

Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Estudios de Posgrado

---

CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN DIRECCIÓN DE  
PROYECTOS PREDICTIVOS Y ADAPTATIVOS

---

TRABAJO FINAL DE ESPECIALIZACIÓN

---

Construcción y modernización de la plaza de  
mercado en El Banco, Magdalena

---

ALUMNO: JULIO MARIO PISCIOTTI GÓMEZ

AGOSTO 2024

---

# Índice

## Introducción

Codificación de documento

## 1. Project Charter

1.1. Caso de Negocio .....	pág. 8
1.2. Problema Central .....	pág. 9
1.3. Justificación del Proyecto .....	pág. 10
1.4. Análisis del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	pág. 11
1.5. Elección de la Alternativa de Solución .....	pág. 12
1.6. Objetivos del Proyecto .....	pág. 13
1.6.1. Objetivo General .....	pág. 13
1.6.2. Objetivos Específicos .....	pág. 14
1.7. Beneficios Esperados .....	pág. 15
1.7.1. Económicos .....	pág. 15
1.7.2. Sociales .....	pág. 16
1.7.3. Ambientales .....	pág. 17
1.8. Propósito del Proyecto .....	pág. 18
1.9. Descripción del Proyecto .....	pág. 19
1.10. Ciclo de Vida del Proyecto .....	pág. 20
1.10.1. Elección del Ciclo de Vida .....	pág. 21
1.11. Alcance del Proyecto .....	pág. 22
1.11.1. Alcance del Producto .....	pág. 23
1.11.2. Requisitos .....	pág. 24
1.12. Restricciones y Supuestos del Proyecto .....	pág. 25
1.13. Factores Ambientales y Activos de los Procesos de la Organización .....	pág. 26
1.13.1. Factores Ambientales .....	pág. 27
1.13.2. Activos de los Procesos de la Organización .....	pág. 28

## 2. Plan de Dirección del Proyecto (PDP)

2.1. Alcance del Proyecto .....	pág. 30
---------------------------------	---------

2.1.1. Enunciado del Alcance .....	pág. 31
2.1.2. Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) .....	pág. 32
2.1.3. Diccionario de la EDT .....	pág. 33
2.2. Gestión del Cronograma .....	pág. 35
2.2.1. Fecha de Inicio y Finalización .....	pág. 36
2.2.2. Hitos Clave .....	pág. 37
2.2.3. Línea Base del Tiempo .....	pág. 38
2.2.3.1. Técnica de Estimación de Tiempos Utilizando PERT .....	pág. 39
2.2.3.2. Aplicación de PERT para Estimación de Tiempos .....	pág. 40
2.2.3.3. Camino Crítico y Holguras .....	pág. 41
2.2.3.4. Análisis del Cronograma .....	pág. 42
2.2.3.5. Red de Precedencias .....	pág. 43
2.2.3.6. Diagrama de Gantt .....	pág. 44
2.3. Presupuesto del Proyecto .....	pág. 46
2.3.1. Presupuesto Total .....	pág. 47
2.3.2. Fuente de Financiamiento .....	pág. 48
2.3.3. Desglose de Costos .....	pág. 49
2.3.4. Línea Base de los Costos .....	pág. 50
2.4. Gestión de Riesgos .....	pág. 52
2.4.1. Identificación de Riesgos .....	pág. 53
2.4.1.1. Amenazas Conocidas .....	pág. 54
2.4.1.2. Oportunidades Conocidas .....	pág. 55
2.4.1.3. Amenazas Desconocidas .....	pág. 56
2.4.1.4. Oportunidades Desconocidas .....	pág. 57
2.4.2. Análisis y Respuesta a los Riesgos .....	pág. 58
2.4.3. Juicio de Expertos .....	pág. 59
2.5. Plan de Gestión de Adquisiciones .....	pág. 61
2.5.1. Plan de Adquisiciones .....	pág. 62
2.5.2. Proceso de Planificación de las Adquisiciones .....	pág. 63
2.5.2.1. Identificación de Necesidades .....	pág. 64
2.5.2.2. Análisis de Hacer o Comprar .....	pág. 65

<b>2.5.3. Estrategia de Adquisiciones</b> .....	<b>pág. 66</b>
<b>2.5.3.1. Tipos de Contrato</b> .....	<b>pág. 67</b>
<b>2.5.3.2. Documentación de Requisitos</b> .....	<b>pág. 68</b>
<b>2.6. Control y Cierre de Adquisiciones</b> .....	<b>pág. 69</b>
<b>2.6.1. Control de Adquisiciones</b> .....	<b>pág. 70</b>
<b>2.6.2. Cierre de Adquisiciones</b> .....	<b>pág. 71</b>
<b>2.7. Plan de Gestión de la Calidad</b> .....	<b>pág. 73</b>
<b>2.7.1. Política de Calidad del Proyecto</b> .....	<b>pág. 74</b>
<b>2.7.2. Objetivos de Calidad</b> .....	<b>pág. 75</b>
<b>2.7.3. Línea Base de Calidad</b> .....	<b>pág. 76</b>
<b>2.7.3.1. Factores de Calidad y Métricas</b> .....	<b>pág. 77</b>
<b>2.7.4. Control de Calidad</b> .....	<b>pág. 78</b>
<b>2.7.4.1. Matriz de Actividades de Calidad</b> .....	<b>pág. 79</b>
<b>2.7.5. Plan de Mejora de Procesos</b> .....	<b>pág. 80</b>
<b>2.7.6. Roles y Responsabilidades</b> .....	<b>pág. 81</b>
<b>3. Informe de Avance Estado y Pronóstico del Proyecto</b>	
<b>3.1. Introducción</b> .....	<b>pág. 84</b>
<b>3.2. Estado Actual del Proyecto</b> .....	<b>pág. 85</b>
<b>3.2.1. Avance Físico</b> .....	<b>pág. 86</b>
<b>3.2.2. Avance Financiero</b> .....	<b>pág. 87</b>
<b>3.3. Situaciones Presentadas</b> .....	<b>pág. 88</b>
<b>3.4. Análisis del Valor Ganado (EVM)</b> .....	<b>pág. 89</b>
<b>3.4.1. Parámetros Clave de EVM</b> .....	<b>pág. 90</b>
<b>3.4.2. Índices de Salud del Proyecto</b> .....	<b>pág. 91</b>
<b>3.4.3. Índices de Proyección</b> .....	<b>pág. 92</b>
<b>3.4.4. Índice de Desempeño para Terminar (TCPI)</b> .....	<b>pág. 93</b>
<b>3.5. Ajuste del Pronóstico y Acciones Correctivas</b> .....	<b>pág. 94</b>
<b>4. Solicitud de Cambio para el Proyecto</b>	
<b>4.1. Descripción de la Solicitud de Cambio</b> .....	<b>pág. 96</b>
<b>4.2. Hechos que Originan la Solicitud</b> .....	<b>pág. 97</b>

<b>4.3. Justificación de la Solicitud .....</b>	<b>pág. 98</b>
<b>4.4. Técnicas de Compresión del Cronograma .....</b>	<b>pág. 99</b>
<b>4.5. Ajustes de Presupuesto .....</b>	<b>pág. 100</b>
<b>4.6. Impacto en la Curva S .....</b>	<b>pág. 101</b>
<b>4.7. Proceso de Aprobación de la Solicitud .....</b>	<b>pág. 102</b>
<b>5. Registro de Aceptación del Proyecto</b>	
<b>5.1. Requisitos de Aceptación del Proyecto .....</b>	<b>pág. 104</b>
<b>5.2. Proceso de Revisión y Aprobación .....</b>	<b>pág. 105</b>
<b>5.3. Documentación de la Aceptación Formal .....</b>	<b>pág. 106</b>
<b>5.4. Firma de Aceptación de las Partes Interesadas .....</b>	<b>pág. 107</b>
<b>6. Lecciones Aprendidas y Cierre del Proyecto</b>	
<b>6.1. Documentación de Lecciones Aprendidas .....</b>	<b>pág. 118</b>
<b>6.2. Cierre Administrativo del Proyecto .....</b>	<b>pág. 119</b>
<b>6.3. Cierre Contractual .....</b>	<b>pág. 120</b>
<b>6.4. Archivo y Conservación de la Documentación .....</b>	<b>pág. 121</b>
<b>7. Registro de Cierre del Proyecto</b>	
<b>7.1. Revisión Final del Proyecto .....</b>	<b>pág. 125</b>
<b>7.2. Documentación del Cierre .....</b>	<b>pág. 126</b>
<b>7.3. Firma de Aprobación del Cierre .....</b>	<b>pág. 127</b>
<b>Referencias .....</b>	<b>pág. 131</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>pág. 132</b>

## Introducción

El proyecto de **Construcción y modernización de la plaza de mercado en El Banco, Magdalena** se enmarca dentro de una iniciativa integral para mejorar la infraestructura comercial del municipio, fomentando el desarrollo económico local y elevando la calidad de vida de sus habitantes. Este trabajo, desarrollado como parte del proyecto final de maestría, documenta las etapas clave del proyecto, desde su concepción inicial hasta su culminación.

El documento recopila de manera detallada los procesos de planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre del proyecto, ofreciendo una visión integral de las metodologías y herramientas aplicadas para asegurar el cumplimiento de los objetivos en términos de tiempo, costo y calidad. A lo largo del proyecto, se enfrentaron y gestionaron diversos desafíos, como ajustes en el cronograma y el presupuesto, lo que requirió la implementación de estrategias eficaces para mantener el proyecto dentro de los parámetros establecidos.

Este trabajo se estructura en varios capítulos que abordan los aspectos esenciales del proyecto, incluyendo la definición de los entregables, la gestión de los interesados, la identificación y mitigación de riesgos, así como las lecciones aprendidas. Además, se incluye una codificación sistemática de los documentos y plantillas utilizados a lo largo del proyecto, facilitando su consulta y referencia.

## Codificación de documentos

Para asegurar un control adecuado y una fácil referencia a lo largo del proyecto, se implementó un sistema de codificación para cada documento y plantilla generada. A continuación, se detalla el esquema de codificación adoptado:

Código	Tipo	Descripción
D-01	Documento	Project Charter
D-02	Documento	Plan de Dirección del Proyecto (PDP)
D-03	Documento	Informe de Avance, Estado y Pronóstico del Proyecto
D-04	Documento	Solicitud de Cambio para el Proyecto
D-05	Documento	Registro de Aceptación del Proyecto
D-06	Documento	Registro de Cierre del Proyecto
D-07	Documento	Lecciones Aprendidas
P-01	Plantilla	Registro de Aceptación
P-02	Plantilla	Solicitud de Cambio
P-03	Plantilla	Matriz de Riesgos
P-04	Plantilla	Matriz de Interesados
P-05	Plantilla	Matriz de Control de Versiones
P-06	Plantilla	Plantilla de Informe de Avance
P-07	Plantilla	Plantilla de Cierre de Proyecto

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

Versión	Fecha de Modificación	Descripción de Cambios	Autor
1.0	01/01/2023	Versión inicial del documento	Director de Proyecto
1.1	10/01/2023	Ajustes en el caso de negocio y alcance	Director de Proyecto
1.2	20/01/2023	Revisión de la justificación del proyecto	Director de Proyecto
1.3	15/02/2023	Actualización de objetivos y beneficios	Director de Proyecto

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

## 1. Project Charter – D-01

### 1.1. Caso de negocio

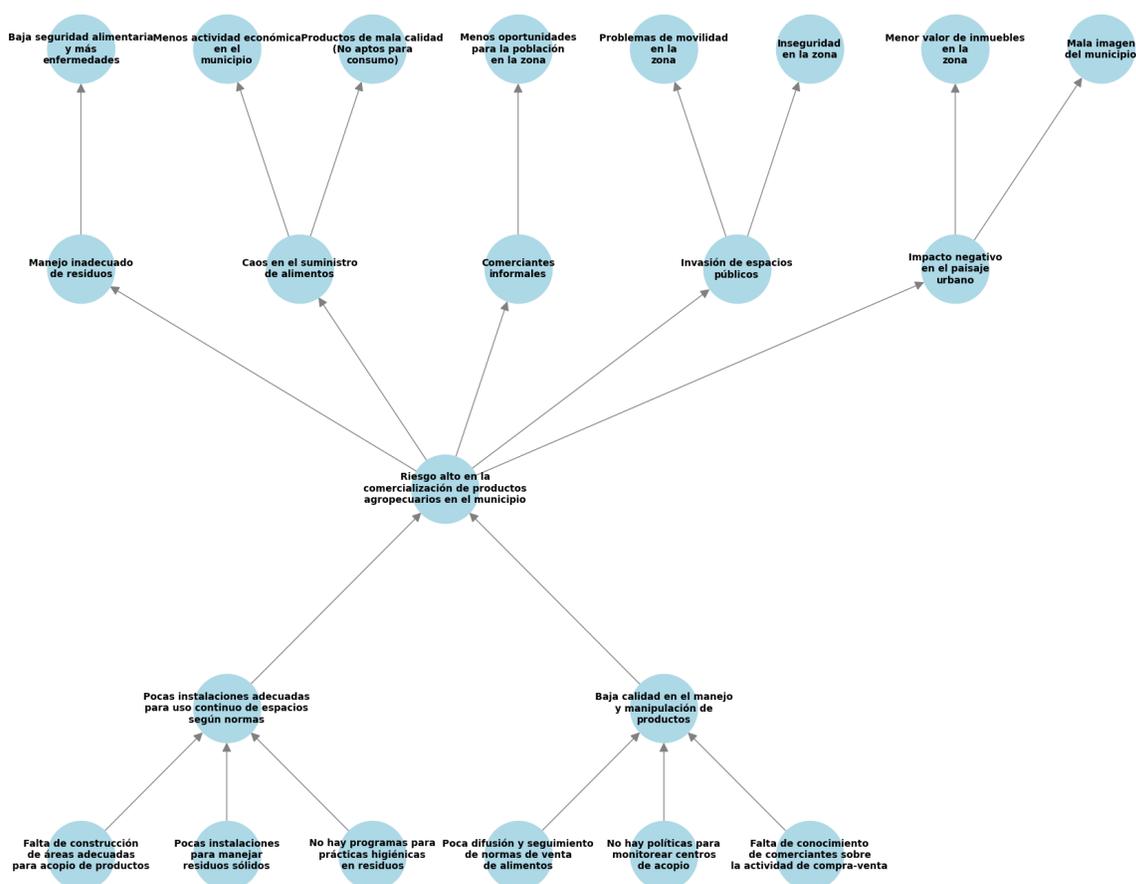
Este documento presenta el caso de negocio y el acta de constitución (Project Charter) para el proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco Magdalena. La infraestructura existente es obsoleta y presenta deficiencias en términos de cumplimiento normativo, lo que afecta negativamente la comercialización de productos agropecuarios. Este proyecto propone la construcción de una nueva plaza de mercado modular, mejorando las condiciones comerciales y asegurando el cumplimiento de todas las normativas sanitarias y de seguridad.

### 1.2. Problema central

La plaza de mercado actual, construida hace 50 años, no cumple con las normativas sanitarias ni logísticas, afectando la seguridad alimentaria y la eficiencia comercial. La falta de adecuadas instalaciones para la comercialización impacta negativamente la economía local.

Método del árbol de problemas para definir el problema central a solucionar:

*"La Figura Árbol de Problemas muestra el análisis del riesgo alto en la comercialización de productos agropecuarios en el municipio. Esta gráfica fue generada utilizando código desarrollado por ChatGPT como parte del Project Charter."*



**Figura Árbol de Problemas.** Análisis del riesgo alto en la comercialización de productos agropecuarios en el municipio. Gráfica generada con código proporcionado por ChatGPT (OpenAI, 2024) como parte del Project Charter.

El problema se centra en el alto riesgo sanitario y ambiental asociado con la comercialización de productos agropecuarios debido a la inexistencia de instalaciones que cumplan con las normativas sanitarias vigentes. Este problema es exacerbado por la insuficiente infraestructura para la conservación y almacenamiento de alimentos y residuos sólidos, la falta de programas de prácticas higiénicas, y la ausencia de políticas eficaces de manejo y control de los centros de acopio. Como consecuencia, se observa una disminución en la seguridad alimentaria, un aumento en enfermedades transmitidas por alimentos, y una afectación negativa en el paisaje urbano y la movilidad del municipio.

**a. Causas Directas:**

- **Manejo inadecuado de basuras:** La falta de infraestructura adecuada para el manejo de residuos sólidos contribuye al deterioro de la calidad de los productos agropecuarios y aumenta el riesgo de contaminación ambiental.
- **Bajos estándares de calidad en la manipulación de productos:** La carencia de programas de formación y control en prácticas higiénicas y de manejo de alimentos resulta en productos que no cumplen con los estándares sanitarios, lo que afecta la salud pública.
- **Insuficiencia de infraestructura adecuada:** La escasa oferta de instalaciones que cumplan con la normativa sanitaria limita la capacidad de los comerciantes para ofrecer productos seguros y de calidad, impactando negativamente en la comercialización.

**b. Efectos Directos:**

- **Informalidad en el comercio:** La ausencia de infraestructura y control adecuados fomenta la informalidad entre los comerciantes, lo que repercute en la calidad de los productos y en la seguridad alimentaria.
- **Contaminación ambiental:** El manejo deficiente de residuos sólidos y la manipulación inadecuada de productos incrementan la contaminación ambiental, afectando la calidad de vida en la región.
- **Afectación de la economía local:** La falta de condiciones adecuadas para la comercialización de productos agropecuarios disminuye la actividad económica en el municipio, limitando las oportunidades de desarrollo para sus habitantes.

**Objetivo central de la alternativa de solución:** fortalecer los canales de comercialización de productos agropecuarios

Para abordar el problema identificado, el proyecto busca fortalecer los canales de comercialización de productos agropecuarios mediante la construcción y dotación de una Plaza de Mercado moderna y funcional que cumpla con las normativas sanitarias y ambientales vigentes. Esta solución permitirá mejorar la calidad de los productos comercializados, reducir el impacto ambiental y fomentar la formalización del comercio.

### **Objetivos Específicos de la alternativa de solución**

- **Construcción de infraestructura adecuada:** Aumentar la oferta de instalaciones adecuadas para la conservación, almacenamiento y comercialización de productos agropecuarios.
- **Implementación de prácticas higiénicas:** Mejorar la aplicación de normas higiénicas y de logística en la manipulación de productos alimenticios y residuos sólidos.
- **Regulación del comercio informal:** Disminuir la informalidad de los comerciantes y mejorar la organización en la comercialización, impactando positivamente en la economía local.

### **1.3. Justificación del proyecto**

La modernización de la Plaza de Mercado es esencial para impulsar el desarrollo económico de El Banco. Una infraestructura moderna permitirá a los comerciantes operar en condiciones seguras y eficientes, beneficiando tanto a productores como a consumidores, y mejorando la calidad de vida en la región.

### **1.4. Análisis del valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR)**

Se realizó un análisis financiero considerando el VAN y la TIR para dos alternativas:

- a. Renovación de la Plaza de Mercado Existente.
- b. Construcción de una Nueva Plaza de Mercado Modular.

A continuación, se presenta un análisis detallado de las dos alternativas propuestas para la solución del proyecto en el municipio de El Banco, Magdalena. Se evaluaron tanto la remodelación de la plaza de mercado existente como la construcción de una nueva plaza de mercado modular. Para cada alternativa, se desarrolló un cronograma de ingresos y se realizaron los cálculos financieros correspondientes, específicamente el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

El **Valor actual neto (VAN)** es una medida financiera que permite evaluar la rentabilidad de un proyecto. Se calcula descontando los flujos de caja futuros a su valor presente utilizando una tasa de descuento, que generalmente refleja el costo de oportunidad del capital o el riesgo del proyecto. Un VAN positivo indica que el proyecto generará valor, mientras que un VAN negativo sugiere que el proyecto podría no ser rentable.

La fórmula para calcular el VAN es:

*"La Formula, muestra la fórmula utilizada para el cálculo del Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR) en el análisis financiero de dos alternativas. Esta fórmula fue generada utilizando código proporcionado por ChatGPT."*

$$\begin{aligned} \text{VAN} &= \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} - C_0 \\ \text{VAN} &= \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+r)^t} - C_0 \end{aligned}$$

Donde:

- $F_t$  son los flujos de caja netos en cada periodo  $t$ .
- $r$  es la tasa de descuento.
- $C_0$  es la inversión inicial.

La **Tasa interna de retorno (TIR)** es la tasa de descuento que hace que el VAN de un proyecto sea igual a cero. Es una medida del rendimiento esperado del proyecto. Si la TIR es mayor que la tasa de descuento utilizada para calcular el VAN, el proyecto se considera rentable.

La TIR se calcula resolviendo la siguiente ecuación para  $r$ :

$$\begin{aligned} 0 &= \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - C_0 \\ &= \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - C_0 \\ &= \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+TIR)^t} - C_0 \end{aligned}$$

**Análisis de la alternativa 1: Remodelación de la plaza de mercado existente**  
**cronograma de ingresos y análisis financiero**

Año	Tasa de Impuesto Fiscal	Uso de Espacios Comerciales	Servicios Adicionales	Total Ingresos
1	\$15,000	\$8,000	\$4,000	\$27,000
2	\$17,000	\$10,000	\$5,000	\$32,000
3	\$19,000	\$12,000	\$6,000	\$37,000
4	\$21,000	\$14,000	\$7,000	\$42,000
5	\$23,000	\$16,000	\$8,000	\$47,000

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### *Resultados financieros*

- **VAN:** -\$85,000
- **TIR:** 3.5%

En esta alternativa, el VAN es negativo, lo que indica que la remodelación de la plaza existente no generará suficiente valor para justificar la inversión. La TIR de 3.5% es significativamente inferior a una tasa de descuento típica (por ejemplo, 10%), lo que sugiere que la rentabilidad del proyecto es baja.

### *Análisis de la Alternativa 2: Construcción de una nueva plaza de mercado modular cronograma de ingresos y análisis financiero*

Año	Tasa de Impuesto Fiscal	Uso de Espacios Comerciales	Servicios Adicionales	Total Ingresos
1	\$20,000	\$10,000	\$5,000	\$35,000
2	\$22,000	\$12,000	\$6,000	\$40,000
3	\$24,000	\$14,000	\$7,000	\$45,000

Año	Tasa de Impuesto Fiscal	Uso de Espacios Comerciales	Servicios Adicionales	Total Ingresos
4	\$26,000	\$16,000	\$8,000	\$50,000
5	\$28,000	\$18,000	\$9,000	\$55,000

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### *Resultados financieros*

- **VAN:** -\$39,256.13
- **TIR:** 0.42%

Aunque la construcción de una nueva plaza también presenta un VAN negativo, el valor absoluto es menor en comparación con la remodelación, lo que sugiere que la pérdida esperada es menor. Sin embargo, la TIR de 0.42% indica que el rendimiento financiero es muy bajo y apenas supera el punto de equilibrio en términos de rentabilidad.

### *Argumentos para la Selección de la Construcción*

#### **a. Durabilidad y adaptabilidad a futuro:**

- **Construcción nueva:** Permite la creación de una infraestructura moderna, diseñada para cumplir con las normativas actuales y adaptable a futuras necesidades, lo que reduce la necesidad de futuras inversiones y reparaciones.
- **Remodelación:** Limita las mejoras a la estructura existente, lo que podría resultar en mayores costos de mantenimiento a largo plazo y menor capacidad de adaptación a nuevas demandas.

#### **b. Beneficios sociales y económicos:**

- **Construcción nueva:** Un proyecto nuevo tiene el potencial de atraer más comerciantes y clientes, lo que puede estimular la economía local y mejorar significativamente la calidad de vida de los habitantes.

- **Remodelación:** La mejora es más limitada y es probable que tenga un impacto menor en la economía local.

c. **Cumplimiento de normativas:**

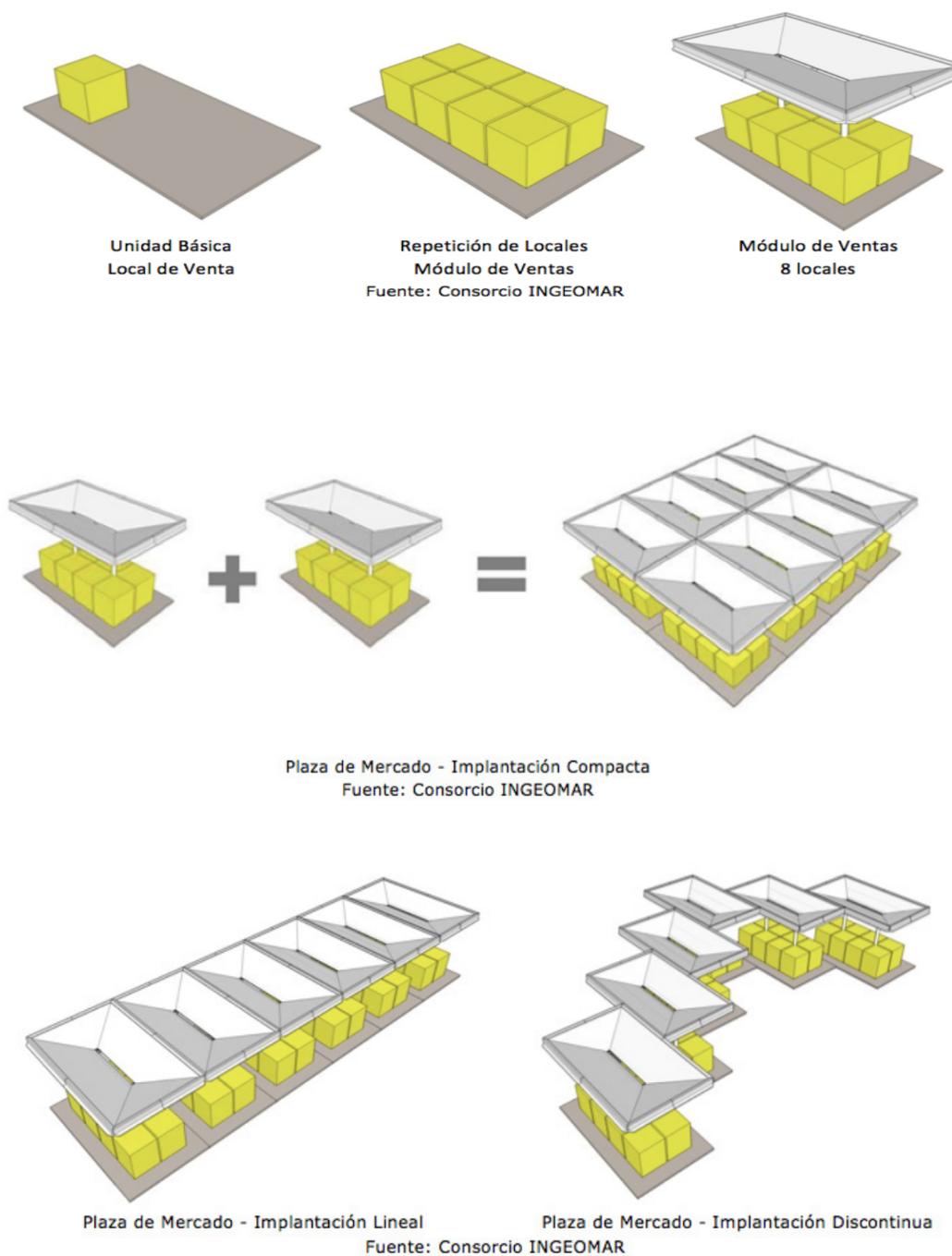
- **Construcción nueva:** Asegura el cumplimiento total de las normativas desde el principio, minimizando los riesgos legales y operativos futuros.
- **Remodelación:** Puede que no permita cumplir completamente con las normativas, limitando su operatividad y posiblemente requiriendo nuevas inversiones.

### 1.5. Elección de la alternativa de solución

La alternativa seleccionada es la construcción de una nueva Plaza de Mercado Modular, la cual maximiza los beneficios sociales y cumple con los objetivos de desarrollo del municipio, ofreciendo un entorno seguro y normativo para la comercialización.

Además, la elección del número de módulos a utilizar en el proyecto se fundamenta en el estudio de mercado que cada municipio debe realizar para analizar las dinámicas de compra y venta en su área de influencia. Este enfoque modular no solo facilita la industrialización del proceso constructivo, sino que también permite un control presupuestal más preciso durante la ejecución. Además, estos diseños, que son estandarizados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) —entidad responsable de administrar los recursos del Sistema General de Regalías y de viabilizar estos proyectos—, ofrecen la flexibilidad necesaria para adaptarse a las condiciones particulares de los terrenos y la topografía de cada región del país. Así, los módulos pueden ser implantados en diversas configuraciones, garantizando que el sistema se ajuste a las necesidades específicas de las distintas áreas geográficas.

*"La Figuras Modulares, muestran el análisis del diseño de los Módulos de Venta para una plaza de mercado realizado por el Consorcio INGEOMAR (Consorcio INGEOMAR, 2024)."*



**Figura Modulares.** Análisis del diseños de Módulos de Venta. Imagen obtenida de Consorcio INGEOMAR (2024).

## 1.6. Objetivos del proyecto

- a. **Objetivo general:** Modernizar la Plaza de Mercado de El Banco para proporcionar un espacio funcional y normativo para la comercialización de productos agropecuarios.
- b. **Objetivos específicos:**
  - Mejorar las instalaciones para la comercialización de productos.
  - Asegurar el cumplimiento de normativas sanitarias y de seguridad.
  - Optimizar la logística y manejo de residuos en el mercado.

### 1.7. Beneficios esperados

- a. **Económicos:** Mejora de la eficiencia operativa y el crecimiento económico local.
- b. **Sociales:** Mejoras en la seguridad y calidad de vida de comerciantes y consumidores.
- c. **Ambientales:** Gestión eficiente de residuos y cumplimiento con normativas ambientales.

### 1.8. Propósito del proyecto

A pesar de que ambas alternativas presentan una viabilidad financiera negativa, la **construcción de una nueva plaza de mercado modular** es la opción más favorable. Aunque tiene un VAN negativo, su impacto a largo plazo en la comunidad, su adaptabilidad, y su cumplimiento con las normativas actuales lo convierten en la mejor opción para fomentar el desarrollo económico y social en el municipio de El Banco, Magdalena.

Además, en proyectos públicos de interés general para la comunidad, como el que se analiza aquí, es fundamental reconocer que el impacto social y el beneficio comunitario prevalecen sobre los resultados estrictamente financieros. La construcción de una nueva plaza, aunque financieramente desafiante, puede proporcionar beneficios significativos a la comunidad, mejorando la calidad de vida, generando empleo, y promoviendo el desarrollo económico local. Estos factores, en conjunto, justifican la selección de la construcción de una nueva plaza como la alternativa más adecuada.

### 1.9. Descripción del proyecto

El proyecto tiene como objetivo la construcción de una nueva plaza de mercado de 2,600 metros cuadrados, que albergará 64 locales comerciales organizados en 8 módulos, un módulo de acopio con capacidad para almacenar productos fríos y secos, un módulo de servicios sanitarios, y un módulo que incluirá áreas administrativas, técnicas y de enfermería. Esta construcción incluirá instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de gas, además de todos los acabados necesarios para garantizar un óptimo servicio. La plaza contará con áreas destinadas a la venta, servicios, descargue de mercancía y una bahía de parqueo, y se dotarán los módulos de locales y las áreas administrativas con los elementos requeridos para su funcionamiento.

Los locales comerciales tendrán dimensiones de 2.5 x 2.5 metros y estarán agrupados en módulos de 8 locales cada uno. Se construirá un módulo específico para el cerramiento de fachada, y el centro de acopio estará equipado para almacenar alimentos secos y fríos, además de contar con un cuarto para personal administrativo y un cuarto de seguridad. También se habilitarán cuartos de baño, un cuarto técnico, un cuarto para la gestión de residuos, así como una enfermería y una sala de lactancia. Para asegurar la sostenibilidad del proyecto, se requerirá un certificado de disponibilidad de recursos para su funcionamiento y un compromiso formal de mantenimiento una vez la obra sea entregada.

<b>Identificación:</b>	2023548100017	
<b>Beneficiarios:</b>	150.000 beneficiarios	
<b>Fuente de financiación:</b>	Recursos propios.	
<b>Valor total proyecto:</b>	USD 1.500.000	
<b>Sponsor:</b>	Alcalde	
<b>Duración del proyecto:</b>	15 meses	
<b>Fecha de inicio:</b>	5 de febrero de 2023	
<b>Ciclo de proyecto:</b>	Predictivo	

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

## 1.10. Ciclo de vida del proyecto

### *Elección del ciclo de vida*

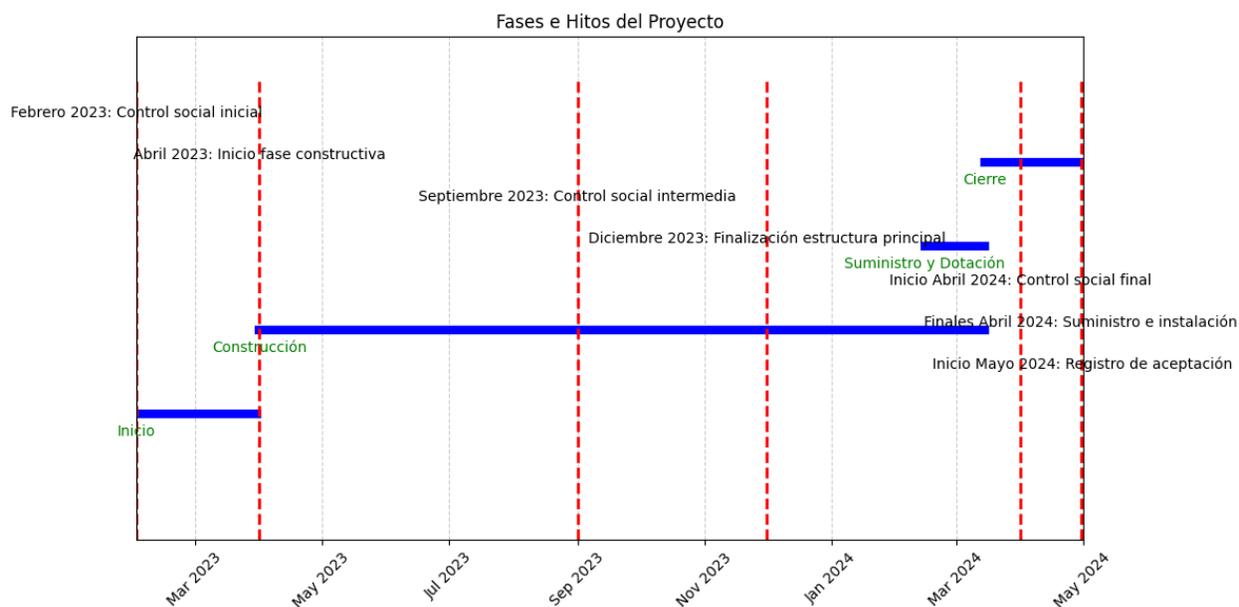
Se ha seleccionado un ciclo de vida predictivo para este proyecto, también conocido como ciclo de vida en cascada o tradicional. Este enfoque es adecuado dado que:

- a. **Requerimientos claros y estables:** Los requerimientos del proyecto están claramente definidos desde el inicio y se espera que no sufran cambios significativos durante la ejecución.
- b. **Experiencia previa:** Existen precedentes de proyectos similares en la región, lo que permite aplicar metodologías probadas con bajo riesgo de sorpresas inesperadas.
- c. **Baja complejidad:** La tecnología y los procesos involucrados son bien conocidos y la complejidad del proyecto es manejable dentro de los parámetros establecidos.

Este ciclo de vida permite realizar auditorías y revisiones en cada fase, asegurando que el proyecto cumpla con los criterios necesarios antes de avanzar a la siguiente etapa.

### *Fases de la ejecución del proyecto*

*"La Figura 'Fases e Hitos del Proyecto' muestra las fases y los hitos del proyecto, representados en un cronograma visual. Esta gráfica fue generada utilizando código desarrollado por ChatGPT."*



**Figura Fases e Hitos del Proyecto.** Fases e hitos del proyecto. Gráfica generada con código proporcionado por ChatGPT (OpenAI, 2024).

### **1.11. Alcance del proyecto**

Construcción y dotación de una plaza de mercado a través de un sistema modular que permita modernizar la prestación del servicio, mejorar la logística y cumplir las normas sanitarias, con el fin de mejorar las condiciones comerciales y económicas de la región.

#### **1.11.1 Alcance del producto**

Construcción de una plaza de mercado de 2.600 metros cuadrados, conformada por 64 locales organizados en 8 módulos de locales, 1 módulo de acopio con capacidad para almacenar productos fríos y secos, 1 módulo para los baños públicos y 1 módulo para áreas administrativas, técnicas y enfermería, y cubiertas en todas las áreas.

##### **a. La construcción incluye**

- Instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de gas.
- Acabados necesarios para un óptimo servicio.
- Áreas de servicio, venta, descargue y bahía de parqueo.
- Dotación para el funcionamiento de los módulos de locales y áreas administrativas.

##### **b. No incluye**

- Suministros para el funcionamiento.
- Gastos de funcionamiento.
- Gastos de mantenimiento ni productos para la comercialización.

#### **1.11.2 Requisitos**

- a. Cada local debe medir 2.5 x 2.5 metros.
- b. Cada módulo debe estar conformado por agrupaciones de 8 locales.
- c. Debe haber un módulo de cerramiento de fachada.

- d. El centro de acopio debe poder almacenar alimentos secos y fríos, y contar con un cuarto para personal administrativo y un cuarto de seguridad.
- e. Debe contar con cuarto de baños, cuarto técnico y cuarto de residuos.
- f. Debe contar con enfermería y sala de lactancia.
- g. Certificado de disponibilidad de recursos para el funcionamiento.
- h. Certificado de compromiso de mantenimiento una vez entregada formalmente la obra.

### ***Metas del Proyecto***

#### **a. Finalización de la Infraestructura Física:**

- Completar la construcción y adecuación de las instalaciones según los planos aprobados y los estándares de calidad establecidos, asegurando la funcionalidad y seguridad de las instalaciones.

#### **b. Equipamiento y Dotación:**

- Adquirir, instalar y poner en funcionamiento todos los equipos y mobiliario necesarios para garantizar la operatividad plena de las instalaciones.

#### **c. Cumplimiento del Cronograma:**

- Cumplir con el cronograma establecido, asegurando que todas las actividades del proyecto se completen dentro del plazo estipulado, con un máximo de un 10% de variación en tiempo.

#### **d. Gestión Eficiente de los Recursos:**

- Asegurar la ejecución del 100% del presupuesto asignado, con una desviación máxima del 8% en los costos previstos.

#### **e. Realización de Actividades de Control Social:**

- Llevar a cabo al menos 3 actividades de control social con la comunidad durante las diferentes fases del proyecto, garantizando la transparencia y la participación ciudadana.

### ***Indicadores del Proyecto***

#### **a. Indicador de Avance Físico:**

- **Descripción:** Porcentaje de avance físico de la infraestructura según el cronograma de obra.
  - **Meta:** 100% de avance en la infraestructura completada.
- b. Indicador de Equipamiento:**
- **Descripción:** Porcentaje de equipos y mobiliario instalados y en funcionamiento.
  - **Meta:** 100% de los equipos y mobiliario operativos.
- c. Indicador de Cumplimiento del Cronograma:**
- **Descripción:** Desviación en el tiempo de ejecución del proyecto en comparación con el cronograma original.
  - **Meta:** Desviación máxima del 10% respecto al tiempo planificado.
- d. Indicador de Gestión Presupuestaria:**
- **Descripción:** Porcentaje de desviación del costo total del proyecto en relación con el presupuesto aprobado.
  - **Meta:** Desviación máxima del 8% respecto al presupuesto asignado.
- e. Indicador de Control Social:**
- **Descripción:** Número de actividades de control social realizadas con la comunidad durante el proyecto.
  - **Meta:** Al menos 3 actividades de control social efectivamente realizadas.

### *Indicadores de Producto*

- a. Indicador de Calidad de la Infraestructura:**
- **Descripción:** Cumplimiento de los estándares de calidad establecidos para la infraestructura, medido a través de auditorías técnicas.
  - **Meta:** 100% de conformidad con los estándares de calidad.
- b. Indicador de Utilización del Equipamiento:**
- **Descripción:** Porcentaje de utilización efectiva de los equipos instalados, en relación con su capacidad operativa prevista.
  - **Meta:** Al menos 90% de utilización efectiva.
- c. Indicador de Satisfacción de la Comunidad:**

- **Descripción:** Nivel de satisfacción de la comunidad con las obras realizadas, medido a través de encuestas post-proyecto.
- **Meta:** 85% o más de satisfacción en las encuestas realizadas.

**d. Indicador de Cumplimiento de las Metas de Producto:**

- **Descripción:** Porcentaje de cumplimiento de las metas de producto relacionadas con la infraestructura y el equipamiento del proyecto.
- **Meta:** 100% de las metas de producto alcanzadas.

***Priorización de las variables de la triple restricción***

En la gestión del proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, la triple restricción—compuesta por el alcance, el tiempo y el costo—ha sido priorizada conforme a las directrices y expectativas establecidas por el patrocinador del proyecto. A continuación, se describe la priorización de cada una de estas variables, basada en las prioridades estratégicas y las capacidades financieras del municipio.

**a. Alcance (mayor prioridad)**

Para el patrocinador del proyecto, la principal variable que no debe verse comprometida bajo ninguna circunstancia es el **alcance**. Esto significa que todos los entregables y objetivos establecidos en la fase de planificación deben ser completados en su totalidad, sin recortes o modificaciones que puedan afectar la calidad, funcionalidad o beneficios previstos del proyecto. El compromiso con el alcance garantiza que la Plaza de Mercado se entregue conforme a las especificaciones acordadas, asegurando así su utilidad y aceptación por parte de la comunidad local.

**b. Tiempo (prioridad secundaria)**

La variable de **tiempo** ocupa el segundo lugar en la escala de prioridades. Aunque es crucial cumplir con el cronograma, el patrocinador ha indicado que puede tolerar un retraso de hasta un mes en la finalización del proyecto. Esta flexibilidad temporal está diseñada para permitir la implementación de medidas correctivas necesarias para mantener la integridad del alcance, sin comprometer la calidad del resultado final. No obstante, cualquier desviación más allá de este

umbral deberá ser evaluada con mayor rigor y justificación, para evitar impactos negativos en la planificación y operación del mercado.

### c. Costo (prioridad terciaria)

En cuanto a los **costos**, estos han sido considerados como la tercera prioridad. Si bien es importante mantener el proyecto dentro del presupuesto original, el patrocinador reconoce que la ley permite adiciones justificadas al presupuesto hasta un 50% del valor inicial del contrato. Dado que el municipio cuenta con recursos propios disponibles, se podría cubrir cualquier sobrecosto justificado que surja durante la ejecución del proyecto. Esta flexibilidad financiera permite que, en caso de ser necesario, se realicen inversiones adicionales para asegurar que el proyecto cumpla con sus objetivos de alcance y tiempo, sin comprometer la viabilidad financiera del municipio.

## 1.12. Restricciones del proyecto

Se han establecido las siguientes restricciones:

- a. **Plazo de ejecución:** El proyecto tiene un plazo de ejecución de 15 meses con una tolerancia limitada de un mes adicional, alcanzando un máximo de 16 meses. Este plazo es crítico, ya que cualquier retraso más allá de este período podría no solo afectar la entrega oportuna del proyecto, sino también generar sobrecostos significativos y poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- b. **Capacitación y competencia:** Los recursos humanos deben estar adecuadamente capacitados para ejecutar las tareas con los estándares de calidad requeridos. La falta de competencias específicas o la rotación de personal puede generar retrasos y sobrecostos.
- c. **Normas de construcción y seguridad:** El proyecto debe cumplir con todas las normativas locales de construcción, seguridad, y salud pública. Cualquier incumplimiento podría resultar en sanciones legales, la necesidad de retrabajos, o incluso la suspensión del proyecto.
- d. **Entrega con estándares de calidad:** La calidad final de la obra es un aspecto no negociable. Debe cumplir con las expectativas del cliente y las partes interesadas.
- e. **Cumplimiento regulatorio:** La obtención y mantenimiento de todos los permisos y licencias necesarios es una restricción crítica.

- f. Condiciones contractuales:** Las condiciones establecidas en los contratos con proveedores y subcontratistas deben ser rigurosamente cumplidas para evitar penalidades o litigios.

### *Supuestos del proyecto*

Se han establecido los siguientes supuestos:

- a. Adjudicación del contrato:** Se espera que el municipio adjudique el contrato para la ejecución del proyecto al Project Manager (PM) antes del 5 de febrero de 2024, lo que permitirá el inicio oportuno de las actividades planificadas.
- b. Disponibilidad del terreno:** El terreno designado para la construcción de la plaza de mercado estará disponible y accesible sin restricciones legales o físicas durante toda la ejecución del proyecto, garantizando un flujo de trabajo ininterrumpido.
- c. Disponibilidad de presupuesto:** Se cuenta con que el presupuesto aprobado estará disponible según lo programado, dado que la fuente de financiación son recursos propios que serán enviados a una fiducia por ley, asegurando así la fluidez financiera del proyecto.
- d. Inmutabilidad de los planos y diseños:** Los planos y diseños de la plaza de mercado no estarán sujetos a modificaciones, dado que fueron revisados y aprobados previamente por los profesionales de la Secretaría de Planeación Municipal.
- e. Condiciones del terreno:** Se confirma que el terreno no requerirá medidas de estabilización adicionales, ya que en el mismo lugar existía previamente una plaza de mercado, y los estudios de suelo realizados no indicaron necesidad de intervenciones adicionales.
- f. Condiciones climáticas favorables:** No se prevé que ocurran desbordamientos del río que puedan interrumpir el trabajo, toda vez que se han completado las obras de canalización y la construcción del muro de contención en la zona.
- g. Demolición sin contratiempos:** La demolición de estructuras existentes se llevará a cabo sin encontrar problemas inesperados que puedan retrasar el proyecto, considerando que los estudios previos realizados durante la formulación del proyecto no indicaron riesgos significativos.

Cualquier cambio en estos supuestos deberá ser abordado mediante los procesos de gestión de riesgos y cambios del proyecto.

### **1.13. Factores ambientales y activos de los procesos de la organización**

#### **factores ambientales**

El proyecto está influenciado por varios factores ambientales que deben ser considerados:

- a. **Estructura de la organización:** La estructura matricial de la entidad municipal influye en la toma de decisiones y la asignación de recursos.
- b. **Regulaciones locales:** Existen normativas locales y nacionales que deben cumplirse estrictamente, especialmente en lo relacionado con salud pública y seguridad.
- c. **Situación económica:** La economía local puede afectar la disponibilidad de recursos y la velocidad de ejecución del proyecto, especialmente en la adquisición de materiales.

#### *Activos de los procesos de la organización*

Los Activos de los Procesos de la Organización (APO) que influirán en el proyecto incluyen:

- a. **Políticas y procedimientos:** El proyecto utilizará procedimientos establecidos por la entidad municipal para la gestión de adquisiciones, control de calidad y gestión de cambios.
- b. **Lecciones aprendidas:** Se consultarán proyectos anteriores similares para aplicar las mejores prácticas y evitar errores del pasado.
- c. **Plantillas estandarizadas:** Se utilizarán plantillas existentes para la estructura de desglose del trabajo (EDT) y la gestión de riesgos.

### **1.14 Identificación de los riesgos**

Se identificaron los siguientes riesgos clasificados en amenazas y oportunidades, y luego en conocidos y desconocidos:

**a. Amenazas conocidas:**

- Retrasos en la obtención de permisos.
- Aumento en los costos de materiales.
- Condiciones climáticas adversas.

**b. Oportunidades conocidas:**

- Disponibilidad de tecnologías innovadoras.
- Posibilidad de mejorar la eficiencia operativa.

**c. Amenazas desconocidas:**

- Cambios inesperados en la normativa legal.
- Fluctuaciones económicas abruptas.

**d. Oportunidades desconocidas:**

- Innovaciones tecnológicas no previstas.

**1.15. Juicio de expertos**

Para asegurar que las decisiones en la gestión de riesgos se basen en información sólida, se utilizó el juicio de expertos, considerando la opinión de profesionales con amplia experiencia en proyectos similares. Se identificaron y consultaron expertos en áreas clave como construcción y gestión de riesgos.

Par la realización de este proyecto se ha considerado que estos expertos no generaron costos porque hacían parte del personal de la oficina de planeación del municipio y de los integrantes del equipo de proyecto.

**1.16. Cronograma del proyecto**

<b>Fecha de Inicio:</b> 5 de febrero de 2023
<b>Fecha de Finalización:</b> 5 de mayo de 2024
<b>Duración Total:</b> 15 meses

### 1.17. Hitos del proyecto:

<b>Febrero 2023:</b> Actividad de control social inicial (socialización del proyecto con la comunidad).
<b>Abril 2023:</b> Inicio de la fase constructiva.
<b>Septiembre 2023:</b> Actividad de control social intermedia (revisión con la comunidad del progreso del proyecto).
<b>Diciembre 2023:</b> Finalización de la estructura principal (hito de avance significativo).
<b>Marzo 2024:</b> Actividad de control social final con la comunidad.
<b>Abril 2024:</b> Inicio del suministro y la instalación.
<b>Mayo 2024:</b> Registro de aceptación de los entregables por parte del municipio.

### 1.18. Presupuesto del proyecto

Categoría	Costo (USD)
Costos Directos	
- Dirección de Proyecto	\$185,232.02
- Verificación de Condiciones Generales	\$7,218.65
- Actividades Preliminares	\$19,363.81
- Movimientos de Tierra	\$209,632.66
- Estructura y Cimentación	\$415,350.00
- Redes	\$291,596.33
- Acabados	\$229,843.98
- Obras Comunes	\$59,436.52
- Suministro y Dotación	\$53,879.60
- Cierre de Proyecto	\$28,481.43
Subtotal Costos Directos	\$1,500,000.00

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### **1.19 Identificación de interesados**

- a. **Beneficiarios:** Productores y consumidores locales.
- b. **Proveedores:** Empresas encargadas de suministrar materiales y servicios.
- c. **Equipo de trabajo:** Personal encargado de la ejecución del proyecto.
- d. **Alcalde (sponsor):** Financiamiento y supervisión del proyecto.
- e. **Secretario de planeación:** Seguimiento y cumplimiento del proyecto.
- f. **Entidad ambiental:** Supervisión del cumplimiento ambiental.

### **1.20. Aprobación del proyecto**

Este Project Charter, ha sido revisado y aprobado por los principales interesados. Se autoriza formalmente el inicio del proyecto bajo la dirección del Project Manager y el auspicio del Alcalde de El Banco.

#### **Firmas de aprobación:**

**Sponsor del proyecto (alcalde)**

**Project manager (Julio Mario Pisciotti)**

**Fecha:** 15 de febrero de 2023

<b>Versión</b>	<b>Fecha de Modificación</b>	<b>Descripción de Cambios</b>	<b>Autor</b>
1.0	05/02/2023	Versión inicial del PDP	Director de Proyecto
1.1	12/02/2023	Definición del ciclo de vida y gestión de cronograma	Director de Proyecto
2.0	20/03/2023	Revisión completa del alcance del proyecto	Director de Proyecto
2.1	25/03/2023	Actualización de cronograma, costos y calidad	Director de Proyecto

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

## 2. Plan de Dirección del Proyecto– D-02

### 2.1 Alcance del proyecto

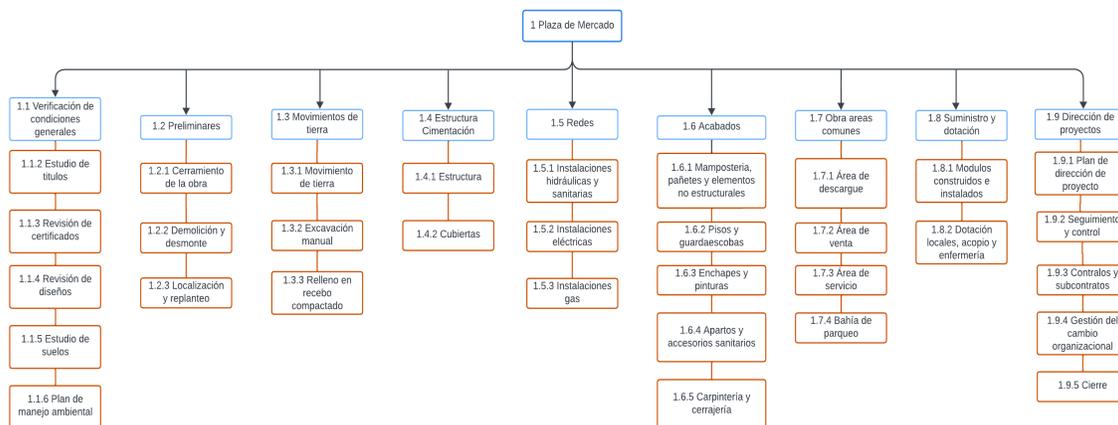
El alcance del proyecto comprende el enunciado de este, su estructura de desglose de trabajo y el diccionario de cada uno de sus entregables o paquetes de trabajo. A continuación desarrollaremos cada uno.

#### 2.1.1. Enunciado del alcance

El proyecto tiene como objetivo la construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, mediante un sistema modular. Este proyecto incluye la demolición de estructuras existentes, la preparación del terreno, y la construcción de una nueva plaza de mercado con 64 locales organizados en 8 módulos, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de gas, así como la dotación de mobiliario para áreas administrativas, técnicas y de enfermería.

#### 2.1.2. Estructura de desglose del trabajo (EDT)

La Estructura de Desglose del Trabajo (EDT) del proyecto se ha desarrollado considerando los principales paquetes de trabajo necesarios para alcanzar los objetivos del proyecto:



**Ilustración de la EDT.** Diseñada y realizada por el autor en Lucidchart

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Código EDT
<b>1. Proyecto Plaza de Mercado</b>	<b>1.1 Verificación de Condiciones Generales</b>	<b>1.1.1 Estudio de títulos</b>	<b>1.1.1</b>
		<b>1.1.2 Estudio de suelos</b>	<b>1.1.2</b>
		<b>1.1.3 Revisión de diseños</b>	<b>1.1.3</b>
		<b>1.1.4 Revisión de certificados</b>	<b>1.1.4</b>
		<b>1.1.5 Plan de manejo ambiental</b>	<b>1.1.5</b>
	<b>1.2 Actividades Preliminares</b>	<b>1.2.1 Cerramiento de la obra</b>	<b>1.2.1</b>
		<b>1.2.2 Demolición y desmonte</b>	<b>1.2.2</b>
		<b>1.2.3 Localización y replanteo</b>	<b>1.2.3</b>
	<b>1.3 Movimientos de Tierra</b>	<b>1.3.1 Movimiento de tierra</b>	<b>1.3.1</b>
		<b>1.3.2 Excavación manual</b>	<b>1.3.2</b>
		<b>1.3.3 Relleno con rebase compactado</b>	<b>1.3.3</b>
	<b>1.4 Estructura y Cimentación</b>	<b>1.4.1 Estructura</b>	<b>1.4.1</b>
		<b>1.4.2 Cubiertas</b>	<b>1.4.2</b>
	<b>1.5 Redes</b>	<b>1.5.1 Instalaciones hidráulicas y sanitarias</b>	<b>1.5.1</b>
		<b>1.5.2 Instalaciones eléctricas</b>	<b>1.5.2</b>

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Código EDT
		1.5.3 Instalaciones de gas	1.5.3
	1.6 Acabados	1.6.1 Mampostería, pañetes y elementos no estructurales	1.6.1
		1.6.2 Pisos y guardaescobas	1.6.2
		1.6.3 Enchapes y pinturas	1.6.3
		1.6.4 Instalación de aparatos y accesorios sanitarios	1.6.4
		1.6.5 Carpintería y cerrajería	1.6.5
	1.7 Obras Comunes	1.7.1 Área de descargue	1.7.1
		1.7.2 Área de ventas	1.7.2
		1.7.3 Área de servicios	1.7.3
		1.7.4 Bahía de parqueo	1.7.4
	1.8 Suministro y Dotación	1.8.1 Construcción e instalación de módulos	1.8.1
		1.8.2 Dotación de locales de acopio y enfermería	1.8.2
	1.9 Dirección de Proyectos	1.9.1 Plan de dirección de proyecto	1.9.1
		1.9.2 Seguimiento y control	1.9.2
		1.9.3 Control de subcontratos	1.9.3
		1.9.4 Gestión del cambio organizacional	1.9.4
		1.9.5 Cierre del proyecto	1.9.5

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

Esta matriz desglosa el trabajo del proyecto en actividades y subactividades específicas, permitiendo una gestión estructurada y eficiente del proyecto, desde la verificación de las condiciones generales hasta el cierre completo del proyecto. Cada nivel de la EDT tiene un código único que facilita su seguimiento y control a lo largo de la ejecución del proyecto.

### 2.1.3. Diccionario de la EDT

El diccionario de la EDT detalla cada paquete de trabajo dentro de la Estructura de Desglose del Trabajo, proporcionando descripciones, responsables, entregables y criterios de aceptación, asegurando una comprensión clara y compartida de los elementos del proyecto por todo el equipo.

#### *Diccionario de la EDT - Entregables críticos del proyecto*

##### *Entregable 1: verificación de condiciones generales*

<b>ID #</b>	1.1.1
<b>Cuenta control #</b>	1.1
<b>Última actualización</b>	19 de oct 2023
<b>Responsable</b>	Julio Pesciotti
<b>Descripción</b>	Verificación de los títulos de propiedad, estudios de suelos, revisión de diseños y certificados, y plan de manejo ambiental necesarios para la ejecución del proyecto.
<b>Criterio de aceptación</b>	Todos los documentos deben estar aprobados y sin observaciones por las autoridades correspondientes.
<b>Entregables</b>	Informe final de verificación de condiciones generales.
<b>Supuestos</b>	Todos los documentos requeridos estarán disponibles y serán accesibles para su revisión.
<b>Recursos asignado</b>	3 analistas, software de revisión, equipo de campo.
<b>Duración</b>	15 días
<b>Hitos</b>	15 de marzo - Acta de revisión aprobada por el PM
<b>Costo</b>	USD 8,686.77
<b>Firma del PM</b>	

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

**Entregable 2: movimientos de tierra**

<b>ID #</b>	1.3.1
<b>Cuenta control #</b>	1.3
<b>Última actualización</b>	19 de oct 2023
<b>Responsable</b>	Julio Pisciotti
<b>Descripción</b>	Movimiento y nivelación de tierra para la preparación del terreno antes de la cimentación. Incluye excavación y relleno en recebo compactado.
<b>Criterio de aceptación</b>	El terreno debe estar nivelado y compactado conforme a los planos y especificaciones técnicas.
<b>Entregables</b>	Terreno nivelado y listo para la cimentación.
<b>Supuestos</b>	El terreno estará libre de obstrucciones para el movimiento de tierra.
<b>Recursos asignado</b>	Maquinaria pesada, operadores especializados.
<b>Duración</b>	20 días
<b>Hitos</b>	10 de abril - Acta de recibo por parte del PM
<b>Costo</b>	USD 252,416.05
<b>Firma del PM</b>	

Figura cuadro informativo. Elaborada por el autor en Excel.

**Entregable 3: estructura y cimentación**

<b>ID #</b>	1.4.1
<b>Cuenta control #</b>	1.4
<b>Última actualización</b>	19 de oct 2023
<b>Responsable</b>	Julio Pisciotti

<b>ID #</b>	<b>1.4.1</b>
<b>Descripción</b>	Construcción de la estructura de la plaza de mercado, incluyendo la cimentación y la instalación de cubiertas.
<b>Criterio de aceptación</b>	La estructura debe cumplir con todas las normativas de seguridad y diseño estructural.
<b>Entregables</b>	Estructura y cubiertas instaladas y verificadas.
<b>Supuestos</b>	No habrá retrasos en la entrega de materiales.
<b>Recursos asignado</b>	Constructores, ingenieros estructurales, herramientas y equipos.
<b>Duración</b>	30 días
<b>Hitos</b>	15 de mayo - Acta de finalización de estructura firmada por el PM
<b>Costo</b>	USD 500,000.00
<b>Firma del PM</b>	

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

***Entregable 4: instalaciones hidráulicas y eléctricas***

<b>ID #</b>	<b>1.5.1</b>
<b>Cuenta control #</b>	1.5
<b>Última actualización</b>	19 de oct 2023
<b>Responsable</b>	Julio Piscioti
<b>Descripción</b>	Instalación de redes hidráulicas, sanitarias y eléctricas en toda la plaza de mercado, asegurando funcionalidad y cumplimiento normativo.
<b>Criterio de aceptación</b>	Todas las instalaciones deben ser probadas y certificadas para su funcionamiento seguro y eficiente.
<b>Entregables</b>	Instalaciones completadas y operativas.
<b>Supuestos</b>	Se contará con los permisos necesarios para la instalación.
<b>Recursos asignado</b>	Técnicos especializados, materiales de instalación.

<b>ID #</b>	<b>1.5.1</b>
<b>Duración</b>	25 días
<b>Hitos</b>	10 de junio - Acta de certificación de instalaciones firmada por el PM
<b>Costo</b>	USD 351,160.43
<b>Firma del PM</b>	

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

*Entregable 5: acabados de paredes y pisos*

<b>ID #</b>	<b>1.6.1</b>
<b>Cuenta control #</b>	1.6
<b>Última actualización</b>	19 de oct 2023
<b>Responsable</b>	Julio Pesciotti
<b>Descripción</b>	Aplicación de acabados en paredes y pisos, incluyendo la instalación de enchapes, pintura y guardaescobas en las áreas comunes y comerciales de la plaza.
<b>Criterio de aceptación</b>	Los acabados deben cumplir con los estándares de calidad definidos en los planos y especificaciones técnicas.
<b>Entregables</b>	Áreas comunes y comerciales con acabados completos.
<b>Supuestos</b>	No habrá interrupciones en el suministro de materiales de construcción.
<b>Recursos asignado</b>	Técnicos de acabados, materiales de construcción.
<b>Duración</b>	20 días
<b>Hitos</b>	1 de julio - Acta de finalización de acabados firmada por el PM
<b>Costo</b>	USD 276,716.03
<b>Firma del PM</b>	

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

**2.2. Gestión del cronograma**

La gestión del cronograma en un proyecto es el proceso mediante el cual se planifica, desarrolla, supervisa y controla el calendario de las actividades necesarias para completar el proyecto dentro del tiempo acordado. Este proceso es esencial para asegurar que el proyecto se ejecute de manera eficiente, cumpliendo con los plazos establecidos y alcanzando los objetivos propuestos sin desviaciones significativas.

### **2.2.1. Línea base del tiempo**

La línea base del cronograma es esencial en la gestión del tiempo del proyecto, definida mediante la técnica PERT que optimiza la precisión en la planificación temporal. Con esta técnica, hemos calculado una duración esperada para cada actividad crítica, que abarca escenarios optimista, de mayor probabilidad y pesimista. Los resultados proporcionan una visión detallada y permiten anticipar y mitigar posibles desviaciones.

#### ***Técnica de estimación de tiempos utilizando PERT***

La técnica PERT utiliza tres estimaciones de tiempo para cada actividad:

- **Tiempo optimista (To):** El mejor escenario, en el que la actividad se completa en el menor tiempo posible.
- **Tiempo más probable (Tm):** La duración que es más probable que ocurra bajo condiciones normales.
- **Tiempo pesimista (Tp):** El peor escenario, en el que la actividad toma el mayor tiempo posible.

Para determinar el valor optimista, se utilizó un análisis basado en datos históricos obtenidos de proyectos anteriores similares realizados en contextos comparables. Este enfoque permitió identificar las condiciones más favorables bajo las cuales las actividades podrían ejecutarse con la máxima eficiencia. Se analizaron los registros históricos de desempeño de proyectos anteriores en el municipio, considerando aquellos que presentaron menores tiempos de ejecución debido a

factores como disponibilidad inmediata de recursos, condiciones climáticas favorables y una ejecución sin contratiempos.

Para calcular el valor pesimista, se llevó a cabo un **análisis de escenarios** que incorporó la identificación de los riesgos específicos del proyecto y su potencial impacto en el cronograma. Se utilizó un enfoque estructurado de simulación, considerando factores como demoras en la aprobación de licencias, interrupciones debidas a condiciones climáticas adversas, y posibles conflictos con los proveedores. Este enfoque permitió obtener un valor que refleja un escenario conservador, en el cual todos los riesgos identificados materializan sus impactos de manera significativa.

Para estimar el valor más probable, se empleó una **evaluación de los datos de desempeño reciente** y una **valoración subjetiva (juicio de experto)** basada en las experiencias acumuladas por los gerentes de proyecto y expertos involucrados en la planificación. Se ponderaron los factores internos del proyecto, como la competencia del equipo de trabajo, la calidad de la planificación, y la capacidad de respuesta a eventos imprevistos. Esta técnica permitió una estimación balanceada que representa el escenario más realista, donde se esperan ciertos desafíos, pero también se confía en la capacidad del equipo para mantener el proyecto en marcha según lo planificado.

La fórmula para calcular la **Duración esperada (Te)** es:

$$TE = 6O + 4M + P$$

A continuación, se muestra cómo se aplica esta fórmula a cada una de las actividades críticas del proyecto.

#### *Aplicación de PERT para estimación de tiempos*

Actividad	To (Horas/Días)	Tm (Horas/Días)	Tp (Horas/Días)	Te (Horas/Días)
Verificación de condiciones generales	180/22.5	200/25	220/27.5	200/25

Actividad	To (Horas/Días)	Tm (Horas/Días)	Tp (Horas/Días)	Te (Horas/Días)
Actividades preliminares	240/30	260/32.5	280/35	260/32.5
Movimiento de tierras	650/81.25	700/87.5	750/93.75	700/87.5
Estructura y cimentación	180/22.5	204/25.5	230/28.75	204/25.5
Redes	300/37.5	320/40	340/42.5	320/40
Acabados	680/85	720/90	760/95	720/90
Obras comunes	160/20	180/22.5	200/25	180/22.5
Suministro y dotación	100/12.5	120/15	140/17.5	120/15
Cierre del proyecto	260/32.5	288/36	320/40	288/36

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

La aplicación de la técnica **PERT** para la estimación de tiempos ha proporcionado una base sólida para la planificación temporal del proyecto, asegurando que las actividades se completen dentro del plazo total de 15 meses (450 días).

### 2.2.2. Camino crítico y holguras

El camino crítico del proyecto abarca todas las actividades desde la verificación de condiciones generales hasta el cierre del proyecto. Cada actividad debe ser monitoreada cuidadosamente para evitar retrasos que puedan afectar la fecha de finalización. La red de precedencias muestra que no hay holgura, lo que refuerza la necesidad de un seguimiento estricto del cronograma.

### 2.2.3. Análisis del cronograma

*Camino crítico: explicación y determinación*

### a. Explicación del camino crítico

El camino crítico en un proyecto es la secuencia más larga de actividades que determina la duración total del proyecto. Cualquier retraso en una actividad del camino crítico retrasará la finalización del proyecto. Por lo tanto, es crucial identificar y gestionar estas actividades para asegurarse de que el proyecto se complete a tiempo.

### b. Determinación del camino crítico

Para determinar el camino crítico, se debe analizar la red de precedencias, es decir, cómo se relacionan entre sí las actividades del proyecto. Esto se realiza siguiendo los pasos:

#### *Identificación de actividades y duraciones*

Actividad	Código	Duración Estimada (horas)
Verificación de Condiciones Generales	1.1	200 horas
Actividades Preliminares	1.2	260 horas
Movimiento de Tierras	1.3	700 horas
Estructura y Cimentación	1.4	204 horas
Redes	1.5	320 horas
Acabados	1.6	720 horas
Obras Comunes	1.7	180 horas
Suministro y Dotación	1.8	120 horas
Cierre de Proyecto	1.9	288 horas

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

#### *Análisis de precedencias y dependencias*

A continuación se presenta un cuadro que organiza la información del análisis de precedencias y dependencias:

Actividad	Código	Actividad Predecesora
Verificación de Condiciones Generales	1.1	No tiene predecesoras
Actividades Preliminares	1.2	1.1 Verificación de Condiciones Generales
Movimiento de Tierras	1.3	1.2 Actividades Preliminares
Estructura y Cimentación	1.4	1.3 Movimiento de Tierras
Redes	1.5	1.4 Estructura y Cimentación
Acabados	1.6	1.5 Redes
Obras Comunes	1.7	1.6 Acabados
Suministro y Dotación	1.8	1.7 Obras Comunes
Cierre de Proyecto	1.9	1.8 Suministro y Dotación

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

#### 2.2.4. Red de precedencias

La red de precedencias del proyecto se puede visualizar como un diagrama en el que cada actividad es un nodo y cada dependencia es una flecha que conecta dos nodos.

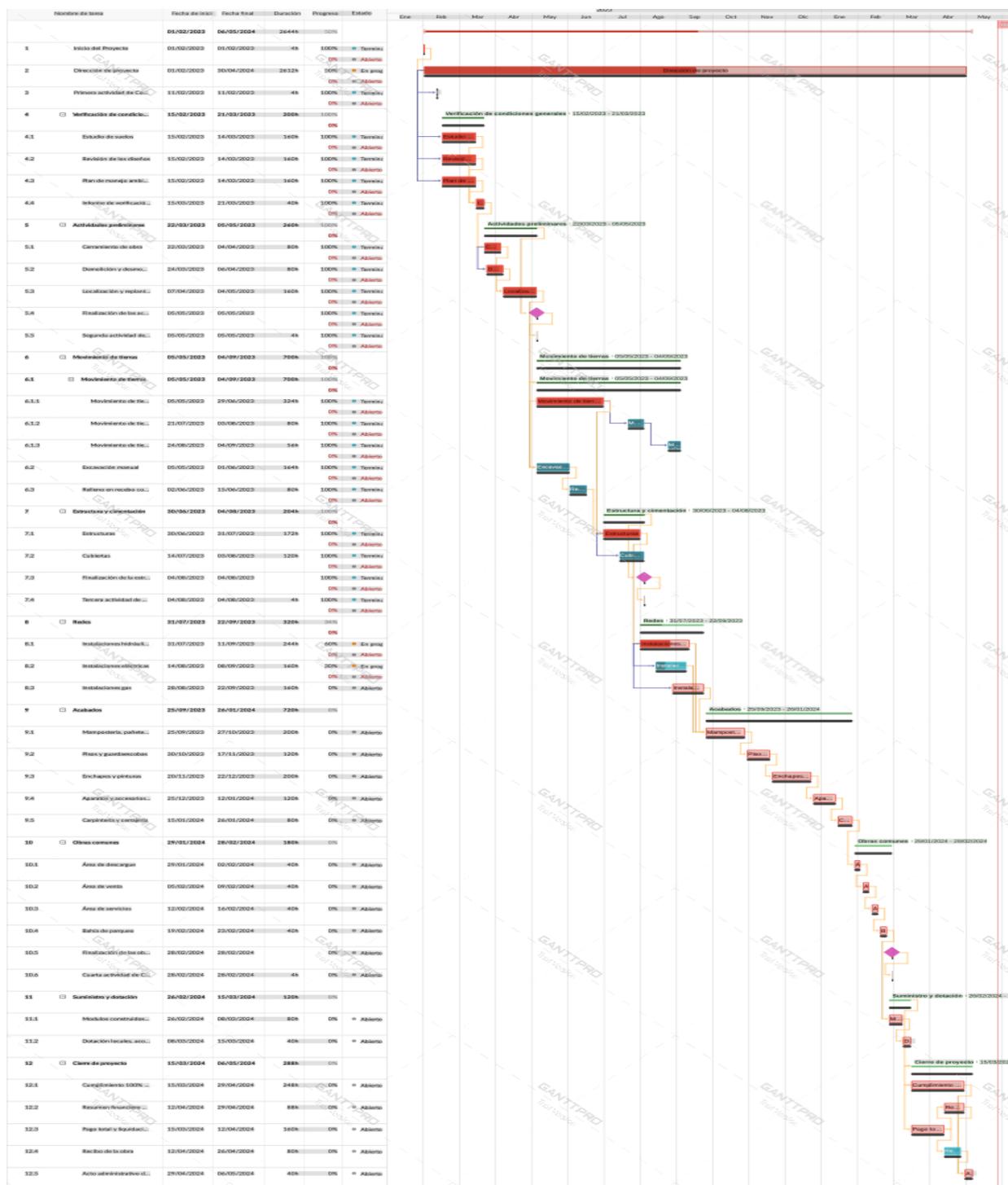
#### *Análisis del resultado*

- **Camino crítico:** El camino crítico identificado en este proyecto incluye las actividades desde la **Verificación de condiciones generales (EDT 1.1)** hasta el **Cierre del proyecto (EDT 7.1)**. Estas actividades no tienen holgura, lo que significa que cualquier retraso en estas actividades retrasará el proyecto completo.
- **Holgura:** Como se observa, todas las actividades en el camino crítico tienen una holgura de 0 días, lo que confirma su carácter crítico.

#### 2.2.5. Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt, que refleja el cronograma detallado basado en las duraciones calculadas con la técnica PERT, es una herramienta clave para el seguimiento y control del proyecto. Este diagrama visualiza las fechas de inicio y finalización de cada actividad, así como las relaciones de precedencia, facilitando la identificación del camino crítico y permitiendo una gestión efectiva del tiempo. Se adjunta un archivo en formato PDF que contiene el diagrama de Gantt del proyecto.

[../Gantt linea base 1 febrero 2023.pdf](#)



**Figura Diagrama de Gantt.** Cronograma del proyecto de la línea base 1. Gráfica elaborada por el autor en GanttPro.

### 2.3 Gestión de los costos

La gestión de los costos implica la planificación, estimación, control y seguimiento de los gastos del proyecto para asegurar que se mantenga dentro del presupuesto aprobado, garantizando la viabilidad financiera y el éxito del proyecto.

### 2.3.1 Línea base de los costos

Categoría	Costo Reducido (USD)
<b>Costos Directos</b>	
- Dirección de Proyecto	\$185,232.02
- Verificación de Condiciones Generales	\$7,218.65
- Actividades Preliminares	\$19,363.81
- Movimientos de Tierra	\$209,632.66
- Estructura y Cimentación	\$415,350.00
- Redes	\$291,596.33
- Acabados	\$229,843.98
- Obras Comunes	\$59,436.52
- Suministro y Dotación	\$53,879.60
- Cierre de Proyecto	\$28,481.43
Subtotal Costos Directos	\$1,500,000.00
Reserva de Contingencia	\$243,500.00
<b>Línea base de los costos</b>	<b>\$1,743,500.00</b>

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### 2.3.2 Fuente de financiamiento

La financiación del presente proyecto proviene de **recursos propios del municipio**, los cuales se encuentran debidamente depositados en su cuenta corriente. Estos recursos fueron asignados desde el **Sistema general de regalías**, específicamente de la fuente de Asignación Local. La Asignación

Local está destinada a atender las necesidades prioritarias de las entidades territoriales, permitiendo la inversión en proyectos que fomenten el desarrollo social y económico a nivel municipal. El proyecto en cuestión fue adjudicado mediante un proceso de licitación pública, conforme a las normativas vigentes en materia de contratación estatal. En este sentido, se han expedido los Certificados de Disponibilidad Presupuestal (CDP) que comprometen los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, garantizando así la disponibilidad y adecuada asignación de los mismos, conforme a los lineamientos legales y presupuestales aplicables.

### ***Pagos del proyecto***

Para asegurar una ejecución ordenada y legal de los pagos en el proyecto, es necesario cumplir con ciertos requisitos fundamentales. Estos requisitos garantizan no solo la transparencia en el uso de los recursos públicos, sino también el correcto avance del proyecto. A continuación, se describen los principales requisitos:

- a. Formalización del contrato:** El proyecto debe estar respaldado por un contrato debidamente suscrito entre el municipio y el contratista adjudicatario, el cual debe estar registrado en el Sistema Electrónico para la Contratación Pública (SECOP). Este contrato es la base legal que regula los derechos y obligaciones de las partes, así como los términos para la ejecución y pago del proyecto.
- b. Certificación presupuestal:** Es indispensable contar con los Certificados de Disponibilidad Presupuestal (CDP) y los Certificados de Registro Presupuestal (CRP) antes de efectuar cualquier desembolso. Los CDP aseguran que existen los recursos necesarios para cubrir los compromisos adquiridos, mientras que los CRP formalizan el compromiso presupuestal, garantizando que los pagos se registren adecuadamente en las cuentas públicas.
- c. Actas de supervisión:** Los pagos están condicionados a la aprobación de actas de supervisión que certifiquen el cumplimiento de los hitos establecidos en el contrato. Estas actas son elaboradas y firmadas por el supervisor del contrato, quien valida que los trabajos realizados cumplen con las especificaciones técnicas y los plazos acordados.

- d. Documentación de soporte:** Cada desembolso debe estar respaldado por la factura correspondiente emitida por el contratista, junto con informes de avance y cualquier otra documentación requerida que demuestre el cumplimiento de las obligaciones contractuales.
- e. Cumplimiento normativo:** El contratista debe estar al día en sus obligaciones fiscales, laborales y de seguridad social, además de cumplir con todas las disposiciones legales aplicables al contrato, incluidas las garantías exigidas (de cumplimiento, pago de salarios, entre otras).
- f. Autorización del ordenador del gasto:** El ordenador del gasto del municipio es quien finalmente autoriza los pagos, verificando que se han cumplido todos los requisitos previos y que el desembolso se ajusta a lo pactado en el contrato y a la normatividad vigente.

### ***Relación entre los pagos y el avance financiero***

La suma de los pagos realizados al contratista a lo largo del proyecto refleja el avance financiero del mismo. El avance financiero es un indicador clave que muestra el porcentaje del presupuesto total que ha sido desembolsado en relación con los hitos alcanzados en la ejecución del proyecto.

No obstante, es importante señalar que puede haber una diferencia entre el avance financiero y los pagos efectivamente realizados, especialmente cuando se ha otorgado un anticipo significativo, como es el caso de este proyecto, en el que se otorgó un anticipo del 50% del valor total de la obra al contratista.

El anticipo representa un desembolso inicial que no necesariamente refleja un avance equivalente en términos de obra ejecutada. Mientras que el pago del anticipo incrementa de manera inmediata el avance financiero, el avance físico del proyecto podría ser inferior en etapas tempranas, lo que podría generar una diferencia temporal entre ambos indicadores.

En consecuencia, es crucial llevar un control riguroso tanto del avance físico como del financiero, asegurando que el contratista justifique adecuadamente el uso del anticipo a través de la progresiva ejecución de la obra. Esta supervisión garantiza que los recursos públicos estén siendo utilizados

de manera eficiente y conforme a los objetivos del proyecto, minimizando el riesgo de discrepancias significativas entre los pagos realizados y el verdadero avance del proyecto.

### 2.3.3 Desglose de costos

Para determinar el costo por hora de cada miembro del equipo de proyecto, se realiza el siguiente análisis detallado considerando la estructura del equipo y los salarios mensuales asignados.

#### *Datos del proyecto*

- Salario mensual del Director de Proyecto: 2,000 USD/mes.
- Duración total del proyecto: 15 meses.
- Número de horas trabajadas por mes: 40 horas/semana  $\times$  4.33 semanas/mes = 173.2 horas/mes.

#### *Cálculo del costo por hora del director de proyecto*

El Director de Proyecto, siendo el miembro con el salario más alto, tiene un costo por hora calculado de la siguiente manera:

*"El cálculo de los costos fue realizado utilizando el código proporcionado por ChatGPT (OpenAI, 2024)."*

$$\begin{aligned}
 \text{Costo por hora del Director de Proyecto} &= 2,000 \text{ USD/mes} / 173.2 \text{ horas/mes} \\
 &= 11.54 \text{ USD/hora} \\
 \text{Costo por hora del Director de Proyecto} &= \frac{2,000 \text{ USD/mes}}{173.2 \text{ horas/mes}} \\
 \text{Costo por hora del Director de Proyecto} &= 11.54 \text{ USD/hora} \\
 \text{Costo por hora del Director de Proyecto} &= 173.2 \text{ horas/mes} / 2,000 \text{ USD/mes} = 11.54 \text{ USD/hora}
 \end{aligned}$$

#### *Determinación del costo por hora del resto del equipo*

El costo por hora del resto del equipo se distribuye proporcionalmente, con la siguiente estructura:

- a. Director de proyecto: 11.54 USD/hora.
- b. Coordinadores (4 posiciones): Cada uno tiene un costo por hora de 5.77 USD/hora.
- c. Técnicos y Equipos de Apoyo: Su costo por hora es de 5.77 USD/hora.
- d. Cuadrilla de 10 Obreros: En conjunto, tienen un costo por hora de 17.30 USD/hora, lo que resulta en un costo por hora de 1.73 USD/hora por obrero.

### ***Cálculo del costo total por concepto durante los 15 meses***

El costo total para cada grupo del equipo de proyecto durante los 15 meses es el siguiente:

#### **a. Director de proyecto:**

$$\begin{aligned}
 \text{Costo total} &= 11.54 \text{ USD/hora} \times 2,598 \text{ horas} = 29,973.72 \text{ USD} \text{ \textit{\text{Costo total}}} \\
 &= 11.54 \text{ \textit{\text{USD/hora}}} \times 2,598 \text{ \textit{\text{horas}}} \\
 &= 29,973.72 \text{ \textit{\text{USD}}} \text{Costo total} = 11.54 \text{ USD/hora} \times 2,598 \text{ horas} \\
 &= 29,973.72 \text{ USD}
 \end{aligned}$$

#### **b. Coordinadores (4 posiciones):**

$$\begin{aligned}
 \text{Costo total por coordinador} &= 5.77 \text{ USD/hora} \times 2,598 \text{ horas} \\
 &= 14,998.86 \text{ USD} \text{ \textit{\text{Costo total por coordinador}}} \\
 &= 5.77 \text{ \textit{\text{USD/hora}}} \times 2,598 \text{ \textit{\text{horas}}} \\
 &= 14,998.86 \text{ \textit{\text{USD}}} \text{Costo total por coordinador} \\
 &= 5.77 \text{ USD/hora} \times 2,598 \text{ horas} \\
 &= 14,998.86 \text{ USD} \text{Costo total para 4 coordinadores} = 14,998.86 \text{ USD} \times 4 \\
 &= 59,995.44 \text{ USD} \text{ \textit{\text{Costo total para 4 coordinadores}}} \\
 &= 14,998.86 \text{ \textit{\text{USD}}} \times 4 \\
 &= 59,995.44 \text{ \textit{\text{USD}}} \text{Costo total para 4 coordinadores} \\
 &= 14,998.86 \text{ USD} \times 4 = 59,995.44 \text{ USD}
 \end{aligned}$$

#### **c. Técnicos y equipos de apoyo:**

$$\begin{aligned}
 \text{Costo total} &= 5.77 \text{ USD/hora} \times 2,598 \text{ horas} = 14,998.86 \text{ USD} \\
 &= 5.77 \text{ USD/hora} \times 2,598 \text{ horas} \\
 &= 14,998.86 \text{ USD} \\
 \text{Costo total} &= 5.77 \text{ USD/hora} \times 2,598 \text{ horas} \\
 &= 14,998.86 \text{ USD}
 \end{aligned}$$

**d. Cuadrilla de 10 obreros:**

$$\begin{aligned}
 \text{Costo total para 10 obreros} &= 17.30 \text{ USD/hora} \times 2,598 \text{ horas} \\
 &= 44,996.58 \text{ USD} \\
 &= 17.30 \text{ USD/hora} \times 2,598 \text{ horas} \\
 &= 44,996.58 \text{ USD} \\
 \text{Costo total para 10 obreros} &= 17.30 \text{ USD/hora} \times 2,598 \text{ horas} = 44,996.58 \text{ USD}
 \end{aligned}$$

***Costo total del equipo de proyecto bajo el rubro de dirección de proyectos***

El costo total asociado al equipo de proyecto bajo el rubro de dirección de proyectos, considerando los valores mencionados, es de:

$$\begin{aligned}
 &\text{Costo total del equipo bajo el rubro de dirección de proyectos} \\
 &= 29,973.72 \text{ USD (Director)} + 59,995.44 \text{ USD (Coordinadores)} \\
 &+ 14,998.86 \text{ USD (Técnicos y Apoyo)} + 44,996.58 \text{ USD (Obreros)} \\
 &= 149,964.60 \text{ USD} \\
 &\text{Costo total del equipo bajo el rubro de dirección de proyectos} \\
 &= 29,973.72 \text{ USD (Director)} + 59,995.44 \text{ USD (Coordinadores)} \\
 &+ 14,998.86 \text{ USD (Técnicos y Apoyo)} + 44,996.58 \text{ USD (Obreros)} \\
 &= 149,964.60 \\
 &\text{Costo total del equipo bajo el rubro de dirección de proyectos} \\
 &= 29,973.72 \text{ USD (Director)} + 59,995.44 \text{ USD (Coordinadores)} \\
 &+ 14,998.86 \text{ USD (Técnicos y Apoyo)} + 44,996.58 \text{ USD (Obreros)} = 149,964.60 \text{ USD}
 \end{aligned}$$

El análisis muestra que el costo total del equipo de proyecto durante los 15 meses es 149,964.60

**2.3.4 Cronograma de costos**

La línea base de los costos para el proyecto se establece tomando como referencia el **desglose detallado de las actividades y su distribución de costos a lo largo del proyecto**. Esta línea base sirve como punto de referencia para la gestión y control del presupuesto, asegurando que cada actividad se ejecute dentro de los límites financieros aprobados. A continuación, se describe la línea base de los costos: [Presupuesto general .xlsx](#)

CONSTRUCCIÓN PLAZA DE MERCADO DEL MUNICIPIO DE EL BANCO, MAGDALENA																			
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y FLUJO DE FONDOS																			
ITEM	ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	COSTO TOTAL ACTIVIDAD	% ACTIVIDAD	
1	DIRECCION DE PROYECTO																		
	Subtotal	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 12,348.80	\$ 185,232.02	12.35	
2	VERIFICACIÓN DE CONDICIONES GENERALES																		
	Subtotal	\$ 3,493.33	\$ 3,493.33															\$ 7,218.65	0.48
3	ACTIVIDADES PRELIMINARES																		
	Subtotal	\$ 9,981.97	\$ 9,981.97															\$ 19,363.81	1.29
4	MOVIMIENTOS DE TIERRA																		
	Subtotal			\$ 41,926.53	\$ 41,926.53	\$ 41,926.53	\$ 41,926.53	\$ 41,926.53	\$ 41,926.53									\$ 209,632.66	13.98
5	ESTRUCTURA Y CIMENTACIÓN																		
	Subtotal						\$ 300,000.00	\$ 113,320.00										\$ 413,320.00	27.69
5	REDES																		
	Subtotal							\$ 145,798.17	\$ 145,798.17									\$ 291,596.33	19.44
6	ACABADOS																		
	Subtotal							\$ 57,461.00	\$ 57,461.00	\$ 57,461.00	\$ 57,461.00	\$ 57,461.00						\$ 289,843.98	19.32
7	OBRAS COMUNES																		
	Subtotal												\$ 25,718.25	\$ 25,718.25				\$ 51,436.50	3.39
8	SUMINISTRO Y DOTACIÓN																		
	Subtotal													\$ 26,939.80	\$ 26,939.80			\$ 53,879.60	3.59
10	CIERRE DE PROYECTO																		
	Subtotal																	\$ 28,481.41	1.90
	<b>INVERSION PERIODO (S)</b>	\$ 15,958.13	\$ 25,540.03	\$ 22,090.71	\$ 54,275.33	\$ 54,275.33	\$ 54,275.33	\$ 354,275.33	\$ 315,423.50	\$ 215,507.96	\$ 69,809.00	\$ 69,809.00	\$ 69,528.06	\$ 69,806.86	\$ 41,188.51	\$ 14,240.71	\$ 1,500,155.00	100	
	<b>PORCENTAJE (S)</b>	1	2	3	4	4	4	21	21	14	5	5	7	3	3	1	98		
	<b>ACUMULADA (S)</b>	\$ 15,958.13	\$ 41,598.16	\$ 63,688.86	\$ 117,964.19	\$ 172,179.53	\$ 226,454.86	\$ 580,730.00	\$ 896,153.70	\$ 1,111,761.66	\$ 1,181,571.45	\$ 1,251,381.25	\$ 1,320,909.31	\$ 1,419,916.17	\$ 1,461,096.67	\$ 1,475,337			

**Cronograma de actividades y flujo de fondos de la línea base 1.** Tabla elaborada por el autor en Excel.

### *Verificación de condiciones generales*

- Costo Total: 8,686.77 USD
- Porcentaje del Presupuesto Total: 0.48%
- Descripción: Esta actividad abarca los trabajos iniciales necesarios para verificar las condiciones en las que se ejecutará el proyecto, asegurando que todos los aspectos generales cumplen con los requisitos establecidos.

### *Actividades preliminares*

- Costo Total: 23,300.97 USD
- Porcentaje del Presupuesto Total: 1.29%

- Descripción: Incluye todas las tareas preparatorias necesarias antes del inicio de las obras principales, como estudios de suelos, permisos, y adecuaciones iniciales del sitio.

### ***Movimientos de tierra***

- Costo Total: 252,416.05 USD
- Porcentaje del Presupuesto Total: 13.98%
- Descripción: Esta actividad comprende la excavación, nivelación, y preparación del terreno para la construcción, lo cual es fundamental para asegurar la estabilidad de la estructura.

### ***Estructura y cimentación***

- Costo Total: 500,000.00 USD
- Porcentaje del Presupuesto Total: 27.69%
- Descripción: Es uno de los componentes más significativos del proyecto, cubriendo la construcción de la cimentación y la estructura principal sobre la que se edificará el resto de la obra.

### ***Redes***

- Costo Total: 351,160.43 USD
- Porcentaje del Presupuesto Total: 19.44%
- Descripción: Incluye la instalación de las redes de servicios esenciales, como electricidad, agua, y telecomunicaciones, que son vitales para el funcionamiento del edificio una vez finalizado.

### ***Acabados***

- Costo Total: 276,716.03 USD
- Porcentaje del Presupuesto Total: 15.32%

- Descripción: Esta actividad cubre los trabajos finales de construcción, como pintura, revestimientos, carpintería, y otros acabados que aseguran la habitabilidad y estética del proyecto.

### ***Obras comunes***

- Costo Total: 71,568.58 USD
- Porcentaje del Presupuesto Total: 3.96%
- Descripción: Se refiere a las áreas compartidas y servicios comunes dentro del proyecto, tales como zonas de circulación, áreas verdes, y otros elementos de infraestructura común.

### ***Suministro y dotación***

- Costo Total: 64,843.10 USD
- Porcentaje del Presupuesto Total: 3.59%
- Descripción: Involucra la adquisición e instalación de mobiliario, equipos, y otros elementos necesarios para el funcionamiento del edificio.

### ***Cierre de proyecto***

- Costo Total: 34,298.67 USD
- Porcentaje del Presupuesto Total: 1.90%
- Descripción: Esta fase incluye todas las actividades relacionadas con la finalización del proyecto, como la entrega de la obra, la liquidación del contrato, y la elaboración de informes finales.

## **2.4. Gestión de riesgos**

La gestión de riesgos es esencial para el éxito del proyecto. Este documento abarca la identificación de riesgos, análisis cualitativo y cuantitativo, planificación de respuestas y estrategias de control.

Se emplearon el Valor Monetario Esperado (VME) y la Simulación de Monte Carlo para cuantificar los riesgos.

### **2.4.1. Identificación de riesgos**

Los riesgos fueron identificados y clasificados en las siguientes categorías:

#### ***Técnico***

- **7.1.1** La mano de obra inexperta y la rotación de personal podrían generar desviaciones en el costo y cronograma, lo cual retrasaría la finalización del proyecto y aumentaría los costos totales.
- **7.1.2** Una deficiente gestión de la calidad podría producir defectos en la construcción y accidentes laborales, ocasionando retrabajo, costos adicionales y posibles daños a la reputación.

#### ***Gestión***

- **7.2.1** Una mala gestión de la comunicación con los beneficiarios e interesados del proyecto (stakeholders) podría producir interrupciones o suspensiones en la ejecución, retrasando la finalización del proyecto y aumentando los costos.

#### ***Comercial***

- **7.3.1** El incumplimiento de los requisitos de calidad por parte del contratista fabricante de los módulos podría producir la suspensión del proyecto, retrasando su finalización y aumentando los costos.

#### ***Externo***

- **7.4.1** Condiciones climáticas extremas podrían causar desbordamientos del río, afectando el muro de contención y provocando inundaciones en sectores del municipio, lo cual retrasaría la ejecución del proyecto y aumentaría los costos.
- **7.4.2** Retrasos en la tramitación de licencias de construcción y aprobaciones gubernamentales podrían retrasar el inicio de la construcción y afectar el cronograma, aumentando los costos operativos.
- **7.4.3** Variaciones en los precios de los materiales podrían afectar el presupuesto total del proyecto.

7. Riesgos			
7.1 Técnico	7.2 Gestión	7.3 Comercial	7.4 Externo
7.1.1 La mano de obra inexperta y rotación de personal produciría desviaciones en el costo y cronograma, lo cual retrasaría la finalización del proyecto y aumentaría los costos totales.	7.2.1 Una mala gestión de la comunicación con los beneficiarios e interesados del proyecto (stakeholders), podría producir interrupciones o suspensiones a la ejecución de proyecto, lo cual retrasaría la finalización del proyecto y aumentaría los costos totales.	7.3.1 Incumplimiento de los requisitos de calidad con el contratista fabricante de los módulos, produciría producir la suspensión del proyecto, lo cual retrasaría su finalización y aumentaría los costos.	7.4.1 Condiciones climáticas de lluvia extrema, podría causar un desbordamiento del río sobre el muro de contención y producir inundación de sectores del municipio, lo cual retrasaría la ejecución del proyecto y aumentaría los costos totales.
7.1.2 Una deficiente gestión de la calidad podría producir defectos en la construcción y accidentes laborales, lo cual ocasionaría retrabajo, costos adicionales y posibles daños a la reputación.			7.4.2 Demoras en la tramitación de licencias de construcción y aprobaciones gubernamentales, producirían retraso en el inicio de la construcción y desviación en el cronograma, lo que afectaría la satisfacción de los usuarios y aumentaría los costos operativos.
			7.4.3 Variación en los precios de los materiales, produciría desviación de los costos planificados, lo que afectaría el presupuesto total del proyecto.

**Tabla de clasificación de riesgos.** Elaborada por el auto del documento en Excel.

#### 2.4.2. Análisis cualitativo de riesgos

El análisis cualitativo se realizó utilizando una Matriz de Probabilidad e Impacto para clasificar y priorizar los riesgos identificados. Esto permitió identificar cuáles requerían mayor atención y desarrollar estrategias de respuesta apropiadas.

#### *Matriz de probabilidad e impacto*

ID	Riesgo	Tipo	Prob.	Imp.	PxI	Estrategia	Comentarios	Dueño
1	La mano de obra inexperta y rotación de personal produciría desviaciones en el costo y cronograma.	Técnico	Alta	Alta	9	Mitigación	Capacitación continua y retención del personal.	Gerente de obra

ID	Riesgo	Tipo	Prob.	Imp.	PxI	Estrategia	Comentarios	Dueño
2	Una deficiente gestión de la calidad podría producir defectos en la construcción y accidentes laborales.	Técnico	Media	Alta	6	Mitigación	Implementar controles de calidad estrictos.	Jefe de calidad
3	Una mala gestión de la comunicación con stakeholders podría producir interrupciones en la ejecución.	Gestión	Media	Alta	6	Mitigación	Mejorar los canales de comunicación.	Gerente de proyecto
4	Incumplimiento de los requisitos de calidad con el contratista fabricante de módulos.	Comercial	Media	Alta	6	Mitigación	Incluir cláusulas de penalización en contratos.	Gerente de compras
5	Condiciones climáticas extremas en temporada de lluvias.	Externo	Alta	Alta	9	Traslado	Seguros contra desastres naturales.	Gerente de riesgos
6	Demoras en la tramitación de licencias producirían retrasos en la construcción.	Externo	Alta	Media	6	Evitar	Acelerar el proceso de obtención de licencias.	Gerente de proyecto
7	Variación en los precios de los materiales podría afectar el presupuesto total del proyecto.	Externo	Media	Alta	6	Mitigación	Contratar a precios fijos.	Gerente financiero

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

En este análisis cualitativo, los riesgos han sido evaluados en función de su **probabilidad** e **impacto**, asignando un valor entre 1 y 5 a cada uno, donde 1 es muy bajo y 5 es muy alto. El producto de estos valores (PxI) determina la prioridad del riesgo.

### ***Riesgos prioritarios***

- a. **Retraso en la entrega de materiales críticos (PxI = 20):** Este riesgo es el más alto, dado su impacto significativo en el cronograma del proyecto y la alta probabilidad de ocurrencia. Se prioriza la mitigación mediante la selección de proveedores alternativos y la planificación de entregas con anticipación.

- b. **Deficiencias en la calidad de los materiales (PxI = 15):** Se reconoce como un riesgo importante, especialmente por su impacto en la calidad final del proyecto. Es crucial implementar controles de calidad estrictos para mitigar este riesgo.
- c. **Incremento en los costos de materiales (PxI = 12):** Este riesgo tiene un impacto financiero significativo, por lo que se recomienda negociar precios fijos con los proveedores para minimizar su impacto.
- d. **Cambios regulatorios (PxI = 10):** Aunque la probabilidad es baja, el impacto potencial es alto, lo que requiere una vigilancia continua de las normativas y ajustes tempranos en el diseño si es necesario.
- e. **Condiciones climáticas adversas (PxI = 8):** Este riesgo es de menor prioridad, pero sigue siendo importante. Se gestionará mediante la aceptación del riesgo y la implementación de un plan de contingencia.

La priorización de los riesgos permite enfocar los recursos y las estrategias de mitigación en los riesgos más críticos para el éxito del proyecto.

#### ***Estrategia de monitoreo y control de riesgos***

Se implementará un monitoreo continuo de los riesgos con revisiones semanales durante las reuniones de seguimiento del proyecto. Las estrategias de respuesta serán ejecutadas de acuerdo con el plan y se ajustarán conforme a la evolución del proyecto y la aparición de nuevos riesgos.

#### **4.2.2. Análisis cuantitativo de riesgos**

El análisis cuantitativo se realizó para los riesgos más significativos utilizando la técnica del Valor Monetario Esperado (VME). Esta técnica permitió estimar el impacto financiero potencial de los riesgos basados en su probabilidad e impacto.

#### ***Cálculo del valor monetario esperado (VME)***

- a. **Riesgo 1: Mano de obra inexperta y rotación de personal**

Probabilidad: 50% (0.5)
Impacto financiero estimado: \$100,000
$VME = 0.5 * \$100,000 = \$50,000$

**b. Riesgo 2: Deficiente gestión de la calidad**

Probabilidad: 40% (0.4)
Impacto financiero estimado: \$80,000
$VME = 0.4 * \$80,000 = \$32,000$

**c. Riesgo 3: Mala gestión de la comunicación**

Probabilidad: 30% (0.3)
Impacto financiero estimado: \$60,000
$VME = 0.3 * \$60,000 = \$18,000$

**d. Riesgo 4: Incumplimiento de calidad por el contratista**

Probabilidad: 35% (0.35)
Impacto financiero estimado: \$70,000
$VME = 0.35 * \$70,000 = \$24,500$

**e. Riesgo 5: Condiciones climáticas extremas**

Probabilidad: 60% (0.6)
Impacto financiero estimado: \$120,000
$VME = 0.6 * \$120,000 = \$72,000$

**f. Riesgo 6: Demoras en la tramitación de licencias**

Probabilidad: 40% (0.4)
Impacto financiero estimado: \$50,000

$VME = 0.4 * \$50,000 = \$20,000$
-----------------------------------

**g. Riesgo 7: Variación en los precios de los materiales**

Probabilidad: 30% (0.3)
-------------------------

Impacto financiero estimado: \$90,000
---------------------------------------

$VME = 0.3 * \$90,000 = \$27,000$
-----------------------------------

*"El análisis siguiente presenta los resultados de la simulación de Monte Carlo realizada utilizando código proporcionado por ChatGPT, basada en los datos del proyecto."*

***Simulación de Monte Carlo***

Además, se realizó una Simulación de Monte Carlo para modelar el impacto conjunto de los riesgos en el cronograma y presupuesto del proyecto. La simulación indicó una probabilidad del 25% de que los costos superen el presupuesto en más del 10%, y una probabilidad del 15% de que el proyecto se retrase más de 30 días.

***Interpretación del resultado de la simulación de Monte Carlo***

En el contexto del proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, los resultados de la Simulación de Monte Carlo indicaron lo siguiente:

**a. Probabilidad del 25% de que los costos superen el presupuesto en más del 10%:**

- Esto significa que, después de simular múltiples escenarios posibles para los costos del proyecto, hay un 25% de probabilidad de que los costos finales del proyecto superen en un 10% el presupuesto original.
- En términos prácticos, si el presupuesto original es de \$1,500,000, existe una probabilidad del 25% de que el costo total del proyecto pueda exceder los \$1,650,000.

**b. Probabilidad del 15% de que el proyecto se retrase más de 30 días:**

- Esto indica que hay un 15% de probabilidad de que el proyecto no se complete dentro del cronograma planificado y sufra un retraso de más de 30 días.
- Si el plazo original de finalización era de 12 meses, existe una posibilidad del 15% de que el proyecto se prolongue al menos hasta 12 meses y 30 días.

Los resultados de la Simulación de Monte Carlo, que muestran un 25% de probabilidad de exceder el presupuesto en más del 10% y un 15% de probabilidad de retraso superior a 30 días, sugieren la necesidad de implementar varias estrategias para mitigar estos riesgos y manejar la incertidumbre de manera efectiva.

### ***Cálculo total del valor monetario esperado (VME) para la reserva de contingencia***

Para determinar la reserva de contingencia, sumamos los valores monetarios esperados de todos los riesgos:

*"La Figura X presenta los resultados de la simulación de Monte Carlo realizada utilizando código proporcionado por ChatGPT, basada en los datos del proyecto."*

### *Reserva de Contingencia*

$$\begin{aligned}
 &= VMERiesgo1 + VMERiesgo2 + VMERiesgo3 + VMERiesgo4 \\
 &+ VMERiesgo5 + VMERiesgo6 \\
 &+ VMERiesgo7 \text{\textit{Reserva de Contingencia}} \\
 &= \text{\textit{VME}}_{\text{\textit{Riesgo 1}}} + \text{\textit{VME}}_{\text{\textit{Riesgo 2}}} \\
 &+ \text{\textit{VME}}_{\text{\textit{Riesgo 3}}} + \text{\textit{VME}}_{\text{\textit{Riesgo 4}}} \\
 &+ \text{\textit{VME}}_{\text{\textit{Riesgo 5}}} + \text{\textit{VME}}_{\text{\textit{Riesgo 6}}} \\
 &+ \text{\textit{VME}}_{\text{\textit{Riesgo 7}}} \text{\textit{Reserva de Contingencia}} \\
 &= VMERiesgo1 + VMERiesgo2 + VMERiesgo3 + VMERiesgo4 \\
 &+ VMERiesgo5 + VMERiesgo6 + VMERiesgo7 \text{\textit{Reserva de Contingencia}} \\
 &= 50,000 + 32,000 + 18,000 + 24,500 + 72,000 + 20,000 \\
 &+ 27,000 \text{\textit{Reserva de Contingencia}} \\
 &= 50,000 + 32,000 + 18,000 + 24,500 + 72,000 + 20,000 \\
 &+ 27,000 \text{\textit{Reserva de Contingencia}} \\
 &= 50,000 + 32,000 + 18,000 + 24,500 + 72,000 + 20,000 \\
 &+ 27,000 \text{\textit{Reserva de Contingencia}} \\
 &= 243,500 \text{\textit{USD}} \text{\textit{Reserva de Contingencia}} \\
 &= 243,500 \text{\textit{USD}} \text{\textit{Reserva de Contingencia}} = 243,500 \text{\textit{USD}}
 \end{aligned}$$

**Figura Cálculo de la reserva de contingencia.** Basado en el análisis de riesgos. Cálculo realizado con código proporcionado por ChatGPT (OpenAI, 2024).

La **Reserva de contingencia** calculada es de **\$243,500 USD**. Este monto es una reserva destinada a cubrir los impactos financieros de los riesgos identificados que podrían materializarse durante la ejecución del proyecto. La técnica del Valor Monetario Esperado permite tener una estimación razonada y cuantificada del costo asociado a estos riesgos, proporcionando una base sólida para la planificación financiera del proyecto.

### ***Simulación de Monte Carlo***

Además, se llevó a cabo una Simulación de Monte Carlo para modelar el impacto conjunto de estos riesgos en el cronograma y presupuesto del proyecto. La simulación indicó una probabilidad del 25% de que los costos superen el presupuesto en más del 10% y una probabilidad del 15% de que el proyecto se retrase más de 30 días. Estos resultados subrayan la importancia de contar con una reserva de contingencia adecuada para manejar la incertidumbre y mitigar los riesgos que podrían afectar significativamente el éxito del proyecto.

Por lo tanto, se recomienda que la **reserva de contingencia** de \$243,500 USD se incorpore al presupuesto general del proyecto para asegurar que los fondos necesarios estén disponibles en caso de que los riesgos identificados se materialicen. Esta acción es fundamental para mantener el control del proyecto dentro de los parámetros de costo y tiempo establecidos.

**Para calcular la reserva de gestión**, generalmente se utiliza un porcentaje del **Presupuesto al completar (BAC)**. El porcentaje exacto puede variar según la naturaleza del proyecto, su complejidad y el nivel de incertidumbre involucrado. Una práctica común es utilizar un rango entre el 5% y el 10% del BAC.

Dado que estamos tratando con un proyecto de obra de construcción, que por su naturaleza involucra un alto nivel de complejidad y múltiples variables que pueden afectar su desarrollo, es crucial establecer una **reserva de Gestión** adecuada para manejar los riesgos imprevistos.

Los proyectos de construcción, en particular aquellos con un ciclo de vida predictivo, como es el caso de la construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, son susceptibles a una variedad de riesgos que no siempre pueden preverse durante la fase de planificación. Estos incluyen, pero no se limitan a, cambios en las regulaciones, descubrimientos de condiciones inesperadas en el sitio, fluctuaciones en los precios de los materiales, y variaciones en la mano de obra.

Considerando la naturaleza del proyecto y el enfoque de gestión, se utilizará un **10%** del **presupuesto al completar (BAC)** como Reserva de Gestión. Este porcentaje es apropiado para proyectos de construcción con un ciclo de vida predictivo debido a:

- a. **Complejidad del proyecto:** La construcción involucra múltiples disciplinas y recursos, cada uno con su propio conjunto de riesgos que pueden surgir inesperadamente.
- b. **Riesgos inherentes a la construcción:** Cambios en las condiciones del sitio, variaciones en los costos de materiales y mano de obra, y cambios normativos son ejemplos de riesgos que, aunque se minimicen mediante una planificación cuidadosa, no siempre se pueden predecir.
- c. **Ciclo de vida predictivo:** Este enfoque es menos flexible ante cambios imprevistos, por lo que una reserva mayor es necesaria para mitigar cualquier impacto significativo en el costo y el cronograma del proyecto.

$$\text{Reserva de Gestión} = 10\% \times 1,500,000 \text{ USD} = 0.10 \times 1,500,000 \text{ USD} = 150,000 \text{ USD}$$

### *Estrategias para mitigar el riesgo de sobre costo en el presupuesto*

#### **Revisión y control de costos**

- **Descripción:** Implementar un sistema más riguroso de control de costos durante la ejecución del proyecto. Esto incluye revisiones regulares de los costos actuales frente al presupuesto, identificación temprana de desviaciones y ajustes inmediatos.
- **Ventaja:** Mejora la capacidad de detectar y corregir desviaciones presupuestarias a tiempo, minimizando la probabilidad de incrementos significativos en los costos.

#### **Negociación con proveedores**

- **Descripción:** Negociar contratos a precios fijos con los proveedores para materiales y servicios clave. Esto ayuda a estabilizar los costos y reduce la exposición a las fluctuaciones del mercado.
- **Ventaja:** Disminuye el riesgo de que variaciones en los precios de los materiales o servicios impacten negativamente en el presupuesto.

## *Estrategias para mitigar el riesgo de retrasos en el cronograma*

### **Reserva de tiempo (Buffer)**

- **Descripción:** Incorporar reservas de tiempo adicionales (buffers) en el cronograma para actividades críticas que presentan un alto riesgo de retraso. Estos buffers permiten absorber cualquier retraso sin afectar la fecha de finalización del proyecto.
- **Ventaja:** Incrementa la flexibilidad del cronograma, permitiendo manejar retrasos imprevistos sin comprometer la fecha de entrega final.

Aunque se reconocían los beneficios de utilizar buffers como estrategia de mitigación de riesgos, su implementación no se planificó en este proyecto debido a la restricción en el plazo de ejecución establecida en el *Project Charter* y a la priorización de la variable tiempo como segunda más importante, después del alcance. Desde el inicio del proyecto, se adoptó un enfoque más directo para cumplir con el cronograma establecido, basándose en la eficiencia y optimización de recursos en lugar de añadir reservas de tiempo que podrían extender innecesariamente la duración del proyecto. La rigidez en el cronograma hacía que la flexibilidad que ofrecen los buffers no fuera considerada una opción viable, ya que cualquier margen de tiempo adicional se veía como un riesgo de incumplimiento del plazo final acordado con las partes interesadas.

En caso de haberse planificado la utilización de buffers, lo más probable es que se hubiera optado por un **buffer de proyecto** (project buffer) al final del cronograma, de acuerdo con la metodología de la cadena crítica. Esto se debe a que un buffer de proyecto concentra la gestión del riesgo en un solo punto, protegiendo la fecha de entrega final de cualquier variación acumulada en las actividades críticas. La ventaja de este enfoque es que permite absorber los retrasos sin la necesidad de extender continuamente el cronograma en función de cada actividad crítica, lo que hubiera sido contraproducente en este proyecto dada la necesidad de una respuesta rápida y eficiente a los imprevistos que surgieron. Además, un buffer de proyecto facilita el ajuste del cronograma si el buffer no es necesario, optimizando los recursos y manteniendo un control más efectivo sobre el plazo total del proyecto.

### *Aceleración de actividades críticas*

- **Descripción:** Identificar actividades críticas en el camino crítico del proyecto y considerar la posibilidad de acelerar estas actividades mediante el aumento de recursos o la implementación de horarios de trabajo extendidos.
- **Ventaja:** Reducir la duración de actividades clave puede mitigar el impacto de posibles retrasos, asegurando que el proyecto se mantenga dentro del cronograma previsto.

#### *Mejora en la gestión de proveedores y contratistas*

- **Descripción:** Implementar un seguimiento más estricto de los proveedores y contratistas para asegurar que las entregas se realicen a tiempo y con la calidad requerida. Esto puede incluir sanciones por incumplimiento de plazos y recompensas por cumplimiento anticipado.
- **Ventaja:** Minimiza los riesgos de retrasos en las entregas de materiales o en la ejecución de tareas subcontratadas, lo que contribuye a mantener el cronograma del proyecto.

#### *Estrategia de monitoreo y control de los riesgos*

La estrategia de monitoreo y control de riesgos incluirá las siguientes acciones:

- Revisión periódica del registro de riesgos:** Se actualizará el registro de riesgos mensualmente para reflejar nuevos riesgos o cambios en los riesgos existentes.
- Informes de estado de riesgos:** Los informes de riesgos se integrarán en los informes regulares del proyecto para mantener a los interesados informados sobre el estado y las respuestas a los riesgos.
- Revisiones de lecciones aprendidas:** Al final de cada fase del proyecto, se realizarán revisiones para evaluar la efectividad de las respuestas a los riesgos y mejorar la gestión de riesgos en las fases siguientes.

Con la implementación de estas técnicas de análisis y las estrategias de respuesta, el proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, estará mejor

preparado para manejar incertidumbres, minimizando el impacto de los riesgos y maximizando la probabilidad de éxito del proyecto.

## **2.5. Gestión de adquisiciones**

Esta gestión aborda la administración y supervisión de los contratos y acuerdos, garantizando la entrega eficiente de los recursos adquiridos conforme a los requisitos del proyecto.

### **2.5.1. Plan de adquisiciones**

Este plan de adquisiciones abarca los pasos y procesos necesarios para identificar, adquirir, gestionar y cerrar las adquisiciones necesarias para el éxito del proyecto. Desde la identificación de necesidades hasta el cierre de contratos, se asegura que todas las adquisiciones se lleven a cabo de manera eficiente, cumpliendo con los requisitos de calidad, tiempo y costo.

### **2.5.2. Proceso de planificación de las adquisiciones**

Este apartado detalla los pasos necesarios para definir, organizar y gestionar la adquisición de bienes y servicios esenciales para el proyecto.

#### **2.5.2.1. Identificación de necesidades**

El primer paso en la planificación de adquisiciones es identificar las necesidades del proyecto que deben ser satisfechas a través de proveedores externos. Estas necesidades pueden incluir:

- Materiales de construcción: Cemento, ladrillos, estructuras metálicas, etc.
- Servicios especializados: Estudios geotécnicos, instalación de redes, etc.
- Equipamiento: Mobiliario y dotación de la plaza.
- Mano de obra especializada: Contratistas y subcontratistas.

#### **2.5.2.2. Análisis de hacer o comprar**

Se realizó un análisis de Hacer o Comprar para determinar qué componentes del proyecto se realizarán internamente y cuáles se subcontratarán. El análisis consideró los costos, las capacidades internas, el tiempo y la calidad.

### Resultado del análisis de hacer o comprar

Componente	Decisión	Justificación
Materiales de construcción	Comprar	Los proveedores externos pueden ofrecer mejores precios y asegurar la calidad.
Servicios especializados	Comprar	No se dispone de la capacidad interna para realizar estos servicios.
Equipamiento	Comprar	Proveedores externos tienen acceso a mejor tecnología y precios competitivos.
Mano de obra especializada	Comprar	Se requiere experiencia específica que no está disponible internamente.

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### 2.5.3. Estrategia de adquisiciones

Este apartado describe las metodologías y enfoques para contratar, seleccionar y gestionar proveedores, asegurando recursos clave y cumplimiento de objetivos.

#### 2.5.3.1. Tipos de contrato

Se seleccionaron los tipos de contrato adecuados según la naturaleza de cada adquisición. Los principales tipos de contratos considerados son:

- a. **Contrato de precio Fijo:** Utilizado para materiales de construcción y servicios donde el alcance es claro y el precio puede ser determinado con precisión.
- b. **Contrato de costos reembolsables:** Se aplica a servicios donde el alcance puede variar, como estudios geotécnicos.

- c. **Contrato de tiempo y materiales:** Adecuado para la contratación de mano de obra especializada cuando no se puede estimar el tiempo exacto de ejecución.

### 2.5.3.1 Tipos de contrato

Adquisición	Tipo de Contrato	Justificación
Materiales de construcción	Precio Fijo	Control de costos, alcance claramente definido.
Servicios especializados	Costos Reembolsables	Variabilidad en el alcance y en la duración estimada.
Equipamiento	Precio Fijo	Productos con especificaciones claras.
Mano de obra especializada	Tiempo y Materiales	Flexibilidad en función de la demanda del proyecto.

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### *Documentación de requisitos*

Para cada adquisición, se elaboraron los documentos de requisitos que detallan las especificaciones técnicas, los criterios de aceptación, los términos del contrato y cualquier otra condición relevante.

### 2.5.3.2. Proceso de selección de proveedores

#### *Solicitud de propuestas (RFP)*

Se desarrollaron y emitieron solicitudes de propuestas (RFP) para los principales componentes del proyecto que requieren proveedores externos. Las RFP incluyen:

- a. **Descripción del trabajo (SOW):** Detalles sobre lo que se espera que proporcione el proveedor.
- b. **Criterios de selección:** Factores clave para la evaluación, como precio, calidad, experiencia y cumplimiento de plazos.

- c. **Términos y condiciones:** Términos legales y contractuales que deben cumplir los proveedores.

### *Evaluación de propuestas*

Las propuestas recibidas fueron evaluadas utilizando una matriz de evaluación de proveedores que asigna puntajes a los criterios clave:

### *Matriz de evaluación de proveedores*

<b>Criterio</b>	<b>Peso (%)</b>	<b>Proveedor A</b>	<b>Proveedor B</b>	<b>Proveedor C</b>
Precio	40%	8	9	7
Calidad	30%	9	8	8
Experiencia	20%	8	7	9
Cumplimiento de plazos	10%	7	8	8
<b>Puntaje Total</b>	<b>100%</b>	<b>8.2</b>	<b>8.4</b>	<b>7.9</b>

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### **2.5.3.2. Planificación de las adquisiciones**

#### *Calendario de adquisiciones*

Se diseñó un calendario de adquisiciones alineado con el cronograma del proyecto. Esto asegura que los materiales, servicios y equipos necesarios estén disponibles cuando se necesiten, sin retrasos.

#### *Calendario de adquisiciones*

<b>Adquisición</b>	<b>Fecha de Inicio</b>	<b>Fecha de Finalización</b>	<b>Responsable</b>
Materiales de construcción	01/03/2024	31/03/2024	Gerente de compras

Adquisición	Fecha de Inicio	Fecha de Finalización	Responsable
Servicios especializados	01/04/2024	30/06/2024	Gerente de proyectos
Equipamiento	01/07/2024	31/07/2024	Gerente de compras
Mano de obra especializada	01/03/2024	30/09/2024	Gerente de recursos humanos

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### *Gestión de contratos*

La gestión de contratos implica asegurar que los proveedores cumplan con los términos acordados. Esto incluye la supervisión del desempeño, la gestión de cambios en los contratos y la resolución de disputas.

## **2.5.4 Estrategia de control y cierre de adquisiciones**

### **2.5.4.1 Control de adquisiciones**

El control de adquisiciones es un proceso continuo que asegura que las adquisiciones se gestionen de acuerdo con los términos del contrato y que cualquier desviación se corrija rápidamente. Las actividades clave incluyen:

- **Revisiones periódicas del desempeño:** Evaluar el progreso de los proveedores.
- **Gestión de cambios:** Gestionar cualquier cambio en los contratos de manera formal y documentada.
- **Resolución de disputas:** Abordar y resolver disputas de manera efectiva para minimizar el impacto en el proyecto.

### **2.5.4.2 Cierre de adquisiciones**

El cierre de adquisiciones implica confirmar que todos los entregables se han recibido y que se han cumplido los términos del contrato. Se llevará a cabo una auditoría de cierre para garantizar

que todas las obligaciones se han cumplido, y se procederá a la liquidación del contrato y la liberación de garantías, si corresponde.

### ***Proceso de cierre de adquisiciones***

- a. Verificación de entregables.
- b. Auditoría de cumplimiento contractual.
- c. Liquidación de pagos finales.
- d. Archivo de documentación contractual.

## **2.6 Gestión de los interesados**

A través de técnicas como el mapeo de poder/interés y la clasificación de los interesados, se desarrollan estrategias para asegurar su adecuada gestión y la alineación de sus expectativas con los objetivos del proyecto.

### **2.6.1 Identificación de interesados**

El primer paso en el análisis de interesados es la identificación de todas las partes que pueden afectar o ser afectadas por el proyecto. Los interesados en este proyecto se han identificado en las siguientes categorías:

#### **b. Internos:**

- Patrocinadores: Alcaldía de El Banco, Magdalena.
- Equipo del Proyecto: gerentes, ingenieros, arquitectos, contratistas.
- Personal Administrativo: departamento de finanzas, departamento legal.

#### **c. Externos:**

- Usuarios Futuros: comerciantes y consumidores de la plaza de mercado.
- Autoridades Gubernamentales: entidades de control y licencias, como la secretaría de planeación Municipal.
- Proveedores y contratistas: empresas proveedoras de materiales, servicios y equipamiento.

- Comunidad Local: residentes cercanos a la plaza de mercado.
- Medios de Comunicación: prensa local y regional.

## 2.6.2 Clasificación de interesados

Una vez identificados, los interesados se clasifican según su nivel de poder (capacidad de influir en el proyecto) y nivel de interés (grado de afectación por el proyecto). Este mapeo se realiza utilizando una matriz de poder/interés que ayuda a definir las estrategias de gestión para cada grupo de interesados.

### 2.6.2.1. Matriz de poder/interés:

Interesado	Poder	Interés	Estrategia de Gestión
Alcaldía de El Banco, Magdalena	Alto	Alto	Gestionar de cerca
Gerente de Proyecto	Alto	Alto	Gestionar de cerca
Usuarios Futuros	Bajo	Alto	Mantener informados
Autoridades Gubernamentales	Alto	Medio	Satisfacer
Proveedores y Contratistas	Medio	Medio	Mantener informados y monitorear
Comunidad Local	Bajo	Alto	Mantener informados
Medios de Comunicación	Bajo	Medio	Monitorear

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### 2.6.2.2 Análisis de Intereses y expectativas

Se debe analizar en detalle los intereses, expectativas y posibles preocupaciones de cada interesado identificado. A continuación, se describe este análisis:

Interesado	Intereses y Expectativas	Posibles Preocupaciones
Alcaldía de El Banco, Magdalena	Ejecución exitosa del proyecto, mejora de la infraestructura local, cumplimiento de plazos y presupuestos.	Impacto negativo en la comunidad, retrasos o sobrecostos que afecten la reputación.
Gerente de Proyecto	Finalización del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto, calidad en la ejecución.	Dificultades en la gestión de recursos, falta de apoyo del equipo o autoridades.
Usuarios Futuros	Acceso a una plaza moderna, segura y bien equipada que impulse su actividad comercial.	Retrasos en la entrega, calidad de las instalaciones, afectación temporal a su negocio.
Autoridades Gubernamentales	Cumplimiento de normativas, protección del medio ambiente, seguridad pública.	Incumplimiento de normativas, problemas de seguridad o medioambientales.
Proveedores y Contratistas	Pagos puntuales, continuidad de contratos.	Incumplimientos en pagos, cambios en los términos de contratos.
Comunidad Local	Mejoras en el entorno, minimización de molestias durante la construcción.	Aumento de tráfico, ruido, contaminación durante la construcción.
Medios de Comunicación	Información clara y oportuna sobre el progreso del proyecto.	Falta de acceso a información o manejo inadecuado de las comunicaciones.

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### 2.6.3. Estrategias de gestión de los interesados

Basado en la clasificación y análisis de intereses, se desarrollaron estrategias específicas para cada grupo de interesados:

#### *Gestionar de cerca (alta influencia, alto interés)*

##### a. Alcaldía de El Banco, Magdalena

- Mantener reuniones periódicas de seguimiento.
- Proveer informes detallados sobre el avance del proyecto.
- Involucrar en la toma de decisiones clave.

**b. Gerentes**

- Proveer apoyo continuo y recursos necesarios.
- Facilitar la comunicación con el equipo y otros interesados.
- Garantizar la alineación con los objetivos estratégicos del proyecto.

*Mantener informados (bajo poder, alto interés)*

**a. Usuarios futuros**

- Realizar sesiones informativas sobre los beneficios y cronograma del proyecto.
- Facilitar canales de comunicación abiertos para recibir y responder inquietudes.

**b. Comunidad local**

- Comunicar de manera proactiva sobre las fases de construcción y medidas para minimizar el impacto.
- Establecer un punto de contacto para reportar problemas o preocupaciones.

*Satisfacer (alta influencia, medio interés)*

**a. Autoridades gubernamentales**

- Asegurar el cumplimiento de todas las normativas y requerimientos legales.
- Facilitar auditorías y revisiones cuando sea necesario.

*Monitorear (bajo poder, medio interés)*

**a. Medios de comunicación**

- Enviar comunicados de prensa regulares sobre el avance del proyecto.
- Organizar visitas de prensa en momentos clave del proyecto.

**2.6.4. Gestión de las comunicación con los Interesados**

El plan de comunicación es crucial para asegurar que todos los interesados estén alineados con los objetivos del proyecto y que sus expectativas se gestionen adecuadamente. Este plan detalla la frecuencia, el contenido y los medios de comunicación para cada grupo de interesados.

### 2.6.5. Matriz de plan de comunicación

Interesado	Tipo de Comunicación	Frecuencia	Medio	Responsable
Alcaldía de El Banco, Magdalena	Reuniones de seguimiento	Mensual	Presencial/Virtual	Gerente de Proyecto
Gerente de Proyecto	Informes internos	Semanal	Email/Reporte	Gerente de Proyecto
Usuarios Futuros	Boletines informativos	Trimestral	Email/Redes Sociales	Coordinador de Comunicación
Comunidad Local	Reuniones comunitarias	Bimensual	Presencial	Coordinador de Comunicación
Autoridades Gubernamentales	Informes de cumplimiento	Según requerimientos	Documentos formales	Departamento Legal
Proveedores y Contratistas	Reuniones de coordinación	Quincenal	Presencial/Virtual	Gerente de Compras
Medios de Comunicación	Comunicados de prensa	Trimestral	Email/Conferencia de prensa	Coordinador de Comunicación

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### 2.6.7. Organigrama de la dirección y ejecución del proyecto

Aquí te presento la matriz que muestra las dependencias de las áreas o jefes directos dentro de la estructura del proyecto:

#### *Matriz de dependencias jerárquicas y funcionales*

<b>Nivel Jerárquico</b>	<b>Cargo</b>	<b>Jefe Directo</b>	<b>Dependencias Funcionales</b>
<b>1. Alta Dirección</b>	Alcalde	-	Máxima autoridad, responsable de la aprobación final de decisiones críticas.
<b>2. Dirección Ejecutiva</b>	Secretario de Planeación	Alcalde	Supervisión del cumplimiento normativo y de los objetivos del proyecto.
	Secretario de Gobierno	Alcalde	Supervisión general y cumplimiento de políticas gubernamentales.
<b>3. Asesoría Técnica</b>	Ingeniero asesor	Secretario de Planeación	Asesoramiento técnico y verificación de viabilidad de soluciones.
<b>4. Gestión Operativa</b>	Director/gerente de proyecto	Secretario de Planeación y Secretario de Gobierno	Dirección diaria del proyecto, asegurando plazos, costos y calidad.
<b>5. Coordinación</b>	Coordinador de calidad	Director/gerente de proyecto	Implementación del plan de calidad y realización de auditorías.
	Coordinador de compras	Director/gerente de proyecto	Gestión de adquisiciones y seguimiento de cronogramas.
	Coordinador de seguridad	Director/gerente de proyecto	Garantía de condiciones seguras en todas las actividades del proyecto.
	Encargada de recursos humanos	Director/gerente de proyecto	Gestión de personal, bienestar y desarrollo del equipo.
<b>6. Ejecución</b>	Técnicos de calidad	Coordinador de calidad	Inspecciones y pruebas de calidad en campo.

Nivel Jerárquico	Cargo	Jefe Directo	Dependencias Funcionales
	Equipo de compras	Coordinador de compras	Apoyo en adquisición de materiales y gestión de contratos.
	Equipo de seguridad	Coordinador de seguridad	Implementación de políticas de seguridad en el sitio de construcción.
	Equipo de recursos humanos y bienestar	Encargada de recursos humanos	Soporte en bienestar y desarrollo profesional del personal.
<b>7. Operaciones</b>	Equipo desarrollador y colaboradores (mano de obra no calificada)	Coordinadores de calidad, compras, seguridad, recursos humanos	Ejecución de tareas operativas bajo la supervisión de coordinadores.

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### *Descripción de roles y dependencias*

- a. **Alcalde:** No tiene jefe directo, es la máxima autoridad responsable de la aprobación final de cambios críticos.
- b. **Secretario de planeación:** Reporta directamente al Alcalde, supervisa el cumplimiento normativo y de objetivos.
- c. **Secretario de gobierno:** Reporta directamente al Alcalde, supervisa el cumplimiento de políticas gubernamentales.
- d. **Ingeniero asesor:** Depende del Secretario de Planeación, brinda asesoría técnica y verifica la viabilidad de soluciones.
- e. **Director/gerente de proyecto:** Depende del Secretario de Planeación y del Secretario de Gobierno, dirige la ejecución diaria del proyecto.
- f. **Coordinador de calidad:** Reporta al Director/gerente de proyecto, implementa y audita el plan de calidad.
- g. **Coordinador de compras:** Reporta al Director/gerente de proyecto, gestiona adquisiciones y cronogramas.

- h. Coordinador de seguridad:** Reporta al Director/gerente de proyecto, asegura las condiciones de seguridad en el proyecto.
- i. Encargada de recursos humanos:** Reporta al Director/gerente de proyecto, maneja la gestión de personal y bienestar.
- j. Técnicos de calidad:** Dependen del Coordinador de calidad, ejecutan inspecciones y pruebas en campo.
- k. Equipo de compras:** Depende del Coordinador de compras, apoya en la adquisición de materiales y contratos.
- l. Equipo de seguridad:** Depende del Coordinador de seguridad, apoya en la implementación de políticas de seguridad.
- m. Equipo de recursos humanos y bienestar:** Depende de la Encargada de recursos humanos, asiste en la gestión del personal y el bienestar.
- n. Equipo desarrollador y colaboradores (mano de obra no calificada):** Dependen funcionalmente de los Coordinadores de calidad, compras, seguridad y recursos humanos, y ejecutan las tareas operativas y de construcción.

Este organigrama y matriz de dependencias asegura una clara estructura jerárquica y funcional, donde cada miembro del equipo sabe a quién reporta y cómo sus funciones se integran en el proyecto general. Esto garantiza una coordinación efectiva y el cumplimiento de los objetivos establecidos en la construcción y modernización de la plaza de mercado en El Banco, Magdalena.

## **2.7. Plan de gestión de la calidad**

**Proyecto:** Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena

**Solicitante:** Gerente de Proyecto

**Versión:** 1.0

El presente Plan de Gestión de la Calidad ha sido desarrollado para el proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena. Este plan establece las políticas, objetivos, estándares, roles, responsabilidades y procesos que garantizarán que el proyecto cumpla con los requisitos de calidad definidos, así como con las expectativas de los interesados.

### 2.7.1. Política de calidad del proyecto

La política de calidad del proyecto se basa en el compromiso de garantizar que todas las fases del proyecto cumplan con los estándares de calidad establecidos, tanto en términos de normativa legal como en la satisfacción de los usuarios finales. Esto incluye la utilización de materiales de alta calidad, la implementación de técnicas constructivas avanzadas y la adopción de prácticas de seguridad que protejan a los trabajadores y a la comunidad.

### 2.7.2. Objetivos de calidad

- **Cumplimiento normativo:** Asegurar que todas las actividades del proyecto se adhieran a las normativas locales y nacionales aplicables.
- **Calidad de los materiales:** Garantizar el uso de materiales de alta calidad, seleccionados conforme a estándares técnicos reconocidos.
- **Seguridad laboral:** Mantener un entorno seguro para todos los trabajadores, minimizando los riesgos laborales.
- **Satisfacción del cliente:** Lograr una alta satisfacción de los usuarios finales, mediante el cumplimiento de los requisitos funcionales y estéticos del proyecto.

### 2.7.3. Línea base de calidad

A continuación se determinara cual es la línea base de la calidad, es decir, que desde un inicio se determina cual es la calidad aceptada para cada uno de los entregables y procesos del proyecto.

#### 2.7.3.1 Factores de calidad y métricas

Factor de Calidad	Objetivo de Calidad	Métrica	Frecuencia de Medición	Frecuencia de Reporte
Cumplimiento normativo	Cumplir con todas las normativas	Número de inspecciones exitosas	Trimestral	5 días hábiles posteriores

<b>Factor de Calidad</b>	<b>Objetivo de Calidad</b>	<b>Métrica</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Frecuencia de Reporte</b>
Calidad de los materiales	Usar materiales de alta calidad	Porcentaje de materiales reciclados	Trimestral	5 días hábiles posteriores
Seguridad laboral	Garantizar la seguridad laboral	Número de accidentes laborales	Mensual	10 días hábiles posteriores
Satisfacción del cliente	Mantener alta satisfacción	Encuestas de satisfacción	Bimestral	5 días hábiles posteriores

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

#### 2.7.4. Control de calidad

El control de calidad se implementará mediante la ejecución de inspecciones y pruebas regulares a lo largo de las distintas fases del proyecto. Se aplicarán normas técnicas y procedimientos específicos para asegurar que todos los entregables cumplen con los criterios de calidad establecidos.

##### 2.7.4.1 Matriz de actividades de calidad

<b>Paquete de Trabajo</b>	<b>Norma de Calidad Aplicable</b>	<b>Actividades de Prevención</b>	<b>Actividades de Control</b>
Movimiento de tierras	NSR-10, NTC 4433	Verificar compactación, realizar pruebas geotécnicas	Inspecciones periódicas, registro de variaciones
Estructura cimentación	NSR-10, NTC 3830	Inspeccionar calidad de materiales, pruebas de resistencia	Inspecciones continuas, evaluación de alineación y nivelación
Redes	NTC 1500, NTC 4490	Supervisión de calidad de tuberías, garantizar conexiones seguras	Pruebas hidrostáticas, inspección de instalación

Paquete de Trabajo	Norma de Calidad Aplicable	Actividades de Prevención	Actividades de Control
Acabados	NTC 5326, NTC 5678	Supervisar calidad de acabados, asegurar cumplimiento de normas	Inspecciones de calidad en aplicación de pintura y acabados
Obras áreas comunes	NTC 1486, NTC 2050	Plan de mantenimiento preventivo, supervisar materiales	Inspecciones regulares, verificación de seguridad y accesibilidad

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### 2.7.5. Plan de mejora de procesos

El proyecto adoptará un enfoque de mejora continua, en el cual se realizarán auditorías internas periódicas para identificar oportunidades de mejora en los procesos constructivos. Los hallazgos se analizarán y se implementarán acciones correctivas para mejorar la eficiencia y la calidad.

### 2.7.6. Roles y responsabilidades

#### *Gerente de proyecto*

- **Objetivos:** Asegurar que el proyecto cumpla con los objetivos de calidad.
- **Funciones:** Supervisar todas las actividades relacionadas con la gestión de calidad.
- **Reporta a:** Patrocinador del proyecto.

#### *Coordinador de calidad*

- **Objetivos:** Implementar y supervisar el Plan de Gestión de Calidad.
- **Funciones:** Coordinar las actividades de calidad, realizar auditorías y reportar no conformidades.
- **Reporta a:** Gerente de Proyecto.

### *Técnicos de calidad*

- **Objetivos:** Realizar inspecciones y pruebas en campo para asegurar la calidad.
- **Funciones:** Inspeccionar, documentar y reportar los hallazgos.
- **Reporta a:** Coordinador de Calidad.

### *Inspector de seguridad*

- **Objetivos:** Mantener la seguridad en el sitio de construcción.
- **Funciones:** Realizar inspecciones de seguridad y tomar acciones correctivas.
- **Reporta a:** Gerente de Proyecto.

### **2.7.7. Documentos normativos para la calidad**

Los siguientes procedimientos normativos se aplicarán a todas las actividades del proyecto para asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad:

<b>Procedimiento de inspección de materiales</b>
<b>Procedimiento de inspección de obra</b>
<b>Procedimiento de auditoría interna</b>

### **2.7.8. Enfoques de aseguramiento y control de calidad**

Se aplicarán los enfoques de aseguramiento y control de calidad con énfasis en la identificación temprana de defectos y la implementación de acciones correctivas para mantener la calidad del proyecto en niveles óptimos.

### *Aseguramiento de la calidad*

- **Qué:** Supervisión continua de los procesos del proyecto.
- **Quién:** Equipo de Calidad, liderado por el Coordinador de Calidad.

- **Cómo:** Inspecciones, pruebas y auditorías regulares.

### *Control de la calidad*

- **Qué:** Detección y corrección de defectos.
- **Quién:** Técnicos de Calidad.
- **Cómo:** Checklists, registros de inspección, equipos de medición.

El Plan de Gestión de la Calidad para el proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, establece un marco claro y estructurado para asegurar que todas las actividades se ejecuten conforme a los más altos estándares de calidad. La implementación rigurosa de este plan garantizará la entrega de un proyecto que cumpla con las expectativas de todos los interesados y usuarios finales.

### **2.7.9. Métricas relevantes para monitorear en el plan de gestión de la calidad**

#### *Cumplimiento normativo*

- **Métrica:** Número de inspecciones exitosas.
- **Descripción:** Esta métrica mide la cantidad de inspecciones que cumplen con las normativas locales y nacionales sin observaciones o no conformidades. Es crucial para asegurar que el proyecto se alinea con todas las regulaciones aplicables.

#### *Calidad de los materiales*

- **Métrica:** Porcentaje de materiales reciclados o que cumplen con los estándares de calidad.
- **Descripción:** Esta métrica se utiliza para monitorear la calidad y sostenibilidad de los materiales utilizados en la construcción. Un alto porcentaje indica que los materiales cumplen con los estándares requeridos y que se están utilizando prácticas sostenibles.

#### *Seguridad laboral*

- **Métrica:** Número de accidentes laborales.
- **Descripción:** Monitorea la seguridad en el sitio de construcción mediante el seguimiento de incidentes o accidentes laborales. Esta métrica es esencial para garantizar un ambiente de trabajo seguro y minimizar los riesgos laborales.

### *Satisfacción del cliente*

- **Métrica:** Resultados de encuestas de satisfacción.
- **Descripción:** Se mide a través de encuestas a los beneficiarios y usuarios finales del proyecto. Evalúa el nivel de satisfacción con respecto a la calidad del trabajo, la funcionalidad de la infraestructura y la estética del proyecto.

### *Tiempo de respuesta a no conformidades*

- **Métrica:** Tiempo promedio para resolver no conformidades detectadas.
- **Descripción:** Esta métrica mide la eficiencia del equipo de calidad en la identificación y corrección de no conformidades. Un tiempo de respuesta rápido es indicativo de una gestión de calidad efectiva.

### *Costos asociados a la calidad*

- **Métrica:** Costos de no conformidades, retrabajos y desperdicios.
- **Descripción:** Monitorea los costos adicionales asociados con la corrección de problemas de calidad, incluidos los retrabajos y el desperdicio de materiales. Mantener esta métrica baja es clave para controlar el presupuesto del proyecto.

Estas métricas deben ser monitoreadas regularmente para asegurar que el proyecto se mantenga dentro de los parámetros de calidad establecidos y para identificar rápidamente cualquier área que requiera atención o mejora.

Versión	Fecha de Modificación	Descripción de Cambios	Autor
1.0	01/03/2023	Versión inicial del documento	Director de Proyecto
1.1	15/05/2023	Actualización del análisis del valor ganado (EVM)	Director de Proyecto
1.2	24/08/2024	Actualización de avance y solicitud de ajuste de la línea base	Director de Proyecto

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### 3. Informe de Avance, Estado y Pronóstico del Proyecto– D-03

Este informe, correspondiente al mes de agosto de 2024, presenta una revisión integral del estado actual del proyecto de construcción de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena. Incluye la evaluación del avance físico y financiero, el análisis de valor ganado (EVM), y un pronóstico actualizado basado en los últimos desarrollos del proyecto. Además, se identifica una situación crítica que ha motivado la solicitud de un ajuste en la línea base del proyecto, con el fin de alinear los objetivos de tiempo y costo a las condiciones actuales.

#### 3.1. Estado actual del proyecto

A continuación realiza el estado actual del proyecto, contrastando la información registrada en el aplicativo de seguimiento al proyecto de inversión y los resultado obtenidos en la visita de campo, como insumo de este informe.

##### 3.1.1. Avance físico

Tras la visita de campo realizada el 15 de agosto de 2024, se verificó que el proyecto ha alcanzado un avance físico del 60%. Las actividades de estructura y cimentación están casi concluidas, y los trabajos de acabados han iniciado, aunque se han identificado retrasos debido a problemas logísticos en la entrega de materiales clave.

##### 3.1.2. Avance financiero

El análisis de los pagos realizados hasta la fecha muestra un avance financiero del 55% del presupuesto total, con un monto ejecutado de \$850,000 USD. Existe una discrepancia entre el avance físico y financiero, lo que indica ineficiencias en la ejecución y en el desembolso de recursos.

### **3.2. Situación presentada**

Durante la revisión del progreso, se identificó un problema significativo que ha impactado tanto el cronograma como los costos del proyecto:

- Retrasos en la Entrega de Materiales Clave: Se han producido demoras sustanciales en la entrega de cemento y acero, debido a problemas logísticos del proveedor. Estos retrasos han afectado directamente la finalización de la estructura y cimentación, obligando a reprogramar las actividades subsiguientes y generando costos adicionales por horas extras para compensar el tiempo perdido.

### **3.3. Análisis del valor ganado (Earned Value Management - EVM)**

El análisis EVM proporciona una evaluación cuantitativa del rendimiento del proyecto, tanto en términos de costo como de tiempo. A continuación, se presentan los parámetros clave y su interpretación:

- Valor Planificado (PV): \$900,000 USD
- Costo Real (AC): \$850,000 USD
- Valor Ganado (EV): \$780,000 USD
- Presupuesto al Completar (BAC): \$1,500,000 USD

#### **3.3.1. Índices de desempeño**

- a. Índice de Desempeño de Costos (CPI): 0.92

- Indica que por cada dólar gastado, el valor obtenido es de \$0.92 USD, lo que refleja ineficiencias en la gestión de costos.
- b. Índice de Desempeño del Cronograma (SPI): 0.87
  - Un SPI de 0.87 indica que el proyecto está retrasado en comparación con el cronograma planificado.

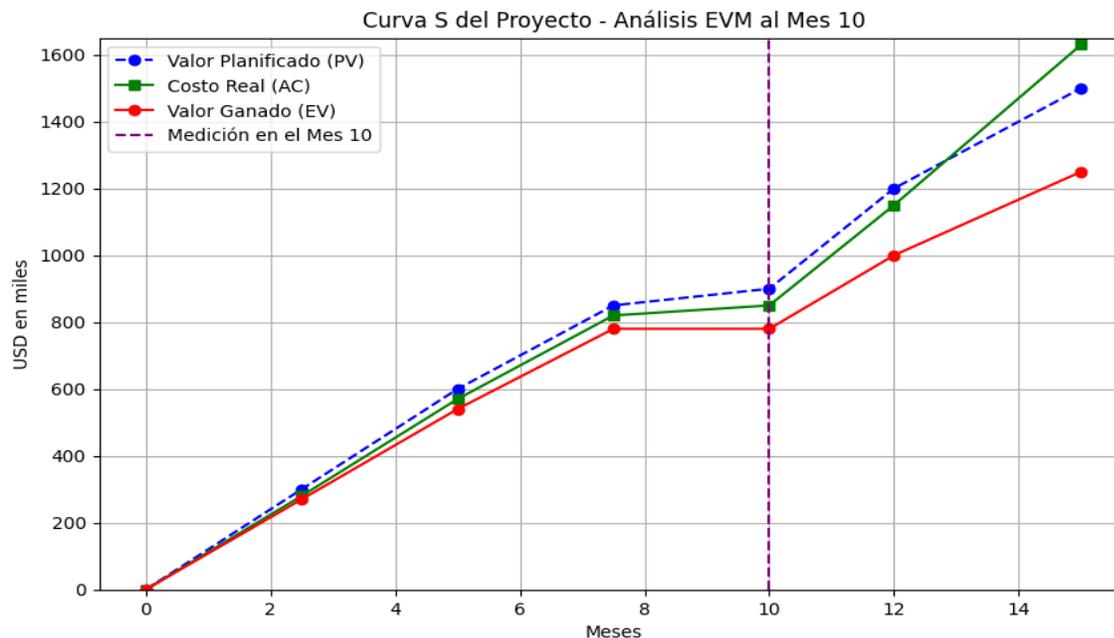
### 3.3.2. Índices de proyección

- a. Estimación a la Finalización (EAC): \$1,630,435 USD
  - Se estima que el costo final del proyecto será de \$1,630,435 USD, lo que representa un sobre costo de \$130,435 USD sobre el presupuesto original.
- b. Estimación para Terminar (ETC): \$780,435 USD
  - Este es el monto adicional necesario para completar el proyecto.
- c. Variación en la Finalización (VAC): -\$130,435 USD
  - Una variación negativa indica un déficit financiero proyectado.

### 3.3.3. Índice de desempeño para terminar (TCPI)

- TCPI para completar dentro del BAC: 1.11
  - Este índice indica que el proyecto debe mejorar su desempeño en costos en un 11% para completar dentro del presupuesto original.

*"La Figura Curva S muestra la Curva S del proyecto con el análisis EVM al mes 10, ilustrando el Valor Planificado (PV), el Costo Real (AC) y el Valor Ganado (EV) a lo largo del tiempo. Esta gráfica fue generada utilizando código proporcionado por ChatGPT."*



**Figura Curva S del Proyecto - Análisis EVM al Mes 10.** Gráfica generada con código proporcionado por ChatGPT (OpenAI, 2024).

- a. **Valor planificado (PV) - Línea azul discontinua:** Representa el valor planificado acumulado hasta el mes 10, con un PV de \$900,000 USD, progresando hasta el BAC de \$1,500,000 USD en el mes 15.
- b. **Costo real (AC) - Línea verde continua:** Refleja el costo real incurrido hasta el mes 10, con un total de \$850,000 USD, proyectando un costo final de \$1,630,435 USD.
- c. **Valor ganado (EV) - Línea roja continua:** indica el valor ganado basado en el avance físico del 60% al mes 10, con un EV de \$780,000 USD.
- d. **Línea de medición en el mes 10 - Línea vertical púrpura:** Marca el punto en el tiempo donde se realiza la medición, en el mes 10.

Este gráfico muestra una representación clara del estado actual del proyecto al mes 10, reflejando las discrepancias entre el valor planificado, el costo real y el valor ganado. El **CPI** de 0.92 y el **SPI** de 0.87 indican que el proyecto enfrenta ineficiencias tanto en costos como en tiempo. La proyección de un **EAC** de \$1,630,435 USD sugiere un sobrecosto respecto al presupuesto original, lo que es fundamental para la toma de decisiones en la gestión del proyecto y en la planificación de medidas correctivas.

El **SPI** (Índice de Desempeño del Cronograma) indica la relación entre el trabajo planeado y el trabajo realizado. Si el **SPI** es menor que 1, el proyecto está retrasado.

La fórmula para estimar el tiempo de finalización del proyecto es:

*“El siguiente calculo muestra la fórmula utilizada para estimar el tiempo de finalización del proyecto, calculada a partir del análisis del Valor Ganado (EVM). Esta fórmula fue generada utilizando código proporcionado por ChatGPT.”*

*Tiempo Estimado de Finalización*

$$\begin{aligned} &= \text{Duración Original} \times \text{SPI} \\ &= \frac{\text{Duración Original}}{\text{SPI}} \\ &\text{Tiempo Estimado de Finalización} = \frac{\text{Duración Original}}{\text{SPI}} \end{aligned}$$

Dado que el **SPI** actual es de 0.87 y la duración original del proyecto es de 15 meses:

$$\begin{aligned} \text{Tiempo Estimado de Finalización} &= 15 \text{ meses} \times 0.87 \\ &\approx 17.24 \text{ meses} \\ &= \frac{15 \text{ meses}}{0.87} \approx 17.24 \\ \text{Tiempo Estimado de Finalización} &= 0.87 \times 15 \text{ meses} \\ &\approx 17.24 \text{ meses} \end{aligned}$$

De acuerdo con esta estimación, el proyecto se terminaría aproximadamente en el **mes 17.24** si el **SPI** actual se mantiene constante, lo que significa un retraso de aproximadamente 2.24 meses respecto al cronograma original. Esto implica que, bajo las condiciones actuales, el proyecto se extendería más allá de los 15 meses originalmente planificados.

### 3.4 Ajuste del pronóstico y acciones correctivas

Dado que el TCPI es superior a 1.1, se recomienda solicitar un ajuste en la línea base del proyecto. El desempeño actual no permite completar el proyecto dentro del tiempo y costo planificados sin mejoras significativas en la eficiencia, que pueden no ser factibles en las condiciones actuales. La solicitud de ajuste permitirá realinear los objetivos del proyecto con la realidad operacional, mitigando los riesgos financieros y temporales detectados.

Este informe, además de documentar el progreso actual, establece la necesidad de este ajuste para asegurar el cumplimiento de los objetivos del proyecto en términos de costo, tiempo y alcance.

Versión	Fecha de Modificación	Descripción de Cambios	Autor
1.0	20/04/2024	Versión inicial del documento	Director de Proyecto
1.1	25/08/2024	Actualización de solicitud de cambio para ajuste del cronograma y presupuesto	Director de Proyecto

## 4. Solicitud de Cambio– D-04

### a. Primera solicitud de cambio:

**Solicitante:** Gerente de Proyecto

**Proyecto:** Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena

**Número de Solicitud:** SC1-008-2024

**Estado:** Pendiente de Aprobación

### 4.1. Descripción de la solicitud de cambio

Esta solicitud de cambio se presenta con el propósito de ajustar el cronograma y el presupuesto del proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena. La necesidad de este ajuste se fundamenta en la materialización de un riesgo previamente identificado, el cual ha generado impactos negativos en el cronograma y los costos del proyecto.

### 4.2. Hechos que originan la solicitud y correspondencia con riesgos identificados retrasos en la entrega de materiales clave

- **Riesgo identificado:** "Variaciones en la disponibilidad de materiales podrían causar desviaciones en el cronograma y aumento de costos."
- **Descripción:** Se presentó un retraso considerable en la entrega de materiales esenciales como cemento y acero, debido a problemas logísticos por parte del proveedor. Este riesgo, que había sido anticipado, se materializó, afectando gravemente las actividades de estructura y cimentación. Como resultado, fue necesario reprogramar las tareas subsiguientes, lo que ha generado costos adicionales debido a la necesidad de horas extras para mitigar el tiempo perdido.

### 4.3. Justificación de la solicitud

El análisis del Valor Ganado (EVM) y los índices de salud del proyecto han revelado un Índice de Desempeño para Terminar (TCPI) de 1.11. Este es el octavo informe del proyecto, y el desempeño histórico ha demostrado consistentemente dificultades para mantener el cronograma y el presupuesto original. Un TCPI de 1.11 indica que para cumplir con el presupuesto establecido, sería necesario un rendimiento excepcionalmente alto, lo cual no es realista considerando las tendencias observadas hasta la fecha. Por lo tanto, es necesario ajustar las expectativas y solicitar un cambio que contemple una extensión del cronograma y una actualización del presupuesto para reflejar las condiciones actuales.

### 4.4. Técnicas de compresión del cronograma

Se recomienda la aprobación de esta solicitud de cambio, se implementarán técnicas de compresión del cronograma para reducir el impacto del retraso actual. Las técnicas propuestas incluyen:

#### a. Fast-Tracking:

- **Aplicación:** Se acelerarán actividades críticas que pueden realizarse en paralelo, como la instalación de redes eléctricas y sanitarias mientras se completan los trabajos de acabados.
- **Reducción del tiempo:** Se espera que esta técnica acorte el cronograma en 3 semanas.

#### b. Crashing:

- **Aplicación:** Se incrementarán los recursos en actividades críticas, como los acabados y la instalación de estructuras, mediante la contratación de más personal y la extensión de horas laborales.
- **Reducción del tiempo:** Esta técnica podría reducir el cronograma en otras 2 semanas, aunque con un aumento en los costos.

### 4.5. Propuesta de ajuste del presupuesto

### *Costos adicionales esperados*

- a. **Mano de obra extra:** Contratación de personal adicional para los acabados y trabajo en turnos extendidos: \$50,000 adicionales.
- b. **Costos logísticos y materiales:** Aceleración de la entrega de materiales y contratación de servicios adicionales para evitar demoras: \$30,000 adicionales.
- c. **Costo Total Adicional:** \$80,000 adicionales.

### *Financiación*

- a. **Reserva de contingencia:** monto inicial disponible: \$243,500
- b. **Aplicación:** Los \$80,000 de costos adicionales originados por riesgos previstos se cubrirán completamente con la reserva de contingencia, quedando un saldo de \$163,500 después de este uso.

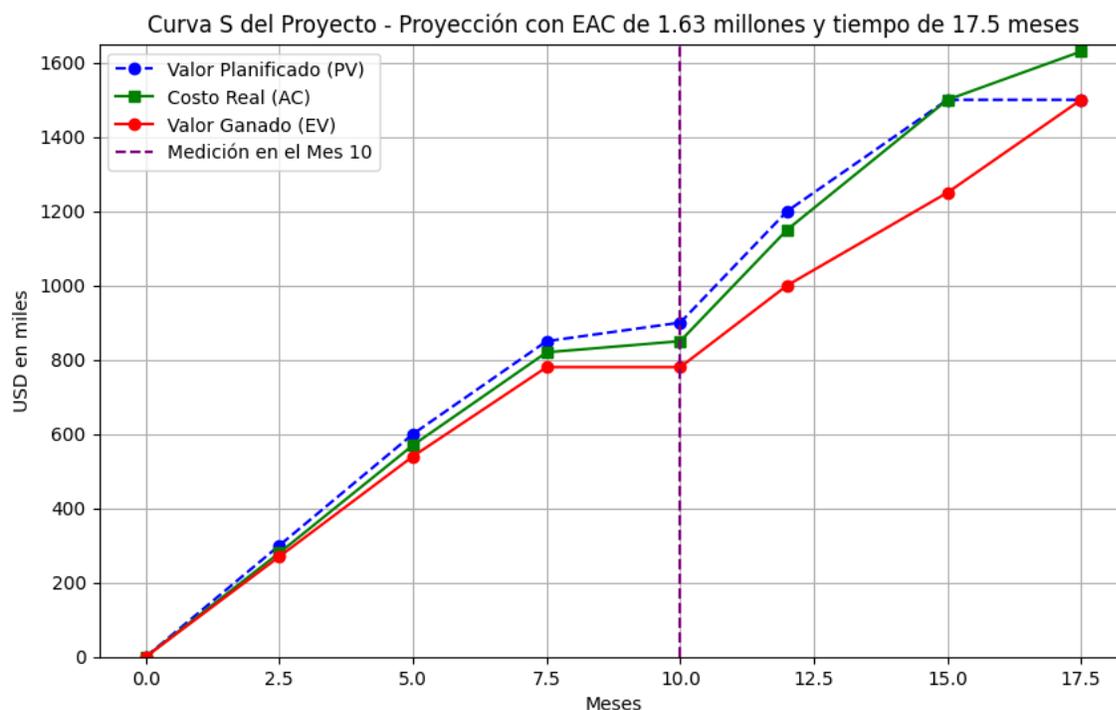
<b>PV Original:</b> \$900,000
<b>BAC Original:</b> \$1,500,000
<b>Nuevo PV propuesto:</b> \$930,000
<b>Nuevo BAC propuesto:</b> \$1,580,000

### **4.6. Impacto en la curva S**

La implementación de las técnicas de compresión del cronograma y el ajuste de costos dará lugar a una nueva Curva S que reflejará el cronograma y presupuesto ajustados.

- a. **Primera curva S:** La desviación y el impacto en el costo y tiempo si se continúa con el CPI y SPI actuales, proyectando que el proyecto terminaría en 17,5 meses con sobrecostos significativos aproximados de 130,435 USD. Este valor aparece después de calcular el VAC, el cual de como resultado -130,435 USD.

"La Figura X muestra la Curva S del proyecto con una proyección del Estimado al Completarse (EAC) de 1.63 millones y un tiempo de finalización de 17.5 meses. Esta gráfica fue generada utilizando código proporcionado por ChatGPT."



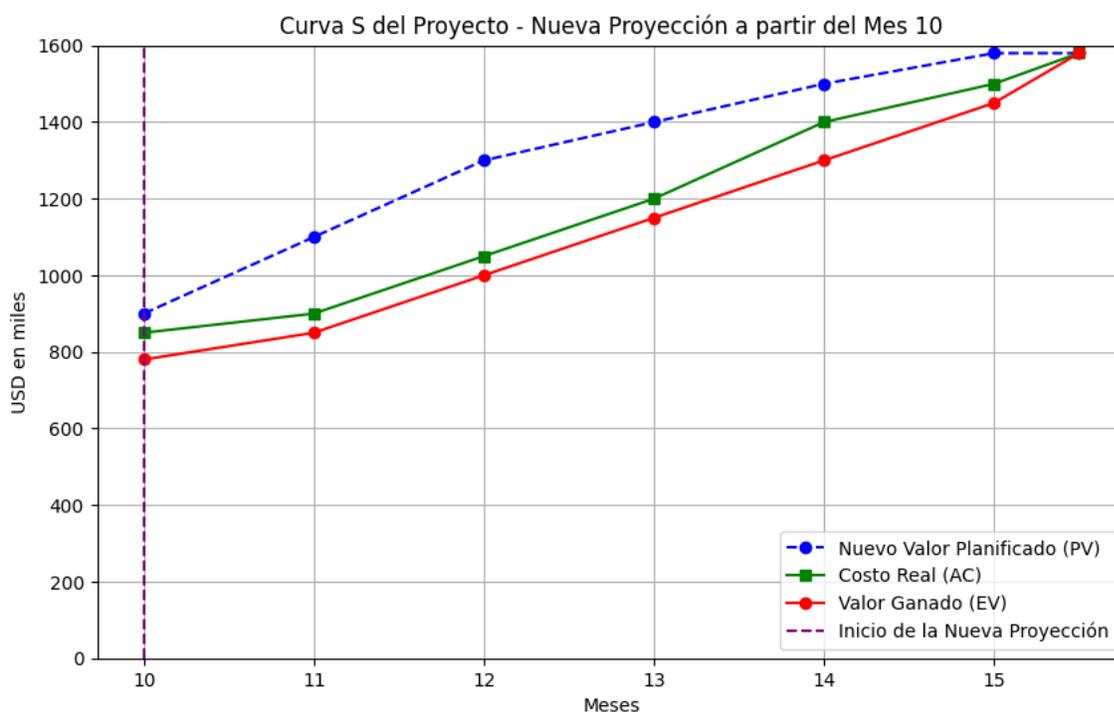
**Figura Curva S del Proyecto.** Proyección con EAC de 1.63 millones y tiempo de 17.5 meses. Gráfica generada con código proporcionado por ChatGPT (OpenAI, 2024).

#### Línea base y proyección:

- **Duración:** 15 meses planificados.
- **Proyección:** Extensión a 17.5 meses debido a los valores actuales de CPI y SPI, mostrando un costo proyectado de hasta \$1,63 millones.
- **Valores proyectados:** A partir del mes 10, la curva muestra cómo el proyecto terminaría mucho más tarde de lo planificado y con un costo mucho mayor debido a la ineficiencia reflejada en el CPI y SPI actuales.

- b. Segunda curva S:** Muestra cómo, tras la solicitud de cambio y la implementación de medidas de compresión del cronograma, el proyecto se reprograma para terminar en 15 meses y dos semanas, con un costo ajustado de \$1.58 millones de dólares, mitigando el retraso y los sobrecostos iniciales.

"La Figura Curva S, muestra la Curva S del proyecto con una nueva proyección a partir del mes 10, destacando el nuevo valor planificado (PV), el costo real (AC) y el valor ganado (EV). Esta gráfica fue generada utilizando código proporcionado por ChatGPT."



**Figura Curva S del Proyecto.** Nueva Proyección a partir del Mes 10. Gráfica generada con código proporcionado por ChatGPT (OpenAI, 2024).

### *Solicitud de cambio y reprogramación*

- **Reprogramación:** Se ajusta el proyecto para que termine en 15 meses y dos semanas (aproximadamente 15.5 meses).

- **Costo total:** Se ajusta el costo final a \$1.58 millones de dólares, reflejando la implementación de medidas correctivas.
- **Valores reprogramados:** La curva muestra cómo la solicitud de cambio permite que el proyecto termine casi en el tiempo planificado originalmente, aunque con un ligero retraso de dos semanas.

#### **4.7. Proceso de aprobación de la solicitud**

Este cambio requiere la aprobación del Comité de Control de Cambios, compuesto por el alcalde, el secretario de planeación, el ingeniero asesor de la secretaría de planeación, la secretaria de gobierno y el director de proyectos. Se recomienda la aprobación para asegurar que el proyecto se complete dentro de un marco de tiempo y costo revisado, y evitar mayores desviaciones.

#### **4.8. Conclusión**

La solicitud de cambio presentada es una respuesta necesaria y justificada a la materialización de riesgos previamente identificados que han impactado el proyecto. La implementación de técnicas de compresión del cronograma y la solicitud de un ajuste en el presupuesto y cronograma ayudarán a alinear el proyecto con sus objetivos de finalización, asegurando su éxito dentro de los nuevos parámetros establecidos.

**Solicitante: Firma**

**Nombre:** Julio Mario Pesciotti

**Fecha:** 25 de agosto de 2024

*Nota: Las solicitudes de cambio son evaluadas y resueltas por el Comité de Control de Cambios en un plazo de hasta una semana. Durante este tiempo, el proyecto continuará con su ejecución conforme al plan vigente.*

*Anexo a la solicitud de cambio*

Este documento se presenta como anexo a la solicitud de cambio número SC1-008-2024, con el objetivo de proporcionar un respaldo detallado y justificado para el ajuste propuesto en el cronograma y el presupuesto del proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena. El contenido de este anexo está diseñado para facilitar la evaluación y aprobación por parte del Comité de Control de Cambios.

### **Informe de valor ganado (EVM)**

Este informe contiene un análisis detallado de los indicadores clave de valor ganado, con especial atención al impacto del retraso en la entrega de materiales esenciales en el desempeño del proyecto. Además, tiene el objetivo de proveer una base cuantitativa que justifique la necesidad de ajustar el cronograma y el presupuesto en respuesta al riesgo materializado.

### **Información importante del proyecto**

- CPI Actual: 0.92, reflejando ineficiencia en la gestión del presupuesto.
- SPI Actual: 0.87, indicando un retraso significativo en el cronograma.
- EAC: \$1,630,435.00, proyectado como el costo final del proyecto.
- TCPI: 1.11, lo que indica que es necesario un rendimiento excepcionalmente alto para finalizar dentro del presupuesto original, lo cual se considera poco realista.

### **Informe de riesgos**

Descripción: Este informe presenta un análisis actualizado del riesgo relacionado con la variación en la disponibilidad de materiales. Se detalla cómo este riesgo, previamente identificado, se ha materializado, impactando negativamente el cronograma y los costos del proyecto.

Propósito: Demostrar la relación directa entre el riesgo de disponibilidad de materiales y la necesidad de la solicitud de cambio.

### **Información importante del proyecto**

- Retrasos en la entrega de materiales clave, tales como cemento y acero, lo que afectó el cronograma de las actividades de estructura y cimentación.
- La reprogramación de las actividades subsiguientes ha generado costos adicionales debido a las horas extras necesarias para mitigar el retraso.

### **Cronograma ajustado**

Se presenta un cronograma revisado que incorpora las técnicas de compresión necesarias para reducir el impacto del retraso en la entrega de materiales. Además, demostrar cómo se ajustarán las actividades del proyecto para cumplir con los nuevos plazos, minimizando el impacto del retraso.

Durante la visita de campo al proyecto, que hizo parte del informe de avance y resultados, el avance físico es del 60% en el mes 10. En este momento, ya se han completado ciertas actividades cruciales, mientras que otras están en progreso o aún no han comenzado. Las actividades completadas y las que no estaban terminadas son fundamentales para entender cómo la compresión del cronograma se debe aplicar a partir de la reprogramación propuesta.

### **Actividades completadas al mes 10**

- a. Estructura y Cimentación:** Esta actividad ya estaba completamente ejecutada en el mes 10, de acuerdo con el Gantt original. Por lo tanto, no se verá afectada directamente por la solicitud de cambio.
- b. Movimiento de Tierras:** También completada, no requiere ajustes adicionales.

### **Actividades en proceso o pendientes**

- a. Redes (Instalaciones hidráulicas, eléctricas y de gas):** Alrededor del 60% de las instalaciones hidráulicas están completadas, pero las instalaciones eléctricas y de gas apenas están comenzando o aún no han iniciado.

- b. Acabados:** Estas actividades están previstas para comenzar después del mes 10 y se verán afectadas por la compresión del cronograma.
- c. Obras comunes:** También previstas para iniciar después del mes 10, se incluyen en la compresión.

### **Aplicación de las técnicas de compresión del cronograma en la línea base 2**

#### **a. Fast-Tracking**

**Redes:** Las actividades de instalación eléctrica y de gas se realizarán en paralelo con otras actividades como los acabados. Esto implica que el trabajo en las redes será acelerado en las primeras semanas posteriores a la solicitud.

#### **a. Crashing**

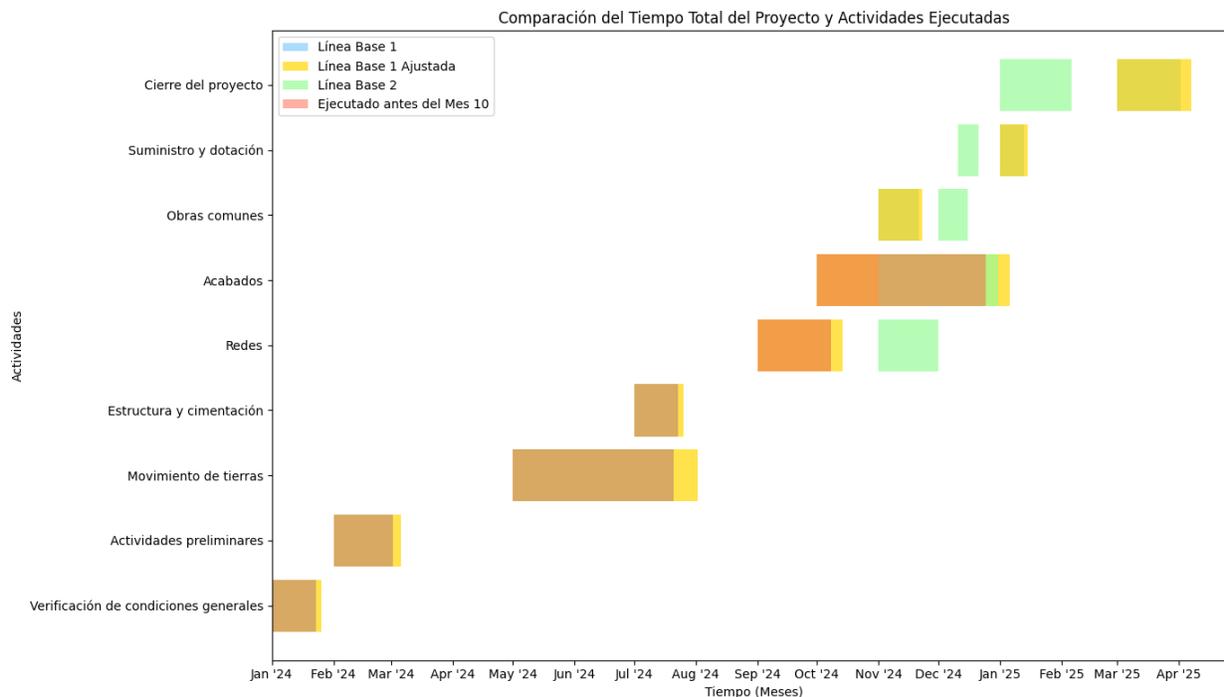
**Acabados y obras comunes:** Se contratará personal adicional y se extenderán los turnos para reducir el tiempo de ejecución de estas actividades críticas.

#### **b. Resultados esperados del ajuste**

**Nuevo cronograma:** El proyecto, que estaba proyectado para extenderse hasta 17.5 meses bajo la línea base 1, se ajustará a 15.5 meses en la línea base 2.

**Nuevo BAC:** Se ajusta a 1.58 millones de dólares para reflejar los costos adicionales generados por las actividades de compresión.

“ChatGPT. (2024). Gráfico de comparación de cronogramas: Línea Base 1 vs. Línea Base 1 Ajustada vs. Línea Base 2 [Gráfico]. Generado con código asistido por ChatGPT.”



**Figura Diagrama de Gantt.** Gráfico de comparación de cronogramas: Línea Base 1 vs. Línea Base 1 Ajustada vs. Línea Base 2 [Gráfico]. Generado con código asistido por ChatGPT (OpenAI, 2024).

La gráfica que estás observando es un diagrama de Gantt que compara la evolución de diferentes actividades del proyecto bajo tres escenarios diferentes: Línea Base 1 (original), Línea Base 1 Ajustada (sin compresión, ajustada con los índices de desempeño), y Línea Base 2 (con compresión de cronograma):

**a. Línea Base 1 (en azul claro):**

- Representa la programación original del proyecto según se planificó inicialmente. Este es el cronograma previsto antes de cualquier ajuste o compresión.

**b. Línea Base 1 Ajustada (en dorado):**

- Este escenario ajusta el cronograma original de la Línea Base 1 basándose en los índices de desempeño SPI (Índice de Desempeño del Cronograma) y CPI (Índice de Desempeño de Costos) que fueron inferiores a 1, lo que indica que el proyecto se estaba retrasando y los costos estaban superando lo previsto. Las duraciones de

las actividades se incrementan porque el SPI es menor que 1, reflejando un cronograma más largo si el proyecto hubiera continuado sin compresión.

**c. Línea Base 2 (en verde claro):**

- Representa el cronograma ajustado que resultó después de la compresión de cronograma a partir del mes 10. Esta compresión se realizó para acelerar el proyecto y cumplir con un cronograma más ajustado, a pesar del retraso acumulado hasta el mes 10. La compresión se logra a través de técnicas como Fast-Tracking y Crashing.

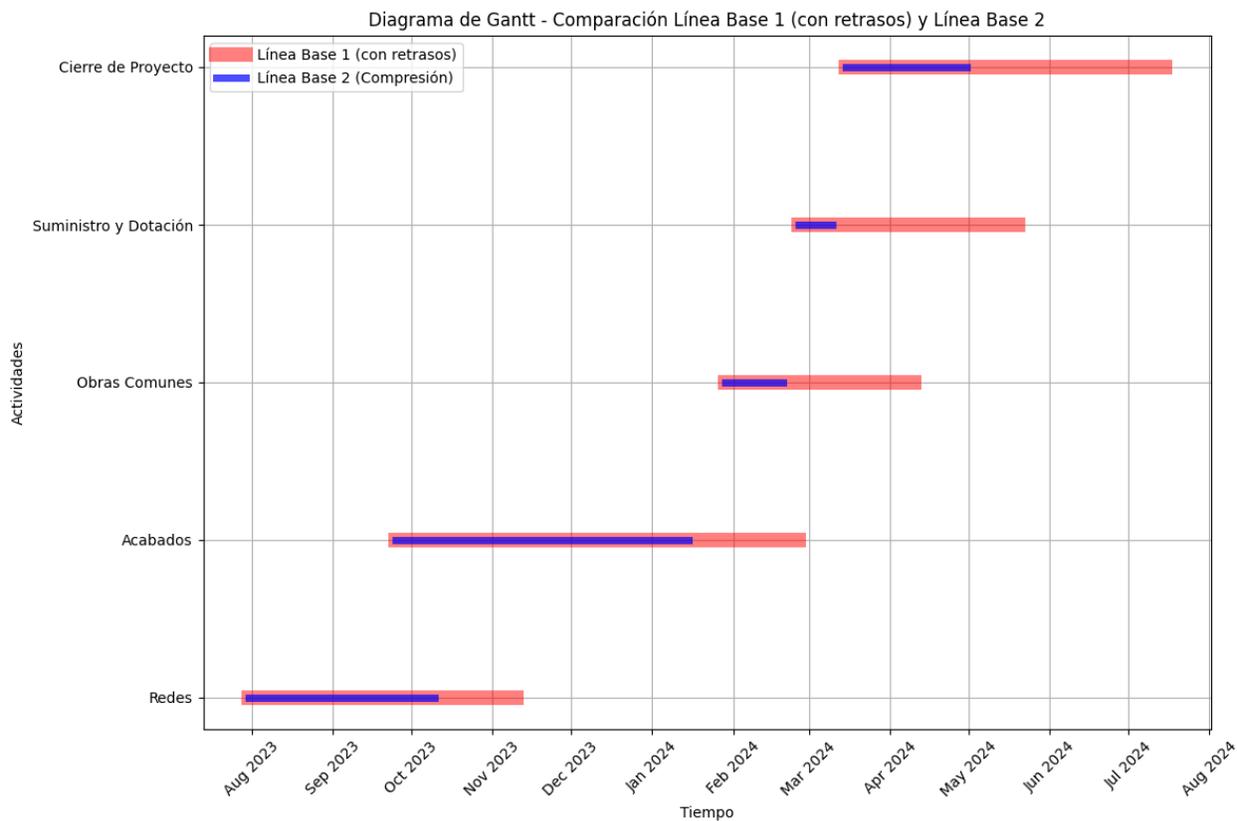
**d. Actividades Ejecutadas Antes del Mes 10 (en rojo):**

- Resalta las actividades que ya habían sido ejecutadas antes del mes 10, momento en el que se realizaron los ajustes de compresión. Esto ayuda a ver cómo se había avanzado hasta ese punto antes de la aplicación de las nuevas estrategias.

**Análisis de la Gráfica:**

- **Compresión de Cronograma:** La diferencia entre las barras doradas (Línea Base 1 Ajustada) y las verdes (Línea Base 2) demuestra cómo la aplicación de técnicas de compresión ha reducido la duración de las actividades en la Línea Base 2.
- **Costos Adicionales:** Aunque no se muestran directamente en esta gráfica, es importante tener en cuenta que la compresión del cronograma suele implicar costos adicionales, que no están reflejados en la duración sino en los costos.
- **Duración Total del Proyecto:** Se puede observar que la Línea Base 2 termina después de la Línea Base 1, lo cual era esperado debido a la compresión. Sin embargo, la Línea Base 1 Ajustada habría tenido una duración incluso mayor si no se hubiera intervenido con la compresión.

*"La Figura Diagrama de Gantt, muestra un diagrama de Gantt que compara la Línea Base 1, que incluye retrasos, con la Línea Base 2, que refleja la compresión del cronograma. Esta gráfica fue generada utilizando código proporcionado por ChatGPT."*



**Figura Diagrama de Gantt.** Comparación Línea Base 1 (con retrasos) y Línea Base 2 (compresión). Gráfica generada con código proporcionado por ChatGPT (OpenAI, 2024).

### Información importante del proyecto

- Reducción total del tiempo: 5 semanas, utilizando fast-tracking y crashing.
- Actividades críticas impactadas: estructura, cimentación y los trabajos subsiguientes.
- Nuevo camino crítico: refleja las actividades ajustadas y sus nuevas duraciones.

### Presupuesto ajustado

Este documento detalla el presupuesto revisado del proyecto, explicando cómo se utilizarán los recursos adicionales necesarios para mitigar los efectos del retraso en la entrega de materiales. El objetivo es justificar la necesidad de un aumento en el presupuesto total debido a los costos adicionales generados por la reprogramación y las horas extras.

### Información importante del proyecto

- Costo Total Adicional: \$80,000.
- Financiación: \$80,000 cubiertos por la reserva de contingencia.
- Nuevo BAC Propuesto: \$1,580,000.
- Cuadro de Flujo de Recursos Ajustado (Línea Base 2)
- Descripción del Cuadro: Inversión Acumulada (Línea Base 1): Los valores acumulados mes a mes según la Línea Base 1 hasta el mes 15. Sobrecostos Ajustados: Los sobrecostos distribuidos de manera progresiva desde el mes 10 hasta el mes 15.5. Inversión Ajustada (Línea Base 2): La nueva inversión acumulada mes a mes en la Línea Base 2, reflejando el ajuste en costos.

Concepto	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 15.5
<b>Inversión Acumulada (Línea Base 1)</b>	\$1,181,571.45	\$1,251,381.25	\$1,350,909.31	\$1,419,916.17	\$1,473,445.47	\$1,500,035.00	N/A
<b>Sobrecostos Ajustados</b>	\$25,537.65	\$27,060.30	\$29,322.89	\$30,980.17	\$32,011.10	\$36,544.00	\$43,421.00
<b>Inversión Ajustada (Línea Base 2)</b>	\$1,207,109.10	\$1,278,441.55	\$1,380,232.20	\$1,450,896.34	\$1,505,456.57	\$1,536,579.00	\$1,580,000.00

**Ilustración Cronograma de Flujo.** Nuevo cronograma de flujo organizado en cuadro por ChatGPT con la información del autor.

### Acta de la última reunión del proyecto

El acta de la última reunión del equipo de proyecto, en la cual se discutió el impacto del retraso en la entrega de materiales y se acordó la necesidad de presentar la solicitud de cambio. Además con el proveer un registro oficial de que todos los involucrados en el proyecto están al tanto de la situación y apoyan la solicitud de cambio.

### **Información importante del proyecto**

- Fecha de la Reunión: 18 de agosto de 2024.
- Principales Acuerdos: Presentar la solicitud de cambio SC-008-2024, aplicar técnicas de compresión del cronograma y ajustar el presupuesto del proyecto.

### **Plan de comunicación actualizado**

Un plan de comunicación revisado que detalla cómo se informará a los interesados clave sobre los cambios propuestos y su impacto en el proyecto. Y que busque asegurar que todos los interesados estén informados y alineados con los ajustes propuestos, minimizando la resistencia al cambio y facilitando su implementación.

### **Información importante del proyecto**

- **Frecuencia de comunicaciones:** Semanal para interesados clave.
- **Medios de comunicación:** Reuniones presenciales, informes por correo electrónico y actualizaciones en el portal del proyecto.
- **Responsable de comunicación:** Coordinador de Comunicación del Proyecto.

Este documento anexo proporciona la documentación necesaria para respaldar la solicitud de cambio presentada, ofreciendo un análisis detallado y justificado que facilita la evaluación y aprobación por parte del Comité de Control de Cambios.

### ***Segunda solicitud de cambio***

**Solicitante:** Gerente de proyecto

**Proyecto:** Construcción y modernización de la plaza de mercado en El Banco, Magdalena

**Número de solicitud:** SC2-015-2024

**Estado:** Pendiente de aprobación

#### 4.1. Descripción de la solicitud de cambio

Esta solicitud de cambio se presenta debido a la necesidad de ajustar el cronograma y el presupuesto del proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, en respuesta a un evento climático imprevisible ocurrido en el mes 12 de ejecución del proyecto. A diferencia de otras solicitudes que derivan de informes de visitas de avance, esta situación se origina por un evento de fuerza mayor, caracterizado por lluvias torrenciales fuera de temporada, que son imprevisibles e irresistibles.

El impacto de este fenómeno ha afectado directamente las actividades de **acabados y obras comunes** que estaban en curso según el cronograma reprogramado en la primera solicitud de cambio. Estas actividades incluían la aplicación de acabados en paredes y pisos, así como la instalación de las áreas comunes, todas críticas para la finalización exitosa del proyecto.

#### 4.2. Hechos que originan la solicitud y correspondencia con riesgos identificados

##### **Evento climático: Lluvias torrenciales fuera de temporada**

- **Riesgo identificado:** "Condiciones climáticas adversas podrían causar retrasos en la ejecución del proyecto."
- **Descripción:** Las lluvias torrenciales que ocurrieron en el mes 12 de ejecución, fuera de la temporada habitual, han afectado gravemente las actividades de acabados y obras comunes, generando retrasos considerables. Este riesgo había sido anticipado en los planes de mitigación, pero la magnitud del evento superó todas las previsiones. Como resultado, se han visto comprometidas las actividades programadas, retrasando la instalación final de acabados y el cierre de las obras comunes.

#### 4.3. Justificación de la solicitud

Después del evento climático, el análisis de los indicadores de valor ganado muestra un Índice de Desempeño del Cronograma (SPI) de 0.82 y un Índice de Desempeño del Costo (CPI) de 0.93. Estos indicadores reflejan tanto retrasos significativos como una disminución en la eficiencia en

la gestión de costos. Dada la fase crítica en la que se encuentra el proyecto, es esencial ajustar el cronograma y el presupuesto para mitigar los efectos del evento climático y asegurar la finalización del proyecto dentro de los nuevos parámetros revisados.

El SPI de 0.82 indica que el proyecto está avanzando al 82% de la velocidad originalmente planificada. Por lo tanto, el tiempo total estimado para completar el proyecto se prolonga.

Si la duración planificada del proyecto en la Línea Base 2 era de 15.5 meses, la nueva duración estimada, sin compresión de cronograma, sería:

*"El cálculo de la Duración sin Compresión, basado en los valores aportados por el autor, fue realizado utilizando código proporcionado por ChatGPT."*

$$\begin{aligned}
 \text{Duración sin compresión} &= \text{Duración planificada} \times \text{SPI} = 15.5 \text{ meses} \times 0.82 \\
 &\approx 12.71 \text{ meses} \\
 &= \frac{\text{Duración planificada}}{\text{SPI}} \\
 &= \frac{15.5 \text{ meses}}{0.82} \approx 18.9 \\
 &\text{Duración sin compresión} = \frac{\text{SPI}}{\text{Duración planificada}} \\
 &= 0.82 \times 15.5 \text{ meses} \approx 12.71 \text{ meses}
 \end{aligned}$$

Esto sugiere que, sin las actividades de compresión, el proyecto se extendería hasta aproximadamente el mes 18.9.

Dado que no hubo avance en el valor ganado entre el mes 11.75 y el mes 13, la solicitud de cambio fue presentada en el mes 12, y las actividades de compresión correspondientes a la Línea Base 3 comenzaron en el mes 12.25.

#### **4.4. Técnicas de compresión del cronograma**

Para reducir el impacto del retraso causado por las lluvias torrenciales, se proponen las siguientes técnicas de compresión del cronograma:

a. **Fast-Tracking**

- **Aplicación:** Se solaparán actividades como la instalación de los sistemas eléctricos y de drenaje final mientras se realizan los acabados, permitiendo que estas se ejecuten en paralelo.
- **Reducción del tiempo:** Se espera que esta técnica permita recuperar **2 semanas** en el cronograma.

b. **Crashing**

- **Aplicación:** Se incrementará la cantidad de recursos y se extenderán los turnos en las actividades de acabados y finalización de obras comunes.
- **Reducción del tiempo:** Esta técnica podría reducir el cronograma en otras **2 semanas**, aunque con un aumento en los costos de mano de obra.

#### 4.5. Propuesta de ajuste del presupuesto

##### *Costos adicionales esperados*

- **Mano de obra extra:** Aumento en la contratación de personal y extensión de turnos para acelerar las actividades de acabados y obras comunes: \$45,000 adicionales.
- **Costos logísticos:** Implementación de medidas adicionales para proteger las obras de las condiciones climáticas y acelerar la entrega de materiales: \$25,000 adicionales.
- **Costo total adicional:** \$70,000 adicionales.

##### *Financiación*

###### **Reserva de gestión**

- **Monto inicial disponible:** \$150,000
- **Aplicación:** Los \$70,000 de costos adicionales relacionados con la solicitud de cambios, que se originan por riesgos imprevistos, se cubrirán completamente con la reserva de gestión. Después de este uso, la reserva de gestión tendrá un saldo de \$80,000.

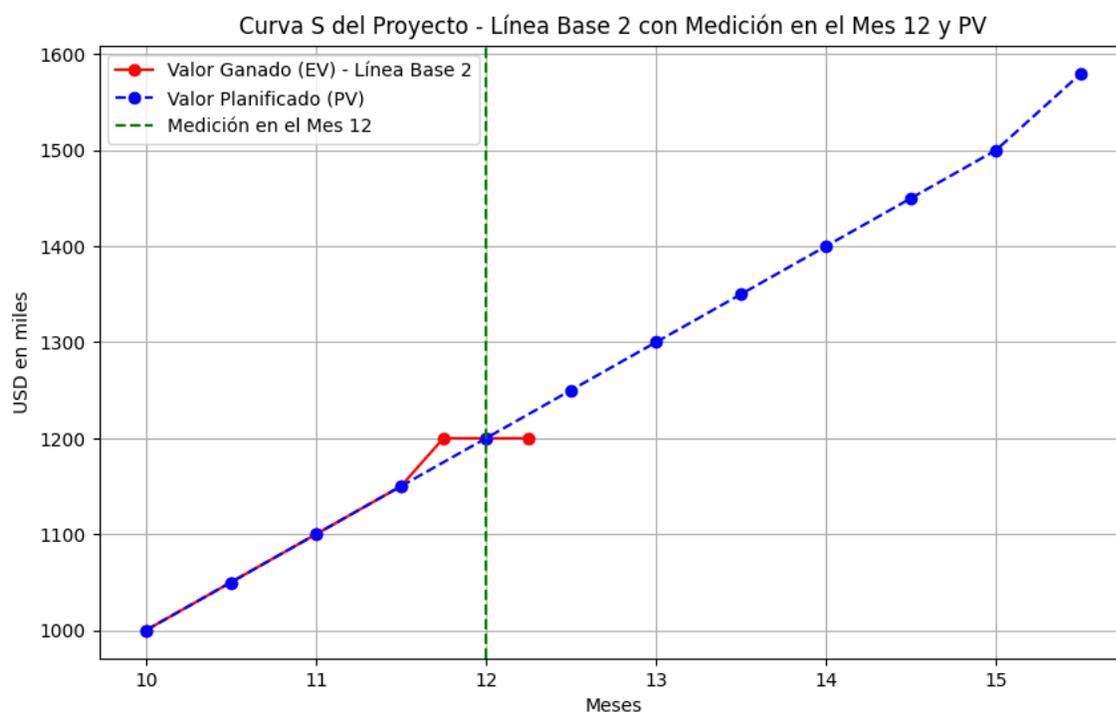
<b>Nuevo PV propuesto:</b> \$945,000
--------------------------------------

**Nuevo BAC propuesto: \$1,645,000**

#### 4.6. Impacto en la curva S

La implementación de las técnicas de compresión del cronograma y el ajuste del presupuesto resultarán en una nueva Curva S que reflejará los cambios realizados:

**Primera curva S:** Antes del evento climático, se proyectaba que el proyecto terminaría en 15.5 meses con un incremento en costos debido a retrasos anteriores.



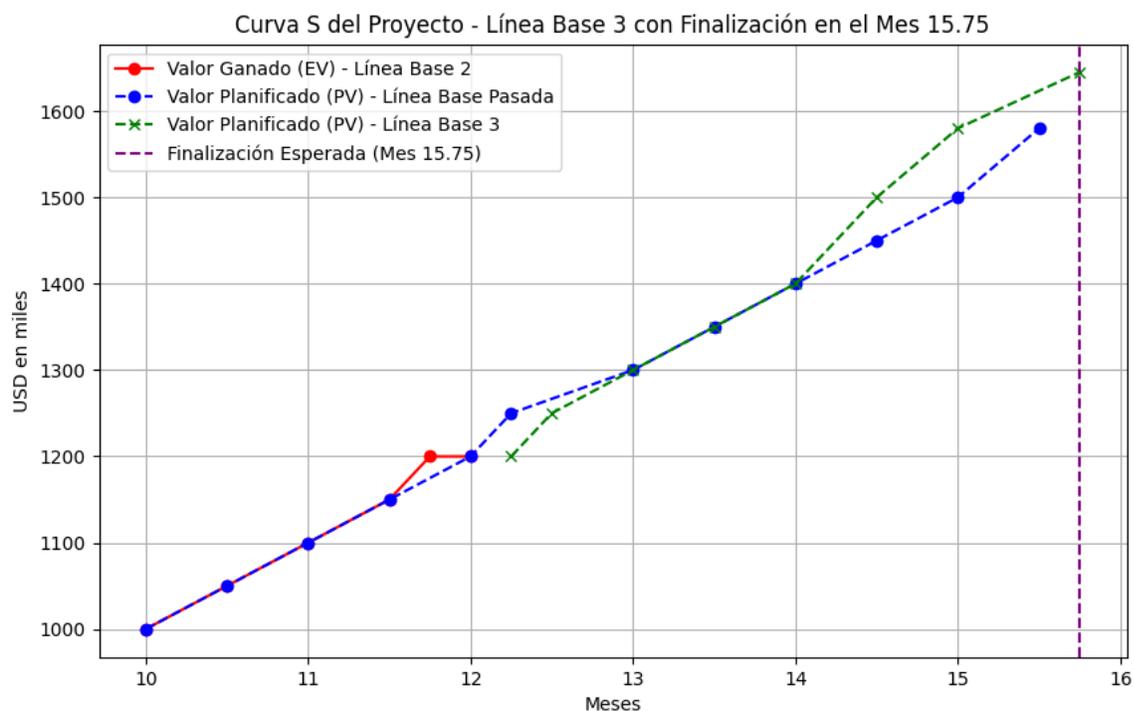
**La línea roja** representan la evolución del Valor Ganado (EV) desde la primera reprogramación, comenzando en el mes 10. La línea roja termina en el mes 12.25, reflejando un estancamiento en el valor ganado debido a un evento adverso.

**La línea azul** muestran el Valor Planificado (PV) con una línea discontinua azul, que sigue el cronograma esperado hasta el final del proyecto en el mes 15.5, con un BAC de \$1.58 millones.

**La línea verde** indica el momento exacto de la medición que es el mes 12, donde podemos observar que el estancamiento del EV viene desde una semana antes de la medición y demora una semana después mientras se aprueba la solicitud de cambio y se implementan las actividades de mitigación.

**Segunda curva S:** Tras esta solicitud de cambio, se estima que el proyecto se completará en 15 meses y 3 semanas, con un costo final ajustado de \$1.645 millones de dólares, mitigando el impacto de las lluvias torrenciales.

*"La Figura Curva S, muestra la Curva S del proyecto con la Línea Base 3, que proyecta la finalización en el mes 15.75, comparando con la línea base pasada y el valor ganado (EV) de la Línea Base 2. Esta gráfica fue generada utilizando código proporcionado por ChatGPT."*



**Figura Curva S del Proyecto.** Línea Base 3 con Finalización en el Mes 15.75. Gráfica generada con código proporcionado por ChatGPT (OpenAI, 2024).

**La línea roja** representan el Valor Ganado (EV) hasta el momento de la medición en el mes 12.

**La línea azul discontinua** muestran el Valor Planificado según la línea base anterior, antes de la segunda reprogramación.

**Línea verde discontinua** representan el Valor Planificado proyectado a partir del mes 12.25, después de la segunda reprogramación. Esta línea muestra el progreso planificado hasta la finalización en el mes 15.75, con un BAC ajustado a \$1.645 millones.

### *Avance físico y financiero en el mes 12*

En el mes 12 del proyecto, el avance físico debería reflejar un progreso significativo en las actividades principales, dado que las actividades de compresión de cronograma iniciadas en el mes 10,25 han estado en ejecución por casi dos meses. Se espera que, para el mes 12, las siguientes actividades ya se encuentren completadas o estén cerca de completarse:

- a. **Estructura y cimentación:** Estas actividades, que son fundamentales para la estabilidad y el avance del proyecto, deberían haber concluido al 100%. La compresión del cronograma en este aspecto se habría enfocado en asegurar la finalización oportuna para no retrasar actividades subsiguientes.
- b. **Redes:** Las actividades relacionadas con las redes (eléctricas, sanitarias, etc.) probablemente ya deberían estar en su fase final, especialmente si se aplicó fast-tracking, permitiendo que algunas de estas actividades se ejecutaran en paralelo con los acabados.
- c. **Obras comunes y acabados:** Estas son las actividades más afectadas por las lluvias torrenciales del mes 12. Aunque se habrían iniciado en el mes 10,25 bajo la primera solicitud de cambio, es probable que estas actividades aún no estén completamente ejecutadas debido al impacto climático. Las técnicas de crashing habrían sido aplicadas para acelerar estos trabajos, pero la fuerza mayor impidió su finalización.

### *Análisis del avance desde el mes 10,25 hasta el mes 12*

Desde la aprobación de la primera solicitud de cambio en el mes 10,25, se implementaron las siguientes medidas para mitigar los retrasos identificados:

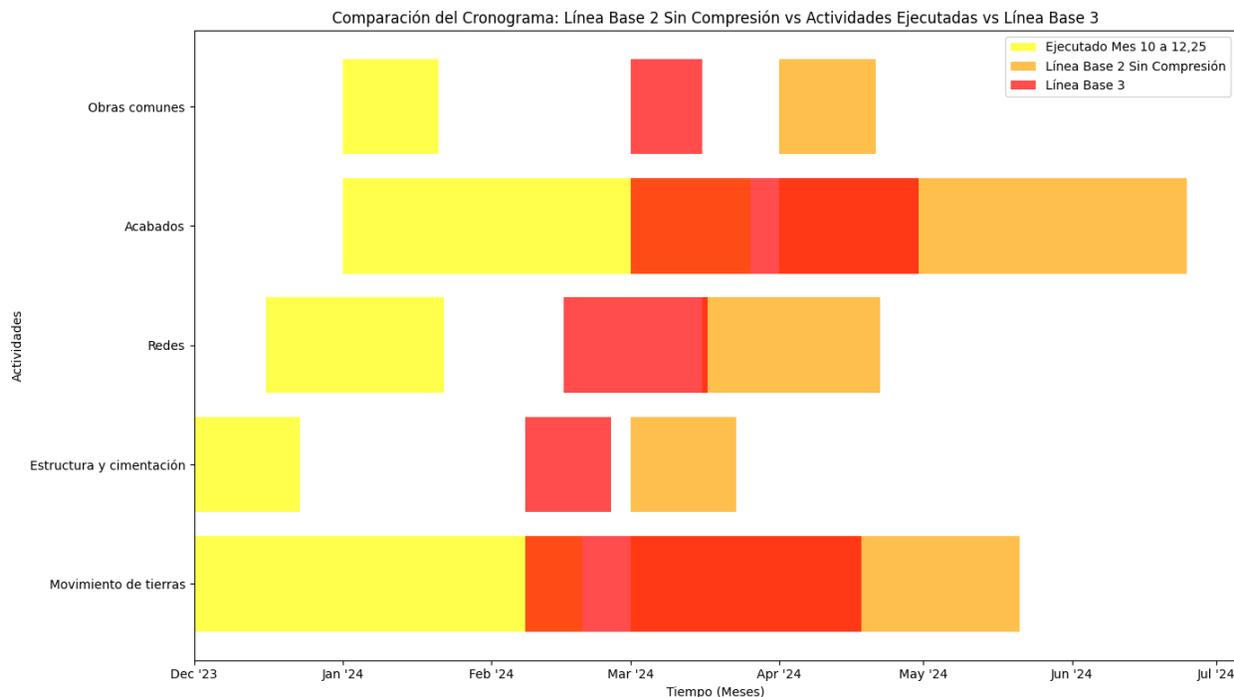
- a. **Compresión del cronograma:** Se aplicaron técnicas de fast-tracking y crashing en actividades críticas como las redes, obras comunes y acabados. Esto permitió recuperar tiempo perdido, pero con el inconveniente de que se enfrentaron a imprevistos climáticos.
- b. **Avance físico:** Para el mes 12, se habría alcanzado un avance físico cercano al 70% en el proyecto, con una gran parte de la infraestructura física ya completa. Sin embargo, el estancamiento en el valor ganado (EV) a partir del mes 11,75 indica que las lluvias han interrumpido actividades claves, principalmente en los acabados y obras comunes.
- c. **Avance financiero:** El avance financiero en el mes 12 se situaría alrededor del 65%, reflejando que aunque se han asignado recursos adicionales para la compresión del cronograma, estos no han sido suficientes para contrarrestar el impacto del evento climático.

### ***Paquetes de trabajo ajustados en la solicitud dos***

Con base en el avance físico y financiero descrito, los paquetes de trabajo que se ajustan durante la segunda solicitud de cambio son:

- a. **Acabados:** La lluvia ha afectado el progreso en esta área. La solicitud de cambio propone un aumento de recursos y turnos adicionales para acelerar la finalización.
- b. **Obras comunes:** Al igual que con los acabados, las obras comunes han sufrido retrasos significativos. El ajuste se centra en aplicar fast-tracking y crashing para recuperar el tiempo perdido.
- c. **Redes:** Aunque en gran parte ejecutadas, algunas actividades menores o ajustes finales en redes podrían estar siendo retrasadas por la falta de avance en las obras comunes y acabados.

*"La Figura X presenta el cronograma ajustado que compara la Línea Base 2, sin compresión, con la Línea Base 3, que incluye la compresión del cronograma. Esta gráfica fue generada utilizando código proporcionado por ChatGPT."*



**Figura Cronograma Ajustado.** Comparación Línea Base 2 (sin compresión) vs Línea Base 3. Gráfica generada con código proporcionado por ChatGPT (OpenAI, 2024).

### Explicación de la grafica

- **Ejecutado Mes 10 a 12.25 (Color Amarillo):** Esta barra representa las actividades que fueron efectivamente ejecutadas entre el mes 10 y el mes 12.25 bajo la Línea Base 2. Estas son las actividades que se llevaron a cabo según la programación inicial de la Línea Base 2 antes de que se suspendiera debido a problemas en el proyecto.
- **Línea Base 2 Sin Compresión (Color Naranja):** Esta barra muestra cómo se habría desarrollado el proyecto si se hubiera continuado con la Línea Base 2, pero sin aplicar ninguna compresión de cronograma. Es decir, muestra el tiempo adicional que habría tomado completar las actividades si no se hubiera realizado la compresión, considerando que entre el mes 11.75 y el mes 13 no hubo avance en el valor ganado (EV) debido a las condiciones adversas. Si se hubiera seguido esta línea base sin compresión, el proyecto habría terminado aproximadamente en el mes 16.9.
- **Línea Base 3 (Color Rojo):** Esta barra representa el cronograma de la Línea Base 3, que comenzó en el mes 12.25 después de que se implementaron las nuevas medidas

para corregir el retraso. Muestra cómo se reorganizaron las actividades a partir del mes 12.25 para completar el proyecto en el mes 15.75, incluyendo las medidas de compresión del cronograma que se implementaron.

### **Explicación Detallada**

- **Movimiento de Tierras:** Esta actividad comenzó en la Línea Base 2 y se ejecutó parcialmente entre los meses 10 y 12.25. Si no se hubiera aplicado la compresión (Línea Base 2 Sin Compresión), esta actividad habría tomado más tiempo, extendiéndose hasta mediados de marzo de 2024. Con la Línea Base 3, la actividad se reprogramó para completarse más rápidamente, culminando a mediados de febrero de 2024.
- **Estructura y Cimentación:** Esta actividad también se ejecutó parcialmente entre los meses 10 y 12.25. Sin compresión, habría terminado en marzo de 2024, pero con la nueva reprogramación (Línea Base 3), la actividad se completó antes, a finales de febrero de 2024.
- **Redes:** La ejecución de esta actividad también inició entre los meses 10 y 12.25. Sin la compresión, su finalización se habría prolongado hasta abril de 2024, pero con la Línea Base 3 se completó más rápido, en marzo de 2024.
- **Acabados y Obras Comunes:** Estas actividades se vieron afectadas de manera similar, mostrando un retraso considerable si no se hubieran aplicado las medidas correctivas. Sin embargo, con la Línea Base 3, se reprogramaron para terminar a tiempo, en mayo de 2024.

En resumen, la gráfica ilustra cómo la implementación de la Línea Base 3 permitió acelerar las actividades que de otro modo habrían tardado mucho más si se hubiera continuado con la Línea Base 2 sin compresión. Esta última, de hecho, habría extendido el proyecto hasta el mes 16.9 debido al periodo de estancamiento en el valor ganado entre el mes 11.75 y el mes 13.

### **Información importante del proyecto**

- **Inversión Acumulada (Línea Base 2):** El valor acumulado hasta el mes 15 es ahora correctamente reflejado como \$1,580,000.
- **Sobrecostos Ajustados (Línea Base 3):** Los sobrecostos adicionales son distribuidos desde el mes 12,5 hasta el mes 15,75, asegurando que el total ajustado alcance los \$1,645,000.
- **Inversión Ajustada (Línea Base 3):** La inversión acumulada ajustada en la Línea Base 3 refleja correctamente los costos distribuidos hasta el final del proyecto en el mes 15,75.

***Cuadro de Flujo de Recursos Ajustado (Línea Base 3)***

Concepto	Mes 12.5	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 15.75
<b>Inversión Acumulada (Línea Base 2)</b>	\$1,400,064.28	\$1,450,896.34	\$1,505,456.57	\$1,580,000.00	N/A
<b>Sobrecostos Ajustados (Línea Base 3)</b>	\$11,435.72	\$19,733.43	\$29,733.43	\$25,544.00	\$65,000.00
<b>Inversión Ajustada (Línea Base 3)</b>	\$1,411,500.00	\$1,470,629.77	\$1,535,190.00	\$1,580,544.00	\$1,645,000.00

**Ilustración Cronograma de Flujo.** Nuevo cronograma de flujo organizado en cuadro por ChatGPT con la información del autor.

#### **4.7. Proceso de aprobación de la solicitud**

Este cambio requiere la aprobación del Comité de Control de Cambios, compuesto por el alcalde, el secretario de planeación, el ingeniero asesor de la secretaría de planeación, la secretaria de gobierno y el director de proyectos. Se recomienda la aprobación para asegurar que el proyecto se complete dentro de un marco de tiempo y costo revisado, evitando mayores desviaciones y asegurando la finalización exitosa del proyecto.

#### **4.8. Conclusión**

La presente solicitud de cambio es una respuesta directa a un evento climático imprevisible que ha afectado significativamente el progreso del proyecto en su fase final. La implementación de

técnicas de compresión del cronograma, junto con un ajuste en el presupuesto, permitirá la finalización exitosa del proyecto dentro de los nuevos parámetros establecidos, alineando el cronograma y los costos con la realidad actual.

**Solicitante:** Director de Proyecto

**Nombre:** Julio Mario Piscioti

**Fecha:** 28 de agosto de 2024

### *Anexos de la solicitud de cambio número dos*

No fue necesario incluir anexos en la segunda solicitud de cambio debido a la naturaleza del evento que la motivó, un evento climático adverso e imprevisto que generó la urgencia de actuar rápidamente. A diferencia de la primera solicitud, que se basaba en un riesgo previamente identificado y que requería documentación detallada para su análisis, esta segunda solicitud responde a un hecho de fuerza mayor, donde la prioridad fue mitigar de inmediato los impactos en el cronograma y el presupuesto del proyecto. La magnitud y el carácter inesperado de las lluvias torrenciales fuera de temporada demandaron una respuesta expedita, lo que hizo que la preparación de anexos resultara innecesaria y contraproducente en términos de tiempo.

Además, la situación era suficientemente clara y evidente para todos los involucrados, dado que los efectos del evento climático ya eran visibles y cuantificables en el progreso del proyecto. En este contexto, la solicitud se basó en los indicadores clave (SPI y CPI) y en la necesidad imperiosa de ajustar el cronograma y el presupuesto, priorizando la continuidad del proyecto sin retrasos adicionales. La decisión de no incluir anexos permitió agilizar el proceso radicación y enfocarse en la implementación de medidas correctivas urgentes.

Versión	Fecha de Modificación	Descripción de Cambios	Autor
1.0	05/03/2023	Versión inicial del documento	Director de Proyecto
1.1	10/08/2023	Actualización de riesgos identificados	Director de Proyecto
1.2	15/02/2024	Inclusión de nuevos issues y estrategias de mitigación	Director de Proyecto
1.3	05/07/2024	Revisión final y cierre del registro de riesgos	Director de Proyecto

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

## 5. Registro de Issues y Riesgos del Proyecto – D-05

**Proyecto:** Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena

**Responsable:** Gerente de Proyecto

**Cliente/Entidad beneficiaria:** Municipio de El Banco, Magdalena

### 5.1. Registro de issues

ID	Descripción del Issue	Fecha de Identificación	Responsable	Acción Tomada	Estado
001	Retraso en la entrega de materiales debido a problemas logísticos con el proveedor.	15 de enero de 2024	Coordinador de Compras	Se solicitó un proveedor alternativo para cubrir la entrega faltante.	En curso
002	Deficiencias en la calidad de los acabados en la fase inicial de construcción.	18 de enero de 2024	Coordinador de Calidad	Se realizaron retrabajos y se implementaron controles de calidad adicionales.	Resuelto

ID	Descripción del Issue	Fecha de Identificación	Responsable	Acción Tomada	Estado
003	Conflicto entre contratistas por la asignación de tareas críticas en el cronograma.	20 de enero de 2024	Director de Proyecto	Reasignación de tareas y conciliación entre contratistas para cumplir el plazo.	En curso
004	Cambio inesperado en la normativa local que afecta el diseño estructural del proyecto.	22 de enero de 2024	Secretario de Planeación	Se solicitó revisión del diseño y adaptación para cumplir con la nueva normativa.	Pendiente

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

## 5.2 Registro de Riesgos

ID	Riesgo	Probabilidad	Impacto	PxI	Estrategia	Dueño del Riesgo	Tipo de Riesgo
001	Retraso en la entrega de materiales críticos que impacta el cronograma del proyecto.	4	5	20	Mitigar: Selección de proveedores alternativos.	Coordinador de Compras	Logístico
002	Deficiencias en la calidad de los materiales utilizados para los acabados finales.	3	5	15	Mitigar: Implementar controles de calidad estrictos.	Coordinador de Calidad	Calidad
003	Condiciones climáticas adversas que podrían retrasar las obras.	2	4	8	Aceptar: Plan de contingencia en caso de mal tiempo.	Gerente de Proyecto	Externo

ID	Riesgo	Probabilidad	Impacto	PxI	Estrategia	Dueño del Riesgo	Tipo de Riesgo
004	Incremento inesperado en los costos de materiales debido a fluctuaciones en el mercado.	3	4	12	Mitigar: Negociación de precios fijos con proveedores.	Director de Proyecto	Financiero
005	Cambios regulatorios que obligan a modificaciones en el diseño estructural del proyecto.	2	5	10	Evitar: Revisión continua de normativas y ajustes tempranos.	Secretario de Planeación	Regulatorio

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

**Nota:** Los riesgos y issues serán revisados y actualizados periódicamente para asegurar la efectividad de las acciones tomadas y la preparación ante posibles nuevos riesgos.

Versión	Fecha de Modificación	Descripción de Cambios	Autor
1.0	15/07/2024	Versión inicial del documento	Director de Proyecto

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

## 6. Registro de Lecciones Aprendidas del Proyecto— D-06

**Nombre del proyecto:** Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena

**Responsable del proyecto:** Julio Mario Piscioti

**Cliente/Entidad beneficiaria:** Municipio de El Banco, Magdalena

El presente documento recoge las lecciones aprendidas durante la ejecución del proyecto "Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena". Estas lecciones están destinadas a mejorar la gestión de futuros proyectos dentro de la organización.

### 6.1. Registro de lecciones aprendidas durante el proyecto

- **Planificación y gestión del Alcance**

**Lección aprendida:** La planificación detallada y la definición clara del alcance desde las etapas iniciales del proyecto permitieron una ejecución fluida y minimizaron los riesgos de desviaciones.

**Impacto:** Redujo la necesidad de cambios en el alcance, manteniendo el proyecto enfocado y dentro de los límites establecidos inicialmente. **Recomendación:** Continuar implementando una planificación exhaustiva en futuros proyectos, asegurando que todos los entregables estén claramente definidos y acordados por las partes interesadas.

- **Gestión de cambios**

**Lección aprendida:** La gestión eficaz de una solicitud de cambio significativa, que afectó tanto el cronograma como el presupuesto, demostró la importancia de un proceso de cambio bien estructurado. **Impacto:** Permitir la flexibilidad en la gestión del proyecto sin comprometer los objetivos generales ni la calidad de los entregables. **Recomendación:** Fortalecer los procesos de

gestión de cambios para asegurar que cualquier modificación sea evaluada, aprobada, y comunicada de manera oportuna y efectiva.

- **Gestión de riesgos**

**Lección aprendida:** La identificación temprana de riesgos relacionados con las condiciones del terreno y las instalaciones hidráulicas permitió tomar medidas preventivas y correctivas que evitaron mayores problemas durante la ejecución. **Impacto:** Minimización de impactos negativos en el cronograma y los costos, manteniendo la calidad y seguridad en la ejecución del proyecto.

**Recomendación:** Continuar priorizando la gestión proactiva de riesgos, con especial énfasis en la identificación temprana y el monitoreo continuo durante todo el ciclo de vida del proyecto.

- **Gestión de interesados y comunicación**

**Lección aprendida:** La comunicación constante y transparente con la comunidad y las partes interesadas fue fundamental para lograr la aceptación social del proyecto y para gestionar expectativas de manera efectiva. **Impacto:** Facilitar la integración del proyecto en la comunidad local y reducir la resistencia al cambio. **Recomendación:** Mantener canales de comunicación abiertos y efectivos en todos los proyectos, asegurando que las partes interesadas sean informadas regularmente y que sus inquietudes sean atendidas de manera oportuna.

- **Gestión del cronograma**

**Lección aprendida:** La implementación de técnicas de compresión del cronograma en respuesta a los retrasos permitidos por la solicitud de cambio mostró la importancia de la flexibilidad en la gestión del tiempo. **Impacto:** Aunque el proyecto experimentó un retraso, la compresión del cronograma permitió reducir el impacto, completando el proyecto dentro de un plazo razonable.

**Recomendación:** Continuar utilizando técnicas de compresión del cronograma y revisión de recursos cuando se enfrenten retrasos inevitables, asegurando que el impacto en el tiempo sea gestionado de la manera más efectiva posible.

- **Gestión de la calidad**

**Lección aprendida:** La implementación de un control de calidad riguroso durante todas las fases del proyecto aseguró que los entregables cumplieran con las expectativas y normativas requeridas.

**Impacto:** Garantizar la aceptación de los entregables por parte del cliente y evitar retrabajos costosos. **Recomendación:** Mantener un enfoque robusto en la gestión de la calidad en todos los proyectos, asegurando que los estándares se cumplan consistentemente desde el inicio hasta el cierre del proyecto.

- **Lecciones adicionales**

**Lección aprendida:** La necesidad de ajustes en las instalaciones hidráulicas, específicamente en la presión del agua, resaltó la importancia de realizar pruebas exhaustivas en condiciones de operación real antes de la finalización del proyecto. **Impacto:** Identificación y corrección de un problema potencial que podría haber afectado la satisfacción del cliente y la funcionalidad a largo plazo del proyecto. **Recomendación:** Incorporar fases de prueba más rigurosas y simulaciones operativas en futuros proyectos, especialmente en aspectos técnicos críticos.

## 6.2. Conclusión

El proyecto "Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena" ha sido una experiencia enriquecedora que ha dejado numerosas lecciones para la mejora continua en la gestión de proyectos. Estas lecciones aprendidas deben ser documentadas, compartidas y aplicadas en futuros proyectos para garantizar una mayor eficiencia, calidad y éxito en la consecución de los objetivos organizacionales.

Este registro de lecciones aprendidas será archivado y estará disponible para su consulta en futuros proyectos dentro de la organización.

Versión	Fecha de Modificación	Descripción de Cambios	Autor
1.0	10/06/2025	Versión inicial del documento	Director de Proyecto

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

## 7. Registro de Aceptación del Proyecto– D-07

**Nombre del proyecto:** Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena

**Responsable del proyecto:** Julio Mario Piscioti

**Cliente/Entidad Beneficiaria:** Municipio de El Banco, Magdalena

### 7.1. Descripción del proyecto

El proyecto consistió en la construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, mediante un sistema modular. El alcance incluyó la demolición de estructuras existentes, preparación del terreno, construcción de una nueva plaza de mercado con 64 locales, áreas de acopio, servicios sanitarios y zonas administrativas, además de instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de gas.

### 7.2. Entregables aceptados

A continuación se detallan los entregables que fueron aceptados formalmente por el cliente y los criterios de aceptación utilizados:

Entregable	Descripción	Criterio de Aceptación	Fecha de Aceptación	Comentarios
<b>1. Estructura de la Plaza de Mercado</b>	Construcción de los 64 locales distribuidos en 8 módulos, con estructura adecuada y conforme a los planos.	La estructura debe estar completamente construida, alineada con los planos aprobados y cumpliendo normativas.	10 de mayo de 2024	Sin observación

<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>	<b>Criterio de Aceptación</b>	<b>Fecha de Aceptación</b>	<b>Comentarios</b>
<b>2. Instalaciones</b>	Instalación de sistemas hidráulicos, sanitarios, eléctricos y de gas.	Todas las instalaciones deben funcionar correctamente y cumplir con los estándares técnicos requeridos.	12 de mayo de 2024	Reportada presión de agua insuficiente en los baños durante horas pico. Se recomienda monitoreo.
<b>3. Áreas Comunes</b>	Construcción y adecuación de áreas de acopio, servicios sanitarios, administrativas y de enfermería.	Áreas completamente funcionales y seguras, con dotación completa según especificaciones del proyecto.	12 de mayo de 2024	Sin observación
<b>4. Acabados</b>	Acabados de mampostería, pisos, enchapes, pintura y cerrajería en todas las áreas construidas.	Los acabados deben estar completos, sin defectos visibles y de acuerdo con las especificaciones del contrato.	13 de mayo de 2024	Sin observación
<b>5. Dotación y Equipamiento</b>	Dotación de mobiliario y equipos en áreas administrativas y de enfermería.	Todo el mobiliario y equipamiento debe estar en su lugar, funcionando y cumpliendo las especificaciones acordadas.	14 de mayo de 2024	Sin observación

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

### 7.3. Revisión de los criterios de aceptación

Durante la fase de cierre del proyecto, se llevaron a cabo revisiones exhaustivas para asegurar que cada uno de los entregables cumpliera con los criterios de aceptación establecidos. Los criterios

fueron acordados previamente con la entidad beneficiaria y documentados en el plan de dirección del proyecto.

#### 7.4. Firma de aceptación

A continuación, se formaliza la aceptación de los entregables y el cierre del proyecto con las firmas correspondientes:

Nombre del Firmante	Rol	Firma	Fecha
Alcalde	Alcalde, Municipio de El Banco	AL	1 de agosto de 2024
Julio Mario Piscioti	Gerente de Proyecto	JMP	1 de agosto de 2024
Coordinador	Coordinador de Calidad	COO	1 de agosto de 2024
Secretario	Secretario de Planeación	SEC	1 de agosto de 2024

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

#### 7.5. Comentarios finales

A continuación se incluyen observaciones adicionales que podrían surgir incluso después de la aceptación formal de los entregables:

- a. **Percepción de la comunidad:** La estructura y los acabados de la plaza han sido recibidos positivamente por la comunidad, destacando la integración de elementos arquitectónicos que reflejan la identidad cultural del municipio. Esta aceptación contribuye a la apropiación del espacio por parte de los comerciantes y usuarios, facilitando su integración en la dinámica económica y social de El Banco.
- b. **Funcionamiento de instalaciones sanitarias:** Aunque las instalaciones sanitarias han sido aceptadas y se encuentran operativas, algunos usuarios han reportado dificultades con la presión de agua en los baños durante las horas pico. Se recomienda monitorear este aspecto para determinar si se requiere un ajuste en el sistema hidráulico o una revisión de la capacidad instalada.

Este Registro de Aceptación asegura que todos los entregables del proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, han sido recibidos y aprobados formalmente por las partes involucradas, concluyendo de manera satisfactoria el alcance definido para este proyecto. Sin embargo, se toman nota de los comentarios mencionados para evaluar y, de ser necesario, tomar acciones correctivas en la fase de post-implementación.

Versión	Fecha de Modificación	Descripción de Cambios	Autor
1.0	20/07/2024	Versión inicial del documento	Director de Proyecto

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

## 8. Registro de Cierre del Proyecto– D-08

**Nombre del proyecto:** Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena

**Responsable del proyecto:** Julio Mario Pesciotti

**Cliente/Entidad beneficiaria:** Municipio de El Banco, Magdalena

### 8.1. Resumen ejecutivo

El proyecto de "Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena" ha sido completado con éxito, alcanzando los objetivos establecidos en el plan de dirección del proyecto, a pesar de los ajustes realizados a lo largo de su ejecución. Durante el proyecto, se aprobaron varias solicitudes de cambio que impactaron tanto el presupuesto como el cronograma, resultando en un Budget at Completion (BAC) final ajustado a USD 1,645,000 y un tiempo de finalización extendido a 15.75 meses. Todos los entregables han sido aceptados formalmente por la entidad beneficiaria, y el proyecto ha sido cerrado oficialmente el 15 de agosto de 2024.

### 8.2. Descripción del proyecto

El objetivo del proyecto fue modernizar y mejorar la infraestructura de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, mediante la construcción de una nueva plaza que cumple con las normativas sanitarias y de seguridad, facilitando la comercialización de productos agropecuarios en la región.

### 8.3. Alcance final del proyecto

El alcance final del proyecto "Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena" consiste en la entrega de una infraestructura moderna, funcional y segura, que cumple

con todos los estándares de calidad y normativas vigentes. El proyecto ha concluido con éxito, logrando los siguientes resultados:

- a. Infraestructura física:** Se completó la construcción de la nueva Plaza de Mercado, que incluye estructuras sólidas y bien cimentadas, cubiertas resistentes, instalaciones hidráulicas, sanitarias, eléctricas y de gas adecuadamente instaladas y operativas, así como acabados de alta calidad en todas las áreas.
- b. Áreas funcionales:** La plaza cuenta con áreas específicas diseñadas y habilitadas para diversas actividades comerciales, incluyendo un área de descargue, áreas de ventas, servicios, y una bahía de parqueo, todas operativas y listas para su uso.
- c. Dotación y equipamiento:** Se entregaron y colocaron los módulos de acopio y enfermería, completamente dotados con el mobiliario necesario para su operación efectiva. Todos los equipos y mobiliarios instalados cumplen con las especificaciones técnicas requeridas.
- d. Cumplimiento de normativas:** El proyecto ha sido ejecutado cumpliendo con todas las normativas de construcción, seguridad, y medioambientales establecidas por las autoridades locales y nacionales. Se obtuvo la aprobación y certificación de las entidades regulatorias correspondientes.
- e. Satisfacción de usuarios:** Los comerciantes y usuarios finales han recibido con satisfacción la nueva infraestructura, la cual ha sido diseñada y construida teniendo en cuenta sus necesidades y expectativas. La comunidad local también ha expresado su conformidad con las mejoras en su entorno.
- f. Documentación y cierre:** Se han completado y entregado todos los documentos de cierre, incluyendo las lecciones aprendidas, el registro de aceptación final, y el informe de cierre del proyecto. Todas las obligaciones contractuales han sido cumplidas, y los recursos del proyecto han sido liberados y reasignados según lo planificado. También, fue expedido el acto administrativo en el que el municipio asegura la sostenibilidad del proyecto, con certificado de disponibilidad de recursos para su funcionamiento y compromiso formal de mantenimiento a partir de la entrega formal del proyecto.

El proyecto no solo ha cumplido con los objetivos iniciales planteados, sino que ha superado las expectativas en términos de calidad, funcionalidad y cumplimiento de plazos (con los ajustes

correspondientes). La Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, ahora se erige como un modelo de modernización de infraestructura en la región, lista para impulsar la actividad comercial y mejorar la calidad de vida de sus beneficiarios.

#### **8.4. Duración y costo Final**

El proyecto de construcción y modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena, tuvo una duración total de 15.75 meses, comprendiendo desde su inicio el 5 de febrero de 2023 hasta su cierre el 15 de agosto de 2024. Inicialmente, se había previsto que el proyecto duraría 15 meses, pero se requirió un ajuste de 0.75 meses adicionales debido a situaciones imprevistas y la aprobación de varias solicitudes de cambio durante la ejecución del proyecto.

El presupuesto inicial del proyecto fue de USD 1,500,000. Sin embargo, a medida que avanzó el proyecto, surgieron necesidades adicionales que llevaron a la revisión del presupuesto. Como resultado de estas revisiones y las solicitudes de cambio aprobadas, el presupuesto total ajustado, conocido como el Budget at Completion (BAC) final, ascendió a USD 1,645,000.

Este ajuste tanto en la duración como en el costo refleja la complejidad del proyecto y la necesidad de adaptarse a los desafíos imprevistos que surgieron durante su ejecución, garantizando así que se cumpliera con los objetivos establecidos sin comprometer la calidad o el alcance del mismo.

#### **8.5. Logros y entregables**

A pesar de los cambios aprobados, todos los entregables del proyecto fueron completados conforme a los nuevos criterios de aceptación establecidos tras la aprobación de las solicitudes de cambio. A continuación se enumeran los principales logros:

- a.** Estructura de la Plaza de Mercado: Construcción de los 64 locales distribuidos en 8 módulos, con estructura adecuada y conforme a los planos ajustados.
- b.** Instalaciones: Instalación de sistemas hidráulicos, sanitarios, eléctricos y de gas, con funcionamiento adecuado y cumpliendo los estándares técnicos requeridos.

- c. **Áreas Comunes:** Construcción y adecuación de áreas de acopio, servicios sanitarios, administrativas y de enfermería, totalmente funcionales y seguras.
- d. **Acabados:** Compleción de mampostería, pisos, enchapes, pintura y cerrajería, de acuerdo con las especificaciones del contrato, incluyendo ajustes necesarios derivados de las solicitudes de cambio.
- e. **Dotación y Equipamiento:** Dotación completa de mobiliario y equipos en áreas administrativas y de enfermería.

## 8.6. Evaluación del desempeño del proyecto

- a. **Cumplimiento del Cronograma:** El proyecto se completó con un retraso justificado de 0.75 meses respecto al cronograma original, debido a la implementación de cambios aprobados que exigieron tiempo adicional para la ejecución de tareas críticas. La gestión efectiva del cronograma permitió minimizar el impacto de estos cambios.
- b. **Cumplimiento del Presupuesto:** El proyecto finalizó con un BAC ajustado de USD 1,645,000, un aumento del 9.67% respecto al presupuesto inicial. Este ajuste fue necesario para cubrir los costos adicionales derivados de las solicitudes de cambio aprobadas, incluyendo la compresión del cronograma y la asignación de recursos adicionales.
- c. **Gestión de Riesgos:** Los riesgos fueron gestionados eficazmente, incluyendo los riesgos adicionales identificados tras la aprobación de las solicitudes de cambio. La planificación adecuada y la rápida respuesta a los nuevos riesgos permitieron mantener el proyecto dentro de los límites ajustados de tiempo y costo.
- d. **Satisfacción del Cliente:** La entidad beneficiaria y la comunidad han expresado su satisfacción con el resultado del proyecto, destacando la calidad de la construcción y la funcionalidad de la nueva plaza de mercado, así como la gestión eficaz de los cambios y ajustes realizados.

## 8.7. Lecciones aprendidas

El proyecto ha proporcionado valiosas lecciones para futuros esfuerzos en la gestión de proyectos similares:

- a. **Flexibilidad en la gestión del alcance:** La capacidad de ajustar el alcance y el cronograma del proyecto en respuesta a cambios necesarios fue crucial para el éxito del proyecto. Esto muestra la importancia de una planificación flexible y de contar con procesos sólidos de gestión de cambios.
- b. **Gestión eficaz de cambios:** La aprobación y gestión de las solicitudes de cambio fueron manejadas de manera eficaz, minimizando el impacto en el cronograma y el presupuesto, lo que permitió mantener el proyecto dentro de los objetivos ajustados.
- c. **Comunicación efectiva durante los cambios:** Mantener una comunicación abierta y transparente con todas las partes interesadas durante el proceso de cambio fue clave para asegurar el apoyo continuo al proyecto y la aceptación de los nuevos entregables.

## 8.8. Cierre administrativo

- a. **Liberación de recursos:** Se realiza una vez verificado que el proyecto está en estado “Terminado” en el sistema de seguimiento; un avance del 100% en la ejecución de la programación de actividades; las metas deben haber alcanzado el 100% lo cual se verifica con el porcentaje alcanzado en los indicadores de producto; acta de liquidación de los contratos y todas las alertas generadas en el aplicativo de seguimiento subsanadas.

Todos los recursos asignados al proyecto, incluyendo recursos humanos, materiales y financieros, han sido liberados de manera ordenada y en cumplimiento con los procedimientos internos de la organización. El personal asignado ha sido reasignado a nuevos proyectos o tareas dentro de la organización, garantizando una transición fluida y sin afectar la continuidad operativa. En cuanto a los materiales no utilizados, estos han sido devueltos a los inventarios centrales o almacenados según los protocolos establecidos, optimizando así su disponibilidad para futuros proyectos.

- b. **Fondos de la reserva de contingencia:** Se utilizó una parte de la reserva de contingencia para actividades de compresión del cronograma, quedando un saldo de USD 50,000 que ha sido liberado y devuelto al presupuesto general de la organización.

- c. **Reserva de gestión:** Respecto a la reserva de gestión, también se utilizó para cubrir actividades de compresión de cronograma asociadas a un riesgo imprevisto. El saldo no utilizado, que asciende a USD 30,000.

### 8.9. Firma de cierre

Con la conclusión de todas las actividades descritas y la implementación de los cambios aprobados, se procede a formalizar el cierre del proyecto con las siguientes firmas:

Nombre del Firmante	Rol	Firma	Fecha
Alcalde	Alcalde, Municipio de El Banco	AL	20 de agosto de 2024
Julio Mario Pisciotti	Gerente de Proyecto	JMP	20 de agosto de 2024
Coordinador de calidad	Coordinador de Calidad	COO	20 de agosto de 2024
Secretario de planeación	Secretario de Planeación	SEC	20 de agosto de 2024

**Figura cuadro informativo.** Elaborada por el autor en Excel.

Este registro de cierre, confirma que el proyecto "Construcción y Modernización de la Plaza de Mercado en El Banco, Magdalena" ha sido completado satisfactoriamente, considerando los ajustes realizados en tiempo y costo, y que todas las responsabilidades han sido transferidas al municipio de El Banco.

El proyecto se considera oficialmente cerrado, y se han documentado todas las lecciones aprendidas para su uso en futuros proyectos.

## Referencias

- OpenAI. (2024). Gráfica generada con código desarrollado por ChatGPT. En *Project Charter: Plan de Dirección del Proyecto para la Modernización de la Plaza de Mercado*. Documento no publicado.
- OpenAI. (2024). Gráfica generada con código desarrollado por ChatGPT. En *Plan de Dirección del Proyecto para la Modernización de la Plaza de Mercado*. Documento no publicado.
- OpenAI. (2024). Cálculo matemático realizado con código desarrollado por ChatGPT. En *Costos del proyecto*. Documento no publicado.
- OpenAI. (2024). Gráfica generada con código desarrollado por ChatGPT. En *Análisis del Valor Ganado en Proyectos*. Documento no publicado.
- OpenAI. (2024). Gráfica generada con código desarrollado por ChatGPT. En *Análisis del Cronograma en Proyectos de Construcción*. Documento no publicado.
- OpenAI. (2024). Gráfica generada con código desarrollado por ChatGPT. En *Análisis del Valor Ganado y Ajuste de Líneas Base en Proyectos*. Documento no publicado.
- OpenAI. (2024). Gráfica generada con código desarrollado por ChatGPT. En *Análisis del Cronograma y Ajustes de Líneas Base en Proyectos de Construcción*. Documento no publicado.
- OpenAI. (2024). Cálculo de la reserva de contingencia realizado con código desarrollado por ChatGPT basado en el análisis de riesgos del proyecto. En *Gestión de los Riesgos*. Documento no publicado.

## Bibliografía

- 1) ***Lledó, P. (2017). Administración de proyectos: El ABC para un Director de proyectos exitoso (6ta ed.). USA.***
- 2) ***Project Management Institute. (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) (6th ed.). Project Management Institute.***
- 3) ***Project Management Institute. (2021). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) (7th ed.). Project Management Institute.***