

**Aplicación de los lineamientos del capítulo de la gestión de riesgos del PMBOK en el  
presupuesto de un proyecto de infraestructura educativa**

**Mayerly Rodríguez Pérez**

**Monografía de grado presentada para optar el título de Especialista en Gerencia de  
Proyectos de Construcción**

**Director**

**Guillermo Mejía Aguilar**

**PhD en Ingeniería de la Construcción**

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas**

**Escuela de Ingeniería Civil**

**Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción**

**Bucaramanga**

**20017**

**Contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	12
1. Objetivos .....	13
1.1 Objetivo General.....	13
1.2 Objetivos Específicos.....	13
2. Marco de Referencia .....	14
2.1 Marco Teórico.....	14
2. Desarrollo y aplicación de los procesos de la gestión de riesgos en un presupuesto.....	22
2.1 Planificar la gestión de riesgos .....	22
2.1.1 Entradas para la Planificación de la Gestión de riesgos: .....	23
2.1.1.1 El enunciado del alcance del proyecto.....	23
2.1.1.2 Factores ambientales de la empresa.....	23
2.1.1.3 Activos de los procesos de la organización .....	23
2.1.1.4 Registro de interesados .....	23
2.1.2 Herramientas y técnicas .....	26
2.1.2.1 Reuniones de Planificación, Análisis y revisión.....	26
2.1.3 Salida de este proceso se tendrá el plan de gestión de costos: Presupuesto. ....	26
2.2 Identificar los riesgos.....	27
2.2.1 Entradas.....	27

2.2.1.1 La estructura de desglose de trabajo .....	27
2.2.1.2 Factores ambientales de la empresa .....	28
2.2.2 Herramientas y técnicas .....	28
2.2.2.1 Tormenta de ideas .....	28
2.2.2.2 Análisis de supuestos .....	28
2.2.2.3 Juicio de expertos.....	28
2.2.3 Salidas .....	29
2.2.3.1 Registro de riesgos .....	29
2.3 Análisis cualitativo de los riesgos.....	30
2.3.1 Entradas.....	30
2.3.2 Herramientas y técnicas .....	30
2.3.2.1 Evaluación de Probabilidad e Impacto de los Riesgos .....	30
2.3.2.2 Matriz de Probabilidad e Impacto.....	32
2.3.2.3 Determinación de la probabilidad e impacto de los Riesgos .....	32
2.3.3 Salida. Listado de riesgos actualizado .....	35
2.4 Planificar la respuesta a los riesgos. ....	36
2.4.1 Entradas.....	36
2.4.1.1 Registros de Riesgos Actualizado.....	36
2.4.2 Herramientas y técnicas .....	37
2.4.3 Salidas .....	37
2.4.3.1 Plan de respuesta a los riesgos .....	37
2.5 Controlar los riesgos .....	41
2.5.1 Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto .....	41

---

2.5.2 Roles y Responsabilidades.....	41
2.5.3 Presupuesto .....	41
2.5.4 Categorías de Riesgo (RBS) .....	41
3. Análisis y Conclusiones .....	42
Referencias Bibliográficas .....	45
Apéndices.....	46

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Línea base del costo. Curva S.....	27
Figura 2. Diagrama de Pareto de los riesgos.....	35
Figura 3. Categorías del riesgo. (RBS) .....	42

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Entradas, técnicas y salidas, de planificar la gestión de riesgos .....	17
Tabla 2. Entradas, técnicas, y salidas de identificar los riesgos. ....	18
Tabla 3. Entradas, técnicas, y salidas del análisis cualitativo de riesgos.....	19
Tabla 4. Entradas, técnicas, y salidas del análisis cuantitativo de riesgos.....	20
Tabla 5. Entradas, técnicas, y salidas de planificar la respuesta a los riesgos. ....	21
Tabla 6. Entradas, técnicas, y salidas de controlar los riesgos .....	21
Tabla 7. Registro de los interesados .....	24
Tabla 8. Lista de riesgos. ....	29
Tabla 9. Escala de Impacto .....	31
Tabla 10. Matriz de Probabilidad e impacto .....	32
Tabla 11. Importancia de los riesgos. ....	33
Tabla 12 Lista de riesgos actualizada por orden de importancia .....	35
Tabla 13. Plan de Respuesta a los riesgos.....	38

**Lista de Apéndices**

	<b>Pág.</b>
Apéndice A. Desarrollo del cronograma .....	47
Apéndice B. Línea base del costo .....	53

## Resumen

**Título:** Aplicación de los lineamientos del capítulo de la gestión de riesgos del PMBOK en el presupuesto de un proyecto de infraestructura educativa\*

**Autor:** Mayerly Rodriguez Perez\*\*

**Palabras claves:** riesgos, presupuesto, procesos, plan de respuesta,

### Contenido:

La existencia de los riesgos es innata y está presente en todos los proyectos que podemos ver ya sean de construcción o de cualquier otro tipo. Aun cuando se haya realizado una correcta planificación de los mismos, y se tengan en cuenta las previsiones futuras, siempre existirá un margen significativo de error. Estos riesgos pueden poner en peligro tanto los objetivos de calidad, como los de costos y programación de un proyecto y afectar significativamente el desempeño de los equipos de trabajo de la organización y es por esta razón que es clave gestionar un plan de respuesta para ellos en donde se registre, la estrategia para mitigar al máximo el impacto que se pueda presentar por causa de estos durante la ejecución de los proyectos y además el responsable en la organización de administrar cada uno de ellos. Esta información obtenida puede ser utilizada en proyectos futuros como retroalimentación.

Con base al análisis anteriormente mencionado, el presente estudio muestra cinco procesos del capítulo de la gestión de riesgos del Pmbok, aplicados a un presupuesto de un proyecto de infraestructura como ejemplo, y así poder identificar algunos de los riesgos que se pueden presentar. Cada uno de estos procesos cuenta con unas entradas, herramientas y técnicas y salidas.

---

\* Monografía

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas Escuela de Ingeniería Civil Especialización en Gerencia de Proyectos de Construcción Director: Guillermo Mejía Aguilar

## Abstract

**Title:** Application of the guidelines for the chapter of the risk management of the PMBOK in the budget of an educational infrastructure project\*

**Author:** Mayerly Rodriguez Perez\*\*

**Keywords:** Risks, Budget, Processes, Response Plan

### Content:

The existence of the risks is innate and is present in all the projects that we can see, be they construction or any other type. Even if they have been correctly planned, and future forecasts are taken into account, there will always be a significant margin of error. These risks can jeopardize both the quality, cost and programming objectives of a project and significantly affect the performance of the work teams of the organization and it is for this reason that it is teams of the organization and it is for this reason that it is essential to manage a response plan for them in where it is registered, the strategy to mitigate to the maximum the impact that can occur due to these during the execution of the projects and also the person responsible in the organization to administer each one of them. This information obtained can be used in future projects as feedback.

Based on the aforementioned analysis, this study shows five processes of the risk management chapter of the Pmbok, applied to a budget of an infrastructure project as an example, in order to identify some of the risks that may arise. Each of these processes has some inputs, tools and techniques and outputs.

---

\* Monograph

\*\* Faculty of Physical-Mechanical Engineering School of Civil Engineering Specialization in Construction Project Management Director: Guillermo Mejia Aguilar

## Introducción

Puede llegar a ser bastante común que las empresas constructoras no tengan un adecuado manejo, o no tengan presente, los riesgos que de alguna manera afectan el buen desarrollo de sus proyectos. Como, por ejemplo, cambios inesperados en los diseños, especificaciones técnicas incompletas, el uso de tecnologías obsoletas, precios de materiales tomados de base de datos de años anteriores sin la inflación del presente año, la falta de coordinación entre los involucrados y otras, son algunas causas de riesgos que amenazan el logro de los objetivos de todo proyecto. Hay algunas empresas constructoras que su principal actividad es concursar o licitar en proyectos públicos o privados, por esta razón, la información suministrada a ellas para la cuantificación del proyecto y los parámetros para la elaboración del presupuesto, son claves y fundamentales para que no haya significativas pérdidas financieras.

El presente trabajo es una aplicación de los lineamientos sugeridos por el Instituto de Gerencia de Proyectos (PMI, por sus siglas en inglés), expuestos en la quinta versión guía de gerencia de proyectos (PMBOK 5ta edición), para la gestión de riesgos. Además de resaltar la importancia de realizar la Gestión de Riesgos, como parte fundamental al momento de empezar a gestionar todas las actividades que incluye un proyecto, el presente trabajo recoge las experiencias de aplicar los lineamientos sobre riesgos y analizarlo a través de un presupuesto de obra. El interés del trabajo en mención, es identificar y generar un listado de los posibles riesgos adversos presentes en la actividad de presupuestar obras de construcción.

Este procedimiento de evaluar y aplicar comienza por planificar la gestión de los riesgos, identificar los riesgos que se pueden generar, seguida por el análisis de riesgos donde se define la

probabilidad y el impacto, y posteriormente se procede a planificar y evidenciar la respuesta a los riesgos. Estos resultados obtenidos, como acciones para reducir las amenazas, debe ser parte de un proceso de aprendizaje.

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Aplicar los lineamientos del capítulo de gestión de riesgos del PMBoK, 5ta edición, en el presupuesto de un proyecto de infraestructura.

### **1.2 Objetivos Específicos**

- Identificar y evaluar los posibles riesgos adversos que se pueden presentar en la elaboración del presupuesto en estudio.
- Realizar el análisis cualitativo de estos riesgos en mención, combinando probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.
- Realizar el plan de respuesta a los posibles riesgos, mediante estrategias que permitan la cobertura y mitigación de los mismos, presentes en el desarrollo del presupuesto.

## 2. Marco de Referencia

### 2.1 Marco Teórico

#### Riesgo

Riesgo es la cuantificación del impacto de una potencial amenaza que se convierte en daño. La vulnerabilidad, por su parte, es la valoración del grado de afectación de un cuerpo o sistema ante la materialización de una amenaza; vulnerabilidad o amenaza, por separado, no representan un peligro. Pero si se juntan, se convierten en un riesgo; o sea, en la probabilidad de que ocurra un evento adverso. Cuan más grande es la vulnerabilidad, más grande el riesgo; pero cuanto más factible es el daño, más grande es el peligro. Por consiguiente según (Beatriz & Ozuna, 2015), el riesgo sólo se refiere a la teórica "**posibilidad de daño**" bajo ciertas circunstancias, mientras que el peligro solo se refiere a la teórica "probabilidad de daño" bajo esas mismas circunstancias.

Por su parte, el PMI define un riesgo de un proyecto como un evento o condición desconocida que, de producirse, tiene un efecto negativo o positivo en los objetivos del proyecto, como el alcance, el cronograma, la calidad y el costo (Project Management Institute, 2008). En este sentido cabe resaltar, que los lineamientos sugeridos por el PMI no solo tomarán en cuenta aquellos riesgos que tienen efecto adverso sobre el desempeño del proyecto, sino que tomarán en cuenta aquellos factores que podrán beneficiar al proyecto, dada su ocurrencia. Para nuestro caso particular, el estudio solo consideró los factores de riesgo adversos, que pueden ser identificados y analizados a través del presupuesto de obra.

Los riesgos de un proyecto tienen su origen en las incertidumbres que se encuentran en todos los proyectos, y las organizaciones debe adoptar metodologías adecuadas para llevar a feliz termino el proyecto. La organización debe comprometerse a llevar la gestión de riesgos de forma firme y coherente a lo largo de la ejecución del proyecto. Los riesgos pueden tener una o más causas y, si se producen, pueden generar uno o más impactos (Ospino Ibarra & Sabogal Valdez, 2017).

### **Tipos de riesgos:**

La clasificación de los diferentes tipos de riesgo permite determinar hasta qué grado es factible combatir los riesgos identificados. La posibilidad no solo depende de la voluntad y posibilidad económica de la organización, sino que también del contexto donde se desarrolla el proyecto. A continuación se presenta una clasificación de los riesgos basada en el (Project Management Institute, 2008) y (Beatriz & Ozuna, 2015)

- Riesgos conocidos: son los que se han identificado y analizado, los cuales, una vez identificados, permiten hacer posible la planificación de soluciones para dichos riesgos.
- Riesgos desconocidos: no se pueden predecir de manera preventiva y por consiguiente no se les puede asignar una metodología de gestión
- Riesgos positivos: conocidos también como oportunidades, son los que posibilitan, dentro de los límites de flexibilidad y factibilidad, ganar un mayor valor.
- Riesgos negativos: conocidos también como amenazas, son los que deben evitarse o mitigarse, aminorando la probabilidad de impacto y frecuencia.
- Riesgos operativos: están relacionados con la destreza de la organización para convertir la maniobra escogida en objetivos concretos, con la asignación eficaz de recursos.

- Riesgos financieros: relaciona la incertidumbre conectada a la gestión efectiva y al control de las finanzas que lleve la organización, debido a factores externos como la disponibilidad de crédito, etc.

### **Gestión de Riesgos**

La gestión de riesgos requiere de los procesos de planificación, identificación, análisis, planificación de respuestas y control, de los factores que pueden impactar el desempeño del proyecto. El objetivo principal de la gestión de riesgos es aumentar el impacto y la probabilidad de los eventos que generan valor para el proyecto, y de manera inversamente proporcional, disminuir el impacto y la probabilidad de los eventos adversos del mismo (Project Management Institute, 2013).

La gestión de los riesgos es el secreto para llevar a buen término un proyecto y lograr que sea exitoso, siendo el sustento de la estrategia seguida por la organización. Según el (Project Management Institute, 2013) se cuentan con seis procesos que permiten hacer una gestión de riesgos:

1. Planificar la gestión de riesgos
2. Identificar los riesgos
3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos
4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos
5. Planificar la respuesta a los riesgos
6. Controlar los riesgos

Cada uno de estos seis procesos cuenta con indicaciones de procedimientos de entradas y salidas, como también de sugerencias sobre herramientas y técnicas. Aunque dichos procesos varían según las organizaciones y dependiendo el tipo de proyecto que se esté ejecutando; por

ejemplo, los trabajos realizados por (Ospino Ibarra & Sabogal Valdez, 2017) y (Beatriz & Ozuna, 2015), muestran el uso de solo tres procesos de los anteriormente mencionados, los cuales fueron identificar, analizar y planificar la respuesta de los riesgos.

**1. Planificar la gestión de riesgos**

Es el proceso de definición de las actividades requeridas para llevar a cabo la gestión de riesgos para un proyecto. Una planificación cuidadosa y explícita aumenta la probabilidad de éxito de los otros cinco procesos de gestión de riesgos. Planificar los procesos de gestión de riesgos es importante para asegurar que el grado, el tipo y la visibilidad de los riesgos sean proporcionales a la importancia del proyecto para la organización.

Tabla 1.

*Entradas, técnicas y salidas, de planificar la gestión de riesgos*

Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
Plan para la Dirección del Proyecto	Técnicas analíticas	Plan de Gestión de los Riesgos
Acta de Constitución del Proyecto	Reuniones	
Registro de Interesado	Juicio de Expertos	
Factores Ambientales de la Empresa		
Activos de los Procesos de la Organización		

Fuente: (Project Management Institute, 2013)

**2. Identificar los riesgos:**

Es el proceso de identificación de qué riesgos pueden afectar el proyecto y documentar sus características. Identificar riesgos es un proceso iterativo porque los nuevos riesgos pueden evolucionar o ser conocidos a medida que el proyecto avanza a lo largo de su ciclo de vida. El proceso debe involucrar al equipo del proyecto para que puedan desarrollar y mantener un

sentido de propiedad y responsabilidad por los riesgos y las acciones de respuesta asociadas al riesgo.

Tabla 2.

*Entradas, técnicas, y salidas de identificar los riesgos.*

<b>Entradas</b>	<b>Herramientas y técnicas</b>	<b>Salidas</b>
Plan de Gestión de los Riesgos	Revisiones a la documentación	Registro de riesgos
Plan de Gestión de los Costos	Técnicas de recopilación de información	
Plan de Gestión del Cronograma	Análisis con lista de verificación	
Plan de Gestión de la Calidad	Análisis de supuestos	
Plan de gestión de los recursos humanos	Técnicas de diagramación	
Línea base del alcance	Análisis FODA	
Estimación de costos de las actividades	Juicio de expertos	
Estimación de la duración de las actividades		
Registro de interesados		
Documentos del proyecto		
Documentos de las adquisiciones		
Factores ambientales de la empresa		
Activos de los procesos de la organización		

Fuente: (Project Management Institute, 2013)

### **3. Realizar el análisis cualitativo de riesgos:**

Es el proceso de priorización de riesgos, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia e impacto. Las organizaciones pueden mejorar el rendimiento del proyecto centrándose en los riesgos de alta prioridad. Realizar el análisis de riesgo cualitativo es

generalmente un medio rápido y rentable de establecer prioridades para las respuestas de riesgo del plan y constituye las bases para realizar análisis de riesgo cuantitativo, si es necesario. Es decir, este análisis conduce a realizar el análisis de riesgo cuantitativo o directamente a las respuestas de riesgo del proyecto.

Tabla 3.

*Entradas, técnicas, y salidas del análisis cualitativo de riesgos*

<b>Entradas</b>	<b>Herramientas y técnicas</b>	<b>Salidas</b>
Plan de gestión de los riesgos	Evaluación de probabilidad e impacto de los riesgos	Actualizaciones a los documentos del proyecto
Línea base del alcance	Matriz de probabilidad e impacto	
Registro de riesgos	Evaluación de la calidad de los datos sobre riesgos	
Factores ambientales de la empresa	Categorización de riesgos	
Activos de los procesos de la organización	Evaluación de la urgencia de los riesgos	
	Juicio de expertos	

Fuente: (Project Management Institute, 2013)

#### **4. Realizar el análisis cuantitativo de riesgos:**

Es el proceso de análisis numérico de la consecuencia de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto. Dicho proceso analiza el efecto de esos eventos de riesgo. Puede utilizarse para asignar una calificación numérica a esos riesgos individualmente o para evaluar el efecto agregado de todos los riesgos que afectan al proyecto. También presenta un enfoque cuantitativo para tomar decisiones en presencia de incertidumbre. En algunos casos, puede que no sea necesario llevar a cabo un análisis cuantitativo de riesgos para desarrollar respuestas efectivas al riesgo.

Tabla 4.

*Entradas, técnicas, y salidas del análisis cuantitativo de riesgos.*

<b>Entradas</b>	<b>Herramientas y técnicas</b>	<b>Salidas</b>
Plan de gestión de los riesgos	Técnicas de recopilación y representación de datos	Actualizaciones a los documentos del proyecto
Plan de gestión de los costos	Técnicas de análisis cuantitativo de riesgos y de modelado	
Plan de gestión del cronograma	Juicio de expertos	
Registro de riesgos		
Factores ambientales de la empresa		
Activos de los procesos de la organización		

Fuente: (Project Management Institute, 2013)

**5. Planificar la respuesta a los riesgos:**

Es el proceso de definir la implementación de acciones y alternativas con el fin de aumentar las oportunidades y aminorar las amenazas a los objetivos del proyecto. Aborda los riesgos por su prioridad, insertando las actividades y los recursos en el presupuesto, el cronograma y el plan de manejo del proyecto según sea necesario. Las respuestas a los riesgos planificadas deben ser apropiadas a la importancia del riesgo, rentables para enfrentar el desafío, realistas dentro del contexto del proyecto y también deben ser oportunas. A menudo se requiere seleccionar la mejor respuesta al riesgo de varias opciones.

Tabla 5.

*Entradas, técnicas, y salidas de planificar la respuesta a los riesgos.*

<b>Entradas</b>	<b>Herramientas y técnicas</b>	<b>Salidas</b>
Plan de gestión de los riesgos	Estrategias para riesgos negativos o amenazas	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
Registro de riesgos	Estrategias para riesgos positivos u oportunidades	Actualizaciones a los documentos del proyecto
	Juicio de expertos	
	Estrategias de respuesta a contingencias	

Fuente: (Project Management Institute, 2013)

## 6. Controlar los riesgos:

Es el proceso de monitorear la implementación de los planes de respuesta al riesgo, rastrear los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la eficacia del proceso de riesgo a lo largo del proyecto. Aplica técnicas, como varianza y análisis de tendencias, que requieren el uso de información de rendimiento generada mientras se desarrolla el proyecto. Monitorear y controlar los riesgos incluye la actualización de los activos del proceso de la institución, incluyendo las bases de datos de lecciones aprendidas del proyecto y los modelos de gestión de riesgos, para el provecho de proyectos a futuro.

Tabla 6.

*Entradas, técnicas, y salidas de controlar los riesgos*

<b>Entradas</b>	<b>Herramientas y técnicas</b>	<b>Salidas</b>
Plan para la dirección del proyecto.	Reevaluación de los Riesgos	Información de desempeño del trabajo
Registro de riesgos	Auditorías de los riesgos	Solicitudes de cambio
Datos de desempeño del trabajo	Análisis de variación y de tendencias	Actualizaciones al plan para la dirección del proyecto
Informes de desempeño del trabajo	Medición del desempeño técnico	Actualizaciones a los documentos del proyecto

Entradas	Herramientas y técnicas	Salidas
	Análisis de reservas	Actualizaciones a los documentos del proyecto
	Reuniones	Actualizaciones a los activos de los procesos de la organización

Fuente: (Project Management Institute, 2013)

**2. Desarrollo y aplicación de los procesos de la gestión de riesgos en un presupuesto.**

PROYECTO: Infraestructura educativa requerida – eje cafetero- pacífico

PROCESOS DE LA GESTIÓN DE LOS RIESGOS

**2.1 Planificar la gestión de riesgos**

Como parte de la gestión del riesgo, es preciso definir una política de riesgos del proyecto con objeto de mantener los riesgos inherentes dentro de límites definidos y aceptados. Esta política debe estar de acuerdo con la política de riesgos de la organización, de manera que la identificación y el tratamiento de los riesgos sean consistentes y coherentes en todos los proyectos.

### **2.1.1 Entradas para la Planificación de la Gestión de riesgos:**

**2.1.1.1 El enunciado del alcance del proyecto** Construcción de una infraestructura educativa requeridos en una licitación estatal.

**2.1.1.2 Factores ambientales de la empresa** La Organización maneja como método para estos casos una política de “tolerancia baja” para los casos de riesgos que se puedan presentar en el proceso de realización de un presupuesto. Como factores se identificaron:

- Los recursos humanos existentes, en cuanto a las habilidades y conocimientos de los profesionales que intervienen en la realización del presupuesto en mención.
- Las condiciones del mercado presentes en el precio de los insumos utilizados en los análisis de precios unitarios.
- Las bases de datos comerciales en donde esté la información para la estimación de costos.
- Herramientas tales como el software utilizado para el análisis del presupuesto.

**2.1.1.3 Activos de los procesos de la organización** La organización cuenta con un organigrama para la toma de decisiones en los proyectos que se desarrollan en la compañía, donde definen además los roles y responsabilidades.

**2.1.1.4 Registro de interesados** En el Registro de Interesados se documentará y definirá a los principales Interesados del Proyecto (ver Tabla 7). El nivel de autoridad de cada Interesado estará documentado y se definirá por la capacidad de influencia que tiene el interesado en las decisiones del Proyecto.

Se han definidos dos niveles de autoridad:

**1. Nivel Alto:** Interesados Clave con capacidad de influencia en las decisiones del Proyecto (presupuesto). Su influencia en la toma de decisiones más importantes es total.

**2. Nivel Medio:** Interesados con capacidad de influencia en las decisiones del Proyecto (presupuestos), por debajo de los interesados clave, pero con capacidad de opinión y cierta influencia que debe ser tomada en cuenta.

Tabla 7.

*Registro de los interesados*

Interesados	Requerimientos del proyecto	Requerimientos	Nivel
<b>INTERESADOS INTERNOS</b>			
Junta directiva de la organización ejecutante	1. Cumplir con los objetivos Establecidos del Plan Estratégico realizado anualmente		ALTO
	2. Establecer más oportunidades de proyectos similares		
	3. Supervisar el desempeño de la gerencia en cuanto al proyecto en mención		
	4. Asegurar la disponibilidad de los recursos financieros para el proyecto		
Gerente General de la organización ejecutante	1. Ejecutar el proyecto dentro de los estándares establecidos en cuanto a calidad, seguridad y medio ambiente de la organización		ALTO
	2. Culminar el proyecto de tal manera que haya una gran satisfacción de parte del cliente.		

Interesados	Requerimientos del proyecto	Requerimientos	Nivel
	3. Posicionar a la organización dentro del mercado como especialistas en este tipo de proyectos		
Director del proyecto	1. Ejecutar el proyecto dentro del plazo establecido 2. Revisar las especificaciones técnicas del proyecto 3. Proporcionar una excelente dirección y revisión parcial al proyecto 4. Obtener mayor utilidad con respecto a lo previsto 5. Recoger las lecciones aprendidas para ir mejorando procedimientos como organización 6. Brindar imagen de organización eficiente y responsable con el compromiso adquirido		ALTO
Equipo del Proyecto	1. Mantener a los interesados claves informados sobre el avance 2. Cerrar el proyecto con satisfacción del cliente 3. Documentar los procesos culminados y actualizados por los cambios 4. Cumplir con las especificaciones técnicas establecidas	CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS	MEDIO
<b>INTERESADOS EXTERNOS</b>			
Cliente	1. Ser informados del avance del proyecto y logro de hitos importantes	INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA REQUERIDOS POR	ALTO

Interesados	Requerimientos del proyecto	Requerimientos	Nivel
	2. Recibir el proyecto de acuerdo con los requerimientos establecidos en el contrato y en el plazo pactado	EL FFIE, – EJE CAFETERO – PACIFICO	

**2.1.2 Herramientas y técnicas**

**2.1.2.1 Reuniones de Planificación, Análisis y revisión** El proceso de identificación de los Riesgos se llevará a cabo a través de reuniones en donde la participación sea por parte del Gerente del Proyecto, el Equipo de Costos y presupuestos, y director de proyecto.

**2.1.3 Salida de este proceso se tendrá el plan de gestión de costos: Presupuesto.** El Plan de Gestión del Costo incluye los procesos necesarios para controlar el presupuesto del proyecto, de manera que el mismo pueda completarse dentro del presupuesto aprobado. El principal objetivo es el de describir cómo será gestionado la culminación del proyecto dentro del Presupuesto. Para esto, se incluye los procesos requeridos desde la estimación de los costos de cada actividad y determinación de la línea base del costo.

Determinar el Presupuesto

Se utilizarán como entrada, la línea base del alcance y el cronograma del proyecto (ver anexos). Como técnica para determinar el presupuesto se utilizará la suma de costos y el juicio de expertos. Como salida de este proceso se obtendrá la línea base del costo (figura 1).

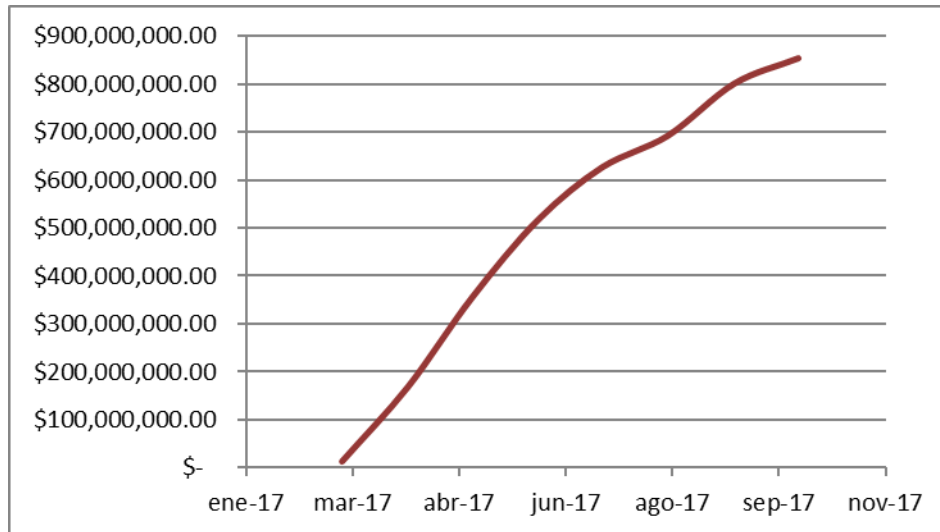


Figura 1. Línea base del costo. Curva S

## 2.2 Identificar los riesgos

Se identificaron los riesgos y alertas asociados al proyecto, clasificándolos según los componentes principales del mismo y según los tipos y categorías de riesgos más importantes. Se identificará de manera clara la causa específica de cada riesgo y el objetivo u objetivos del proyecto sobre los que cada riesgo incide. Requiere considerable planificación e investigación utilizando técnicas diversas.

### 2.2.1 Entradas

**2.2.1.1 La estructura de desglose de trabajo** La estructura del desglose del trabajo (EDT) está planteada usando las etapas del Proyecto como primer nivel de descomposición, empleando la técnica de descomposición a nivel de paquetes de trabajo. El menor nivel corresponde a Paquetes de Trabajo, los cuales serán descompuestos en actividades.

**2.2.1.2 Factores ambientales de la empresa** Se tiene la Política de Control ante los riesgos de la empresa, que marcan las pautas principales para la gestión de los riesgos en Proyectos. La legislación vigente en Seguridad y Salud Ocupacional y medio ambiente.

## **2.2.2 Herramientas y técnicas**

**2.2.2.1 Tormenta de ideas** La técnica empleada para la recopilación de información será mediante la Tormenta de ideas en la que participara todo el equipo de proyecto aportando su experiencia, los riesgos que se presentan son estándares y asociados a la construcción y al manejo del proyecto.

**2.2.2.2 Análisis de supuestos** Se verificarán las asunciones que se tomaron en cuenta para la elaboración del presupuesto, esto con el fin de verificar los estimados iniciales y se complementaran con la información y análisis de todos los riesgos que se determinen en este proceso

**2.2.2.3 Juicio de expertos** Para esta identificación de los riesgos, se contará con la participación de personal especializado involucrado en la elaboración de presupuestos de construcción. De esta manera, se realizará entrevistas con respuestas abiertas, que luego se clasifican de acuerdo con el tipo de riesgo que mencione cada persona involucrada en la elaboración de presupuestos, pues ellos conocen más a fondo los riesgos, porque, primero poseen experiencia vivida a lo largo de su carrera profesional y segundo por su capacidad analítica y de razonamiento en el área de ingeniería y negocios.

**2.2.3 Salidas**

**2.2.3.1 Registro de riesgos** Los resultados que se obtienen en el proceso del análisis de los riesgos se registran en un documento llamado registro de los riesgos.

La salida principal del proceso Identificar los Riesgos es la entrada inicial al registro de riesgos.

Tabla 8.

*Lista de riesgos.*

Costos de materiales mal calculados por no tener en cuenta los precios de las zonas.
Modificación o pérdida indebida de archivos por parte del grupo de trabajo
Mala cuantificación de materiales o cantidades de obra
Especificaciones técnicas incompletas o falta de claridad en ellas.
Errores e insuficiencias en los planos, diseños y cálculos.
No tener en cuenta los incrementos en los años posteriores, ya que el tiempo en que se hace el ppto es diferente al de ejecución. (Aumento de inflación)
Tiempos muy cortos para revisión de planos y ejecución de oferta, generan grandes riesgos
Diseños erróneos
ítems faltantes, o actividades no presupuestadas
Aumento de costo de los materiales debido a los escasos de los mismos.
Incorrecto Análisis de imprevistos de obra
No tener en cuenta los impuestos departamentales, municipales y demás.
Cálculos de apus con procesos constructivos incompletos, es decir, no tener en cuenta todo el equipo de obra necesario, etc.
Errores humanos: falta de juicio, omisión, falta de conocimiento.
Problemas de comunicación entre los diferentes interesados del proyecto
Uso de tecnología obsoleta
Modificaciones arquitectónicas que se pueden presentar en la etapa de ejecución
Re-procesos debido al desconocimiento de las condiciones propias del lugar del proyecto, por estudios incompletos
Cambios inesperados en el diseño por factores externos o edificaciones vecinas
Información falsa con respecto a los rendimientos

## 2.3 Análisis cualitativo de los riesgos

Como se explicó con anterioridad, existen dos formas o técnicas de realizar el análisis de riesgos: análisis cualitativo y análisis cuantitativo. Para este caso de estudio, se aplicará el análisis de riesgos cualitativo, se evaluarán los riesgos identificados anteriormente mencionados, con el objetivo de hallar los que más afectan al proyecto y poder decidir cuál será la técnica o estrategia de respuesta a los riesgos que se utilizará para cada uno. El primer paso será determinar el impacto de ocurrencia de cada riesgo.

Hay algunos riesgos que no tienen un impacto monetario ni de tiempo, pero igual se les ha dado el valor de impacto en base a su influencia en el alcance o calidad.

### 2.3.1 Entradas

- Estas entradas normalmente se adaptan al proyecto durante el proceso Planificar la Gestión de los Riesgos. Si no están disponibles, se podrán desarrollar durante este proceso.
  - Activos de los Procesos de la Organización Se tiene la Base de datos de riesgos de Proyectos similares anteriormente ejecutados por la organización, plasmadas como lecciones aprendidas.

### 2.3.2 Herramientas y técnicas

**2.3.2.1 Evaluación de Probabilidad e Impacto de los Riesgos** La evaluación de la probabilidad de los riesgos estudia la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo específico. La

evaluación del impacto de los riesgos estudia el efecto potencial de los mismos sobre un objetivo del proyecto, tal como el cronograma, el costo, la calidad o el desempeño, incluidos tanto los efectos negativos en el caso de las amenazas, como los positivos, en el caso de las oportunidades. Para cada uno de los riesgos identificados, se evalúan la probabilidad y el impacto. Los riesgos se pueden evaluar a través de entrevistas o reuniones con participantes seleccionados por estar familiarizados con las categorías de riesgo incluidas en la agenda. Entre ellos se incluyen los miembros del equipo del proyecto y expertos que no pertenecen al proyecto. Durante estas entrevistas o reuniones, se evalúan el nivel de probabilidad de cada riesgo y su impacto sobre cada objetivo del proyecto. Los riesgos con una baja calificación en cuanto a probabilidad e impacto se incluirán en el registro de riesgos como parte de una lista de observación para su futuro monitoreo. (Project Management Institute, 2008)

**Escala de impacto**

En la escala de impacto podemos observar la importancia de los efectos que se generan sobre los objetivos que se determinan en el proyecto. Esta debe definirse según las políticas que la empresa tenga establecida. La escala establecida es la siguiente (ver Tabla 9)

Tabla 9.

*Escala de Impacto*

Objetivos del proyecto	muy bajo 0,05	bajo 0,1	moderado 0,2	Alto 0,4	muy alto 0,8
Costo del proyecto \$1.117.484.683,00 pesos	Incremento < 0,5% del ppto <= \$ 5.587.424	Incremento < 5% del ppto <= \$55.874.234	Incremento mayor a 5% y menor 20% del Ppto \$ 55.874.234 - \$ 223.496.937	Incremento >=20% y <= 25% del Ppto \$ 223.496.937 - \$ 279.371.171	Incremento >= 25% del Ppto. Mayor a \$ 279.371.171

**2.3.2.2 Matriz de Probabilidad e Impacto** Para el análisis cualitativo de los Riesgos negativos se empleará una matriz de probabilidad e impacto que determina los umbrales de riesgos en base a colores: celeste (riesgos altos), lila (riesgos bajos) y rosado (riesgos intermedios). La escala de probabilidad varia en las siguientes escalas (ver Tabla 10).

Tabla 10.

*Matriz de Probabilidad e impacto*

PROBABI.	MAGNITUD DE IMPACTO				
	muy bajo 0.05	Bajo 0.1	Moderado 0.2	Alto 0.4	Muy Alto 0.8
0.9	0.05	0.09	0.18	0.36	0.72
0.7	0.04	0.07	0.14	0.28	0.56
0.5	0.03	0.05	0.10	0.20	0.40
0.3	0.02	0.03	0.06	0.12	0.24
0.1	0.01	0.01	0.02	0.04	0.08

	<b>ALTO</b>
	<b>MODERADO</b>
	<b>BAJO</b>

**2.3.2.3 Determinación de la probabilidad e impacto de los Riesgos** Durante las reuniones del equipo del proyecto se evaluarán el nivel de probabilidad de cada riesgo y su impacto sobre cada objetivo del proyecto. Los riesgos con una baja calificación en cuanto a su probabilidad e impacto se incluirán en una lista de supervisión para su seguimiento futuro. (Ver tabla 11).

Tabla 11.

*Importancia de los riesgos.*

<b>Lista de riesgos</b>	<b>Probab. ( 0 a 1)</b>	<b>Impacto costo (0.05,0.1,0.2,0.4,0.8)</b>	<b>Importancia</b>
Aumento de costo de los materiales debido a los escasos de los mismos.	0,9	0,40	0,360
Cambios inesperados en el diseño por factores externos o edificaciones vecinas	0,7	0,20	0,140
Problemas de comunicación entre los diferentes interesados del proyecto	0,5	0,10	0,050
Modificaciones arquitectónicas que se pueden presentar en la etapa de ejecución	0,5	0,40	0,200
Modificación o pérdida indebida de archivos por parte del grupo de trabajo	0,3	0,10	0,030
Re-procesos debido al desconocimiento de las condiciones propias del lugar del proyecto.	0,5	0,20	0,100
Errores humanos: falta de juicio, omisión, falta de conocimiento.	0,5	0,40	0,200
Errores e insuficiencias en los planos, diseños y cálculos.	0,9	0,80	0,720
Especificaciones técnicas incompletas o falta de claridad en ellas.	0,7	0,40	0,280
Uso de tecnología obsoleta	0,3	0,10	0,030
No tener en cuenta los impuestos departamentales, municipales y demás	0,5	0,40	0,200

Lista de riesgos	Probab. ( 0 a 1)	Impacto costo (0.05,0.1,0.2,0.4,0.8)	Importancia
Cálculos de apus con procesos constructivos incompletos, es decir, no tener en cuenta todo el equipo de obra necesario etc.	0,7	0,40	0,280
Costos de materiales mal calculados por no tener en cuenta los precios de las zonas.	0,7	0,80	0,560
Mala cuantificación de materiales o cantidades de obra	0,9	0,80	0,720
No tener en cuenta los incrementos en los años posteriores, ya que el tiempo en que se hace el ppto es diferente al de ejecución. (Aumento de inflación)	0,7	0,80	0,560
Tiempos muy cortos para revisión de planos y ejecución de oferta, generan grandes riesgos	0,5	0,80	0,400
Incorrecto Análisis de imprevistos de obra	0,7	0,40	0,280
Diseños erróneos	0,5	0,80	0,400
Ítems faltantes o actividades no presupuestadas	0,5	0,40	0,200
Información falsa con respecto a los rendimientos	0,7	0,20	0,140

Para este proyecto se ha utilizado un *Diagrama de Pareto* para determinar los principales

Riesgos. Ver figura 2

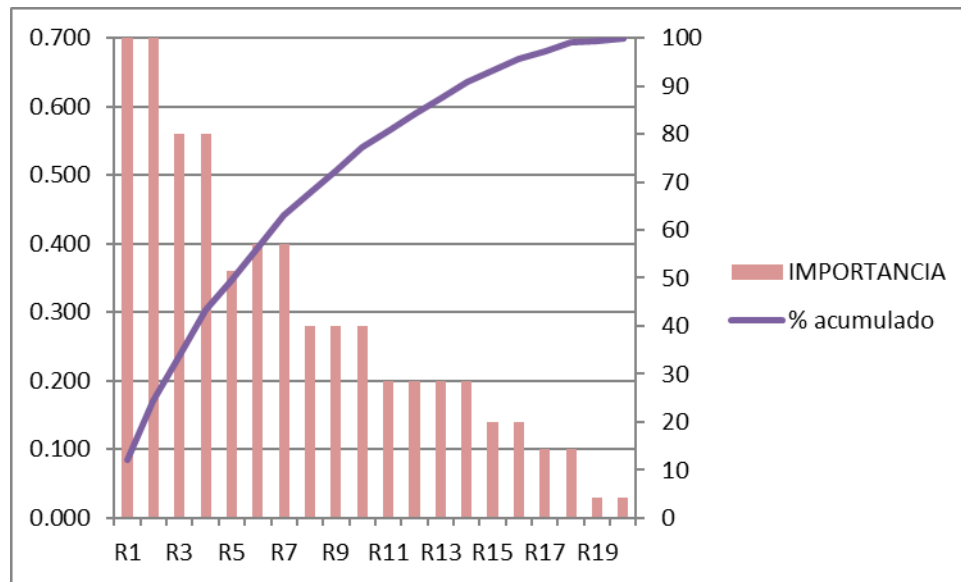


Figura 2. Diagrama de Pareto de los riesgos

**2.3.3 Salida. Listado de riesgos actualizado** Luego del análisis cualitativo se actualizan el registro de riesgos, priorizando por Importancia de los riesgos en las categorías de alto, moderado y bajo.

Tabla 12

*Lista de riesgos actualizada por orden de importancia*

Item	Lista de riesgos	Importancia
R1	Mala cuantificación de materiales o cantidades de obra	0,720
R2	Errores e insuficiencias en los planos, diseños y cálculos.	0,720
R3	Costos de materiales mal calculados por no tener en cuenta los precios de las zonas.	0,560
R4	No tener en cuenta los incrementos en los años posteriores, ya que el tiempo en que se hace el ppto es diferente al de ejecución. (Aumento de inflación)	0,560
R5	Aumento de costo de los materiales debido a los escasos de los mismos.	0,360
R6	Tiempos muy cortos para revisión de planos y ejecución de oferta, generan grandes riesgos	0,400

Item	Lista de riesgos	Importancia
R7	Diseños erróneos	0,400
R8	Incorrecto Análisis de imprevistos de obra	0,280
R9	Cálculos de apus con procesos constructivos incompletos, es decir, no tener en cuenta todo el equipo de obra necesario etc.	0,280
R10	Especificaciones técnicas incompletas o falta de claridad en ellas.	0,280
R11	Ítems faltantes o actividades no presupuestadas.	0,200
R12	No tener en cuenta los impuestos departamentales, municipales y demás	0,200
R13	Errores humanos: falta de juicio, omisión, falta de conocimiento.	0,200
R14	Modificaciones arquitectónicas que se pueden presentar en la etapa de ejecución	0,200
R15	Cambios inesperados en el diseño por factores externos o edificaciones vecinas	0,140
R16	Información falsa con respecto a los rendimientos	0,140
R17	Problemas de comunicación entre los diferentes interesados del proyecto	0,100
R18	Re-procesos debido al desconocimiento de las condiciones propias del lugar del proyecto.	0,100
R19	Modificación o pérdida indebida de archivos por parte del grupo de trabajo	0,030
R20	Uso de tecnología obsoleta	0,030

## 2.4 Planificar la respuesta a los riesgos.

### 2.4.1 Entradas

**2.4.1.1 Registros de Riesgos Actualizado** Para diseñar la planificación de respuesta a los riesgos presentes en el estudio realizado al presupuesto de este proyecto, se analizarán los riesgos registrados anteriormente. Estos riesgos corresponden a las categorías de riesgos altos, moderados y bajos clasificados en el análisis cualitativo.

### 2.4.2 Herramientas y técnicas

- Estrategias para Riesgos Negativos o Amenazas, evitar, Transferir, Mitigar u Aceptar.
- Estrategias para Respuestas de Contingencia, Se elaborarán Planes de Contingencias en caso que se tenga que asumir el riesgo u oportunidad en forma parcial o total y en caso se considere que un riesgo es altamente incidente en caso de ocurrir a pesar que se implementen acciones para mitigarlo o transferirlo.
- Juicio Expertos. Se recopilará toda la experiencia que han surgido de Proyectos similares pasados en una reunión previa al inicio de la Ejecución, la que deberá contar con la participación de: La empresa constructora ejecutante, El Gerente del Proyecto y los Gerentes Funcionales y todo el equipo de proyecto que se ha determinado.

### 2.4.3 Salidas

**2.4.3.1 Plan de respuesta a los riesgos** Luego de la implementación de las Respuestas a los Riesgos, se actualizarán el registro de riesgos, priorizando los riesgos a los cuales habría la necesidad de implementar un Plan de Contingencia.

Además, en la siguiente tabla, se presenta el *plan de acción para los riesgos* indicándose cada caso el código del riesgo, la estrategia, el tipo y el responsable de administrar cada riesgo. Ver tabla 13.

Tabla 13.

*Plan de Respuesta a los riesgos.*

<b>Código</b>	<b>Riesgos</b>	<b>Tipo</b>	<b>Respuesta a los riesgos</b>	<b>Responsable</b>
R1	Mala cuantificación de materiales o cantidades de obra	Evitar	Una exhaustiva revisión por parte del equipo de presupuestos Verificar los planos minuciosamente Personal capacitado para este tipo de actividad	<b>Equipo de trabajo.</b>
R2	Errores e insuficiencias en los planos, diseños y cálculos.	Mitigar	Se debe hacer un control de calidad de la entrega de los planos y verificar que en estos se encuentren todos los detalles que se necesitan para la ejecución de la obra. Contratar empresas de buena trayectoria y que garanticen el trabajo realizado	<b>Interventoria</b>
R3	Costos de materiales mal calculados por no tener en cuenta los precios de las zonas.	Aceptar	Controlar que se realicen los estudios necesarios y de manera correcta, por personas serias. Y una lista de chequeo.	<b>Ingeniero auxiliar</b>
R4	No tener en cuenta los incrementos en los años posteriores, ya que el tiempo en que se hace el ppto es diferente al de ejecución. (Aumento de inflación)	Aceptar	Hacer el presupuesto teniendo en cuenta la tendencia de variación de los precios en el mercado	<b>Director del proyecto</b>
R5	Aumento de costo de los materiales debido a la escases de los mismos.	Mitigar	Tener alternativas de proveedores y prever en el presupuesto un aumento en el valor de los insumos Negociar precios con proveedores Brindar oportunidad de participación en la contratación a proveedores de otras	<b>Ingeniero auxiliar</b>

Código	Riesgos	Tipo	Respuesta a los riesgos	Responsable
			ciudades.	
R6	Tiempos muy cortos para revisión de planos y ejecución de oferta, generan grandes riesgos	Mitigar	solicitar oportunamente el programa de trabajo y verificar su viabilidad	<b>Director del proyecto y equipo de trabajo</b>
R7	Diseños erróneos	Mitigar	Hacer un seguimiento de la ingeniería detallada e ir de la mano con la interventoría contratada	<b>Director del proyecto</b>
R8	Incorrecto Análisis de imprevistos de obra	Evitar	Personal idóneo capacitado, y con buen criterio que sepa estimar este costo que se maneja por porcentajes	<b>Director del proyecto</b>
R9	Cálculos de apus con procesos constructivos incompletos, es decir, no tener en cuenta todo el equipo de obra necesario, etc.	Evitar	Realizar lista de chequeo	<b>Director del proyecto</b>
R10	Especificaciones técnicas incompletas o falta de claridad en ellas.	Evitar	Contratar empresas de buena trayectoria y que garanticen el trabajo realizado Elaborar lista de chequeo por especialidades para verificar el detalle de las especificaciones	<b>Director de proyecto y equipo de trabajo</b>
R11	Ítems faltantes, o actividades no presupuestadas	Evitar	Definir claramente cuál es el alcance del proyecto, y las actividades necesarias para alcanzarlo. Reservar un 15% del presupuesto para atender posibles incrementos en el costo	<b>Ingeniero auxiliar e interventoría</b>
R12	No tener en cuenta los impuestos departamentales, municipales y demás.	Aceptar	Iniciar los trámites con un tiempo prudencial para así evitar estos pendientes. Elaborar una lista de chequeo para verificar los documentos	<b>Director del proyecto</b>

Código	Riesgos	Tipo	Respuesta a los riesgos	Responsable
			pendientes	
R13	Errores humanos: falta de juicio, omisión, falta de conocimiento.	Evitar	Contratar personal idóneo y capacitado. Y realizar revisiones por parte del equipo de trabajo.	<b>Director del proyecto</b>
R14	Modificaciones arquitectónicas que se pueden presentar en la etapa de ejecución	Aceptar	Verificar que los nuevos diseños cumplan con las especificaciones del proyecto.	<b>Director del proyecto</b>
R15	Cambios inesperados en el diseño por factores externos o edificaciones vecinas	Aceptar	Estudiar en la etapa de planeación los posibles problemas que se puedan presentar por los trabajos y obras cercanas, así como planificar posibles soluciones.	<b>Equipo de trabajo. Interventoria</b>
R16	Información falsa con respecto a los rendimientos	Evitar	Realizar lista de chequeo Realizar cambios en el equipo de trabajo cuando se requiera	<b>Director del proyecto y equipo de trabajo</b>
R17	Problemas de comunicación entre los diferentes interesados del proyecto	Evitar	Requerir de la participación de un mediador para llegar a acuerdos	<b>Director del proyecto</b>
R18	Re-procesos debido al desconocimiento de las condiciones propias del lugar del proyecto, por estudios incompletos	Mitigar	Elaborar lista de chequeo para verificar los estudios faltantes Hacer un seguimiento de la ingeniería detallada e ir de la mano con la interventoría contratada.	<b>Director del proyecto</b>
R19	Modificación o pérdida indebida de archivos por parte del grupo de trabajo	Mitigar	Mantener copias y registros de la documentación al día	<b>Ingeniero auxiliar</b>
R20	Uso de tecnología obsoleta	Evitar	Establecer las características necesarias de los programas y equipos para realizar una buena actividad de ppto.	<b>Interventoria</b>

## 2.5 Controlar los riesgos

**2.5.1 Actualizaciones al Plan para la Dirección del Proyecto.** Realizar la actualización continua de la lista de riesgos identificados y el plan de respuesta a los riesgos.

**2.5.2 Roles y Responsabilidades.** Dependiendo del área de Riesgo, cada miembro del equipo de dirección del proyecto es responsable del Riesgo, siendo el Gerente quien es finalmente responsable del Proyecto.

**2.5.3 Presupuesto** Durante la identificación de los riesgos y su análisis cualitativo sobre la línea base de costo deberá considerarse el costo de la gestión del riesgo (Contingencia); así como el tiempo previsto de la implementación de la respuesta.

**2.5.4 Categorías de Riesgo (RBS)** Proporciona y estructura una identificación sistemática de los Riesgos de Gestión, Riesgos Técnicos y Riesgos Externos y Riesgos de Organización. (Ver figura 3.)

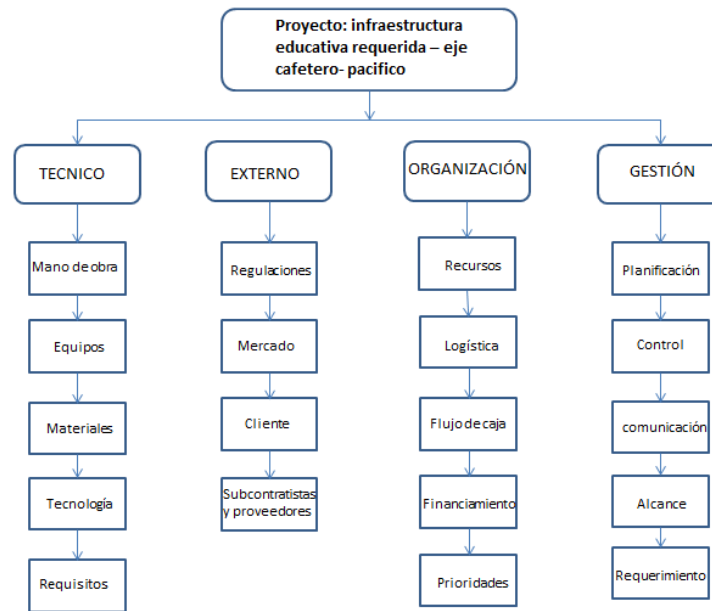


Figura 3. Categorías del riesgo. (RBS)

### 3. Análisis y Conclusiones

Es muy importante, tanto para las compañías de construcción como para todos sus interesados, conocer los riesgos fundamentales y asociados a la presentación de presupuestos tanto de ofertas como de licitaciones o propios, cuando la información puede llegar a estar incompleta. Es necesario, en primera instancia, discutir los riesgos que se pueden materializar y las consecuencias de no tenerlos en cuenta.

El profesional encargado del área de presupuestos, en las diferentes organizaciones, debe identificar los riesgos a los que son vulnerables y así brindar información para maximizar y mejorar la relación costo/beneficio. Dentro de los aspectos a tener en cuenta, se debe destacar el

análisis de datos generales del proyecto, los factores sociales, los factores ambientales, el análisis de la documentación exigida, de la información financiera y detallada del proyecto.

#### DIFICULTADES

- La falta de comunicación entre los interesados, es causa de problemas comunes en los proyectos, por lo tanto, es muy importante realizar un adecuado plan de gestión de comunicaciones, y de esta manera llegue a toda la información más relevante para el desarrollo del Proyecto. Incluso en ocasiones las organizaciones solo se limitan a conocer los términos de referencia y requerimientos, pero es necesario hablar cara a cara con el cliente y conocer su percepción sobre el alcance del proyecto, que espera de la organización, de sus servicios, cuales son las obligaciones de ambas partes etc

#### VENTAJAS Y DESVENTAJAS

- Para realizar un buen plan de respuestas y lograr un adecuado manejo de los riesgos, se realizó una tabla en base a la metodología propuesta por el PMBOK, en la que se fijan diferentes ítems. Logrando con lo anterior una plantilla diligenciada de fácil utilización para el manejo de los riesgos en la presupuestación del proyecto en mención. La información se logró diligenciar gracias a opiniones de personal vinculado a la construcción y consultas en distintas fuentes bibliográficas relacionadas con los temas de riesgos.
- La finalidad de realizar el análisis de los riesgos, es reconocer la importancia relativa de los mismos ya que el gerente del proyecto podría invertir innecesariamente esfuerzo y tiempo tratando de controlar riesgos de poca importancia para el proyecto en lugar de darle toda la atención a los riesgos más significativos.

- En esta aplicación de la gestión de riesgos, únicamente se realizó el análisis cualitativo; para una organización esto implica menos inversión de tiempo y es más económico. De esta manera, esta técnica constituye una excelente alternativa de análisis que podría ser implementada en todo tipo de empresas constructoras.
- Realizar un adecuado análisis de riesgos nos permite evidenciar las posibles amenazas que se puedan llegar a presentar en la realización del presupuesto, y así poder minimizarlas, respectivamente, para beneficio del proyecto y de proyectos futuros.
- Implementar planes de mitigación y contingencia puede prevenir que la ocurrencia de las amenazas tenga un impacto significativo en el costo proyecto y reducir las probabilidades de fracaso.
- Es fundamental obtener el registro de los interesados del proyecto y conocer sus principales requerimientos, así como la evaluación de su impacto en el mismo.
- Es de suma importancia que el Gerente del Proyecto consiga un equipo de trabajo, en que los miembros sean personas idóneas para la presupuestación y estén enfocadas y comprometidas con el Proyecto para cumplir las metas propuestas.
- En este proceso de presupuestación, la organización debe tener muy en cuenta su capacidad financiera, si es el caso de alguna oferta o licitación, y además, evitar conformar alianzas como estrategia sin un análisis previo, que los puedan llevar al incumplimiento de plazos o de entregas deficientes.
- Es importante monitorear, controlar y hacer revisiones, preparando la identificación para nuevos riesgos. Lo más importante es que los planes de respuesta sugeridos sean utilizados antes de, y no cuando ya han ocurrido los eventos, que es cuando se pueden ver los efectos negativos.

### Referencias Bibliográficas

Beatriz, F., & Ozuna, P. (2015). *Plan de respuesta a los riesgos en proyectos de tipo residencial. urbanización el Country II*. Universidad de Cartagena.

Durán-Vargas E. L. (2011) Presupuestación bajo incertidumbre cuad. contab. / bogotá, colombia, 12 (30): 309-326 / enero-junio Recuperado de: [www.scielo.org.co/pdf/cuco/v12n30/v12n30a12.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v12n30/v12n30a12.pdf)

Dorta Velasquez L. A. (s.f.) La evaluación de riesgos como componente básico del sistema de control interno Recuperado de: [books.google.com.co/books?id=PzDUgz8z71MC&pg=PA54&lpg=PA54&dq=riesgos+que+se+evidencian+presupuestos&source=bl&ots=AQNdDkoTms&sig=PW7QUWlqqqtqLApRfoY4QhSvLY2Y&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjjo9GxjO\\_VAhUE5SYKHb0uDTMQ6AEIXDAI#v=onepage&q=riesgos%20que%20se%20evidencian%20presupuestos&f=false](https://books.google.com.co/books?id=PzDUgz8z71MC&pg=PA54&lpg=PA54&dq=riesgos+que+se+evidencian+presupuestos&source=bl&ots=AQNdDkoTms&sig=PW7QUWlqqqtqLApRfoY4QhSvLY2Y&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjjo9GxjO_VAhUE5SYKHb0uDTMQ6AEIXDAI#v=onepage&q=riesgos%20que%20se%20evidencian%20presupuestos&f=false)

Ospino Ibarra, M. L., & Sabogal Valdez, J. E. (2017). *Análisis de riesgo cualitativo de un proyecto de construcción. Aplicativo en una tienda de conveniencia “Listo!” – Primax*. Universidad Peruan de Ciencias Aplicadas Recuperado de: [repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/273567/1/MOspino.pdf](http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/273567/1/MOspino.pdf)

Project Management Institute. (2008). *Project Human Resource Management. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Fourth Edition*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>

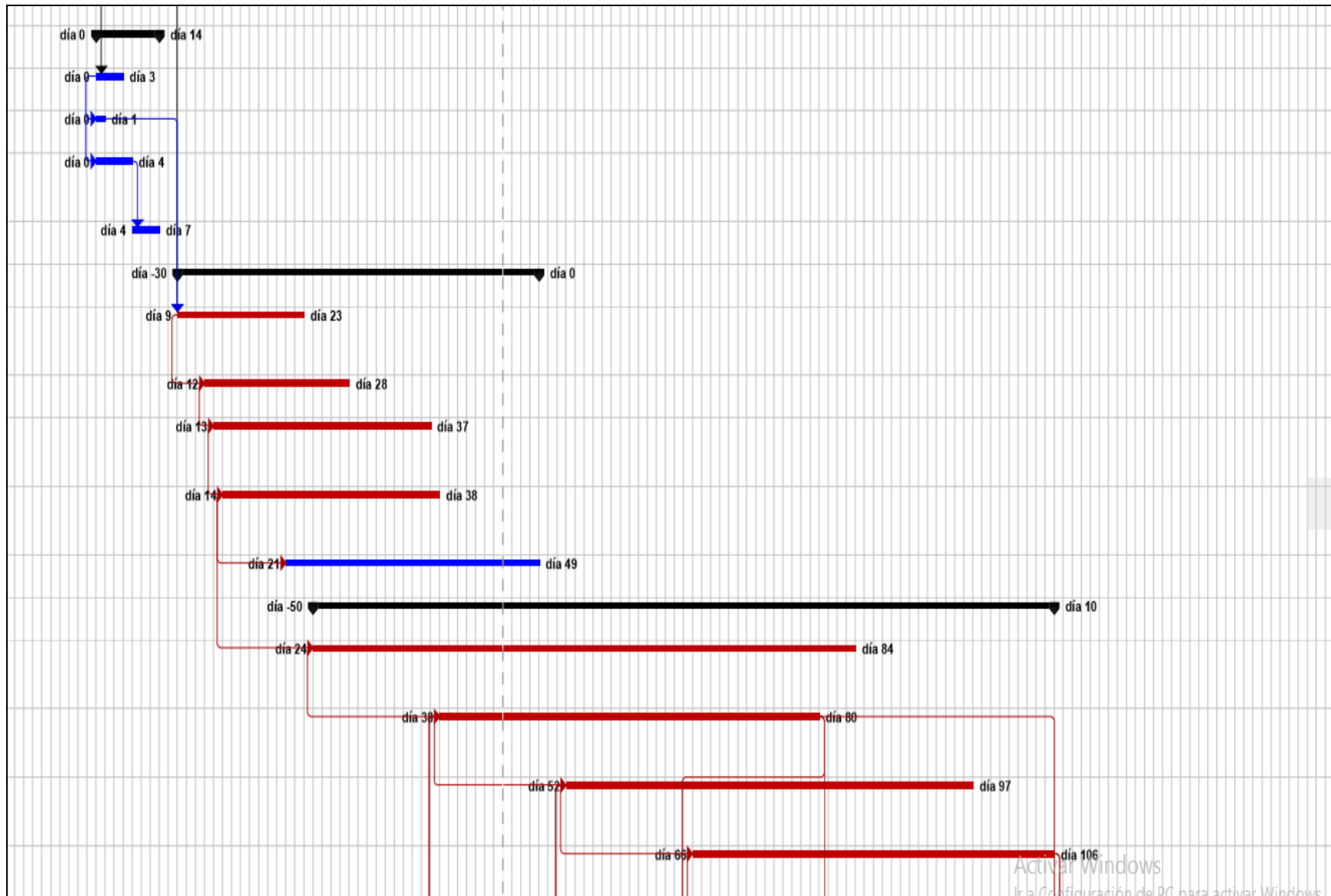
Project Management Institute. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos. Global Standard (Vol. 87)*.

Rodeck D. (s.f.) ¿Que factores aumentan el riesgo en el presupuesto de capital de un proyecto? Recuperado de: [pyme.lavoztx.com/que-factores-aumentan-el-riesgo-en-el-presupuesto-de-capital-de-un-proyecto-13822.html](http://pyme.lavoztx.com/que-factores-aumentan-el-riesgo-en-el-presupuesto-de-capital-de-un-proyecto-13822.html)

## Apéndices

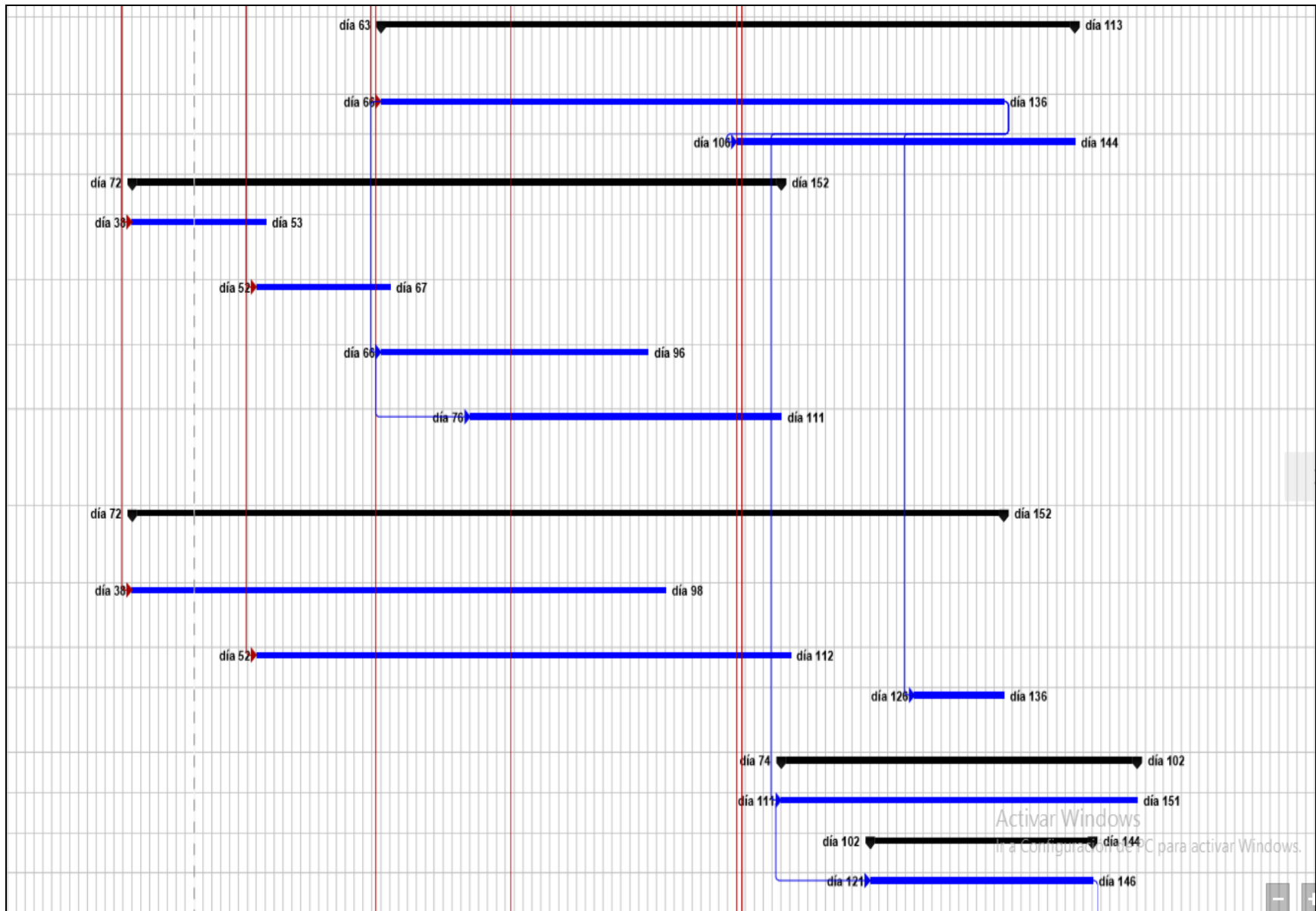
Apéndice A. Desarrollo del cronograma

22			3.6.1	3.6.1 PRELIMINARES	7 días	día 0	día 14		vie 31/03/17	jue 06/04/17
23			3.6.1.1	3.6.1.1 MEJORAMIENTO DE ACCESOS Y CERRAMIENTOS	3 días	día 0	día 3	20	vie 31/03/17	dom 02/04/17
24			3.6.1.2	3.6.1.2 REPLANTEO TOPOGRÁFICO	1 día	día 0	día 1	23CC	vie 31/03/17	vie 31/03/17
25			3.6.1.3	3.6.1.3 INSTALACIÓN DE CAMPAMENTO Y CONEXIONES PROVISIONALES	4 días	día 0	día 4	24CC	vie 31/03/17	lun 03/04/17
26			3.6.1.4	3.6.1.4 DESCAPOTE DE 10 CM	3 días	día 4	día 7	25	mar 04/04/17	jue 06/04/17
27			3.6.2	3.6.2 CIMENTACION	40 días	día -30	día 0		dom 09/04/17	jue 18/05/17
28			3.6.2.1	3.6.2.1 EXCAVACIÓN Y RETIRO DE MATERIAL DE ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN	14 días	día 9	día 23	8,24	dom 09/04/17	sáb 22/04/17
29			3.6.2.2	3.6.2.2 SOLADO EN ZAPATAS	16 días	día 12	día 28	28CC+3 días	mié 12/04/17	jue 27/04/17
30			3.6.2.3	3.6.2.3 INSTALACIÓN DE ACERO DE ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN	24 días	día 13	día 37	29CC+1 día	jue 13/04/17	sáb 06/05/17
31			3.6.2.4	3.6.2.4 CONCRETO DE ZAPATAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN	24 días	día 14	día 38	30CC+1 día	vie 14/04/17	dom 07/05/17
32			3.6.2.5	3.6.2.5 RELLENOS SOBRE ZAPATAS	28 días	día 21	día 49	31CC+7 días	vie 21/04/17	jue 18/05/17
33			3.6.3	3.6.3 ESTRUCTURAS	82 días	día -50	día 10		lun 24/04/17	vie 14/07/17
34			3.6.3.1	3.6.3.1 COLUMNAS PRIMER NIVEL, INCLUYE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	60 días	día 24	día 84	31CC+10 días	lun 24/04/17	jue 22/06/17
35			3.6.3.2	3.6.3.2 LOSAS, ESCALERAS Y VIGAS SEGUNDO NIVEL, INCLUYE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	42 días	día 38	día 80	34CC+14 días	lun 08/05/17	dom 18/06/17
36			3.6.3.3	3.6.3.3 COLUMNAS SEGUNDO NIVEL, INCLUYE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	45 días	día 52	día 97	35CC+14 días	lun 22/05/17	mié 05/07/17
37			3.6.3.4	3.6.3.4 VIGAS SEGUNDO NIVEL, INCLUYE ENCOFRADO Y	40 días	día 66	día 106	36CC+14 días	lun 05/06/17	vie 14/07/17

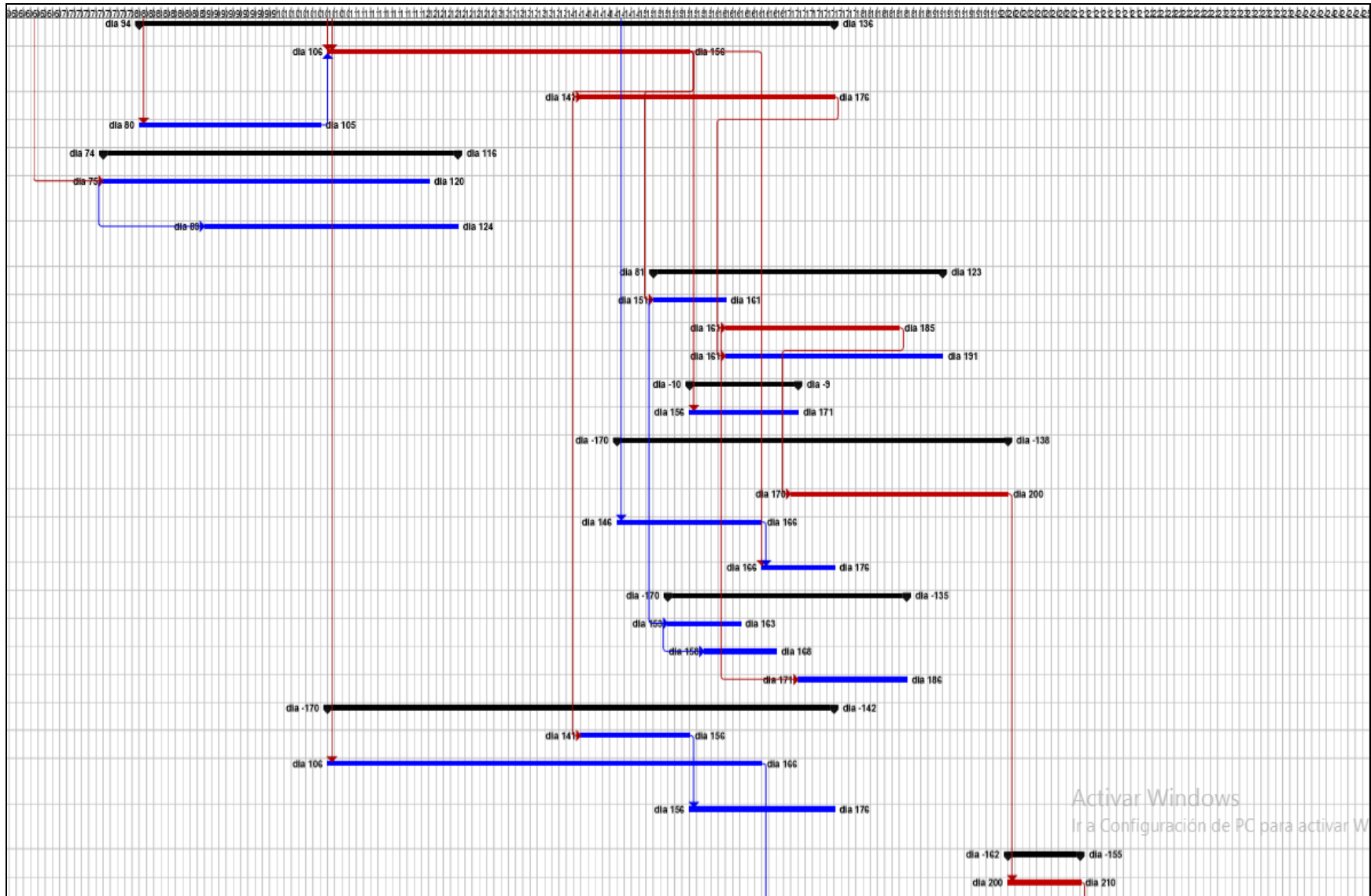


38			3.6.4	<b>3.6.4 MAMPOSTERIA - PREFABRICADOS Y ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES EN CONCRETO</b>	78 días	día 63	día 113		lun 05/06/17	lun 21/08/17
39			3.6.4.1	3.6.4.1 MAMPOSTERÍA	70 días	día 66	día 136	35FC-14 días	lun 05/06/17	dom 13/08/17
40			3.6.4.2	3.6.4.2 ALFAJÍAS	38 días	día 106	día 144	39FC-30 días	sáb 15/07/17	lun 21/08/17
41			3.6.5	<b>3.6.5 INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>	73 días	día 72	día 152		lun 08/05/17	mié 19/07/17
42			3.6.5.1	3.6.5.1 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EMBEBIDAS Y/O ADOSADAS	15 días	día 38	día 53	35CC	lun 08/05/17	lun 22/05/17
43			3.6.5.2	3.6.5.2 INSTALACIÓN DE TUBERIA AGUA PARA LLUVIAS INC. EXCAVACIÓN	15 días	día 52	día 67	36CC	lun 22/05/17	lun 05/06/17
44			3.6.5.3	3.6.5.3 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS ENTERRADAS DE HIDROSANITARIA Y ALCANTARILLADO	30 días	día 66	día 96	39CC	lun 05/06/17	mar 04/07/17
45			3.6.5.4	3.6.5.4 CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE DISTRIBUCIÓN DE HIDROSANITARIA, ALCANTARILLADO, AGUA Y AGUA LLUVIA	35 días	día 76	día 111	44CC+10 días	jue 15/06/17	mié 19/07/17
46			3.6.6	<b>3.6.6 INSTALACIONES ELECTRICAS, TELEFÓNICAS Y COMUNICACIONES</b>	98 días	día 72	día 152		lun 08/05/17	dom 13/08/17
47			3.6.6.1	3.6.6.1 INSTALACIÓN DE TUBERÍA EMBEBIDA Y/O ADOSADAS	60 días	día 38	día 98	35CC	lun 08/05/17	jue 06/07/17
48			3.6.6.2	3.6.6.2 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS ENTERRADAS	60 días	día 52	día 112	36CC	lun 22/05/17	jue 20/07/17
49			3.6.6.3	3.6.6.3 INSTALACIÓN DE TABLEROS DE CONTROL Y APARATOS ELÉCTRICOS	10 días	día 126	día 136	39FC-10 días	vie 04/08/17	dom 13/08/17
50			3.6.7	<b>3.6.7 PAÑETES</b>	40 días	día 74	día 102		jue 20/07/17	lun 28/08/17
51			3.6.7.1	3.6.7.1 PAÑETES	40 días	día 111	día 151	39FC-25 días	jue 20/07/17	lun 28/08/17
52			3.6.8	<b>3.6.8 ENCHAPES</b>	25 días	día 102	día 144		dom 30/07/17	mié 23/08/17
53			3.6.8.1	3.6.8.1 ENCHAPE EN MUROS	25 días	día 121	día 146	51CC+10 días	dom 30/07/17	mié 23/08/17

Activar  
Ir a Config



						fecha calenda						
54			3.6.9	<b>3.6.9 PISOS</b>	96 días	dia 94	dia 136				lun 19/06/17	vie 22/09/17
55			3.6.9.1	3.6.9.1 PISOS DE BALDOSA Y CERÁMICO INC. GUARDAESCOBAS	50 días	dia 106	dia 156	57,35,37			sáb 15/07/17	sáb 02/09/17
56			3.6.9.2	3.6.9.2 PISOS DE CONCRETO PULIDO	35 días	dia 141	dia 176	55FC-15 días			sáb 19/08/17	vie 22/09/17
57			3.6.9.3	3.6.9.3 LOSA CONTRA TERRENO (SIN ACABADO)	25 días	dia 80	dia 105	35			lun 19/06/17	jue 13/07/17
58			3.6.10	<b>3.6.10 CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES</b>	49 días	dia 74	dia 116				mié 14/06/17	mar 01/08/17
59			3.6.10.1	3.6.10.1 CUBIERTA (INCLUYE ESTRUCTURA METALICA DE SOPORTE DE TECHO)	45 días	dia 75	dia 120	37CC+9 días			mié 14/06/17	vie 28/07/17
60			3.6.10.2	3.6.10.2 IMPERMEABILIZACIÓN DE TECHOS DE CONCRETO	35 días	dia 89	dia 124	59CC+14 días			mié 28/06/17	mar 01/08/17
61			3.6.11	<b>3.6.11 CARPINTERIA METALICA</b>	40 días	dia 81	dia 123				mar 29/08/17	sáb 07/10/17
62			3.6.11.1	3.6.11.1 COLOCACIÓN DE PUERTAS METÁLICAS	10 días	dia 151	dia 161	55FC-5 días			mar 29/08/17	jue 07/09/17
63			3.6.11.2	3.6.11.2 COLOCACIÓN DE VENTANAS DE ALUMINIO	24 días	dia 161	dia 185	56FC-15 días			vie 08/09/17	dom 01/10/17
64			3.6.11.3	3.6.11.3 COLOCACIÓN CELOSÍAS Y BARANDAS METÁLICAS	30 días	dia 161	dia 191	63CC			vie 08/09/17	sáb 07/10/17
65			3.6.12	<b>3.6.12 CARPINTERIA DE MADERA</b>	15 días	dia -10	dia -9				dom 03/09/17	dom 17/09/17
66			3.6.12.1	3.6.12.1 CARPINTERIA DE MADERA	15 días	dia 156	dia 171	55			dom 03/09/17	dom 17/09/17
67			3.6.13	<b>3.6.13 CIELORASOS Y DIVISIONES -APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS</b>	54 días	dia -170	dia -138				jue 24/08/17	lun 16/10/17
68			3.6.13.1	3.6.13.1 CIELO RASO	30 días	dia 170	dia 200	63FC-15 días			dom 17/09/17	lun 16/10/17
69			3.6.13.2	3.6.13.2 COLOCACIÓN DE APARATOS SANITARIOS INC. ACCESORIOS	20 días	dia 146	dia 166	53			jue 24/08/17	mar 12/09/17
70			3.6.13.3	3.6.13.3 DIVISIONES DE BAÑOS	10 días	dia 166	dia 176	55,69			mié 13/09/17	vie 22/09/17
71			3.6.14	<b>3.6.14 PINTURA, CERRADURAS, VIDRIOS Y ESPEJOS</b>	33 días	dia -170	dia -135				jue 31/08/17	lun 02/10/17
72			3.6.14.1	3.6.14.1 PINTURA ELEMENTOS METÁLICOS	10 días	dia 153	dia 163	62CC+2 días			jue 31/08/17	sáb 09/09/17
73			3.6.14.2	3.6.14.2 CERRADURAS EN PUERTAS	10 días	dia 158	dia 168	72CC+5 días			mar 05/09/17	jue 14/09/17
74			3.6.14.3	3.6.14.3 VIDRIOS Y ESPEJOS	15 días	dia 171	dia 186	63CC+10 días			lun 18/09/17	lun 02/10/17
75			3.6.15	<b>3.6.15 OBRAS EXTERIORES</b>	70 días	dia -170	dia -142				sáb 15/07/17	vie 22/09/17
76			3.6.15.1	3.6.15.1 ANDENES	15 días	dia 141	dia 156	56CC			sáb 19/08/17	sáb 02/09/17
77			3.6.15.2	3.6.15.2 ELEVA PERSONAS INC. ESTRUCTURA METÁLICA SOPORTE	60 días	dia 106	dia 166	37			sáb 15/07/17	mar 12/09/17
78			3.6.15.3	3.6.15.3 INSTALACIÓN BOMBAS Y TANQUES DE AGUA POTABLE	20 días	dia 156	dia 176	76			dom 03/09/17	vie 22/09/17
79			3.6.16	<b>3.6.16 ASEO Y VARIOS</b>	10 días	dia -162	dia -155				mar 17/10/17	jue 26/10/17
80			3.6.16.1	3.6.16.1 ASEO Y DESMOVILIZACIÓN	10 días	dia 200	dia 210	68			mar 17/10/17	jue 26/10/17



Apéndice B. Línea base del costo

LINEA BASE DEL PROYECTO- VALOR PLANEADO DEL PROYECTO						MES								TOTAL
ITEM	DESCRIPCION (EDT)	PPTO BASE	DURACIÓN	INICIO	FIN	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	TOTAL
1.00	PRELIMINARES	\$ 93.978.069,67	7 días	vie 31/03/17	jue 06/04/17	\$ 13.156.929,75	\$ 80.821.139,92							\$ 93.978.069,67
2.00	CIMENTACIONES	\$ 82.888.657,45	40 días	dom 09/04/17	jue 18/05/17		\$ 45.588.761,60	\$ 37.299.895,85						\$ 82.888.657,45
3.00	ESTRUCTURAS	\$ 347.154.989,37	82 días	lun 24/04/17	vie 14/07/17		\$ 29.855.329,09	\$ 131.918.895,96	\$ 128.447.346,07	\$ 56.933.418,26				\$ 347.154.989,37
4.00	MAMPOSTERIA - PREFABRICADOS Y ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES EN CONCRETO	\$ 15.070.664,99	78 días	lun 05/06/17	lun 21/08/17				\$ 4.973.319,45	\$ 6.028.266,00	\$ 4.069.079,55			\$ 15.070.664,99
5.00	INSTALACIONES HIDROSANITARIOS Y A GAS	\$ 25.835.425,70	73 días	lun 08/05/17	mié 19/07/17			\$ 8.525.690,48	\$ 10.850.878,79	\$ 6.458.856,43				\$ 25.835.425,70
6.00	INSTALACIONES ELECTRICAS, TELEFONICAS Y COMUNICACIONES	\$ 35.677.492,63	98 días	lun 08/05/17	dom 13/08/17			\$ 8.205.823,30	\$ 11.060.022,72	\$ 11.416.797,64	\$ 4.994.848,97			\$ 35.677.492,63
7.00	PAÑETES	\$ 9.034.709,88	40 días	jue 20/07/17	lun 28/08/17					\$ 2.710.412,96	\$ 6.324.296,92			\$ 9.034.709,88
8.00	ENCHAPES	\$ 18.069.419,76	25 días	dom 30/07/17	mié 23/08/17					\$ 1.445.553,58	\$ 16.623.866,18			\$ 18.069.419,76
9.00	PISOS	\$ 28.911.071,62	96 días	lun 19/06/17	vie 22/09/17				\$ 3.758.439,31	\$ 9.251.542,92	\$ 9.251.542,92	\$ 6.649.546,47		\$ 28.911.071,62
10.00	CUBIERTAS E IMPERMEABILIZACIONES	\$ 9.034.709,88	49 días	mié 14/06/17	mar 01/08/17				\$ 3.162.148,46	\$ 5.872.561,42				\$ 9.034.709,88
11.00	CARPINTERIA METÁLICA	\$ 74.084.621,01	40 días	mar 29/08/17	sáb 07/10/17						\$ 5.926.769,68	\$ 55.563.465,76	\$ 12.594.385,57	\$ 74.084.621,01
12.00	CARPINTERIA DE MADERA	\$ 12.648.593,83	15 días	dom 03/09/17	dom 17/09/17							\$ 12.648.593,83		\$ 12.648.593,83
13.00	CIELORASOS Y DIVISIONES - APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS	\$ 14.455.535,81	54 días	jue 24/08/17	lun 16/10/17						\$ 2.168.330,37	\$ 8.095.100,05	\$ 4.192.105,38	\$ 14.455.535,81
14.00	PINTURA - CERRADURAS, VIDRIOS Y ESPEJOS	\$ 14.455.535,81	33 días	jue 31/08/17	lun 02/10/17						\$ 433666,0743	\$ 13154537,59	\$ 867.332,15	\$ 14.455.535,81
15.00	OBRAS EXTERIORES	\$ 37.984.227,07	70 días	sáb 15/07/17	vie 22/09/17					\$ 9.116.214,50	\$ 16.713.059,91	\$ 12.154.952,66		\$ 37.984.227,07
16.00	ASEO Y VARIOS	\$ 35.062.363,45	10 días	mar 17/10/17	jue 26/10/17								\$ 35.062.363,45	\$ 35.062.363,45
	<b>SUB TOTAL ( COSTO DIRECTO )</b>	\$ 854.346.087,92				\$ 13.156.929,75	\$ 156.265.230,60	\$ 185.950.305,60	\$ 162.252.154,79	\$ 109.233.623,70	\$ 66.505.460,57	\$ 108.266.196,36	\$ 52.716.186,56	\$ 854.346.087,93
					<b>VALOR DEL PERIODO</b>	\$ 13.156.929,75	\$ 156.265.230,60	\$ 185.950.305,60	\$ 162.252.154,79	\$ 109.233.623,70	\$ 66.505.460,57	\$ 108.266.196,36	\$ 52.716.186,56	\$ 854.346.087,93
					<b>VALOR ACUMULADO</b>	\$ 13.156.929,75	\$ 169.422.160,35	\$ 355.372.465,95	\$ 517.624.620,74	\$ 626.858.244,45	\$ 693.363.705,01	\$ 801.629.901,37	\$ 854.346.087,93	\$ 854.346.087,93