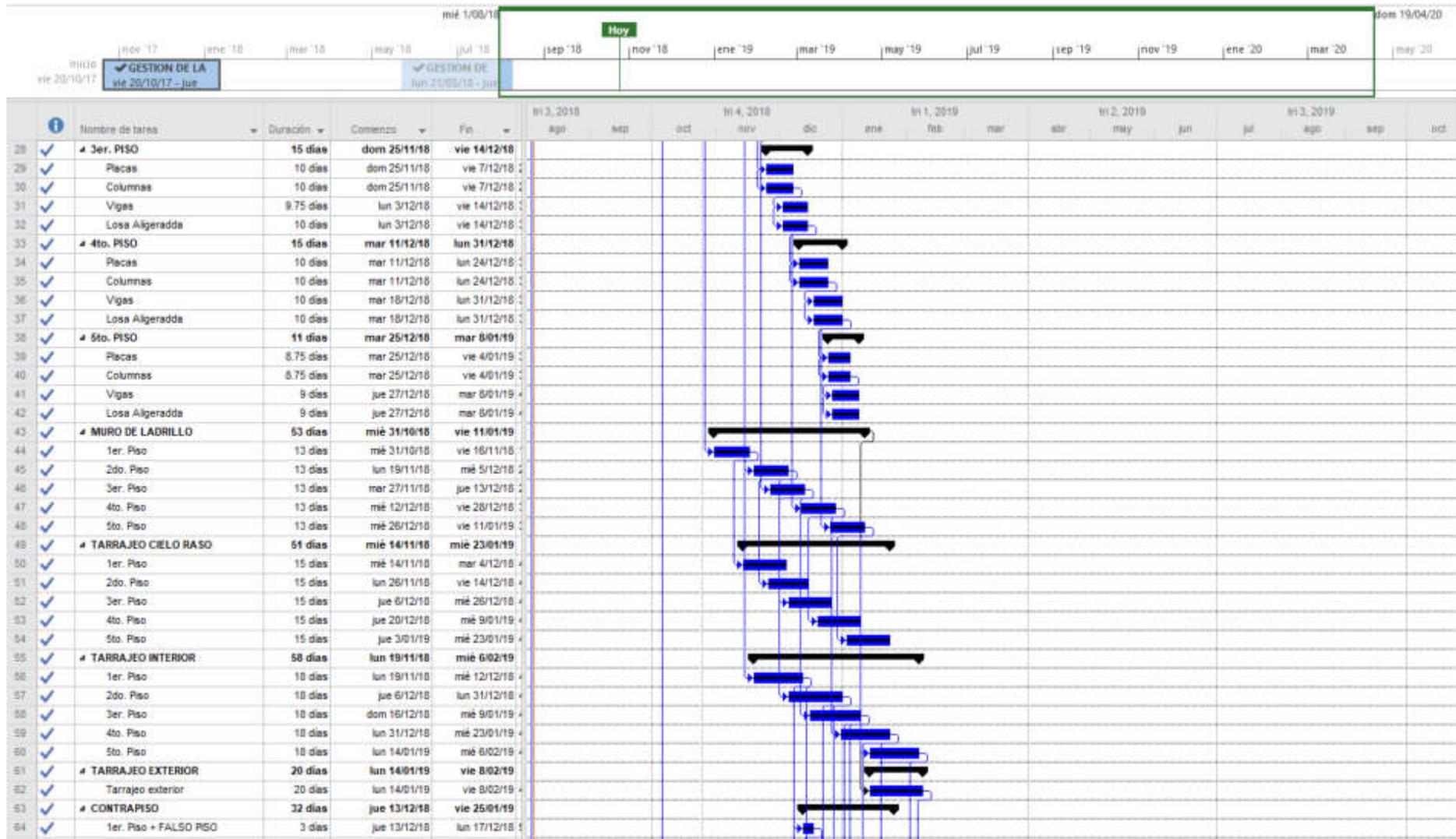
Anexo N°04 Hitos de importancia

 AJR GRUPO INMOBILIARIO	PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS HITOS DE IMPORTANCIA		
CODIGO	HITO	ENTREGABLE	PRIORIDAD
H-1	Gestión de la licencia de construcción del proyecto Géminis	Licencia de construcción aprobada por la Municipalidad de San Borja	ALTA
H-2	Gestión del financiamiento bancario del proyecto Géminis	Carta de aprobación de financiamiento del Banco Financiero	ALTA
H-3	Gestión de adquisiciones del proyecto Géminis	Contratos de proveedores y contratistas	ALTA
H-4	Gestión de la construcción del proyecto Géminis	Conformidad de Obra, otorgada por la Municipalidad de San Borja	ALTA
H-5	Gestión de la Post- Venta del proyecto Géminis.	Conformidad de atenciones escritas por los dueños	ALTA

Elaboración: los autores

Anexo N°05 Desarrollo del cronograma del proyecto inmobiliario Géminis







ID	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2018				2019				2020				
					T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
90	3er. Piso	17 días	mié 9/01/19	jue 31/01/19													
91	4to. Piso	17 días	jue 24/01/19	vie 15/02/19													
92	5to. Piso	17 días	jue 7/02/19	vie 1/03/19													
93	▲ Pintura Exterior	25 días	lun 11/02/19	vie 15/03/19													
94	Pintura Exterior	25 días	lun 11/02/19	vie 15/03/19													
95	▲ Carpinteria ade Madera	9.94 días	dom 10/02/19	jue 21/02/19													
96	Puerta Principal	13 días	lun 4/02/19	mié 20/02/19													
97	Puertas Interiores	25 días	dom 10/02/19	vie 15/03/19													
98	▲ Ventanas	47 días	jue 13/12/18	vie 15/02/19													
99	1er. Piso	8 días	jue 13/12/18	lun 24/12/18													
100	2do. Piso	8 días	mar 1/01/19	jue 10/01/19													
101	3er. Piso	8 días	mié 9/01/19	vie 18/01/19													
102	4to. Piso	8 días	jue 24/01/19	lun 4/02/19													
103	5to. Piso	8 días	jue 7/02/19	lun 18/02/19													
104	▲ Instalaciones Electricas	105 días	jue 23/08/18	mié 16/01/19													
105	Puntos de luz	105 días	jue 23/08/18	mié 16/01/19													
106	Placas	15 días	mié 5/12/18	mar 25/12/18													
107	Tableros	20 días	mar 11/12/18	lun 7/01/19													
108	▲ Instalaciones Sanitarias	105 días	mié 10/10/18	mar 5/03/19													
109	Salidas de agua y desague	105 días	mié 10/10/18	mar 5/03/19													
110	▲ Exteriores	14 días	dom 10/02/19	mié 27/02/19													
111	Acabados	10 días	dom 10/02/19	vie 22/02/19													
112	Puerta seccional	9 días	dom 17/02/19	jue 28/02/19													
113	Intercomunicador	4 días	dom 24/02/19	jue 28/02/19													
114	Varios	9 días	jue 7/03/19	mar 19/03/19													
115	FIN DE OBRA	1 día	mié 20/03/19	mié 20/03/19													
116	GARANTIA DE 1 AÑO POR ACABADOS	365 días	mar 13/08/19	lun 4/01/21													
117	MARGEN DE DIAS POR DEMORA DE TRAMITES MUNICIPALES	90 días	jue 11/01/18	mié 16/05/18													
118	ENTREGA DE LA OBRA CON OBSERVACIONES LEVANTADAS	45.75 días	mié 20/03/19	mié 22/05/19													
119	MARGEN DE DIAS POR TRAMITES REGISTRALES	60 días	mié 22/05/19	mar 13/08/19													

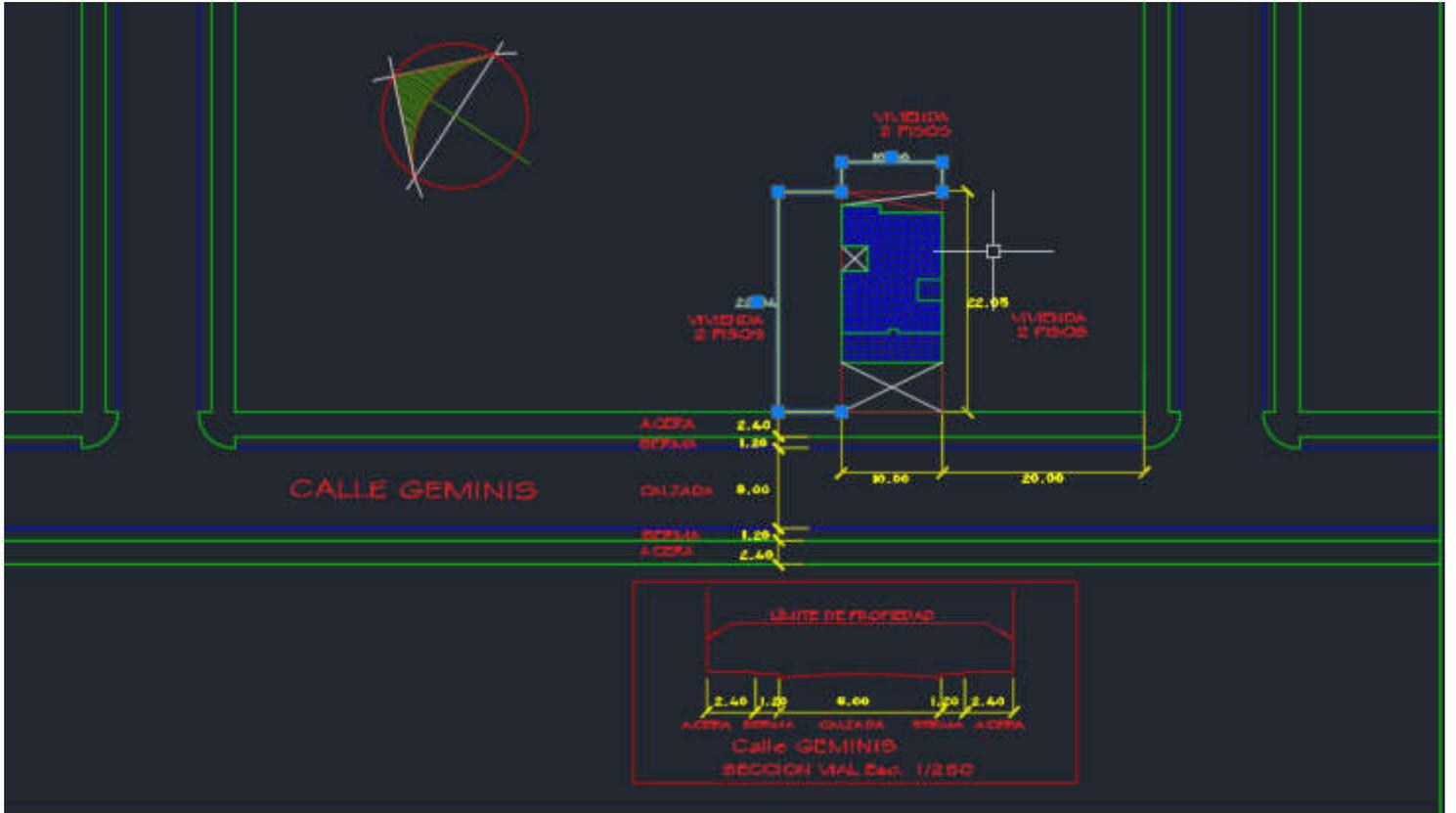
Anexo N°06 Informe estado actual del cronograma

		PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS INFORME ESTADO ACTUAL DEL CRONOGRAMA		
1. INFORMACION DEL PROYECTO				
ID. PROYECTO				
SPONSOR				
DIRECTOR DEL PROYECTO				
FECHA DE INICIO				
FECHA FIN				
2. INFORMACIÓN DE SEGUIMIENTO				
FECHA	REVISIÓN	VERSIÓN		
3. EVALUACIÓN DEL CRONOGRAMA				
VALOR PLANIFICADO	VALOR GANADO	SPI	CV	OBSERVACIONES
4. ACTIVIDADES PENDIENTES				
CODIGO	ACTIVIDAD	TAREA PENDIENTE	RESPONSABLE	
5. RECOMENDACIONES				
6. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD				

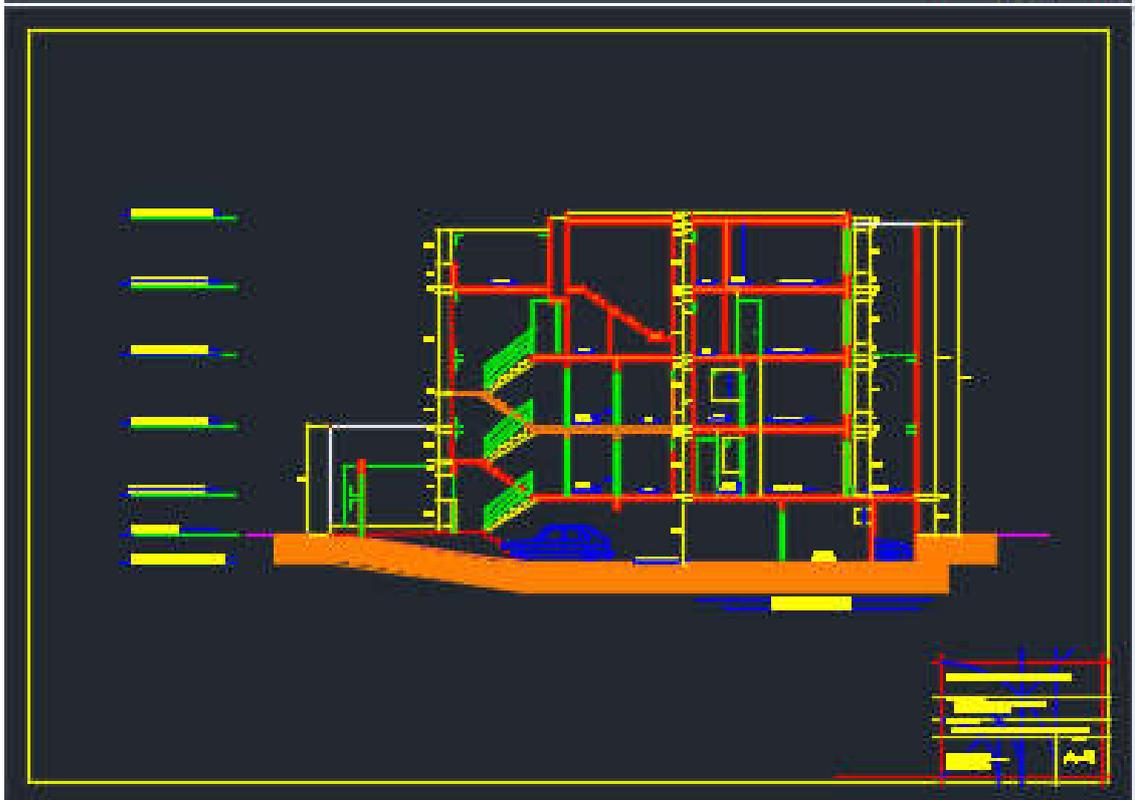
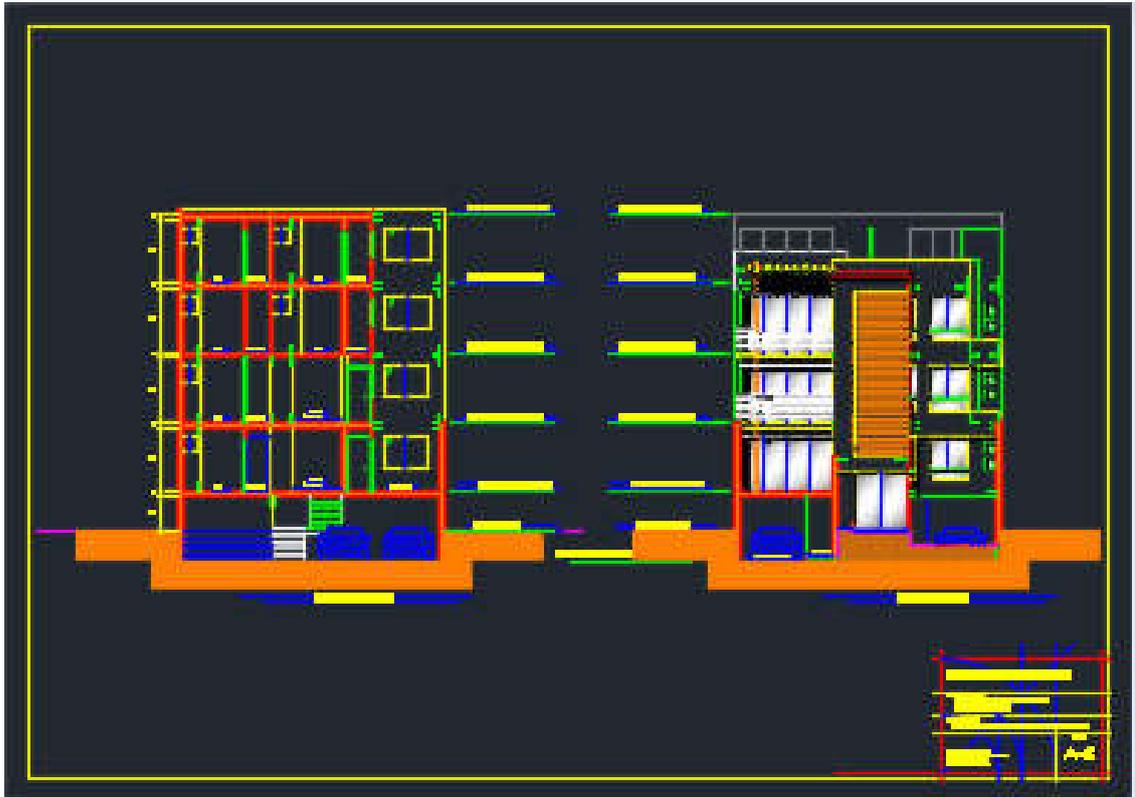
Anexo N°07 informe estado actual del cronograma

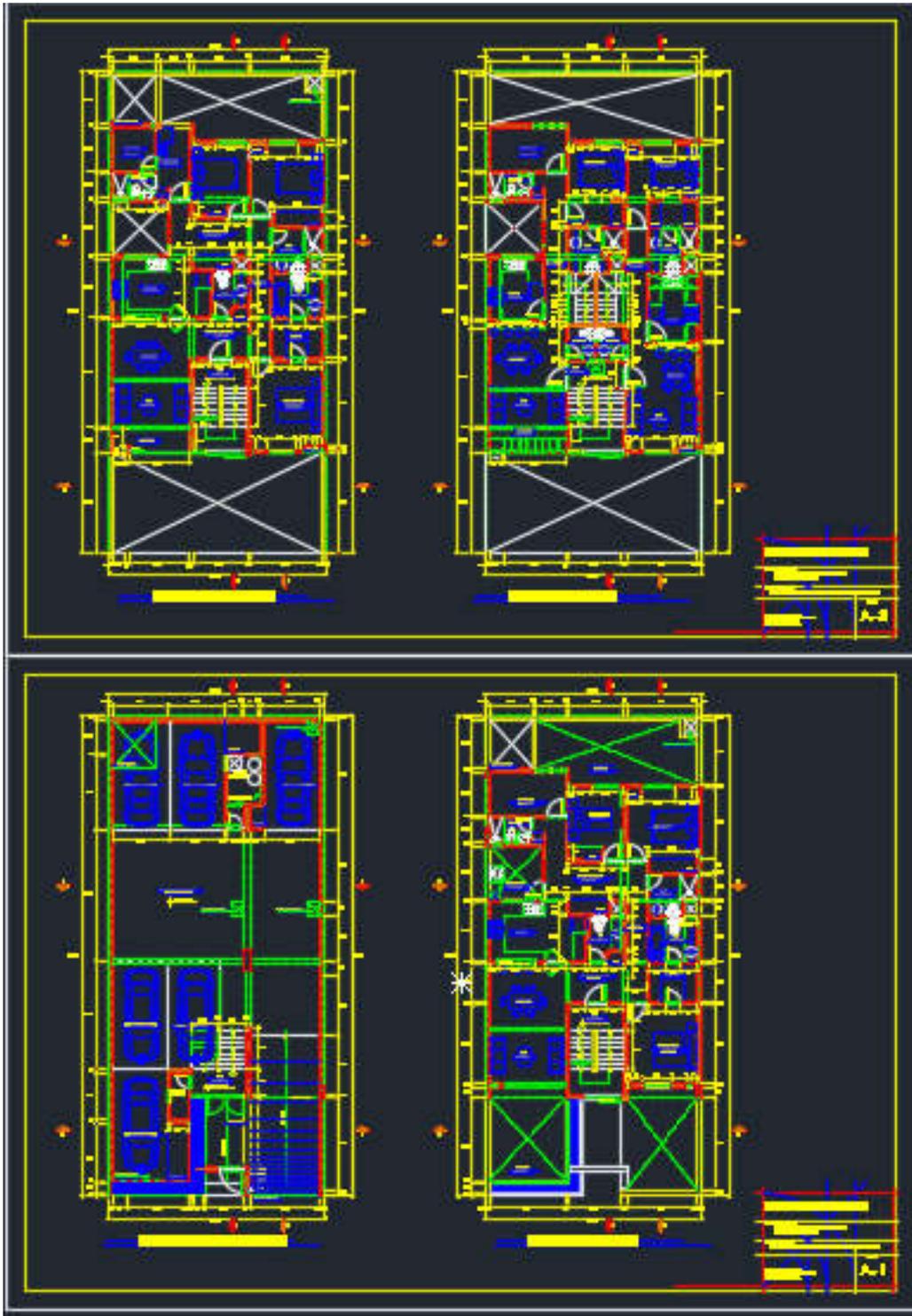
 <p>AJR GRUPO INMOBILIARIO</p>	<p>PROYECTO INMOBILIARIO GÉMINIS INFORME ESTADO ACTUAL DEL CRONOGRAMA</p>	
FECHA		
RESPONSABLE		
1. INFORMACION DEL PROYECTO		
ID. PROYECTO		
SPONSOR		
DIRECTOR DEL PROYECTO		
FECHA DE INICIO		
FECHA FIN		
2. CAMBIO LINEA BASE DEL CRONOGRAMA		
LINEA BASE ACTUAL	NUEVA LINEA BASE	APROBADO POR
3. JUSTIFICACIÓN		
4. RECOMENDACIONES		
6. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD		

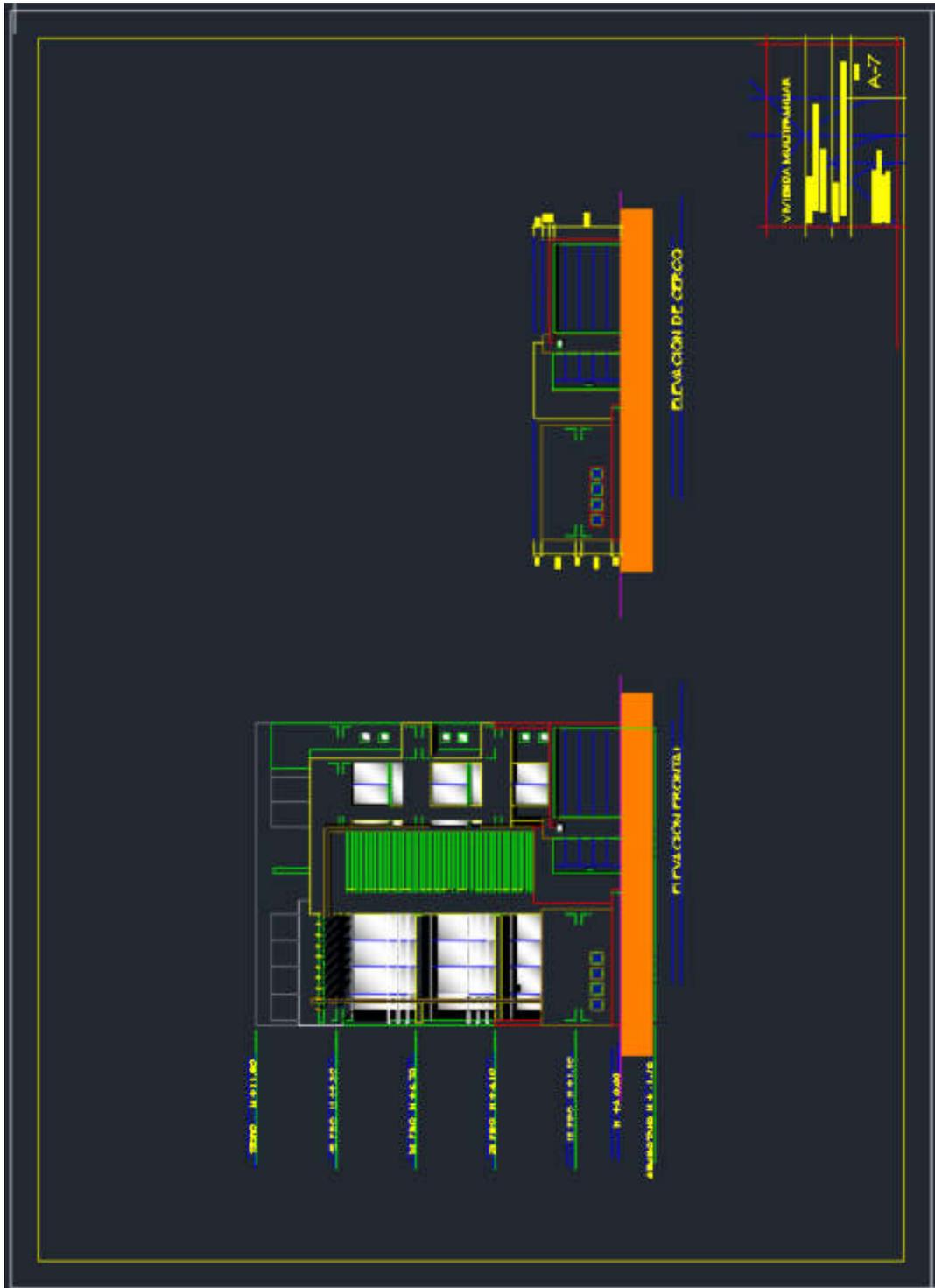
Anexo N°08 Plano de ubicación



Anexo N°09 Plano de arquitectura







Anexo N°10 Acta de constitución

a) Alcance

Proyecto Géminis, estará ubicado en San Borja Lima Perú. Se enfocará en el financiamiento y construcción de un edificio, el cual contará con 5 niveles, un semisótano, 02 departamentos flat y 02 departamentos dúplex. Este proyecto tiene como finalidad cubrir las exigencias del Mercado Global y la amplia demanda de este servicio por consumidores peruanos.

b) Plazos

Fecha de inicio: 1 agosto 2018

Fecha de finalización: 1 agosto 2019

Duración total: 1 año

Hitos

- Gestión de la licencia de construcción del proyecto.
- Gestión del financiamiento bancario del proyecto.
- Gestión de adquisiciones del proyecto.
- Gestión de la construcción del proyecto.
- Gestión de la post- venta del proyecto.

c) Costos

Inversión total prevista

Origen de los fondos

Financiación externa: 80%

Fondos propios: 20%

d) Calidad

Requisitos macro del sponsor

Prácticas y Estándares de Calidad Aplicables al Proyecto			
SERVICIOS		EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Política de cumplimiento	Responsable	Política de cumplimiento	Responsable
La Empresa establecida de acuerdo al Código Civil Perú	Equipo de Proyecto	Cumplimiento del Reglamento Nacional de Construcciones y Edificaciones	Estudio de Arquitectura, Estudio de Ingeniería y Empresa Constructora
Reglamentos de la SUNAT (Superintendencia Nacional de Administración Tributaria)	Equipo de Proyecto	Diseño Arquitectónico	Estudio de Arquitectura
Licencia de Construcción	Equipo de Proyecto	Parámetro de Defensa Civil	Estudio de Arquitectura
Reglamento de la SUNARP (Superintendencia Nacional de los Registros Públicos)	Equipo de Proyecto	Licencia de remodelación	Estudio de Arquitectura
Reglamento de la Ley general de trabajo (Ministerio de Trabajo)	Equipo de Proyecto	Adquisición de Póliza Contra todo Riesgo	Equipo de Proyecto
Ley de seguridad y salud en el trabajo (Ministerio de empleo y seguridad social)	Equipo de Proyecto	Ley de regulación de habitaciones urbanas y de edificaciones	Ministerio de vivienda

e) Interesados.

Descripción de la empresa, cliente/sponsor y del equipo del proyecto, indicar otros interesados importantes si los hubiera, se definirá el tipo de contrato/encargo entre el sponsor y el equipo.

Descripción de la empresa

PROYECTO GEMINIS, estará ubicado en San Borja Lima Perú. Se enfocará en el financiamiento y construcción de un edificio, el cual contará con 5 niveles, un semisótano, 02 departamentos flat y 02 departamentos dúplex. Este proyecto tiene como finalidad cubrir las exigencias del Mercado Global y la amplia demanda de este servicio por consumidores peruanos. Para el desarrollo de la misma se han identificado los siguientes interesados:

Clientes	Personas que quieren adquirir un departamento.
Sponsor	Entidad financiera y socios privados
Equipo de proyecto	Director de proyecto Personal de apoyo en la dirección de proyecto Proveedores Empresas de servicios a prestar Entidades públicas involucradas Empleados Arquitecto Ingeniero civil
Otros interesados	Competencia Vecinos de donde estará ubicado el proyecto