

MODELO FINANCIERO PARA PROYECTOS EPC (ENERGINEERING,
PROCUREMENT, CONSTRUCTION), ANTES DE LICITAR

LIZETH MESA

YULIANA OLARTE

Asesor

NICOLAS GALLEGO

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2019-1



CONTENIDO

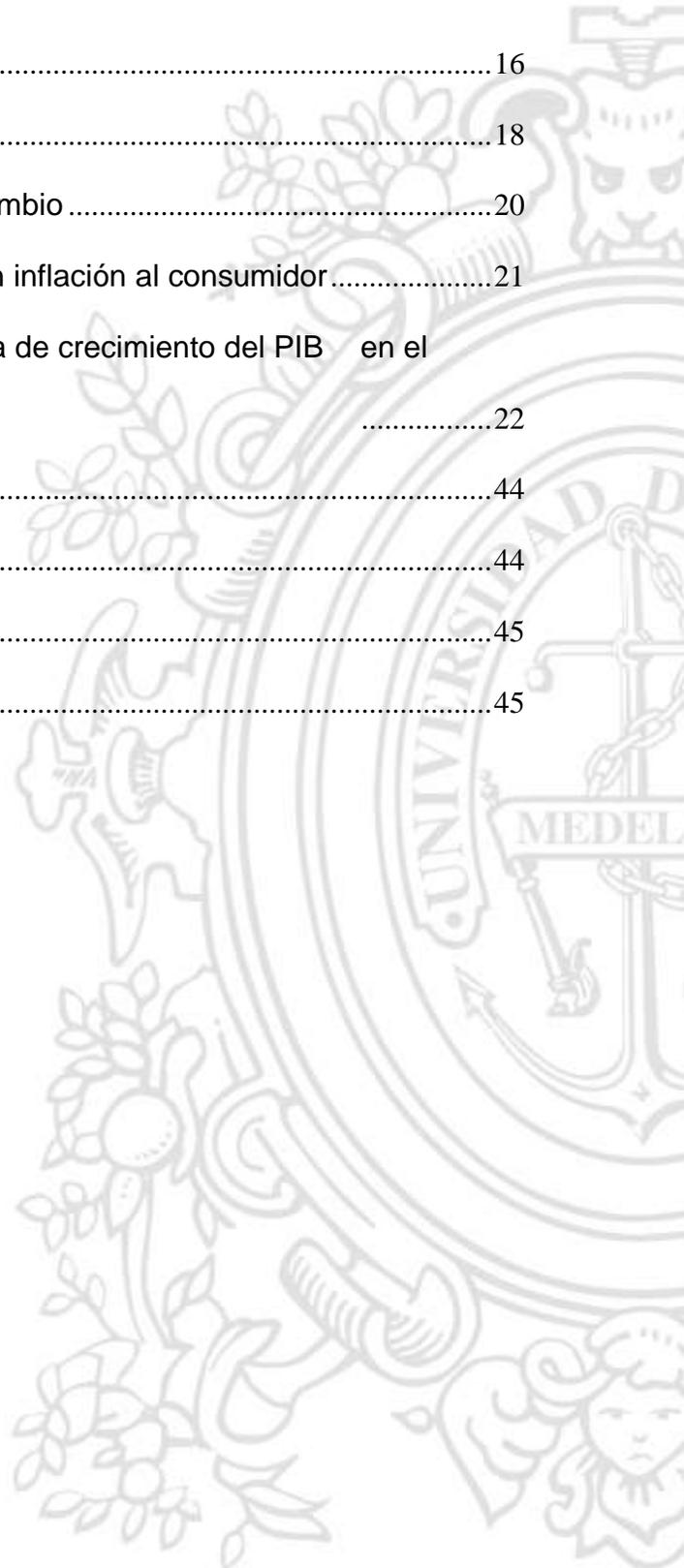
INDICE DE TABLAS	5
INTRODUCCIÓN	6
1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA O NECESIDAD	8
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. DELIMITACIÓN DEL TEMA	12
3.1. Objetivo General.....	12
3.2. Objetivos Específicos	12
4. DIAGNOSTICO FINANCIERO	13
4.1. Proceso de licitación.....	13
5. IDENTIFICACIÓN DE DEBILIDADES	15
6. MATRIZ CAUSA EFECTO (MCE)	16
7. ACCIONES DE MEJORAMIENTO	17
8. PASÓ A PASO ELABORACIÓN DE MODELO	18
8.1. Cronograma.....	19
8.2. Hoja de datos “Parámetros de entrada”	19
8.2.1. Áreas implicadas/responsables:	19
8.2.2. Años de proyección	20
8.2.3. Análisis del entorno	20

8.2.4.	Actividades a ejecutar.....	22
8.2.5.	Valor de venta	27
8.2.6.	Plan operativo.....	28
8.2.6.1.	Costo variable.....	28
8.2.6.2.	Costos y gastos fijos.....	29
8.2.7.	Activos fijos.....	30
8.2.8.	Plan administrativo	31
8.2.9.	Plan financiero.....	32
8.3.	Información inicial.....	33
8.3.1.	Información de variables macroeconómicas.....	33
8.3.2.	Información del producto o servicio	33
8.3.3.	Ingresos operativos	33
8.3.4.	Información plan operativo	34
8.3.5.	Activos fijos.....	34
8.3.6.	Impuesto de industria y comercio	34
8.3.7.	Impuesto transacción financiera	34
8.3.8.	Plan administrativo	35
8.3.9.	Otra información financiera.....	35
8.3.10.	Financiación	35
8.4.	Ingresos.....	36

8.5.	Egresos	36
8.6.	Plan de amortización	36
8.7.	Inversión	37
8.8.	Estado de resultados	37
8.9.	Estado de situación financiera	37
8.10.	Flujo de efectivo	37
8.11.	Flujo de caja del proyecto	38
8.12.	Punto de equilibrio	38
8.13.	Costo promedio ponderado de los recursos (WACC).....	39
8.14.	Indicadores financieros de liquidez y actividad.....	39
8.15.	Indicadores de rentabilidad.....	39
8.16.	Indicadores financieros de endeudamiento	40
8.17.	Indicadores de generación de valor.....	40
9.	MATRIZ DE RIESGOS	41
9.1.	Identificación de los riesgos.....	42
9.2.	Impacto de los riesgos	44
9.3.	Matriz de probabilidad e impacto	44
CONCLUSIONES		46
RECOMENDACIONES		48
BIBLIOGRAFÍA		49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz causa y efecto.....	16
Tabla 2. Acciones de mejoramiento	18
Tabla 3. Variables macroeconómicas- Tasa de cambio	20
Tabla 4. Variables Macroeconómicas - Proyección inflación al consumidor.....	21
Tabla 5. Variables Macroeconómicas - Trayectoria de crecimiento del PIB en el mediano plazo	22
Tabla 6. Puntuación impacto de riesgo.....	44
Tabla 7. Estado para los riesgos – Probabilidad.....	44
Tabla 8. Estado para los riesgos – Probabilidad.....	45
Tabla 9. Matriz de probabilidad e impacto	45



INTRODUCCIÓN

La supervivencia de las empresas está determinada hoy en día por diferentes factores, entre ellos el contexto en el que se desenvuelven y la forma como está diseñada su operación. Es por esta razón, que cada vez existe un mayor interés en analizar el interior de la organización, buscando a través de una planificación estratégica el éxito del negocio. Una de las herramientas que actualmente se utiliza con el propósito de buscar un mejor conocimiento y operación de la empresa, es el análisis de la viabilidad financiera, entendido como la capacidad de una organización de obtener fondos necesarios para satisfacer, cubrir o financiar los gastos e inversiones a corto, mediano y largo plazo con el fin de obtener un buen desempeño y tener la capacidad para crear, proporcionar y entregar los servicios o productos.

De esta forma, se busca que la planificación de escenarios futuros incluya situaciones de incertidumbre, permitiendo un mayor control sobre la operación de las empresas, garantizando su viabilidad, rentabilidad y sostenibilidad. Uno de los proyectos con mayor sensibilidad son los EPC's (Engineering, procurement, construction), en este tipo de proyectos la empresa se encarga de diseñar, adquirir suministros, construcción y administración de toda la obra. De esta forma el cliente recibe todo el proyecto a un precio previamente pactado. Este tipo de proyecto se conoce también con el nombre "llave en mano".

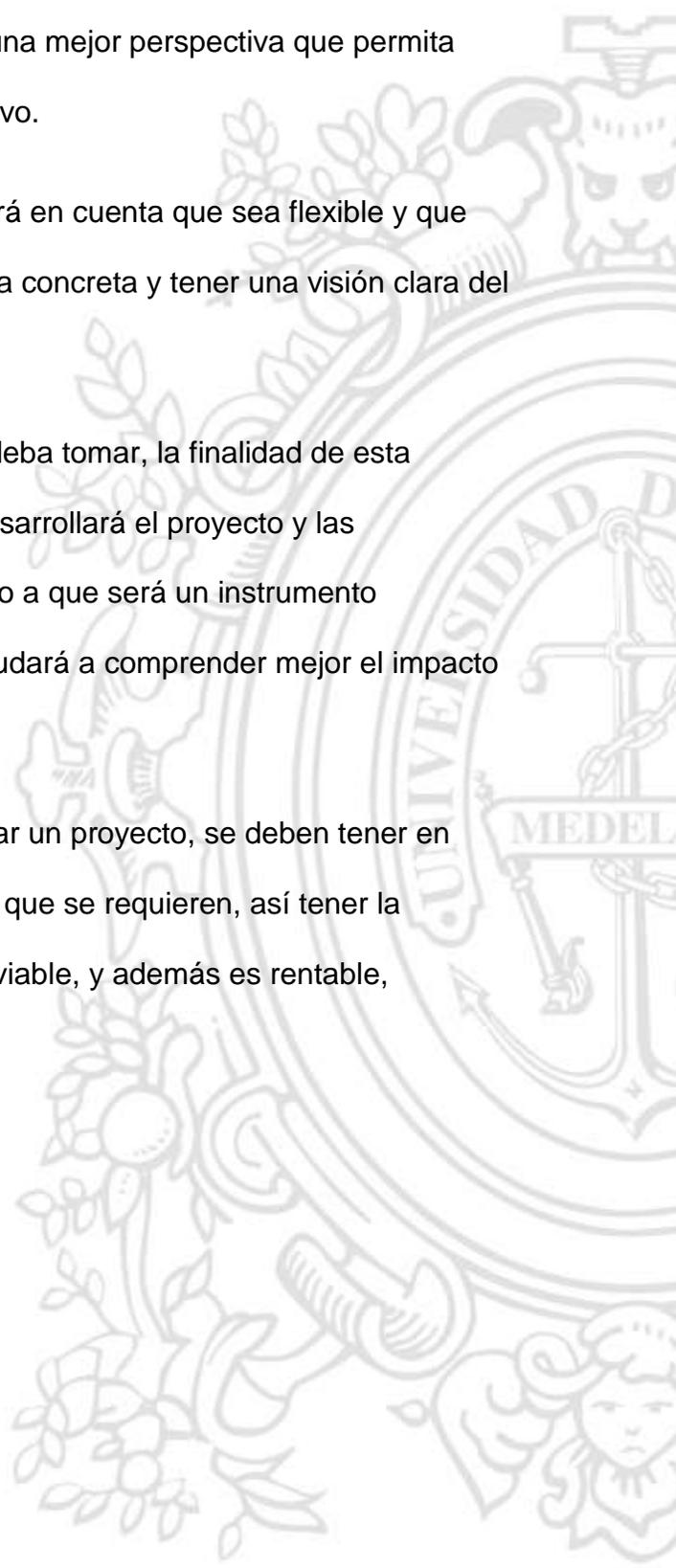
Con este modelo es posible medir y proyectar las diferentes variables que se pueden presentar antes, durante y después de la ejecución del proyecto y así mantener la capacidad productiva de la empresa y su estabilidad, aplicando los conocimientos

teóricos y prácticos en la elaboración del modelo estableciendo un ordenamiento lógico de los pasos necesarios a desarrollar para tener una mejor perspectiva que permita comprender y realizar un juicio de orden cuantitativo.

Al momento de la elaboración del modelo se tendrá en cuenta que sea flexible y que permita analizar proyectos individuales, de manera concreta y tener una visión clara del mismo.

De igual manera, ante cualquier decisión que se deba tomar, la finalidad de esta herramienta es que permita proyectar como se desarrollará el proyecto y las consecuencias en los diferentes escenarios debido a que será un instrumento imprescindible a la hora de tomar decisiones y ayudará a comprender mejor el impacto al momento de licitar.

Siempre que se considere la posibilidad de abordar un proyecto, se deben tener en cuenta los recursos, tanto técnicos como humano que se requieren, así tener la garantía de finalizarlo con éxito, si el proyecto es viable, y además es rentable, podemos tomar la decisión de iniciar el proyecto.



MODELO FINANCIERO PARA PROYECTOS EPC (ENGINEERING, PROCUREMENT, CONSTRUCTION), ANTES DE LICITAR

1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA O NECESIDAD

Soluciones de Ingeniería XYZ Ltda. Es una empresa que presta servicios de interventoría o supervisión, gerencia de proyectos y consultoría e ingeniería, construcción de proyectos de energía eléctrica (proyectos “llave en mano”). Tiene sedes en Colombia, Estados Unidos, Chile, Perú y Brasil, y con más de 60 años de historia en el mercado.

La planeación en todos los procesos de una compañía es un principio de suma relevancia, de esta manera la realización y cumplimiento efectivo de un proceso de licitación debe ser eficaz y eficiente, esto conlleva al desarrollo de diferentes actividades necesarias para su buena ejecución, dentro de las cuales resaltan por su importancia, el objeto, la contraprestación, el término de ejecución y la garantía, de igual manera, el servicio debe ser entregado funcionando y dentro de los tiempos establecidos por el oferente. Todo esto se requiere de planificación de su realización, ejecución y desarrollo para hacer exitosa la oferta y obtener un buen resultado.

Partiendo de lo ya mencionado y teniendo en cuenta los servicios que presta la empresa XYZ Ltda y el diagnóstico previo se puede identificar errores de forma en los cuales no se cumplen con los requisitos básicos de la presentación de documentos y se dan porque no se prestó la debida atención a las bases de las licitaciones. Y errores de fondo los cuales se presentan por los tiempos limitados que tiene la empresa para el análisis y posterior desarrollo del alcance de la oferta, no se cuenta con una

estandarización del proceso de valoración del presupuesto a presentar, es decir, cada área implicada desarrolla el presupuesto bajo sus criterios, no se estiman los riesgos ambientales que pudiesen llegar a presentarse y no hay evaluación de la oferta partiendo de indicadores financieros.



2. JUSTIFICACIÓN

Teniendo en cuenta que la demanda de energía es proporcional al índice de crecimiento que tenga una población, esto nos da un indicio a la necesidad constante de aumentar la capacidad energética requerida de una población.

Este es un tema de total importancia en el desarrollo pues sin la energía no se puede proveer los bienes y servicios básicos para asegurar el bienestar de la población. Como afirma el BID, el crecimiento de ingresos y la población son los motores principales del consumo total de energía, el cual está continuamente estimulado por la escala y velocidad del desarrollo económico. Al 2040, el uso de energía en Latinoamérica podría ser 80% mayor que el actual. (Dinero, 2016).

La modernización de subestaciones eléctricas, nuevas líneas de transmisión, mejorar la confiabilidad de las subestaciones y ampliaciones de subestaciones, están relacionadas con la demanda energética que atraviesa el país y Latinoamérica. Por lo anterior, la oportunidad de negocio en el sector energético puede verse viable en consecuencia de la necesidad en el mercado.

De esta manera es de suma importancia implementar este modelo con el fin de poder evaluar antes de licitar un proyecto, con el fin de mejorar planificación y el control financiero, teniendo en cuenta todos los aspectos importantes que priman a la hora de presentarse sin correr el riesgo de desfase en los costos, gastos, tiempos y baja rentabilidad.

De igual manera tener la medición y poder proyectar las diferentes variables que se pueden presentar antes, durante y después de la ejecución del proyecto y así mantener la capacidad productiva de la empresa y su estabilidad, aplicando los conocimientos teóricos y prácticos en la elaboración del modelo estableciendo un ordenamiento lógico de los pasos necesarios a desarrollar para tener una mejor perspectiva que permita comprender y realizar un juicio de orden cuantitativo.

Este modelo debe caracterizarse por evaluar antes de una licitación, que tan rentable es un proyecto considerando para ello todos los factores financieros, como: flujos de caja, rentabilidad financiera, valor actual neto, tasa interna de retorno, entre otros.

Para desarrollar y evaluar este modelo, se tendrán en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos para un proyecto del sector eléctrico:

- Análisis del proyecto. Definición del problema, revisar antecedentes, alcance del proyecto.
- Análisis financiero cualitativo: Entorno Macroeconómico, sector, estrategias de la organización, fuerzas competitivas.
- Recolectar información: Activos, pasivos, ingresos, patrimonio, tasas.
- Análisis económico: Indicadores, inflación, devaluación.
- Análisis financiero cuantitativo: Valor de la oferta, Costos, gastos, flujo de caja, generación de valor, rentabilidad, margen de utilidad.
- Análisis de riesgo.

Este trabajo, integrará entonces, saberes de las diversas áreas y conocimientos adquiridos a través de la formación profesional, tales como: análisis y estrategias financieras, contabilidad financiera, presupuestos y sensibilización.

3. DELIMITACIÓN DEL TEMA

3.1. Objetivo General

Diseñar y desarrollar un modelo para determinar la prefactibilidad financiera antes de licitar un proyecto de ingeniería EPC¹.

3.2. Objetivos Específicos

- Diseñar parámetros generales que conlleven a la eficiencia de la estimación de los costos y condiciones económicas- financieras para un proyecto de ingeniería.
- Establecer un modelo para mejor presentación de la licitación y asegurar la selección objetiva de la propuesta más conveniente para la empresa teniendo en cuenta los criterios necesarios para la presentación en la licitación.
- Realizar un Estudio Financiero para determinar la prefactibilidad del proyecto.
- Analizar los diferentes riesgos para la empresa a los cuales estaría expuesta al momento de presentar una oferta.

¹ EPC: Siglas en inglés (Energineering, Procurement, Construction) modalidad "llave en mano" donde se diseña, se incluyen suministros, construcción y administración de toda la obra.

4. DIAGNOSTICO FINANCIERO

4.1. Proceso de licitación

Para la participación en los procesos de licitación, se cuenta con dos modalidades; la primera: la empresa se encuentra inscrita en un portal de contratación en el cual puede consultar las ofertas públicas que se encuentran vigentes (abiertas) a la fecha. Y la segunda, consiste en licitaciones privadas las cuales llegan invitaciones directas del oferente² vía correo electrónico.

A través de ambas, la empresa se da por enterada de las diferentes licitaciones abiertas y analiza los Requerimientos técnicos verificando el cumplimiento de las condiciones iniciales tales como: experiencia en el sector, perfiles, requisitos legales exigidos en los pliegos³.

A partir de allí se descargan los documentos en los cuales se encuentra toda la información referente a la oferta, tales como:

- Carta de invitación: Donde se describe el alcance del proyecto.
- Términos de referencia: corresponde a los perfiles, indicadores y documentación en general que solicita el oferente.

² Oferente: es aquella persona o empresa que brinda un producto o servicio. Ello, con el objetivo de obtener ganancias. Fuente: <https://economipedia.com/definiciones/oferente.html>

³ Pliego: Es el conjunto de normas que rigen el proceso de selección y el futuro Contrato, en los que se señalan las condiciones objetivas, plazos y procedimientos dentro de los cuales los Proponentes deben formular su Oferta para participar en el Proceso de Contratación del Contratista y tener la posibilidad de obtener la calidad de adjudicatario del presente Proceso de Contratación. Fuente: <https://www.colombiacompra.gov.co>

- El cronograma: Tiempo de ejecución propuesta por el oferente.
- Perfiles: Tipo de personal profesional y/o técnico requerido
- Fecha límite de presentación de la oferta.
- Por cual medio se recibe la propuesta
- Pliegos: En los cuales se informa la parte técnica y económica.
- Metodología: Describir el alcance del proyecto.
- Adendas (aclaración a los términos de referencia), esta se puede dar por varias razones, tales como; modificación de los términos de referencia, ampliación de plazo, cambio de perfiles, cambio de cantidades
- Entre otros

Para la elaboración de la oferta se dividen en dos áreas: El área comercial que se encarga de los entregables en la propuesta, es decir lo que se debe enviar para presentarse, tales como cámara de comercio, Habeas data, certificado de Salud y Seguridad en el Trabajo, pólizas, hojas de vida, y entrega del consolidado. Y el área técnica se encarga de la parte económica (valoración de las todas las actividades a ejecutar) y diligenciamiento de los formularios a presentar con el precio de la venta.

En caso de aplicar y de tomar la decisión de presentarse, se realiza apertura de centro de costos para la oferta, de esta manera se cargan los costos directos durante la elaboración de esta.

A partir de esto, se distribuyen a las diferentes áreas que se requerirán para ejecutarla, con el fin que cada una elabore la valoración de los costos asociadas a su actividad.

Por ejemplo, área técnica donde valoran las cantidades requeridas para las obras civiles y suministros; la dirección de la oferta se encarga de estimar costos indirectos y el área de ingeniería de valorar el listado de documentos a diseñar.

Con base en la información suministrada por las áreas implicadas, el jefe del área comercial se encarga de realizar el análisis incluyendo un factor multiplicador (este sería la utilidad del proyecto) y se envía para participar en la licitación.

5. IDENTIFICACIÓN DE DEBILIDADES

- Falta unificación en los parámetros a seguir para la elaboración y presentación de la licitación: En la mayoría de los casos no se cuenta con personal suficiente para la cantidad de propuestas que llegan, lo cual hace que no se analicen detalladamente y no se pasen por alto costos relevantes y genere una mala valoración.
- Desfase en el presupuesto presentado: No se manejan modelos financieros estandarizados en las diferentes áreas implicadas y no se evalúan los indicadores más relevantes.
- Falta mayor análisis financiero: Se cuenta con indicadores muy básicos para evaluar la prefactibilidad de un proyecto.
- Especificaciones del proyecto: No son muy claros los términos de referencia y sus alcances, lo cual dificulta realizar el análisis del presupuesto que se requiere.

- Negociación / Competidores: Con respecto al sector eléctrico la negociación está muy enmarcada a favor de los oferentes con base en los costos y las facilidades que hay en el sector, ya que hay competidores los cuales ofrecen mucha similitud en los servicios prestados.
- En este sector se tiene una amplia línea de competidores ya que la política eléctrica colombiana se modernizo y se reestructuro.
- No se tiene en cuenta los riesgos a los cuales estaría expuesto el proyecto al momento de su desarrollo(En caso de ser ejecutado)
- Financiamiento del proyecto.

6. MATRIZ CAUSA EFECTO (MCE)

Tabla 1. Matriz causa y efecto

DEBILIDAD	CAUSA	EFEECTO
Falta unificación en los parámetros a seguir para la elaboración y presentación de la licitación.	No existe un modelo estandarizado para todas áreas implicadas	Ineficiencia en el proceso.
Falta mayor análisis financiero.	No se evalúan los indicadores más relevantes.	No hay selección objetiva de la propuesta.

DEBILIDAD	CAUSA	EFEECTO
Desfase en el presupuesto presentado	No determinan algunos sobrecostos	Pérdidas o Bajos rendimientos en el proyecto en caso de ser adjudicado
No se tiene en cuenta los riesgos a los cuales estaría expuesto el proyecto al momento de su desarrollo(En caso de ser ejecutado)		
Especificaciones del proyecto	No son claros	No se valora adecuadamente lo requerido por el oferente.
Financiamiento	La mayoría de los proyectos se deben financiar con recursos propios	Afectación de la liquidez de la empresa y búsqueda de financiación externa.
Negociación / Competidores	Facilidades que hay en el mercado, ya que hay competidores que ofrecen similitud en los servicios.	Entrar a renegociar la oferta, lo cual puede acarrear bajar el presupuesto y por ende la utilidad que se espera.

Fuente: Creación propia

7. ACCIONES DE MEJORAMIENTO

Tabla 2. Acciones de mejoramiento

DEBILIDAD	ACCIONES DE MEJORAMIENTO
Falta unificación en los parámetros a seguir para la elaboración y presentación de la licitación.	Crear un modelo financiero
Falta mayor análisis financiero.	
Desfase en el presupuesto presentado	
No se tiene en cuenta los riesgos a los cuales estaría expuesto el proyecto al momento de su desarrollo(En caso de ser ejecutado)	

Fuente: Creación propia

Dentro de las debilidades identificadas en la matriz de riesgo causa y efecto se evidencia que las principales y en la cual se enfocara el trabajo para el desarrollo del objetivo principal serán las que se describen en la tabla 2.

El proyecto está concebido para que permita identificar la prefactibilidad de un proyecto del sector eléctrico en la modalidad de “EPC”, este modelo permitirá a la compañía unificar criterios, priorizar, economizar y agilizar en los tiempos de entrega, este estará desarrollado a través de estudios técnicos, económicos y financieros.

8. PASO A PASO ELABORACIÓN DE MODELO

Para la elaboración del modelo se tendrá una plantilla definida en la cual se podrá plasmar todos los parámetros de entrada, y de esta manera se estandariza todos los costos, gastos y variables implicadas en la ejecución del proyecto con el objetivo de plasmar la estructura financiera del mismo.

Para diligenciar el modelo se debe seguir los siguientes pasos:

8.1. Cronograma

En esta hoja se diligencia el cronograma de las diferentes actividades a ejecutar con base en la duración del proyecto si se llegase a ejecutar.

8.2. Hoja de datos “Parámetros de entrada”

Se plasma todas las variables de entrada con al cuales se va a desarrollar el modelo en las demás hojas, tales como:

- Nombre del oferente (futuro cliente)
- Nombre del proyecto
- Número de licitación/centro de costos
- Ciudad de ejecución del proyecto
- Año de ejecución del proyecto
- Duración del proyecto (en meses)

8.2.1. Áreas implicadas/responsables:

Se relaciona las personas que elaboran, revisan y aprueban la información plasmada en el modelo.

8.2.2. Años de proyección

En este ítem se relaciona el año en cual se presenta la oferta y/o licitación. (Se aclara que es diferente al año en el cual se ejecutaría el proyecto).

8.2.3. Análisis del entorno

En el análisis del entorno se proyectan algunas variables económicas como IPC, PIB, Tasas de cambio, entre otras. Con el fin de adaptar estrategias que permitan al proyecto adaptarse a las condiciones y cambios de su entorno en el futuro.

En este se diligencia en cada año el porcentaje de crecimiento de cada variable.

Nota: tener presente que la información que se diligencia en este ítem debe ser de fuentes confiables y razonables a la dinámica de la economía. Los cuales deben ser actualizados cada año.

- a) **Tasa de cambio:** La tasa de cambio mide la cantidad de pesos que se deben pagar por una unidad de moneda extranjera. En nuestro caso se toma como base el dólar porque es la divisa más utilizada en Colombia para las transacciones con el exterior.

Para la elaboración de este modelo se tomará como riesgo asociado a devaluación-revaluación teniendo en cuenta la proyección de la tasa de cambio como se describe a continuación:

Tabla 3. Variables macroeconómicas- Tasa de cambio

Variables Macroeconómicas							
	Unidad/año	Escenarios	2018	2019	2020	2021	2022
Tasa de cambio (Pesos/US\$)	Promedio anual	Alto	2,900	2,950	3,000	3,020	3,050
		Base	2,980	3,005	3,018	3,04	3,067
		Bajo	3,000	3,020	3,080	3,100	3,200

Fuente: (FEDESARROLLO, 2018)

- b) **Inflación:** El fenómeno de la inflación se define como un aumento sustancial, persistente y sostenido del nivel general de precios a través del tiempo.

Para la elaboración de este modelo se tomará como inflación la siguiente proyección:

Tabla 4. Variables Macroeconómicas - Proyección inflación al consumidor

Año	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inflación	3.70%	6.80%	5.80%	4.00%	3.20%	3.40%	3.20%	3.10%	3.00%	3.00%
Tasa referencia BanRep	4.50%	5.75%	6.81%	5.23%	4.54%	4.91%	5.40%	5.45%	5.15%	5.10%

Fuente: (Grupo Bancolombia, 2019)

- c) **PIB:** Producto interno bruto, es el total de bienes y servicios producidos en un país durante un período de tiempo determinado. Incluye la producción generada por nacionales residentes en el país y por extranjeros residentes en el país, y excluye la producción de nacionales residentes en el exterior.

Para la elaboración de este modelo se tomará como PIB para el sector electricidad la siguiente proyección:

Tabla 5. Variables Macroeconómicas - Trayectoria de crecimiento del PIB en el mediano plazo

Actividad productiva	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Electricidad, gas y agua	0.00%	0.80%	1.50%	2.00%	3.00%	3.03%	3.40%

Fuente: (Grupo Bancolombia, 2019)

8.2.4. Actividades a ejecutar

Son las tareas necesarias que se deben realizar para ejecutar el proyecto EPC. Estos datos son alimentados del cronograma detallado.

Para este tipo de proyectos las actividades que se desarrollan son las siguientes:

- **Ingeniería**

Esta área se encarga de analizar las horas hombre necesarias para ejecutar toda la ingeniería de detalle requerida para poder diseñar lo requerido dentro del alcance de la oferta.

Las actividades que desarrolla son las siguientes (en caso que aplique):

- Generales
- Estudios eléctricos
- Eléctrica (Electromecánica)
- Obras civiles

- e) Estructuras metálicas
- f) SAT y STC
- g) Manuales de operación
- h) Información como construido
- i) Elaboración de protocolos de pruebas

- **SAS (Automatización)**

Se encarga de valorar los equipos y horas hombres necesarias, para el debido desarrollo del alcance de la oferta con respecto al área de automatización.

Las actividades que desarrolla son las siguientes (en caso que aplique):

- a) Subcontratos con terceros
- b) Ingeniería y capacitaciones
- c) Automatización
- d) Otros sistemas
- e) Pruebas y puesta en servicios
- f) Telecomunicaciones

- **Control y protección**

Esta área se encarga de comprar equipos de control y fabricación de tableros necesarios para la ejecución de las actividades, realiza pruebas de funcionamiento de los mismos y mide las horas hombre que se requieren.

Las actividades que desarrolla son las siguientes (en caso que aplique):

- a) Protección
- b) Agrupamiento



- c) Control
- d) SAS
- e) Servicios auxiliares
- f) Prueba FAT Y SAT secundarios
- g) Ingeniería

- **Pruebas y puesta en servicios**

Esta área se encarga de ejecutar las pruebas necesarias para el buen funcionamiento de los equipos con el fin de ponerlo en marcha para la ejecución del proyecto.

Las actividades que desarrollar son las siguientes (en caso que aplique):

- a) Pruebas individuales de equipos
- b) Pruebas de transformadores- reactores
- c) Pruebas de protección
- d) Pruebas funcionales
- e) Pruebas End To End
- f) Otras pruebas

- **Compras**

Esta área se encarga de realizar la adquisición de todos los equipos, materiales e insumos necesarios para la ejecución del proyecto asegurándose de abastecer de manera productiva, evaluando los precios de los diferentes proveedores de tal manera que estos precios no vayan a repercutir en la utilidad o liquidez del proyecto por una mala de decisión.

Las actividades que desarrolla son las siguientes (en caso que aplique):

Compa de equipos especiales

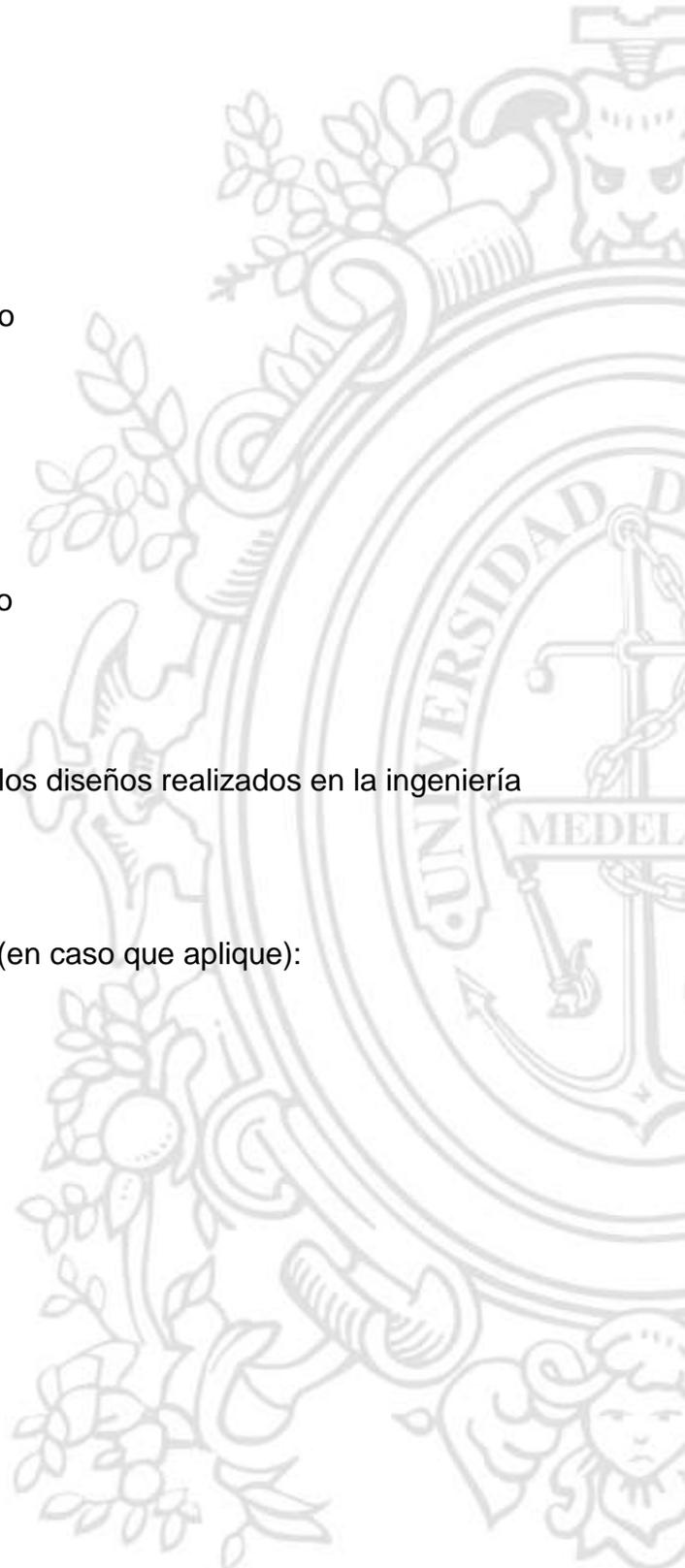
- a) Compra de equipos electromecánicos
- b) Compra de estructuras metálicas
- c) Aisladores y material de conexión
- d) Compra de malls de tierra y apantallamiento
- e) Compra de cables de control y fuerza
- f) Contratación de servicios auxiliares
- g) Compra de alumbrado
- h) Y otros suministros que requiera el proyecto

▪ **Obras civiles**

Esta área se encarga de la construcción partir de los diseños realizados en la ingeniería que requiere el proyecto.

Las actividades que desarrolla son las siguientes (en caso que aplique):

- a) Generales
- b) Adecuación De Terreno
- c) Edificaciones
- d) Acabado De Patio
- e) Estabilización De Suelos
- f) Malla De Tierra
- g) Fundaciones
- h) Vías y cárcamos



- i) Transformadores y reactores
- j) Otros
- k) Demoliciones

- **Montaje**

Esta área se encarga de preparar el plan de obra con su respectiva duración de las diferentes fases, comunicar al área de compras los suministros necesarios para realizar el montaje, que equipos requiere ya sea propios o subcontratados que van a montar en la obra.

Las actividades que desarrolla son las siguientes (en caso que aplique):

- a) Herramientas Generales de Montaje
- b) Equipos Electromecánicos de Alta Tensión
- c) Estructuras Metálicas
- d) Cableado y Conexionado de Alta Tensión
- e) Cableado y Conexionado de Baja Tensión
- f) Tableros y Celdas
- g) Iluminación
- h) Malla de Tierra y Apantallamiento
- i) Servicios Auxiliares
- j) Otros

- **Gerencia**

Esta área se encarga de gestionar todo el tema administrativo del proyecto, su alcance, tiempo, riesgos, atender los requerimientos del cliente, de igual manera se encarga de

definir fechas, plazos, responsables y recursos, supervisar las tareas de las diferentes áreas implicada que se estén ejecutando de acuerdo al cronograma de actividades o avance del proyecto, atender los imprevistos que se presenten y darles solución oportuna sin que esto pueda afectar el avance del proyecto.

Las actividades que desarrolla son las siguientes:

- General
- Personal Directivo
- Personal De Obra
- Gestión HSEQ
- Instalaciones locativas en obra
- Transporte y alimentación
- Equipos para obra civil y montaje
- Pólizas y otros
- Financiación

8.2.5. Valor de venta

Por cada actividad que se va a desarrollar y con base en el cronograma establecido se diligencia en cada actividad el valor a facturar al cliente. Dichos datos son suministrados por cada área involucrada, la cual debe valorar y estimar los costos para la elaboración actividad.

Nota: Adicional a la información descrita en la parte superior, se debe relacionar el AIU (Administración, imprevistos y utilidades) esta cifra es suministrada por la alta gerencia y la Dilución (costos que no se ven reflejados al cliente directamente, por lo cual se distribuyen dentro de otros costos) la cual es el resultado de los costos de gerencia diluidos en las otras áreas.

8.2.6. Plan operativo

En el plan operativo, además de los procesos y demás elementos que contempla el protocolo, se deben definir desde el punto de vista financiero los costos variables, costos fijos y las inversiones requeridas en el proyecto. Determinando el costo variable de cada producto o línea de negocios para el primer año.

8.2.6.1. Costo variable

Se relaciona todo aquel costo que aumenta o disminuye según la dinámica del proyecto o el comportamiento económico a ofertar en las diferentes áreas implicadas las cuales son:

- Ingeniería
- SAS (automatización)
- Control y protección
- Pruebas y puesta en servicios
- Compras
- Obras civiles
- Montaje

- Gerencia

8.2.6.2. Costos y gastos fijos

Los egresos del proyecto se diferencian entre costos y gastos. Los costos son todos aquellos egresos que están relacionados directamente con la producción o prestación del servicio, mientras que los gastos son los que están relacionados con la parte administrativa y comercial.

Se debe detallar los conceptos de costo asociados directamente al proyecto (valor global).

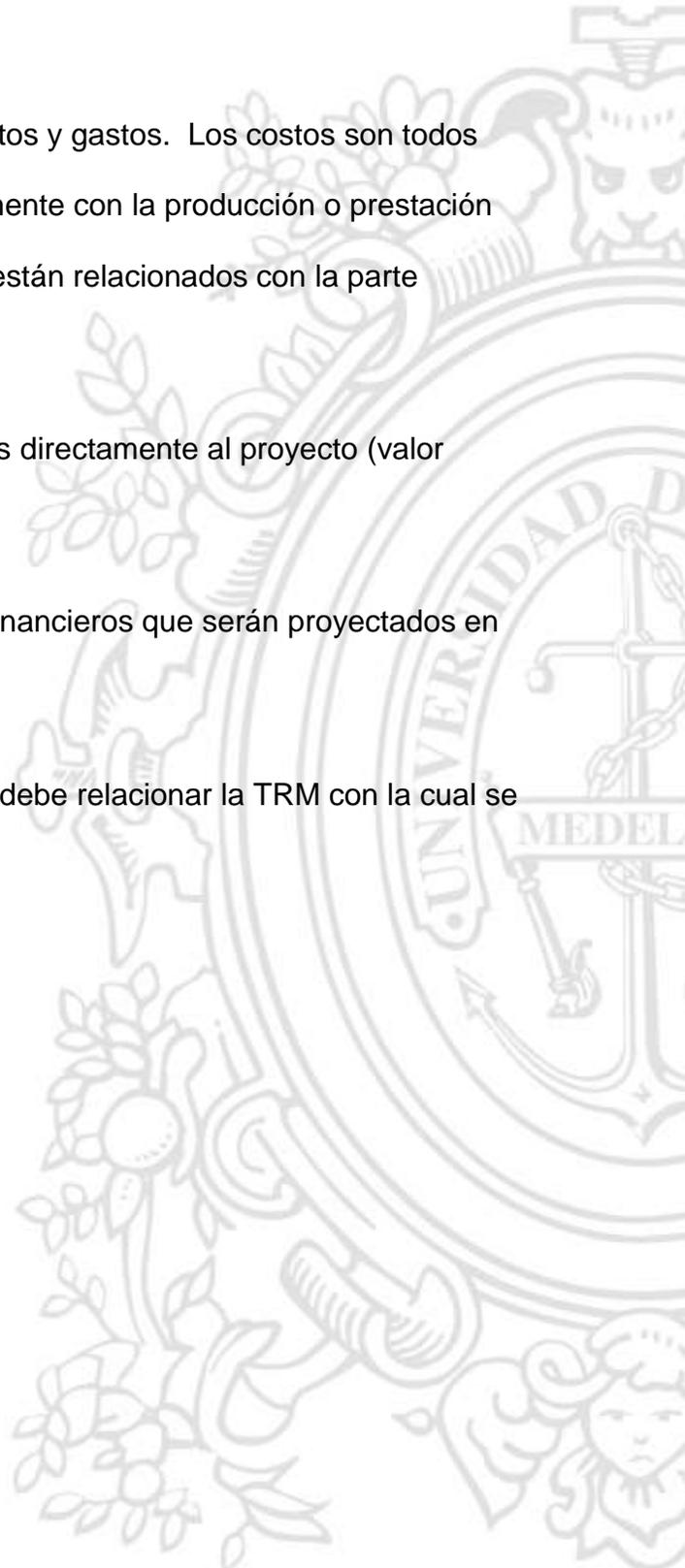
Nota1: No se debe incluir depreciación y gastos financieros que serán proyectados en forma independiente.

Nota2: Si la estimación es en dólares también se debe relacionar la TRM con la cual se va a realizar la conversión.

Áreas implicadas en el concepto de costo:

- Ingeniería
- SAS (automatización)
- Control y protección
- Pruebas y puesta en servicios
- Compras
- Obras civiles
- Montaje

Áreas implicadas en el concepto de gasto



- General
- Personal directivo
- Personal en obra
- Gestión HSEQ
- Instalaciones locativas en obra
- Transporte y alimentación
- Alquiler de maquinaria y equipos
- Pólizas y otros
- Imprevistos

Se debe relacionar el crecimiento en costos y gastos y marcar el motivo por el cual se ocasiona, por ejemplo, la inflación o en otro porcentaje establecido en el plan operativo.

En caso de ser otro porcentaje, se debe ingresar manualmente el mismo por cada año.

8.2.7. Activos fijos

Se debe ingresar cada uno de los activos fijos necesarios al inicio y durante el desarrollo del proyecto, determinando su clasificación en grupo y el valor, además ingresar la vida útil de los activos. En lo posible que sea el plazo del proyecto para medir si el mismo logra cubrir todos los egresos relacionados con la inversión y la operación. Si considera valor de salvamento, ingrese el mismo.

- Muebles y enseres
- Maquinaria y equipo
- Vehículos
- Terrenos

- Edificaciones
- Equipo de cómputo
- Activos Diferidos (Software e intangibles)

8.2.8. Plan administrativo

Una vez determinadas las necesidades de personal, la estructura organizacional y las características de la misma, se requiere tener el detalle de los empleados con su asignación salarial y prestaciones sociales.

Ingresar el concepto de empleados y el valor mensual incluyendo factor prestacional. Si son varios empleados con el mismo cargo, ingrese el total mensual de los mismos

En este punto no incluya los cargos que tengan que ver con los costos fijos (estos van en el punto del Plan operativo).

Cargos:

- Director de proyecto
- Coordinador del proyecto
- Control documentación
- Otros profesionales solicitados en los pliegos
- Residente de obras civiles
- Residente de montaje electromecánico
- Residente HSEQ
- Auxiliar de administración
- Almacenista
- Topógrafo

- Cadenero

Si el incremento en salarios cada año puede estar fundamentado en la inflación o en otro porcentaje. (Marcar con X cual sería).

En caso de ser otro porcentaje, ingresar manualmente el mismo por cada año.

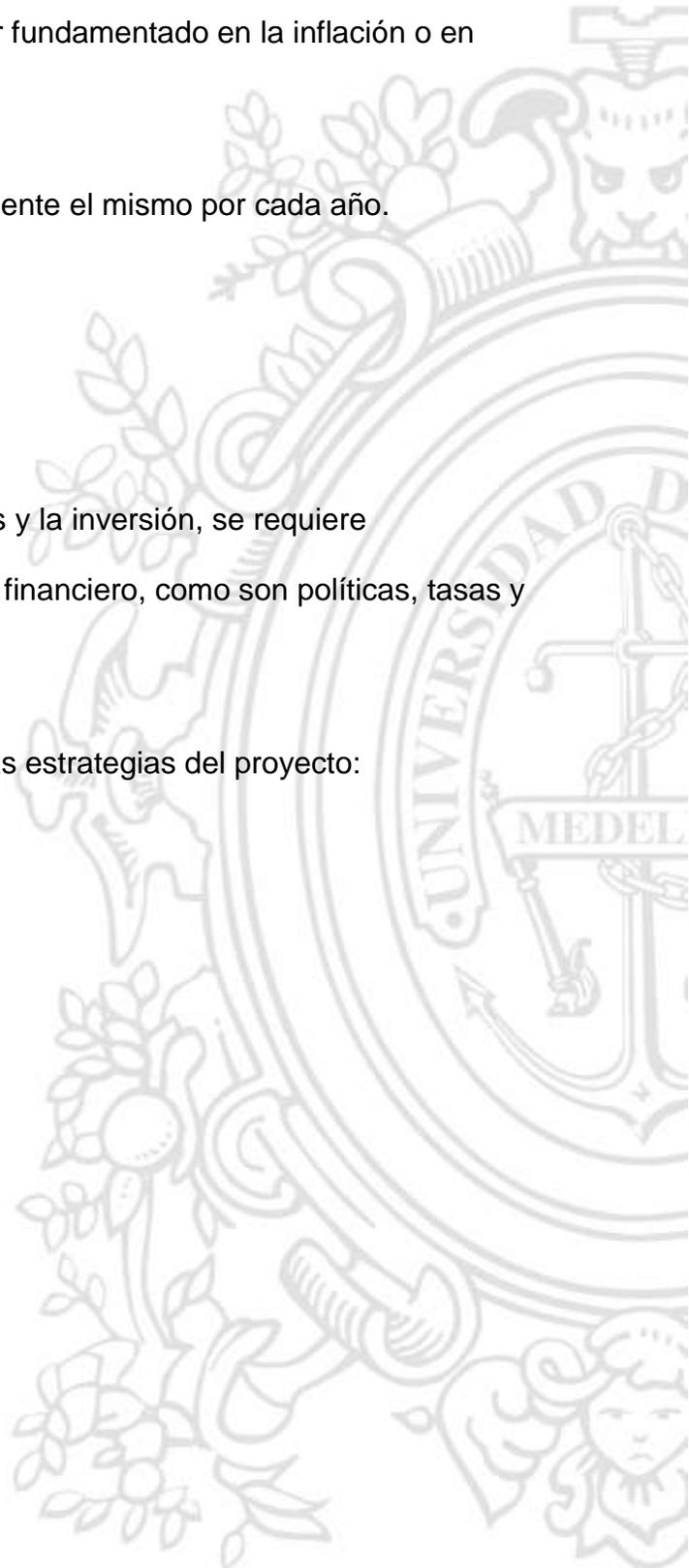
- a) Inflación
- b) Otro porcentaje

8.2.9. Plan financiero

Una vez cuantificados los ingresos, costos, gastos y la inversión, se requiere información complementaria para elaborar el plan financiero, como son políticas, tasas y otros datos.

Se debe Ingresar cada dato teniendo en cuenta las estrategias del proyecto:

- Disponible inicial
- Inventario inicial
- Financiación propia
- Plazo del crédito
- Tasa del crédito
- Costo proveedores
- Costo otros pasivos
- TMRR
- Tasa inversión
- Tasa impuestos
- Días cartera



- Días inventario
- Días proveedores
- Tarifa Industria y Comercio
- Gravamen a los movimientos financieros
- Saldo mínimo caja

Luego, a partir de los parámetros de entrada la hoja de información inicial se alimenta automáticamente de la siguiente manera:

8.3. Información inicial

8.3.1. Información de variables macroeconómicas

Estas variables se alimentan automáticamente de la hoja de parámetros de entrada, en la cual se relacionan las variables que hacen referencia al comportamiento de la economía del país.

8.3.2. Información del producto o servicio

Allí se cuantifica cuantas actividades se debe realizar al momento de ejecutar el proyecto (se alimenta de la hoja parámetros de entrada).

8.3.3. Ingresos operativos

En este ítem se encuentran un periodo de 5 años discriminado por año, el cual se alimenta con base en el cronograma establecido en la hoja de parámetros de entrada de cuándo y que valor se va a facturar al cliente por las diferentes actividades que se van ejecutando.

Nota: Allí también está el factor de crecimiento unidades y precios, si es el caso cuando se factura al cliente con incremento.

8.3.4. Información plan operativo

En este ítem se debe relacionar los costos variables, costos fijos y los gastos operativos todos vienen de la información de los parámetros de entrada y se distribuyen de acuerdo a los meses en los cuales se van a ejecutar.

8.3.5. Activos fijos

Se alimenta con base en la información de la hoja parámetros de entrada de los activos fijos que se requieren adquirir para ejecutar ese proyecto, su valor, salvamento, vida útil y depreciación anual.

Al final el modelo genera un resumen del total de depreciación y amortización por año.

Nota: el modelo automáticamente realiza todos los cálculos.

8.3.6. Impuesto de industria y comercio

Teniendo en cuenta la tarifa relacionada en la hoja de parámetros de entrada que le aplica a la empresa que está presentando la oferta (entre el 2*1000 y 10 *1000), el modelo realiza el cálculo con base en los ingresos de cada año.

8.3.7. Impuesto transacción financiera

Teniendo en cuenta la tarifa relacionada en la hoja de parámetros de entrada para todas las salidas de dinero, en este caso para Colombia se llama gravamen a los

movimientos financieros, la cual actualmente es el 4*1000, el modelo realiza el cálculo sobre todos los gastos y costos incurridos en cada año.

8.3.8. Plan administrativo

Se alimenta de la información diligenciada en la hoja de parámetros de entrada de los gastos administrativos, los cuales se distribuyen con base en los meses de duración del proyecto en cada año.

8.3.9. Otra información financiera

En este ítem el modelo realiza el cálculo de:

Los meses de capital de trabajo, y los días de existencia de inventarios, ambos con base en los diligenciados en la hoja de parámetros de entrada.

Luego genera el total de capital de trabajo y el total de la inversión requerida para dar inicio al proyecto si se llegase a ejecutar.

8.3.10. Financiación

Con base en lo diligenciado en la hoja de parámetros de entrada en el plan financiero, el modelo calcula lo siguiente:

- Recursos propios
- Crédito con terceros
- Plazo del crédito con terceros

- Tasa de interés proyectada crédito
- Tasa de interés esperada inversión
- Tasa de impuestos
- Días de cartera
- Días de inventario
- Días de proveedores
- Saldo mínimo en caja

Y por último el modelo realiza el cálculo del saldo de las cuentas por cobrar, inventarios mercancías, proveedores, ventas de contado y compras de contado con el que termina al final de cada año.

8.4. Ingresos

A partir de la hoja información inicial, el modelo relaciona en esta hoja como el proyecto va a recibir los ingresos durante la duración del proyecto y realiza un análisis vertical de cuanta representación porcentual tiene cada actividad en el ingreso total.

8.5. Egresos

A partir de la hoja información inicial, el modelo relaciona en esta hoja el plan de todas las erogaciones que va a tener el proyecto en cada año, tanto de los costos como de los gastos y realiza un análisis vertical de cuanta representación porcentual tiene cada costo y gasto en los egresos totales.

8.6. Plan de amortización

Con base en la información diligenciada tanto en la hoja de parámetros de entrada e información inicial, en esta hoja el modelo realiza el cálculo de la amortización del crédito.

8.7. Inversión

Con base en la información diligenciada tanto en la hoja de parámetros de entrada e información inicial de los activos fijos que se requieren para ejecutar ese proyecto, en esta hoja el modelo realiza el cálculo de cuál sería la amortización para cada activo fijo y la final totaliza la inversión inicial.

8.8. Estado de resultados

Con base en la información diligenciada en la hoja de ingresos y egresos, en esta hoja el modelo desarrolla el estado de resultado, en el cual se puede ver la utilidad bruta del proyecto por cada año.

8.9. Estado de situación financiera

Con base en la información diligenciada en la hoja de Información inicial, efectivo y estado de resultados, el modelo desarrolla el Estado de situación financiera, el cual discrimina por activos y pasivos corrientes y no corrientes por cada año de ejecución del proyecto ofertado.

8.10. Flujo de efectivo

Con base en los ingresos desde sus diferentes fuentes, ya sea ventas de contado y/o recuperación de cartera, el modelo financiero elabora el flujo de efectivo, teniendo en

cuenta lo ya mencionado y las erogaciones que va a tener el proyecto (el uso del efectivo), con el fin de dar como resultado el excedente o déficit del proyecto y su saldo final.

8.11. Flujo de caja del proyecto

Con base en la información plasmada en el estado de resultados, el flujo de caja y la información inicial de las depreciaciones y amortizaciones, el modelo desarrolla el flujo de caja del proyecto, para dar como resultado el flujo de caja bruto operativo (mostrando la cantidad de dinero que generaría el proyecto a través de su desarrollo) cuantificando las entradas y salidas de dinero.

También teniendo en cuenta los indicadores de generación de valor desarrolla el flujo de caja libre del inversionista.

Y a partir de esta información calcula la TIR (Tasa interna de retorno) del proyecto y del inversionista, el WACC (Weighted Average Cost of Capital) del proyecto, la TIR modificada del proyecto y del inversionista, y el VPN (valor presente neto) de ambos.

En esta hoja se podría iniciar a analizar si es proyecto es viable o no para ser ejecutado.

8.12. Punto de equilibrio

A partir de los costos fijos, gastos operativos, gastos financieros, impuestos y el costo variable promedio, el modelo calcula el punto de equilibrio en pesos anual y mensual, es decir cuánto tiene que vender o facturar para llegar al punto de equilibrio.

8.13. Costo promedio ponderado de los recursos (WACC)

A partir de las cuentas por pagar a proveedores, los impuestos por pagar, las obligaciones financieras corrientes y no corrientes y el patrimonio, genera como resultado el total de pasivo más el patrimonio, luego el modelo calcula la participación que tiene cada uno de los rubros ya mencionados en el total de pasivo más patrimonio, siguiente a este cálculo, da como resultado el costo promedio ponderado, el cual es la tasa mínima que debe obtener el proyecto que se va a ofertar para cubrir las fuentes de financiación y recuperar su inversión, esta se podría comparar con la tasa mínima que espera la gerencia de proyectos y validan si es viable o no continuar.

8.14. Indicadores financieros de liquidez y actividad

Con base en la información de la hoja de estado de situación financiera, el modelo calcula la razón corriente (este resultado muestra que por cada peso que debe el proyecto cuenta con “resultado que da” para respaldar esa obligación), la solidez (este representa la capacidad de pago a corto y largo plazo que tiene el proyecto), y el capital de trabajo (este da como resultado la liquidez para poder cumplir normalmente con las obligaciones en el corto plazo). Mostrando así la relación que existe entre los recursos del proyecto que se pueden convertir en disponible y las obligaciones que se deben cancelar en el corto plazo.

8.15. Indicadores de rentabilidad

Teniendo en cuenta la información del estado de resultados, el modelo calcula; el margen bruto (muestra que tan rentable es el proyecto, es decir, evidencia si las ventas

son capaces de cubrir los costos y gastos asociados al proyecto), margen operacional (muestra el beneficio obtenido en las actividades que se ejecutaran durante el desarrollo del proyecto por cada peso facturado), margen neto de utilidad (esta da como resultado que tan rentable es el proyecto, es decir, la capacidad que tiene el proyecto para convertir los ingresos obtenidos en beneficios futuros), rendimiento del patrimonio (muestra la capacidad que tiene el proyecto que se está evaluando en generar beneficios a partir de la inversión realizada por los accionistas, es decir, financiación propia) y rendimiento del activo (muestra la rentabilidad que es producida por el proyecto que se está evaluando tomando como base el valor del activo total utilizado para su ejecución).

8.16. Indicadores financieros de endeudamiento

Teniendo en cuenta la información del estado de situación financiera, el modelo calcula; el índice de endeudamiento (este muestra en qué grado el proyecto es financieramente dependiente de entidades financieras y/o accionistas), endeudamiento a corto plazo (representa el porcentaje de participación con aquellos terceros a los cuales se les debe cancelar las obligaciones en el corto plazo, es decir el proyecto debe tener en cuenta la generación de sus recursos de corto plazo que le permitan asumir el cumplimiento de sus obligaciones) y el patrimonio a pasivos (Mide el grado de compromiso del patrimonio de los Propietarios o Socios para con los acreedores de la empresa. Es decir, por cada unidad monetaria (\$) de patrimonio cuanto se tiene de deudas con terceros (SÁNCHEZ, 2015)).

8.17. Indicadores de generación de valor

Teniendo en cuenta la información del estado de situación financiera, estado de resultados, WACC y la hoja de información inicial, el modelo financiero calcula; el capital de trabajo neto operativo (este muestra los recursos que requiere el proyecto para poder cubrir las necesidades de materia prima, insumos, mano de obra entre otros al inicio de su ejecución), productividad del de trabajo (muestra el aprovechamiento de la inversión realizada en capital de trabajo neto operativo con relación a las ventas alcanzadas), ROA (Es la relación entre el beneficio logrado en un determinado período y los activos totales de una empresa. (LORENZANA, 2013), margen EBITDA (muestra las utilidades en efectivo que tiene el proyecto en un período y que permite cubrir el pago de impuestos, las inversiones en capital de trabajo, reposición de activos fijos, pago del servicio a la deuda, inversiones estratégicas y reparto de utilidades), costo promedio ponderado (Muestra la tasa mínima de rendimiento mínima por el proyecto por la inversión realizada) RAN (muestra que tanta rentabilidad tiene el activo operacional o el neto) y el EVA (muestra el valor que queda en una empresa una vez cubierta la totalidad de los gastos y la rentabilidad mínima proyectada o estimada).

9. MATRIZ DE RIESGOS

Todos los proyectos son riesgosos, ya que son emprendimientos únicos con diferentes grados de complejidad que tienen como objetivo ofrecer beneficios. Se dedican a esto dentro de un contexto de restricciones y suposiciones al tiempo que responden a las expectativas de los interesados, las que pueden ser contradictorias y cambiantes. Las

organizaciones deben elegir enfrentar el riesgo del proyecto de una manera controlada e intencional para crear valor equilibrando al mismo tiempo el riesgo y la recompensa.

La Gestión de los Riesgos del Proyecto tiene como objetivo identificar y gestionar los riesgos que no estén contemplados en los demás procesos de la dirección de proyectos. Cuando no se manejan, estos riesgos tienen el potencial de hacer que el proyecto se desvíe del plan y no logre los objetivos definidos para el mismo. En consecuencia, la efectividad de la Gestión de los Riesgos del Proyecto está directamente relacionada con el éxito del mismo.

El riesgo es abordado inicialmente durante la planificación del proyecto mediante la configuración de la estrategia del proyecto. El riesgo también debe ser controlado y gestionado a medida que avanza el proyecto a fin de asegurar que el proyecto vaya por buen camino y se atiendan los riesgos emergentes.

Con el fin de gestionar el riesgo de manera efectiva en un proyecto en particular, el equipo del proyecto debe saber qué nivel de exposición al riesgo es aceptable para lograr los objetivos del proyecto. Esto es definido mediante umbrales de riesgo mensurables que reflejan el apetito al riesgo de la organización y de los interesados en el proyecto. Los umbrales de riesgo expresan el grado de variación aceptable en torno a un objetivo del proyecto. Son establecidos explícitamente, comunicados al equipo del proyecto y reflejados en las definiciones de los niveles de impacto de riesgo para el proyecto.

9.1. Identificación de los riesgos

Es el proceso de identificar los riesgos individuales del proyecto, así como las fuentes de riesgo general del proyecto y documentar sus características. El beneficio clave de

este proceso es la documentación de los riesgos individuales existentes del proyecto y las fuentes de riesgo general del mismo. También reúne información para que el equipo del proyecto pueda responder adecuadamente a los riesgos identificados. Este proceso se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto.



9.2. Impacto de los riesgos

El número de niveles refleja el grado de detalle requerido para el proceso Gestión de los Riesgos del modelo, utilizando más niveles para un enfoque más detallado del riesgo (típicamente cinco niveles).

Estas escalas se pueden utilizar para evaluar las amenazas mediante la interpretación de las definiciones de impacto como negativo para las amenazas (retardo, costo adicional y déficit de desempeño)

De esta manera, se realiza un análisis de riesgos cualitativo y cuantitativo (Anexo 2) el cual tiene los siguientes parámetros:

Tabla 6. Puntuación impacto de riesgo

Impacto del Riesgo	
Expresión	Puntuación
Muy Bajo	2
Bajo	4
Moderado	6
Alto	8
Crítico	10

Fuente: Construcción propia

Tabla 7. Estado para los riesgos – Probabilidad

Estados para riesgos	Probabilidad
Poco Probable	20%
Probablemente no suceda	40%
Probable	60%
Altamente Probable	80%
Seguramente suceda	100%

Fuente: Construcción propia

9.3. Matriz de probabilidad e impacto

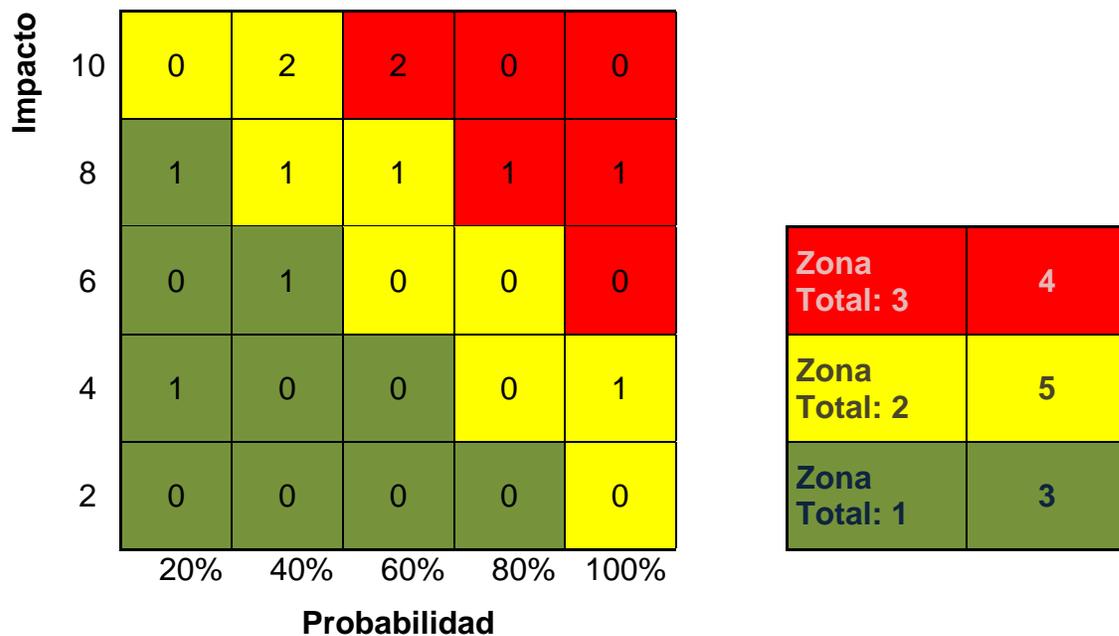
Las amenazas están representadas en una matriz de probabilidad e impacto utilizando definiciones de impacto negativo para las amenazas. Se pueden utilizar para la probabilidad y el impacto términos descriptivos (como alto, medio y bajo) o valores numéricos. Cuando se utilizan valores numéricos, estos pueden ser multiplicados para dar una puntuación de probabilidad de impacto para cada riesgo, lo que permite que la prioridad relativa de los riesgos individuales sea evaluada dentro de cada nivel de prioridad.

Tabla 8. Estado para los riesgos – Probabilidad

Impacto si ocurre Riesgo Respuesta a la Pregunta	
Impacto	Alto
Impacto	Bajo
Impacto	No aplica

Fuente: Construcción propia

Tabla 9. Matriz de probabilidad e impacto



Fuente: Construcción propia

CONCLUSIONES

La necesidad que tiene las empresas de ingeniería de hoy en día de contar con modelos confiables y que les brinde una información más cercana a lo que pudiese llegar a pasar de manera anticipada, estimando los impactos económicos en las utilidades de los proyectos que van a desarrollar y una mejor toma de decisiones, nos orientó a que a partir de esto desarrolláramos la presente monografía diseñando un modelo financiero para licitar en proyectos EPC*, para ello se identificó las falencias que tiene el área de ofertas de la empresa XYZ Ltda, en cuanto a la presentación de ofertas y a partir de ello elaborar este modelo con el fin de unificar los procesos y criterios para licitar en este tipo de proyectos, mitigando los posibles inconvenientes que pudiesen llegar a pasar.

Con este método de valoración único se espera incorporar las principales variables macroeconómicas tales como la inflación, de tal manera se estime el crecimiento en el valor de costos y los gastos y de esta manera controlarlos de una manera anticipada y confiable.

Adicional a esto para presentar una oferta económica para licitar en este tipo de proyectos no solo se debe basar en los estados financieros (claro está que estos son muy importantes y proporcionan bastante información), sino también indicadores financieros comparativos que den como resultado el comportamiento que pudiese llegar a tener el proyecto si se llegase a ejecutar.

Finalmente consideramos que este modelo es un gran aporte para área desde que se le un buen manejo y se proporcione la información necesaria desde las otras áreas, ya que es un gran apoyo en la planeación y dirección de los proyectos a ejecutar, ejerciendo un mayor control sobre los rubros económicos internos e imprevistos (factores que no se

pueden controlar), adicional a esto midiendo la liquidez y solvencia del proyecto así como su capacidad para generar recursos propios, capital de trabajo y cuando requiere recurrir a financiación externa.



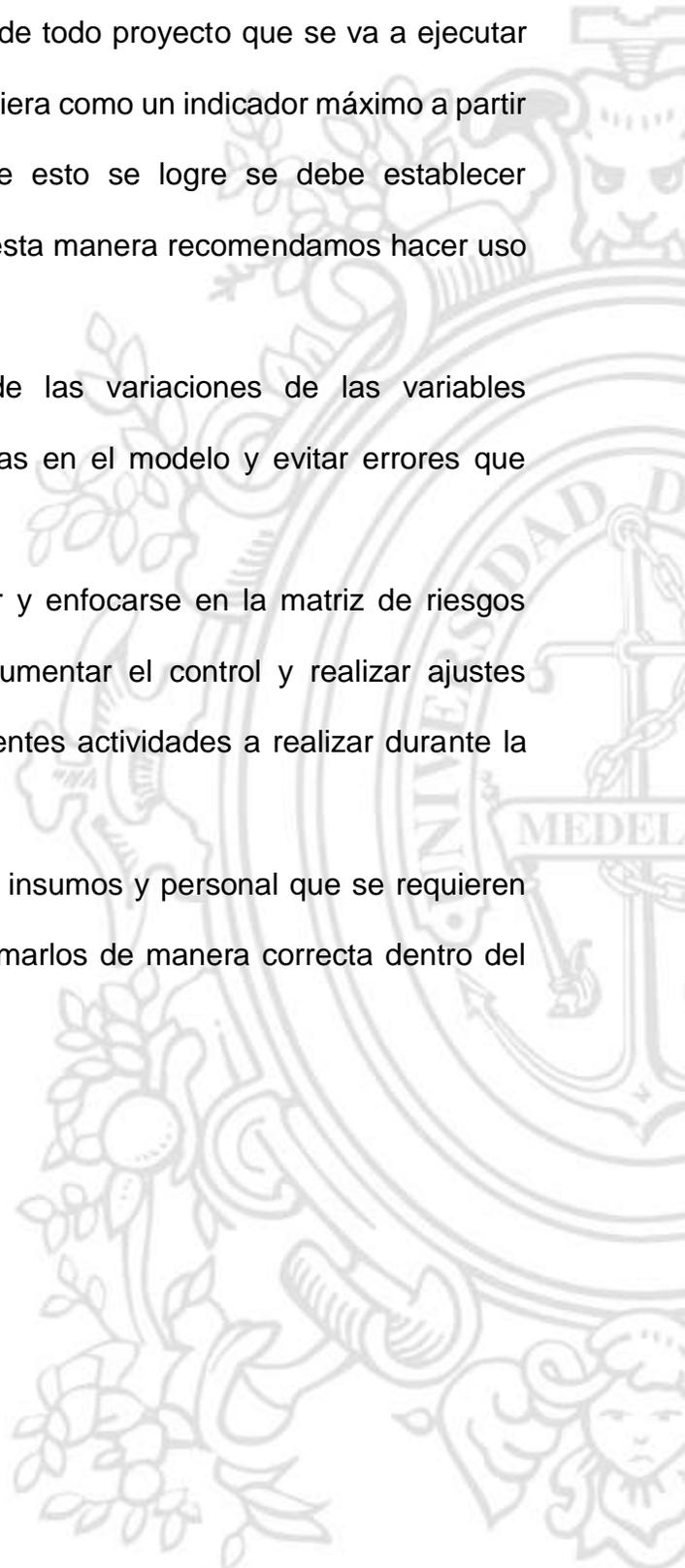
RECOMENDACIONES

Siempre el objetivo de toda empresa y por ende de todo proyecto que se va a ejecutar debe estar enfocado a elevar la rentabilidad financiera como un indicador máximo a partir de una buena gestión empresarial, y para que esto se logre se debe establecer mecanismos efectivos de control y medición; de esta manera recomendamos hacer uso eficiente y razonable de este modelo.

Paralelamente es importante estar al tanto de las variaciones de las variables macroeconómicas, esto con el fin de actualizarlas en el modelo y evitar errores que puedan afectar la rentabilidad del proyecto.

En cuanto al riesgo, sería conveniente distinguir y enfocarse en la matriz de riesgos planteada en esta monografía, con el fin de aumentar el control y realizar ajustes periódicos con base en los cambios de las diferentes actividades a realizar durante la propuesta.

Y por último se recomienda tener claridad de los insumos y personal que se requieren para la ejecución del proyecto, con el fin de estimarlos de manera correcta dentro del modelo y llevar mayor control.



BIBLIOGRAFÍA

- Dinero. (02 de 12 de 2016). *Dinero*. Recuperado el 04 de 09 de 2014, de <https://www.dinero.com/economia/articulo/necesidades-de-energia-para-america-latina-y-el-caribe-al-2040/219149>
- FEDESARROLLO. (2018). *Prosperidad Económica*. Obtenido de <https://www.fedesarrollo.org.co/sites/default/files/prospectivaeconomica/prospectivamarzo2018libre.pdf>
- Grupo Bancolombia. (Enero de 2019). *Tabla macroeconómicas proyectadas*. Obtenido de <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/empresas/capital-inteligente/investigaciones-economicas/publicaciones/tablas-macroeconomicos-proyectados>
- LORENZANA, D. (2013). *pymesyautonomos*. Obtenido de <https://www.pymesyautonomos.com/administracion-finanzas/que-es-el-roa-de-una-empresa>
- SÁNCHEZ, E. A. (9 de mayo de 2015). *AprendeNIIF.com*. Obtenido de <https://aprendeniif.com/indicadores-financieros-para-gerentes-indicadores-de-endeudamiento/>
- UPME. (2018). *Plan de expansión de referencia generacional - Transmisión 2017 - 2031*. Bogotá. Recuperado el 08 de 09 de 2018
- UPME. (2018). *Proyección de demanda de energía eléctrica y potencial máxima en Colombia*. Bogotá.
- Urbina, G. B. (2010). *Evaluación de proyectos* (sexta ed.). Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

ANEXO 1. MODELO FINANCIERO

ANEXO 2. ANALISIS DE RIEGO