

**ESPAE**  
ESCUELA DE NEGOCIOS EN ADMINISTRACIÓN DE  
EMPRESAS

## **Maestría en Gestión de Proyectos**

TEMA:

*Optimización del nivel de confiabilidad y  
disponibilidad del sistema eléctrico para la línea de  
producción de alimento para camarón en la planta  
Duran S.A.*

**Trabajo de titulación presentado como requisito para  
optar al título de:  
MÁSTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

Autor:

Enrique Ortega  
Luis Ortiz

Tutor:

Ing. David Sanchez Paladines

Julio 2020

# Índice general

<b>1. Entorno institucional</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción General . . . . .	1
1.1.1. Hitos Institucionales . . . . .	1
1.1.2. Contexto Nacional e Internacional . . . . .	2
1.1.3. Gobierno Corporativo . . . . .	2
1.2. Filosofía institucional . . . . .	3
1.2.1. Misión . . . . .	3
1.2.2. Visión . . . . .	3
1.2.3. Valores . . . . .	3
1.3. Modelo de negocio . . . . .	4
1.3.1. Segmento de mercado . . . . .	4
1.3.2. Propuesta de valor . . . . .	4
1.3.3. Relación con clientes . . . . .	4
1.3.4. Canales de servicio . . . . .	5
1.3.5. Actividades claves . . . . .	5
1.3.6. Recursos claves . . . . .	5
1.3.7. Alianzas claves . . . . .	6
1.3.8. Estructura de costos . . . . .	6
1.3.9. Estructura de ingresos . . . . .	6
1.4. Estrategia institucional . . . . .	7
1.4.1. Estrategia empresarial . . . . .	7
1.4.2. Estrategia general . . . . .	7
1.4.3. Mapa estratégico . . . . .	8
1.4.4. Cuadro de mando integral . . . . .	8
1.5. Arquitectura Empresarial . . . . .	9
1.5.1. Cadena de valor . . . . .	9
1.5.2. Riesgos y controles . . . . .	9



1.5.3.	Organigrama institucional . . . . .	10
1.5.4.	Sistemas de información e infraestructura tecnológica . . . . .	10
<b>2.</b>	<b>Caso de Negocio</b>	<b>11</b>
2.1.	Resumen Ejecutivo . . . . .	11
2.1.1.	Definición de la oportunidad . . . . .	12
2.1.2.	Análisis de brechas . . . . .	13
2.1.3.	Iniciativas claves . . . . .	13
2.2.	Estudio de Alternativa 1 . . . . .	15
2.2.1.	Alcance de la solución . . . . .	15
2.2.2.	Estudio regulatorio . . . . .	17
2.2.3.	Estudio administrativo . . . . .	17
2.2.4.	Estudio técnico . . . . .	18
2.2.5.	Estudio ambiental . . . . .	19
2.2.6.	Estudio económico . . . . .	21
2.2.7.	Estudio financiero . . . . .	23
2.2.8.	Estudio de riesgos . . . . .	24
2.3.	Estudio de Alternativa 2 . . . . .	26
2.3.1.	Alcance de la solución . . . . .	26
2.3.2.	Estudio regulatorio . . . . .	28
2.3.3.	Estudio administrativo . . . . .	29
2.3.4.	Estudio técnico . . . . .	30
2.3.5.	Estudio ambiental . . . . .	31
2.3.6.	Estudio económico . . . . .	32
2.3.7.	Estudio financiero . . . . .	33
2.3.8.	Estudio de riesgos . . . . .	34
2.4.	Evaluación Multicriterio . . . . .	37
2.4.1.	Criterios de selección . . . . .	37
2.4.2.	Rating de selección . . . . .	38
2.4.3.	Matriz de priorización . . . . .	38
2.4.4.	Justificación de selección . . . . .	39
2.5.	Enfoque de implementación . . . . .	39
2.5.1.	Inicialización del Proyecto . . . . .	39
2.5.2.	Planeación del proyecto . . . . .	40
2.5.3.	Ejecución del proyecto . . . . .	41
2.5.4.	Monitoreo y control del proyecto . . . . .	41
2.5.5.	Cierre del proyecto . . . . .	41
2.5.6.	Post-gestión del proyecto . . . . .	42

2.5.7.	Aprobaciones . . . . .	42
<b>3.</b>	<b>Planes subsidiarios</b>	<b>43</b>
3.1.	Gestión de la Integración . . . . .	44
3.1.1.	Acta de Constitución del Proyecto . . . . .	44
3.1.2.	Plan para la dirección del Proyecto . . . . .	49
3.1.3.	Plan de gestión de cambios . . . . .	56
3.1.4.	Plan de gestión de la configuración . . . . .	59
3.2.	Gestión del Alcance . . . . .	63
3.2.1.	Plan de gestión del alcance . . . . .	63
3.2.2.	Plan de gestión de requisitos . . . . .	65
3.2.3.	Documentación de requisitos . . . . .	67
3.2.4.	Enunciado del alcance . . . . .	69
3.2.5.	Diccionario del EDT . . . . .	74
3.3.	Gestión del cronograma . . . . .	86
3.3.1.	Plan de gestión del cronograma . . . . .	86
3.3.2.	Lista de hitos . . . . .	87
3.3.3.	Cronograma y ruta crítica . . . . .	88
3.4.	Gestión de los costos . . . . .	89
3.4.1.	Plan de gestión de los costos . . . . .	89
3.4.2.	Costos por recurso . . . . .	93
3.4.3.	Presupuesto y Formulación de reservas del proyecto . . . . .	95
3.4.4.	Flujo de caja del proyecto . . . . .	96
3.5.	Gestión de la calidad . . . . .	97
3.5.1.	Plan de gestión de la calidad . . . . .	97
3.5.2.	Métricas de la calidad . . . . .	100
3.5.3.	Costos de la calidad . . . . .	101
3.6.	Gestión de los recursos . . . . .	103
3.6.1.	Plan de gestión de los recursos . . . . .	103
3.6.2.	Matriz de asignación de responsabilidades (RACI) . . . . .	105
3.6.3.	Roles y responsabilidades . . . . .	106
3.6.4.	Estructura de desglose de recursos (RBS) . . . . .	108
3.7.	Gestión de las comunicaciones . . . . .	109
3.7.1.	Plan de gestión de las comunicaciones . . . . .	109
3.8.	Gestión de los riesgos . . . . .	112
3.8.1.	Plan de gestión de los riesgos . . . . .	112
3.8.2.	Registro de riesgos . . . . .	113
3.8.3.	Escalas de probabilidad/impacto . . . . .	114

3.8.4.	Mapa de calor . . . . .	114
3.8.5.	Análisis cualitativo de riesgos . . . . .	115
3.8.6.	Plan de respuesta de riesgos . . . . .	120
3.8.7.	Análisis de reserva de riesgos . . . . .	123
3.9.	Gestión de las adquisiciones . . . . .	124
3.9.1.	Plan de gestión de las adquisiciones . . . . .	124
3.9.2.	Matriz de adquisiciones . . . . .	125
3.9.3.	Criterios de selección de proveedores . . . . .	126
3.10.	Involucramiento de interesados . . . . .	127
3.10.1.	Plan de involucramiento de los interesados . . . . .	127
3.10.2.	Análisis y Clasificación de Interesados . . . . .	129
<b>A.</b>	<b>Anexos entorno institucional</b>	<b>130</b>
A.1.	Estrategia general de Duran S.A. . . . .	131
A.2.	Cuadro de mando integral de Duran S.A. . . . .	132
A.3.	Matriz de arquitectura empresarial de Duran S.A. . . . .	133
<b>B.</b>	<b>Anexos Caso de Negocio</b>	<b>134</b>
B.1.	Brechas organizacionales . . . . .	135
B.2.	Proyección del flujo de caja de la empresa a 5 años . . . . .	136
B.3.	Proyección del flujo de efectivo a 5 años (Alternativa 1) . . . . .	137
B.4.	Proyección del flujo de efectivo a 5 años (Alternativa 2) . . . . .	138
<b>C.</b>	<b>Anexos Planes subsidiarios</b>	<b>139</b>
C.1.	Registro de Cambios . . . . .	140
C.2.	Registro de lecciones aprendidas . . . . .	141
C.3.	EDT del Proyecto . . . . .	142
C.4.	Matriz de trazabilidad de requisitos . . . . .	143
C.5.	Cronograma del proyecto . . . . .	144
C.6.	Métricas de calidad . . . . .	145
C.7.	Matriz de adquisiciones . . . . .	146
C.8.	Matriz de involucramiento . . . . .	147
C.9.	Listado de interesados identificados del proyecto . . . . .	148

# Índice de tablas

1.1. Cuadro de riesgos y controles de DURAN S.A. . . . . .	9
2.1. Cuadro de brechas e iniciativas . . . . .	14
2.2. Cuadro de brechas e iniciativas . . . . .	14
2.3. Cuadro de recursos asignados al proy. alternativa 1 . . . . .	18
2.4. Matriz de EIA - alternativa 1 . . . . .	20
2.5. Cuadro de ingresos DURAN S.A. - alternativa 1 . . . . .	21
2.6. Cuadro de egresos DURAN S.A. - alternativa 1 . . . . .	21
2.7. Índices del modelo de valoración de activos del capital . . . . .	22
2.8. Proyección del flujo de efectivo a 5 años - alternativa 1 . . . . .	22
2.9. Índices económicos - alternativa 1 . . . . .	23
2.10. Estadísticas por nivel de gravedad de accidentes en planta . . . . .	24
2.11. Scoring de riesgos - alternativa 1 . . . . .	26
2.12. Cuadro de recursos asignados al proy. alternativa 2 . . . . .	29
2.13. Matriz de EIA - alternativa 2 . . . . .	31
2.14. Cuadro de ingresos DURAN S.A. - alternativa 2 . . . . .	32
2.15. Cuadro de egresos DURAN S.A. - alternativa 2 . . . . .	32
2.16. Proyección del flujo de efectivo a 5 años - alternativa 2 . . . . .	33
2.17. Índices económicos - alternativa 2 . . . . .	34
2.18. Estadísticas por nivel de gravedad de accidentes en planta . . . . .	35
2.19. Scoring de riesgos - alternativa 2 . . . . .	36
2.20. Evaluación multi-criterio de proyectos . . . . .	38
3.1. Costos por tipo de recursos . . . . .	94
3.2. Presupuesto del proyecto . . . . .	95
3.3. Costo de actividades de evaluación . . . . .	102
3.4. Matriz de asignación de responsabilidades . . . . .	105
3.5. Listado de riesgos del proyecto . . . . .	113
3.6. Definiciones de probabilidad e impacto . . . . .	114

3.7. Matriz de probabilidad/impacto . . . . .	114
3.8. Análisis cualitativo de riesgos . . . . .	115
3.9. Matriz de probabilidad e impacto del análisis cualitativo de riesgos . . . . .	119
3.10. Plan de respuesta de riesgos . . . . .	120
3.11. Reserva de contingencia . . . . .	123
3.12. Bienes y servicios a ser adquiridos por el proyecto . . . . .	125
3.13. Criterios de selección de proveedores . . . . .	126
3.14. Matriz de involucramiento de interesados . . . . .	129

# Índice de figuras

1.1. Gobierno corporativo DURAN S.A. . . . . .	2
1.2. Mapa estratégico DURAN S.A. . . . . .	8
1.3. Cadena de valor DURAN S.A. . . . . .	9
1.4. Organigrama institucional DURAN S.A. . . . . .	10
2.1. Producción y pérdidas 2019 DURAN S.A. . . . . .	11
2.2. Costos operativos 2019 DURAN S.A. . . . . .	12
2.3. Indicadores para control eléctrico DURAN S.A. . . . . .	13
2.4. Estructura de la organización de recursos del proy. alternativa 1	17
2.5. Estructura de la organización de recursos del proy. alternativa 2	29
3.1. Curva S del proyecto . . . . .	95
3.2. Flujo de caja del proyecto . . . . .	96
3.3. Estructura de desglose de recursos . . . . .	108

# Capítulo 1

## Entorno institucional

### 1.1. Introducción General

La empresa Duran S.A. es una empresa cuyo negocio es la elaboración de alimento para animales, y actualmente se encuentra ubicada en Duran-Ecuador. Se distingue por ofrecer alimentos balanceados para camarón, peces, y caninos; producidos con altos estándares de calidad para la nutrición animal, contando con tecnología de punta y sistemas de formulación avanzados.

Duran S.A. cuenta con una amplia variedad de balanceados alimenticios a diferentes niveles de concentración de aditivos, dentro de los cuales se tiene Premium, Optima 30 %, y estándar. Brindando también de forma gratuita, asesoría técnica con profesionales altamente capacitados, tecnología avanzada y software de monitoreo para el desempeño óptimo de producto en campo.

#### 1.1.1. Hitos Institucionales

DURAN S.A inicio sus operaciones como una empresa empacadora de camarón en la vía Guayaquil - Duran a la altura del recinto Petrillo, Guayas en el año 2010 bajo el nombre de CAMARONESA S.A. En el 2015 traslada sus operaciones a la ciudad de Duran, Guayas; donde adquiere 5 Hectáreas en la zona industrial, y construye su nueva planta de empacado para camarón.

Con el propósito de suplir con la creciente demanda de alimento balanceado de camarón en el mercado ecuatoriano, CAMARONESA S.A. cambia de razón social en el año 2017 por DURAN S.A. Un año después expande su catálogo de productos, empezando a producir alimento para caninos, y peces

con diferentes niveles de concentración de aditivos. A partir del último semestre del 2018 la empresa presta servicios de acompañamiento en la gestión técnica de alimentación de peces y camarones en piscinas de cultivos.

### 1.1.2. Contexto Nacional e Internacional

Actualmente alrededor del 89 % de la producción se dedica al alimento de camarón, esto debido al constante crecimiento que este mercado ha tenido en los últimos 5 años. El 3 % y el 8 % de la producción se dedica a los alimentos de caninos y peces respectivamente.

El 82 % de la producción de alimento balanceado para camarón se vende al mercado local, mientras que el 18 % se exporta hacia plantas de cultivo de camarón en el norte costero del Perú. La demanda de alimento para camarón en el mercado ecuatoriano supera las 800000 [TM/año] [3], mientras que las exportaciones de dicho producto al 2019 alcanzaron un crecimiento de alrededor del 16 % [2].

### 1.1.3. Gobierno Corporativo

Duran S.A. está conformado por 6 departamentos macros de alta jerarquía, la cual desempeña roles específicos en la empresa (*ver Fig 1.1*). Las áreas antes mencionadas deben cumplir con un presupuesto para la mejora continua de la organización, cumpliendo a detalles los estándares internos y normas internacionales de calidad.



Figura 1.1: Gobierno corporativo DURAN S.A.



## 1.2. Filosofía institucional

### 1.2.1. Misión

”Nuestra misión busca colaborar con la creciente necesidad de alimentos en la población latinoamericana, de manera sustentable y responsable con el medio ambiente. Se mantendrá una constante búsqueda de nuevas tecnologías, con el fin de darle el mayor valor nutricional de nuestros productos. Estaremos asesorando a nuestros clientes para que obtengan altos niveles de productividad, brindándoles herramientas y acompañamiento en la administración y operatividad de su negocio.”

### 1.2.2. Visión

”Nuestra visión para el año 2025 es cubrir con el 10 % de la demanda de alimento balanceado para camarones a nivel nacional, y crecer en un 25 % en las ventas de alimentos para peces y caninos. También seremos líderes regionales en ofrecer soluciones integrales para la administración de piscinas de cultivos.”

### 1.2.3. Valores

Los valores empresariales que aportan al plan estratégico de nuestras operaciones son los siguientes:

**Integración** El actuar diario de todos los que integran la empresa debe estar enmarcado sobre rígidos valores personales, de la misma manera los servicios y productos deben reflejar seriedad y ética.

**Compromiso y trabajo en equipo** El personal técnico, operativo y administrativo deben trabajar con objetivos comunes, así como también demostrar pasión en sus actividades.

**Innovación** Desarrollar productos de alta eficiencia y al menor costo posible, haciendo uso de las innovaciones tecnológicas e investigaciones en el área.

**Responsabilidad laboral** Cumplir estrictamente con temas de puntualidad, disciplina y cumplimiento de labores asignadas.

## **1.3. Modelo de negocio**

### **1.3.1. Segmento de mercado**

Duran S.A. tiene como mercado principal aquellas piscinas de cultivos peces y camarones de mediano y bajo crecimiento que buscan mejorar el rendimiento de sus empresas; las mismas que se encuentran ubicadas en las zonas costeras desde santa Elena hasta Manabí, así como también en el norte costero del Perú.

La empresa provee también de alimento balanceado para caninos en las diferentes cadenas de mercados del país.

### **1.3.2. Propuesta de valor**

DURAN S.A. ofrece productos a valores competitivos, con altos niveles nutricionales y cumpliendo estándares de calidad. Adicional ofrece de forma gratuita acompañamiento técnico especializado en la dieta nutricional de peces y camarones para obtener eficiencia a nivel operativa y ejecutar cosechas en menor tiempo con la misma calidad de producto final. Logrando de esa manera satisfacer al cliente, y permitiéndoles un mayor crecimiento.

### **1.3.3. Relación con clientes**

Se mantiene una comunicación y atención constante a las necesidades de los clientes, garantizando confianza y calidad de atención. Se divide el tipo de atención en tres segmentos:

- **Clientes recurrentes:** Estos se les da un seguimiento y atención diarios mediante el asesor asignado. Inclusive se puede dar atención 24/7 si el cliente maneja un importante porcentaje de las ventas.
- **Clientes periódicos:** Clientes que se les da seguimiento semanal y se les asigna un asesor que este pendiente de sus requerimientos.

- **No clientes:** este segmento se les hace conocer constantemente los beneficios de nuestros productos o servicios, y se les crea plan de seguimiento mensual dependiendo el caso.

#### 1.3.4. Canales de servicio

Se tiene a disposición de nuestros clientes varias vías de comunicación, las cuales están divididas de acuerdo con la necesidad:

- **Informativa:** Portal web, línea telefónica empresarial.
- **Pedidos:** Correo electrónico empresarial, línea telefónica empresarial.
- **Reclamos:** Buzón de quejas web, línea telefónica y correo electrónico para quejas.
- **Seguimiento:** Visitas en sitio, línea telefónica y correo electrónico de asesor asignado.

#### 1.3.5. Actividades claves

Duran S.A. considera como actividades principales con las siguientes:

- Laboratorio: pruebas de control de calidad, y optimización de receta.
- Control de insumos, y garantía de abastecimiento de las materias prima.
- Servicios de IT.
- Soporte en el servicios de logística y transporte en la distribución.
- Control de la disponibilidad de los servicios públicos.

#### 1.3.6. Recursos claves

Dentro de los recursos claves de la empresa tenemos:

- Relaciones y contactos.
- Personal técnico Capacitado.
- Marketing de productos y servicios.

- Inmuebles.
- Maquinarias.
- Automóviles.
- Personal administrativo.
- Proveedores.

### **1.3.7. Alianzas claves**

Las operaciones de Duran S.A. operan con el apoyo de aliados estratégicos como:

- Proveedores externos para operación y mantenimiento.
- Insumos (Materias Primas).
- Servicios de IT.
- Servicios de logística y transporte.
- Proveedores de servicios públicos.

### **1.3.8. Estructura de costos**

Tomando como referencia el presupuesto del año 2019, se estima costos anuales fijos por alrededor de 4 millones que equivalen aproximadamente a el 8.87% de los costos operativos. Mientras que los costos variables que representan mas del 90% los costos de operación de la planta, son de alrededor de 45 millones.

### **1.3.9. Estructura de ingresos**

Los ingresos de la planta dependen netamente de la venta de alimento balanceado; donde el 89% de su producción es para alimento de camarón, mientras que el porcentaje restante proviene de alimento balanceado de tilapias, caninos y otros. Dichas ventas permiten una facturación anual superior a los 66 millones; mismas ventas que dependen únicamente de la producción, debido a que se venden mínimo de 4 a 6 meses de anticipación.

## 1.4. Estrategia institucional

### 1.4.1. Estrategia empresarial

Obtener un mejor posicionamiento del mercado, mejorar la participación del mercado y optimizar la eficiencia de la operación son los ejes principales de la estrategia empresarial de DURAN S.A. Para alcanzar dichos fines la gestión actual de la empresa emplea diversas estrategias funcionales como:

- La **búsqueda continua del mejoramiento de la calidad** tendrá como herramientas la capacitación del personal, cubrir brechas en cada una de las posiciones, investigaciones del laboratorio, y asesoramientos. Estas permitirán a la empresa obtener no solo una mejor eficiencia administrativa, y operacional, sino también un producto de alta calidad a precios competitivos.
- La oferta de precios competitivos, participación en diversos eventos de la industria alimenticia y diversas campanas de socialización son las herramientas utilizadas para **incrementar el porcentaje de participación en el mercado**. Así como también convertir a nuestros clientes en nuestros mejores aliados, debido a que su éxito nos ayuda a mostrar los beneficios de adquirir nuestro producto.
- La eficiencia operativa se encamina mediante la **optimización del uso de recursos energéticos y de producción**. En este ámbito la empresa canalizara proyectos de mejora continuamente, mediante diferentes departamentos como el de calidad, procesos y de ingeniería. Los mismos que buscaran optimizar los indicadores de operación, mejorar del uso energético, así como también fomentar el uso responsable, y ecológico de los recursos.

### 1.4.2. Estrategia general

La información contenida en el cuadro de la estrategia general de DURAN S.A. se encuentra disponible en el Anexo A.1. La estrategia general de la empresa contiene los 3 pilares estratégicos para el crecimiento empresarial, así como los 7 objetivos específicos alineados con cada uno de dichos pilares. También se podrán observar 16 estrategias iniciales derivadas de los objetivos específicos.

### 1.4.3. Mapa estratégico

En el mapa estratégico se despliega las 4 perspectivas (procesos internos, mercado, financiero y de conocimiento) que representan los diferentes tipos de objetivos, en los cuales se reagruparon los objetivos definidos en el cuadro de la estrategia general de la empresa. El mapa estratégico y como quedaron divididos los objetivos en función del tipo de objetivo, se podrá observar en la (Fig 1.2).

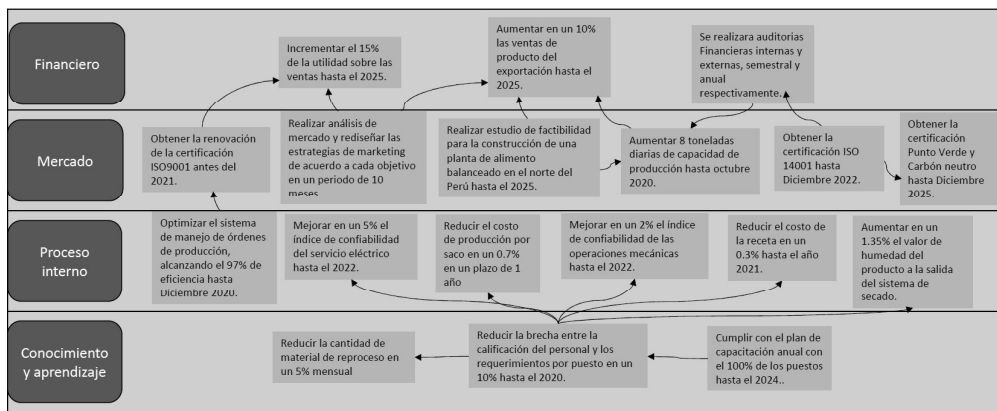


Figura 1.2: Mapa estratégico DURAN S.A.

### 1.4.4. Cuadro de mando integral

Este cuadro es usado por la empresa para visualizar los indicadores estratégicos, y poder dar seguimiento a las metas y objetivos trazados en el plan estratégico de crecimiento de la compañía. Este cuadro es de suma importancia para poder expresar los objetivos, iniciativas y desviaciones de cada uno de los indicadores, y finalmente tener poder de decisión. El cuadro de mando integral de la compañía e detalla en el el anexo A.2.

## 1.5. Arquitectura Empresarial

### 1.5.1. Cadena de valor



Figura 1.3: Cadena de valor DURAN S.A.

### 1.5.2. Riesgos y controles

Tabla 1.1: Cuadro de riesgos y controles de DURAN S.A.

Riesgo	Actividad de Control	Evidencia	Operación del control	
			Departamento	Responsable de Ejecución
Producto no liberado por calidad	Control de producto mediante estándares	Pruebas de calidad	Calidad	Sup. Calidad de Producto
Producto final con problemas de humedad	Control de calidad a la salida del empaquetador	Pruebas y test humedad	Calidad	Sup. Calidad de Producto
Perdida de producto por robo en las entregas	Control por GPS de vehículos	Sistema de Rastreo de Transporte	Producción	Jefe Logística y Transporte
Entregas equivocadas de productos a clientes	Control del producto(lotes) mediante códigos de barras	Generador de códigos de Barras y Lectores	Producción	Jefe Logística y Transporte
Equipos de procesos con problemas mecánicos	Control preventivo en el mantenimiento mecánico	Registro de mantenimiento mecánico	Producción	Jefe Mecánico
Equipos de procesos con problemas eléctricos	Control preventivo en el mantenimiento eléctrico	Registro de Mantenimiento eléctrico	Producción	Jefe Eléctrico y Automatización
Problemas con el sistema de automatización	Verificación del sistema de control mensual	Back up del sistema	IT	Jefe IT
Problemas con el sistema MES	Verificación de Ordenes de Producción mensual	Reporte histórico de ejecución de ordenes	Producción	Jefe Eléctrico y Automatización
Problemas en el sistema de distribución eléctrica interna	Control preventivo del sistema eléctrico interno	Registro de Mantenimiento de Redes Eléct.	Producción	Jefe Eléctrico y Automatización
Problemas en red externa del sist. eléct.(red publica)	Ejecutar un proyecto para abastecimiento eléctrico	Registro de Horas Encendidas de Generador	Proyectos	Jefe Eléctrico y Automatización
Cobros no ejecutados por el incumplimiento del cliente	Control y ejecución de contratos	Contratos	Legal	Asesor Legal

### 1.5.3. Organigrama institucional

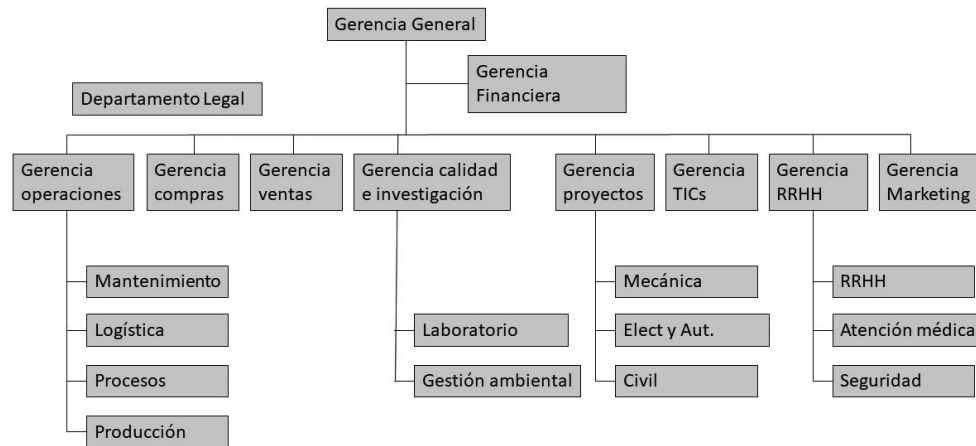


Figura 1.4: Organigrama institucional DURAN S.A.

### 1.5.4. Sistemas de información e infraestructura tecnológica

DURAN S.A. cuenta con sistemas de información para comunicaciones internas, accesos automatizados y servicios web para comunicaciones y manejo de información. Podemos citar como ejemplo de lo mencionado: equipos de servidores DELL, servicio de correo electrónico corporativo, servicios telefónico móvil y de oficina, servicio de video-conferencia, software y hardware de control de acceso biometrico, y control de acceso a cuartos de laboratorios, cuartos eléctricos y servidores. Dentro de la arquitectura tecnológica con la que la empresa posee un sistema MINT para indicadores de producción de la planta, sistema MES para el control de ordenes de producción e inventario y el sistema de control y Scada para monitoriar la operación de los equipos de producción, energía y consumo eléctrico así como también de agua y calderos. Se podrá observar información mas detallada de los recursos tecnológicos y sistemas de información que posee la empresa en el anexo A.3.



## Capítulo 2

### Caso de Negocio

#### 2.1. Resumen Ejecutivo

DURAN S.A. asigna un presupuesto anual a los diferentes departamentos de la empresa para alcanzar sus objetivos, destinando hasta 5 millones de USD anuales para proyectos de mejora. El valor mencionado se repartirá entre las 9 gerencias, de acuerdo con los porcentajes que el concejo directivo determine.

La directiva en el presente periodo tomo la decisión de mejorar la alta variación en la producción mensual (*ver Fig 2.1*), la misma que produce una alta cantidad de material para re-proceso y perdida de producción por diversos motivos como las paradas no planificadas.

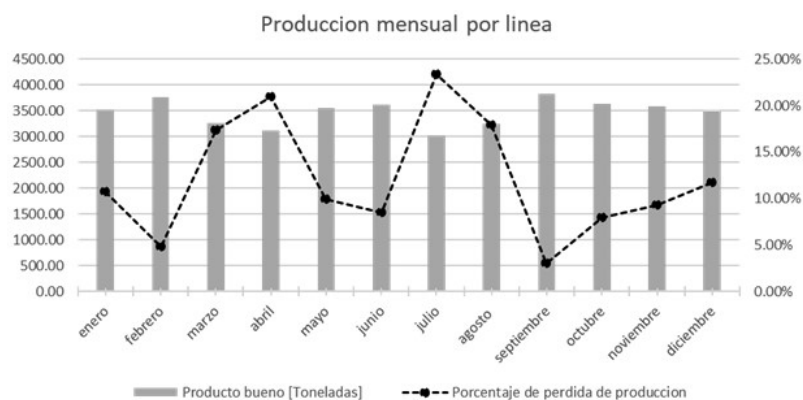


Figura 2.1: Producción y pérdidas 2019 DURAN S.A.

La descrita situación derivó de un análisis interno que detalla las principales necesidades del negocio, el cual determinó como puntos prioritarios: mejorar el nivel de disponibilidad y confiabilidad del sistema eléctrico, estandarizar los procedimientos de operación y manejo de las instalaciones, y finalmente optimizar el rendimiento de las maquinarias principales.

Las responsabilidades de los puntos mencionados fueron asignados a los departamentos de **Proyectos** (mejorar el nivel de confiabilidad eléctrica), y al de **Operaciones** (los temas de estandarización y optimización de los procesos). El análisis de este documento se enfocará en la misión del departamento de proyectos de hallar una solución para *”mejorar el nivel de disponibilidad y confiabilidad del sistema eléctrico”*.

### 2.1.1. Definición de la oportunidad

El departamento de proyectos tendrá a disposición para el periodo 2021-2022, un monto que equivale a 1.15 millones de USD que representa el 23% del presupuesto de mejora. Debido a que la directiva asignó la responsabilidad de ejecutar un proyecto para *mejorar el nivel de disponibilidad y confiabilidad del sistema eléctrico*, el departamento dentro de su cartera de proyectos aprobó un capex de 850.000 USD con valores referenciales nacionales.

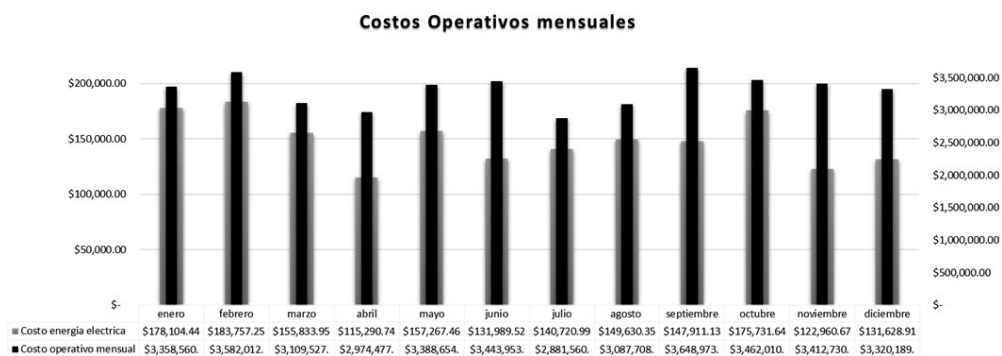


Figura 2.2: Costos operativos 2019 DURAN S.A.

El departamento de control de operaciones reportó el balance de consumo de energía del último año (*ver Fig 2.2*), mostrando un consumo promedio de aprox. 2 [Mw/h]; dicho rubro representa alrededor del 3% al 4% del costo

operativo (ver Fig 2.1) con una fluctuación del 20 % al 40 % debido a problemas eléctricos. También es importante indicar que las pérdidas económicas por problemas en el servicio eléctrico y multas por parte de la entidad regulatoria equivalen a 85,674.73 USD mensual, debido a tiempos de no producción.

Mejorar la disponibilidad y confiabilidad del servicio eléctrico ayudara a fortalecer uno de los pilares estratégicos de la empresa (*optimización del uso de los recursos energéticos y de producción*); para dicho objetivo se han definido en las operaciones indicadores de corto y mediano plazo que nos permiten no solo cuantificarla la problemática, sino también tomar decisiones para mejorar el objetivo estratégico deseado (ver Fig 2.3).

Perspectiva	Item	Estrategia inicial	KPI	Valor actual	Valor deseado	
Procesos internos	E3.2	Mejorar en un 5% el índice de disponibilidad del servicio eléctrico hasta el 2022..	SAIDim: system average interruption duration index per month	3.56 [horas]	2.85 [horas]	Corto plazo
	E3.3	Reducir el costo de producción por saco en un 0.7% en un plazo de 1 año.	SAIFim: system average interruption frequency index per month	12 [paradas]	10 [paradas]	
	E3.4	Mejorar en un 2% el índice de disponibilidad de las operaciones mecánicas hasta el 2022.				Med. plazo
			f(SAIDim,SAIFim)	90.80%	95.34%	

Figura 2.3: Indicadores para control eléctrico DURAN S.A.

### 2.1.2. Análisis de brechas

La identificación de brechas fue orientada a la estrategia E3.2 del Cuadro de Mando Integral, la Matriz de Arquitectura Empresarial y los indicadores clave de desempeño, desarrollados en el capítulo anterior. Se hizo la comparación de los valores o estados actuales y objetivos o estados deseados de los indicadores claves de desempeño anteriormente definidos; el análisis de la diferencia entre los valores o estados mencionados nos permitió visualizar las brechas organizacionales, las mismas que fueron enlistadas en el Anexo 2.1.

### 2.1.3. Iniciativas claves

Para afrontar las brechas identificadas en la sección anterior, se formo un equipo compuesto por expertos de la planta, los lideres de las gerencia de operaciones, los lideres de las gerencia de proyectos, y un grupo de asesores externos.

Se ha planteado 4 iniciativas; las cuales se muestran en la (ver tabla 2.1) junto a las brechas que se logran mitigar con su implementacion.

Tabla 2.1: Cuadro de brechas e iniciativas

item	Brecha	Iniciativa
<b>1</b>	BR01 BR10 BR13 BR14 BR17	Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.
<b>2</b>	BR08 BR12	Repotenciación del sistema eléctrico de las áreas de GPM y Extrusión, y renovación del cableado de instrumentación, control y fuerza.
<b>3</b>	BR07 BR09 BR11 BR15 BR16 BR18	Implementar sistemas de históricos y Plan de mejoras del recurso operativo para mejorar los índices de no productividad por problemas de operación.
<b>4</b>	BR02 BR03 BR04 BR05 BR06	Reducir el Índice del porcentaje de TDH de la red interna a niveles que indique la norma para fluctuaciones de voltaje y corriente.

En la *tabla 2.2* se priorizan las iniciativas planteadas; a través de definir la urgencia que se tiene por la implementación y el impacto económico que cada iniciativa posee, considerando una puntuación de 1 como Bajo, 2 medio, y 3 como Alto. La prioridad se obtiene mediante un método cualitativo que resulta del producto de tiempo, costo, factibilidad, y el impacto.

Tabla 2.2: Cuadro de brechas e iniciativas

Iniciativa	Tiempo	Costo	Factibilidad	Impacto	Producto
01	2	1	3	3	18
02	2	2	1	2	08
03	3	3	1	1	09
04	2	2	2	2	16

Luego de la priorización de iniciativas quedan establecidas como alternativas a implementarse, las dos iniciativas de mayor puntaje:

- **Alternativa 1:** Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.
- **Alternativa 2:** Reducir el Índice del porcentaje de TDH de la red interna a niveles que indique la norma para fluctuaciones de voltaje y corriente.

## 2.2. Estudio de Alternativa 1

### 2.2.1. Alcance de la solución

EL alcance de este proyecto es el dimensionamiento, selección, adquisición, instalación e integración de equipos para un sistema de generación de emergencia para la línea de producción (2 MVA aprox.) que consiste principalmente en: un generador de emergencia (2MVA stand by), malla a tierra, tanque de abastecimiento, transformador 2 MVA, celda de transferencia de media tensión con relé protección y medidor de calidad de energía.

Para el desarrollo se considerará dividirlo en 2 partes: el diseño y la compra de los equipos más importantes los realizara DURAN S.A. con la asesoría de especialistas externos, mientras que para la fiscalización y la ejecución de los trabajos se contrata a terceras empresas.

### Beneficios

Actualmente la planta deja de producir en promedio 12 horas por cada dos meses debido a mantenimientos y problemas varios en la red pública, lo que anualmente representa alrededor de 430.000 dólares.

Al monto descrito debe incluirse también los tiempos de arranque de línea (2 a 3 horas), lo que significaría perdidas anuales para la empresa en más de medio millón de dólares. Por lo tanto, la empresa tendría disponibilidad de aumentar hasta 423 [Tons.] de producción.

Otro beneficio importante es la mejora del índice de frecuencia de paradas por inconvenientes eléctricos (SAIDI: System Average Interruption Duration index), el cual mejoraría en alrededor de un 2%.

## **Problemas**

- Sistema de Energía eléctrica publica no cumple con niveles mínimos de operación.
- Instrumentos de control fallan frecuentemente.
- Operadores y técnicos con inconvenientes para analizar las fallas o problemas en los equipos de producción.
- Ventas se encuentran limitadas por el ritmo de producción.
- Sistema de energía eléctrico público se ausenta frecuentemente.

## **Supuestos**

- No incremento de los equipos por importaciones por concepto de impuestos
- No incremento del precio del cobre
- No exista interrupciones en la adquisición de los equipos por causas externas (pandemias, paros nacionales, no circulación de transporte fluvial y aéreo)
- Que las personas se puedan movilizar a la obra normalmente
- Que exista estabilidad política

## **Restricciones**

- Cumplimiento estricto del cronograma, donde las fechas de integración y pruebas sean acordadas con producción considerando las paradas de mantenimiento
- Que el costo no sobrepase el presupuesto asignado para el proyecto
- Que cumpla con las normas de construcción: NEMA ICS 18, UL 845, NFPA 70, IEC 60204-1, IEC 61439-2:2011, REGULACIÓN Nro. AR-CONEL 004/18, Norma IEEE std 519,
- Las dimensiones de las nuevas instalaciones están limitadas, y no deben afectar las existentes.

### 2.2.2. Estudio regulatorio

El proyecto debe contemplar los siguientes estándares de construcción:

- NEMA ICS 18 - Industrial Control and Systems: Motor Control Centers
- UL 845 - UL Standard for Safety for Motor Control Centers
- NFPA 70 - National Electrical Code CSA C22.2 N.º 14
- IEC 61439-2:2011 defines the specific requirements of power switchgear and control gear assemblies
- REGULACIÓN Nro. ARCONEL 004/18 Distribución y comercialización de la energía eléctrica

### 2.2.3. Estudio administrativo

#### Estructura de la organización

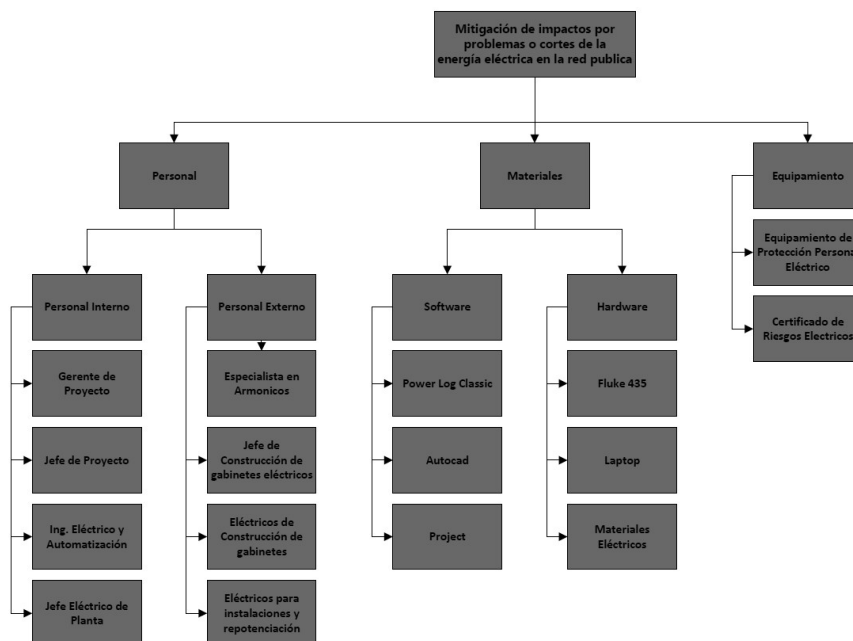


Figura 2.4: Estructura de la organización de recursos del proy. alternativa 1

## Planificación de recursos humanos

Tabla 2.3: Cuadro de recursos asignados al proy. alternativa 1

Especialista	Cantidad
Lideres del proyecto	2
Ingeniero eléctrico y automatización	2
Personal de compras	2
Ingeniero mecánico	1
Técnicos de planta	2

### Aspectos laborales y contractuales

La empresa asignara recurso humano al proyecto para compras y gestiones de control, mientras que los asesores externos se contrataran por obra cierta. Por otro lado, los proveedores de los servicios necesarios se adjudicaran por concurso de oferta.

### 2.2.4. Estudio técnico

#### Tamaño del Proyecto

El proyecto deberá proveer suficiente energía eléctrica para alimentar las áreas de dosficacion, molienda y extrusión. De la misma forma debe brindar a la linea de producción, una independencia mínima de 12 horas de operación a plena carga (1.8 MVA/h aproximadamante).

Para la construcción del proyecto con las capacidades mencionadas, se dispone de 50 m2 para la construcción del cuarto de transformador, dique de contención y área del generador.

#### Localización del proyecto

El proyecto sera ejecutado dentro de los terrenos de las planta, el cual se localizara junto a la subestación eléctrica que existe actualmente. La planta cuenta con 50 m2 para ubicar el proyecto, sin afectar el movimiento de las vehículos dentro de la planta.



### **Infraestructura requerida**

Dentro de la infraestructura requerida se tiene:

- Construir dique de contención.
- Sistema de malla de puesta a tierra para generador.
- Sistema de malla de puesta a tierra para transformador.
- Espacio físico en la sala de celdas para ingresar nueva celda.
- Cuarto para el transformador.
- Construir base de generador y transformador.
- Canalización para el cableado de fuerza.
- Canalización para el cableado de control y datos.

### **2.2.5. Estudio ambiental**

DURAN S.A. en su visión empresarial vincula la gestión y la producción con un propósito ambiental como uno de sus pilares estratégicos; preocupándose por la contaminación que puedan generar sus procesos, y mitigando en lo posible el impacto que puedan generar.

#### **Identificación de impactos**

- Consumo de materia prima no renovable (Diesel).
- Emisión y contaminación a la atmósfera con gases tóxicos como CO<sub>2</sub>.
- Emisión de sustancias que provocan efecto invernadero.
- Emisión de altos niveles de ruido a la atmósfera.
- Derrame de combustible (Diesel).
- Aceite quemado.
- Filtros, baterías, y elementos electrónicos.

## Scoring de impactos

### ■ Peligrosos

- Emisión y contaminación a la atmósfera con gases tóxicos como CO<sub>2</sub>.
- Filtros, baterías, y Elementos electrónicos.
- Aceite quemado.
- Derrame de combustible (Diesel).

### ■ No peligrosos

- Emisión de sustancias que provocan efecto invernadero.
- Emisión de altos niveles de ruido a la atmósfera.

## Matriz de EIA

Tabla 2.4: Matriz de EIA - alternativa 1

Emisiones	Frecuencia	Destino
Emisión y contaminación a la atmósfera con gases tóxicos como CO <sub>2</sub> .	mensual	ambiente
Filtros, baterías, y Elementos electrónicos.	cada 2 años	gestores
Aceite quemado.	cada 2 años	gestores
Derrame de combustible (Diesel).	anual	gestores
Emisión de sustancias que provocan efecto invernadero.	mensual	ambiente
Emisión de altos niveles de ruido a la atmósfera.	mensual	ambiente

## Medidas preventivas

Como medidas preventivas se realiza chequeo mensual de las emisiones que se van al ambiente, mientras que las anuales o de mayor tiempo se transfiere el riesgo a gestores ambientales.

## 2.2.6. Estudio económico

### Análisis de ingresos y egresos

En la *tabla 2.14* se puede observar que la implementación del proyecto incrementaría los ingresos en \$653.300, debido al incremento de producción disponible para la venta.

Tabla 2.5: Cuadro de ingresos DURAN S.A. - alternativa 1

Concepto	Anual sin Proy.	Anual con Proy.
Facturación esperada	\$66'326.400	\$66'979.700
<b>Ingresos</b>	<b>\$66'326.400</b>	<b>\$66'979.700</b>

En la *tabla 2.15* se tiene los costos aproximados asociados a la producción con y sin proyecto, donde se puede observar el incremento de 0.85 % en el total de egresos cuando se implementa la alternativa 1.

Tabla 2.6: Cuadro de egresos DURAN S.A. - alternativa 1

Concepto	Anual sin Proy.	Anual con Proy.
Nomina	\$4'630.800	\$4'630.800
Servicios Ext.	\$660.000	\$660.000
Insumos y utilitarios	\$1'500.000	\$1'535.000
Operaciones ext.	\$120.00	\$120.000
Mantenimiento	\$242.000	\$247.000
Costo de producción	\$44'162.931	\$44'541.845
<b>Egresos</b>	<b>\$51'315.731</b>	<b>\$51'734.645</b>

### Determinación del capital de trabajo

El 100 % de la inversión para este proyecto saldrá del presupuesto asignado previamente por el comité directivo y la gerencia encargada del proyecto (*ver secc.2.1 y 2.1.1.*), la cual representa un monto de: \$514,723.64.

## Proyección del flujo del efectivo

De acuerdo a los lineamientos de la estrategia empresarial se considera en este análisis un incremento en ventas del 5% anual, y una tasa de descuento del 13.24 % para determinar el VAN del proyecto. El porcentaje para la tasa de descuento fue obtenido mediante un **CAPM**(*ver ecuación 2.1*) y cuyos índices se detallan en la *tabla 2.7*.

$$Rf + \beta i(Rm - Rf) + Rp = Ri \quad (2.1)$$

Tabla 2.7: Índices del modelo de valoración de activos del capital  
(*Indice*)

Indice	Componente	Fuente
<b>Rf</b>	Tasa libre de riesgo	United States 10-Year Bond Yield [5]
<b>Bi</b>	Beta del activo	Betas by Sector (US)
<b>Rm -Rf</b>	Premio por riesgo de mercado	Implied Equity Risk Premium Update
<b>Rp</b>	Riesgo país	Datos del Banco Central del Ecuador [2]

El flujo de caja de la empresa antes del proyecto se presenta en el Anexo B.2; mientras que el flujo de caja de la empresa después del proyecto, y el flujo de caja del proyecto se muestran en el Anexo B.3. En la *tabla 2.8* se muestra el resumen de la utilidad generada en 5 años:

Tabla 2.8: Proyección del flujo de efectivo a 5 años - alternativa 1  
(*Incremento 5 % anual*) Utilidad anual por el proyecto

<b>Año 1</b>	\$160.631,60
<b>Año 2</b>	\$176.463,37
<b>Año 3</b>	\$193.218,63
<b>Año 4</b>	\$210.945,52
<b>Año 5</b>	\$229.294,64

## 2.2.7. Estudio financiero

### TMAR

La *ecuación 2.2* [6] se utiliza para obtener la tasa mínima de rentabilidad; donde tenemos una tasa de inflación de 0.54 y como premio al riesgo 4.151 [2], valores tomados de las fuentes de publicación gubernamentales.

$$\text{tasa de inflacion} + \text{riesgo pais} = \text{TMAR} \quad (2.2)$$

Finalmente, tenemos de resultado **4.691** como mínima tasa de aceptación del riesgo de inversión, valor que se utilizara para comparar con el TIR .

### TCOW, Breakeven

El costo total de trabajo y el umbral de rentabilidad se determinara mediante la *ecuación 2.3* y la *ecuación 2.4* respectivamente [1].

$$\text{Costos fijos} + \text{Costos variables} = \text{TCOW} \quad (2.3)$$

$$\text{Costos fijos totales} / (\text{Precio unit.} - \text{Costos var. unit.}) = \text{Breakeven} \quad (2.4)$$

EL total cost of work del proyecto (TCOW) es de **77%**, lo que refleja el porcentaje del precio del producto que representa el costo total de produccion. Por otro lado, el Breakeven nos indica que la sostenibilidad del negocio se obtiene con una venta minima de **39.085 [Tons anuales]**.

### NPV, IRR, BCR, Payback

La *tabla 2.9* muestra los indices obtenidos a partir del flujo de caja del proyecto (Anexo B.3).

Tabla 2.9: Indices económicos - alternativa 1

Indice	Resultado
<b>NPV</b>	<b>\$131,947.73</b>
<b>IRR</b>	<b>23.87 %</b>
<b>BCR</b>	<b>1.26</b>
<b>Payback</b>	<b>3,82 años</b>

## 2.2.8. Estudio de riesgos

### Análisis de riesgo empírico

La prevención riesgos laborales constituyen una problemática importante para la gerencia, por los inconvenientes tanto legales, operativos, económicos y humanos. Dicho motivo hace que el departamento de seguridad apunte sus recursos en la prevención y mitigación de riesgos, tanto de las operaciones de producción como de los trabajos por servicios que los diferentes proveedores ejecutan en las instalaciones.

De acuerdo con las estadísticas de planta el 65 % de los accidentes corresponde en fallas por factores de errores humanos, por otro lado, el 33.5 % se deben a mal funcionamiento de las maquinas. Estos accidentes son de diferente magnitud como se muestra en la *tabla 2.10*; los mismos que se minimizan en el caso de los accidentes leves y significativos, mientras que los graves se transfiere con seguros o empresas especializadas.

Tabla 2.10: Estadísticas por nivel de gravedad de accidentes en planta

<b>Gravedad</b>	<b>Descripcion</b>	<b>Porcentaje</b>
Leve	No provoca accidentes humanos de ningún tipo, tampoco interrumpe las operaciones, y no provoca parada de los equipos principales	41 %
Significativo	Provoca accidentes humanos que no requiere hospitalización, o interrumpe la producción con daños leves en las maquinarias	57 %
Alto	Provoca accidentes humanos que requiere hospitalización, o provoca daños de gravedad en las maquinarias	2 %

### Categorizacion de riesgos

En consenso con los expertos de planta y las políticas existentes en la empresa, los riesgos serán clasificados de acuerdo al responsable: control de gestión, servicio externo, entorno (político, mercado o natural).

#### ■ Control de gestión

- **Ra01:** La información no sea entregada oportunamente a los interesados.
- **Ra02:** Posible resistencia del personal administrativo a colaborar con la implementación del Proyecto.
- **Ra03:** El proceso de implementación del proyecto afecte considerablemente el desarrollo de las actividades diarias.
- **Ra04:** Resistencia al cambio en la toma de decisiones relacionadas a la implementación del proyecto.
- **Ra05:** Recursos del proyecto sean destinados para otros usos.
- **Ra06:** Personal asignado del proyecto no puedan dar tiempo suficiente al proyecto, debido a la carga laboral en planta.

#### ■ Servicio externo

- **Rb01:** Problemas financieros de proveedores seleccionados.
- **Rb02:** Pueden existir accidentes laborales mientras se está llevando a cabo la construcción de la obra y también en la fase de instalación eléctrica provocando demandas a la empresa por no saber minimizarlos.
- **Rb03:** Calidad de los entregables no adecuada, debido a mal funcionamiento, defectos en su construcción, daños por golpes en el traslado, etc.
- **Rb04:** Contratistas no cumplen con los tiempos de entrega establecidos.

#### ■ Entorno

- **Rc01:** Los precios pueden subir de la construcción y la adquisición de equipos por las fluctuaciones del mercado.
- **Rc02:** Desastres naturales, huelgas nacionales o disposiciones gubernamentales no permiten continuar regularmente con los trabajos.
- **Rc03:** Inestabilidad política puede crear inseguridad jurídica y económica.

## Scoring de riesgos

Tabla 2.11: Scoring de riesgos - alternativa 1

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>
Ra01	Alto	Medio
Ra02	Medio	Bajo
Ra03	Bajo	Medio
Ra04	Alto	Medio
Ra05	Medio	Medio
Ra06	Medio	Medio
Rb01	Medio	Medio
Rb02	Bajo	Alto
Rb03	Medio	Alto
Rb04	Alto	Medio
Rc01	Medio	Medio
Rc02	Bajo	Alto
Rc03	Bajo	Alto

## 2.3. Estudio de Alternativa 2

### 2.3.1. Alcance de la solución

Repotenciación del sistema eléctrico de la planta, el cual incluye las siguientes actividades: estudio de TDH en los Tableros de distribución principal de GPM y Extrusión, instalación filtros activos para mitigación de armónicos de los transformadores de 3500KVA que incluye diseño, procura y puesta en marcha, redimensionamiento de los alimentadores a motores de inducción con potencias mayores a 400hp, e instalación de inductancias de líneas a la entrada de los variadores de frecuencia con potencias de salida mayores a 400hp.



## **Beneficios**

- Mejorar en un 8,3 % el índice de frecuencia de interrupciones del sistema eléctrico.
- Mejorar la eficiencia eléctrica de los equipos eléctricos.
- Reducir la presencia de armónicos en la red cumpliendo lo establecido en la norma IEEE std 519.
- Mejorar el factor de potencia con base a la REGULACIÓN Nro. AR-CONEL 004/18, por lo tanto, se reducen las penalizaciones económicas.
- Mejorar las condiciones eléctricas para no perder vida útil de los equipos eléctricos y electrónicos.

## **Problemas**

- Sobrecalentamiento en los conductores eléctricos.
- Disminución del factor de potencia de la red, debido a los problemas constantes con el Tablero de Banco de Capacitores.
- Distorsión en la forma de onda de Voltaje y Corriente, ocasionando problemas en los equipos eléctricos.
- Disparos Intempestivos de los equipos de protección a nivel de 13.8KV y 69KV.
- Calentamiento y pérdida de aislamiento en los motores asincrónicos.
- Sobrecalentamiento en los transformadores de potencia.

## **Supuestos**

- No incremento de la tasa arancelaria.
- No incremento de los equipos por importaciones por concepto de impuestos.
- No incremento del precio del cobre.

- No exista interrupciones en la adquisición de los equipos por causas externas (pandemias, paros nacionales, no circulación de transporte fluvial y aéreo).
- Que las personas se puedan movilizar a la obra normalmente.
- Que exista estabilidad política.

### **Restricciones**

- Cumplimiento del proyecto en el cronograma indicado.
- Que el costo no sobrepase el presupuesto asignado para el proyecto.
- Que cumpla con las normas de construcción: NEMA ICS 18, UL 845, NFPA 70, IEC 60204-1, IEC 61439-2:2011, REGULACIÓN Nro. ARCONEL 004/18, Norma IEEE std 519.
- Que la integración y pruebas sean en las fechas establecidas por producción con base a las paradas de mantenimiento.

### **2.3.2. Estudio regulatorio**

El proyecto debe contemplar los siguientes estándares de construcción:

- NEMA ICS 18 - Industrial Control and Systems: Motor Control Centers.
- UL 845 - UL Standard for Safety for Motor Control Centers.
- NFPA 70 - National Electrical Code CSA C22.2 N.º 14.
- IEC 60204-1 Appliance of reference designations on machinery in accordance with ISO/IEC/EN 81346.
- IEC 61439-2:2011 defines the specific requirements of power switchgear and control gear assemblies.
- REGULACIÓN Nro. ARCONEL 004/18 Distribución y comercialización de la energía eléctrica.
- Norma IEEE std 519 Recommended Practice and Requirements for Harmonic Control in Electric Power Systems.

### 2.3.3. Estudio administrativo

#### Estructura de la organización

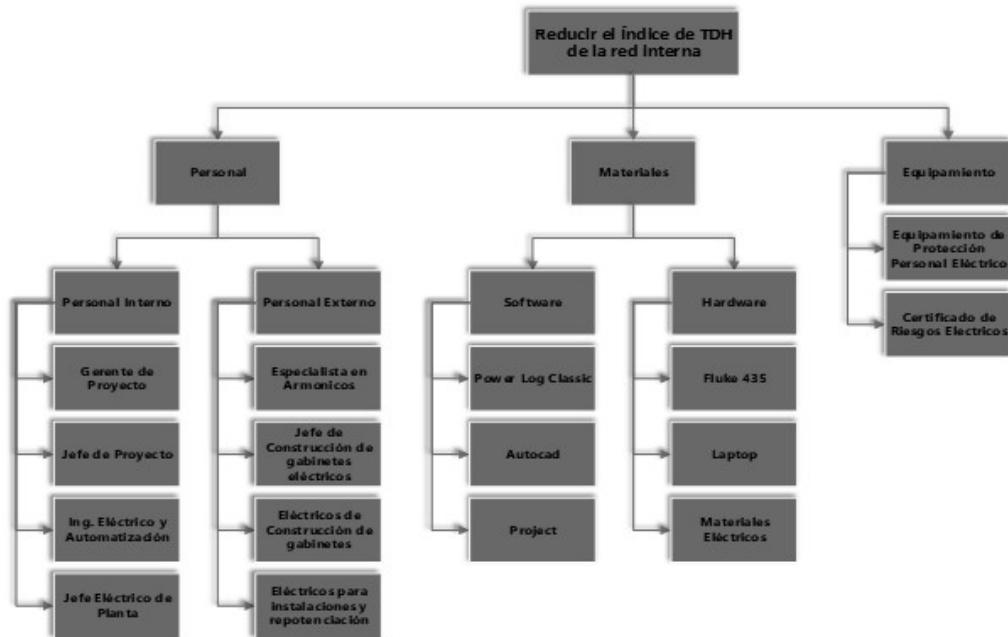


Figura 2.5: Estructura de la organización de recursos del proy. alternativa 2

#### Planificación de recursos humanos

Tabla 2.12: Cuadro de recursos asignados al proy. alternativa 2

Especialista	Cantidad
Gerente de Proyecto	1
Jefe de proyecto	1
Ingeniero eléctrico y automatización	1
Jefe eléctrico de planta	1
Especialista de armónicos	1
Jefe de construcción de gabinetes	1
Eléctricos para instalaciones y repotenciación	15

## **Aspectos laborales y contractuales**

El recurso humano para el proyecto cuenta con dos componentes, uno propio de la empresa la cual conoce el proceso y otro subcontratado encargado de la ejecución, Todo el personal cuenta con experiencia en desarrollo y ejecución de trabajos eléctricos y de automatización. El personal interno y externo se regirá a normativas, estándares y requerimiento de la empresa, bajo a requerimientos impuestos en el contrato.

### **2.3.4. Estudio técnico**

#### **Tamaño del Proyecto**

El proyecto deberá garantizar una mejoría de hasta el 6,4 % del índice de frecuencia de interrupciones del sistema eléctrico, esto se realizará mejorando los niveles de eficiencia de los motores, conexión de fuerza y corrección de armónicos de la planta. El proyecto realizará la corrección TDH de la planta a diferentes escalas de la carga de los transformadores de fuerza de 13.8k/440 [V] que se encuentran en extrusión y GPM adicional a esto se realizará una repotenciación del sistema de fuerza de los motores principales del proceso.

#### **Localización del proyecto**

El proyecto se lo realizará dentro de las instalaciones de la planta, el filtro activo se lo construirá en el taller del contratista, y la repotenciación de los arrancadores de los motores se lo realizará en el Centro de Control de Motores. El proyecto debe realizarse a disponibilidad del cronograma de mantenimiento de la planta para no afectar producción.

#### **Infraestructura requerida**

Dentro de la infraestructura requerida se tiene:

- Taller de construcción de gabinetes eléctricos .
- Centro de control de motores.
- Cuarto eléctrico de TDP.
- Oficina de Ingeniería.

### 2.3.5. Estudio ambiental

DURAN S.A. tiene como cultura empresarial fomentar el desarrollo de la producción siendo mas amigable con el medio ambiente, reduciendo la propagación del CO2, optimizando sus procesos al consumir agua y energía eléctrica, así como también el manejo de desechos, fomentando de esta forma una cultura ambiental .

#### Identificación de impactos

- Manejo de desechos de componentes eléctricos en mal estado.
- Emisiones de altos niveles de ruido.
- Manejo de aceites o lubricantes de maquinarias o motores.
- Emisión de retazos y desechos de cableado (cobre y plástico).

#### Scoring de impactos

- **Peligrosos**
  - Manejo de desechos de componentes eléctricos en mal estado.
  - Manejo de aceites o lubricantes de maquinarias o motores.
- **No peligrosos**
  - Emisiones de altos niveles de ruido.
  - - Manejo de aceites o lubricantes de maquinarias o motores.

#### Matriz de EIA

Tabla 2.13: Matriz de EIA - alternativa 2

Emisiones	Frecuencia	Destino
Desechos de componentes eléct. en mal estado	semanal	gestores
Emisiones de altos niveles de ruido	quincenal	ambiente
Aceites o lubricantes de maquinarias o motores	mensual	gestores
Retazos y desechos de cable (cobre y plástico)	semanal	gestores

## Medidas preventivas

Como medida preventiva se realiza chequeo mensual de las emisiones de ruido de las maquinarias, y auditorias trimestrales del manejo de los desechos peligrosos que se realizan con gestores externos.

### 2.3.6. Estudio económico

#### Análisis de ingresos y egresos

En la *tabla 2.14* se puede observar que la implementación del proyecto incrementaría en \$454.541 los ingresos, ingresos explicados previamente en las secciones 1.1 y 1.4.

Tabla 2.14: Cuadro de ingresos DURAN S.A. - alternativa 2

Concepto	Anual sin Proy.	Anual con Proy.
Facturación esperada	\$66'326.400	\$66'701.196
<b>Ingresos</b>	<b>\$66'326.400</b>	<b>\$66'701.196</b>

En la *tabla 2.15* se tiene los costos aproximados asociados a la producción con y sin proyecto, donde se puede observar el incremento de 0.83 % en el total de egresos cuando se implementa la alternativa 2.

Tabla 2.15: Cuadro de egresos DURAN S.A. - alternativa 2

Concepto	Anual sin Proy.	Anual con Proy.
Nomina	\$4'630.800	\$4'630.800
Servicios Ext.	\$660.000	\$660.000
Insumos y utilitarios	\$1'500.000	\$1'500.000
Operaciones ext.	\$120.00	\$120.000
Mantenimiento	\$242.000	\$239.000
Costo de producción	\$44'162.931	\$44'380.313
<b>Egresos</b>	<b>\$51'315.731</b>	<b>\$51'530.113</b>

## Determinación del capital de trabajo

El 100 % de la inversión para este proyecto saldrá del presupuesto asignado previamente por el comité directivo y la gerencia encargada del proyecto (ver secc.2.1 y 2.1.1.), la cual representa un monto de: \$430,487.24.

## Proyección del flujo del efectivo

De acuerdo a los lineamientos de la estrategia empresarial se considera en este análisis un incremento en ventas del 5 % anual, y una tasa de descuento del 13.24 % para determinar el VAN del proyecto. El porcentaje para la tasa de descuento fue obtenido mediante un **CAPM**(ver ecuación 2.1) y cuyos índices se detallan en la *tabla 2.7*.

El flujo de caja de la empresa antes del proyecto se presenta en el Anexo B.2; mientras que el flujo de caja de la empresa después del proyecto, y el flujo de caja del proyecto se muestran en el Anexo B.4. En la *tabla 2.16* se muestra el resumen de la utilidad generada en 5 años:

Tabla 2.16: Proyección del flujo de efectivo a 5 años - alternativa 2  
(Incremento 5 % anual) Utilidad anual por el proyecto

<b>Año 1</b>	\$101.048,79
<b>Año 2</b>	\$110.361,46
<b>Año 3</b>	\$120.207,32
<b>Año 4</b>	\$130.614,07
<b>Año 5</b>	\$ 141.610,76

## 2.3.7. Estudio financiero

### TMAR

La *ecuación 2.2* se utiliza para obtener la tasa mínima de rentabilidad en la sección 2.2.7; donde tenemos una tasa de inflación de 0.54 y como premio al riesgo 4.151, donde obtenemos **4.691** como mínima tasa de aceptación del riesgo de inversión.

## TCOW, Breakeven

El costo total de trabajo y el umbral de rentabilidad se determinara mediante la *ecuación 2.3* y la *ecuación 2.4* respectivamente , como se indico en la sección 2.7.

EL total cost of work del proyecto (TCOW) es de **77 %**, lo que refleja el porcentaje del precio del producto que representa el costo total de produccion. Por otro lado, el Breakeven nos indica que la sostenibilidad del negocio se obtine con una venta minima de **39024 [Tons anuales]**.

## NPV, IRR, BCR, Payback

La *tabla 2.17* muestra los indices obtenidos a partir del flujo de caja del proyecto(Anexo B.4).

Tabla 2.17: Indices económicos - alternativa 2

Indice	Resultado
<b>NPV</b>	<b>\$29,195.77</b>
<b>IRR</b>	<b>16.55 %</b>
<b>BCR</b>	<b>1.08</b>
<b>Payback</b>	<b>4,63 años</b>

## 2.3.8. Estudio de riesgos

### Análisis de riesgo empírico

La prevención riesgos laborales constituyen una problemática importante para la gerencia, por los inconvenientes tanto legales, operativos, económicos y humanos. Dicho motivo hace que el departamento de seguridad apunte sus recursos en la prevención y mitigación de riesgos, tanto de las operaciones de producción como de los trabajos por servicios que los diferentes proveedores ejecutan en las instalaciones.

De acuerdo con las estadísticas de planta el 65 % de los accidentes corresponde en fallas por factores de errores humanos, por otro lado, el 33.5 % se deben a mal funcionamiento de las maquinas. Estos accidentes son de diferente magnitud como se muestra en la *tabla 2.18*; los mismos que se minimizan



en el caso de los accidentes leves y significativos, mientras que los graves se transfieren con seguros o empresas especializadas.

Tabla 2.18: Estadísticas por nivel de gravedad de accidentes en planta

<b>Gravedad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Porcentaje</b>
Leve	No provoca accidentes humanos de ningún tipo, tampoco interrumpe las operaciones, y no provoca parada de los equipos principales	41 %
Significativo	Provoca accidentes humanos que no requiere hospitalización, o interrumpe la producción con daños leves en las maquinarias	57 %
Alto	Provoca accidentes humanos que requiere hospitalización, o provoca daños de gravedad en las maquinarias	2 %

### Categorización de riesgos

En consenso con los expertos de planta y las políticas existentes en la empresa, los riesgos serán clasificados de acuerdo al responsable: control de gestión, servicio externo, entorno (político, mercado o natural).

#### ■ Control de gestión

- **Ra01:** La información no sea entregada oportunamente a los interesados.
- **Ra02:** Posible resistencia del personal administrativo a colaborar con la implementación del Proyecto.
- **Ra03:** Poco compromiso de los interesados.
- **Ra04:** Resistencia al cambio en la toma de decisiones relacionadas a la implementación del proyecto.
- **Ra05:** Recursos del proyecto sean destinados para otros usos.
- **Ra06:** Personal asignado del proyecto no puedan dar tiempo suficiente al proyecto, debido a la carga laboral en planta.

■ **Servicio externo**

- **Rb01:** Accidentes laborales del personal ejecutante que atrasen la ejecución, por personal no capacitado o sin experiencia.
- **Rb02:** Calidad de los entregables no adecuada, debido a mal funcionamiento, defectos en su construcción, daños por golpes en el traslado, etc.
- **Rb03:** Contratistas no cumplen con los tiempos de entrega establecidos.

■ **Entorno**

- **Rc01:** Accidentes laborales del personal ejecutante que atrasen la ejecución, por personal no capacitado o sin experiencia.
- **Rc03:** Desastres naturales, huelgas nacionales o disposiciones gubernamentales no permiten continuar regularmente con los trabajos.

**Scoring de riesgos**

Tabla 2.19: Scoring de riesgos - alternativa 2

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>
Ra01	Alta	Medio
Ra02	Bajo	Bajo
Ra03	Medio	Medio
Ra04	Bajo	Alto
Ra05	Medio	Medio
Ra06	Medio	Medio
Rb01	Medio	Medio
Rb02	Medio	Alto
Rb03	Medio	Alto
Rc01	Bajo	Alto
Rc02	Baja	Alto

## 2.4. Evaluacion Multicriterio

### 2.4.1. Criterios de selección

Con el propósito de ponderar de acuerdo a la naturaleza de cada criterio de selección, en consenso con el grupo de expertos de la planta se ha dividido en 4 grupos que cubren los principales aspectos de interés:

#### ■ Apoyo de gerencia

- *Aporta a los objetivos estratégicos*: Cuanto aporta a los objetivos estratégicos de la empresa, a mayor impacto mejor sera la calificación.

#### ■ Gestión técnica

- *Impacto*: Cuanto influya en la mejoría de los indicadores de la planta, cuanto mas influya mejor sera calificado.
- *Factibilidad*: La complejidad de ser implementado en la planta, mientras mas factible sea mas alta sera la calificación.
- *Tiempo*: EL tiempo que tome implementar esta alternativa, a menor tiempo la calificación aumenta.

#### ■ Administrativo

- *Representa activos*: Si la alternativa representa aumento de activos de gran valor, mejor sera la calificación.

#### ■ Financiero

- *Payback*: Tendrá mejor calificación, mientras menor sea el tiempo de recuperación.
- *NPV - IRR*: Analisis de indices economicos; mientras mas atractivo sea, mejor sera la calificación.
- *Inversión-BCR*: Cuanto mejor sea la ganancia por dolar invertido y que se ajuste al presupuesto, mejor sera la calificación.

### 2.4.2. Rating de selección

La evaluación de cada alternativa se realizara en 4 pasos:

1. Primero, se asignara un valor de ponderación por grupo de criterio, los cuales sumados darán un total de 100 %.
2. Después, en base a los criterios de selección; la evaluación asignara una calificación a cada alternativa que va del 1 al 5, considerando que el 1 es la nota más baja y el 5 la nota más alta.
3. Luego, se multiplicara el valor de ponderación del grupo respectivo por la calificación otorgada.
4. Finalmente, se suma los valores obtenidos por cada alternativa.

Las sumas totales obtenidas nos darán como ganadora a la alternativa con mayor puntuación.

### 2.4.3. Matriz de priorizacion

Tabla 2.20: Evaluación multi-criterio de proyectos

Criterio	Ponderación	Peso	Evaluación		Puntaje	
			Alt 1	Alt 2	Alt 1	Alt 2
Apoyo de gerencia	Aporta a obj. estratégicos	0.15	5	3	0.75	0.45
Gestión técnica	Impacto		5	3	2.00	1.20
	Factibilidad	0.40	4	4	1.60	1.60
	Tiempo		4	4	1.60	1.60
Administrativo	Representa activos	0.05	5	3	0.25	0.15
Financiero	Payback		4	4	1.60	1.60
	NPV - IRR	0.40	4	3	1.60	1.20
	Inversión		4	5	1.60	2.00
<b>Total</b>		<b>1.00</b>			<b>11.00</b>	<b>9.80</b>

#### **2.4.4. Justificación de selección**

La alternativa 1: *Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.*, fue escogida por las razones que se describen a continuación:

- Impacta en varios indicadores estratégicos, influyendo en la mejora del índice de duración de las interrupciones de producción, producción mensual, ventas mensuales, y material de re-proceso.
- Esta alternativa provee de un activo fijo a la empresa, otorgando independencia en las operaciones cuando el servicio público falle.
- La empresa tiene un crecimiento constante en ventas, por lo que requiere tener en su infraestructura el control absoluto de sus operaciones y cumplir con las necesidades de los clientes.
- No tener interrupciones cada vez toma mayor importancia debido al constante crecimiento del mercado.
- Esta alternativa nos ofrece un beneficio económico considerable a largo plazo, haciendo atractiva la oferta económica y técnica.
- La oferta brinda una gran utilidad y rápida recuperación de una inversión alta.
- No representa mayor complejidad la integración, de fácil uso y monitoreo.

### **2.5. Enfoque de implementación**

#### **2.5.1. Inicialización del Proyecto**

El comienzo del proyecto marca la formalización del mismo, siguiendo los correspondientes puntos:

1. Formalización del análisis de selección de la alternativa a ejecutarse.
2. Realizar el acta de constitución del proyecto.

3. Formalizar el nombramiento el gerente del proyecto.
4. Selección y reclutamiento del equipo de proyecto.

### **2.5.2. Planeación del proyecto**

En esta etapa se realiza un planteamiento básico de la ejecución del proyecto, en el cual deberá elaborarse los siguientes documentos:

1. Acta de Constitución del Proyecto.
2. Planes de Gestión de la Integración.
3. Planes de Gestión de los Interesados.
4. Planes de Gestión del Alcance.
5. Planes de Gestión de Cronograma.
6. Planes de Gestión de Presupuesto.
7. Planes de Gestión de Calidad.
8. Planes de Gestión de Recursos.
9. Planes de Gestión de Comunicaciones.
10. Planes de Gestión de Adquisiciones.
11. Planes de Gestión de Riesgos.
12. Lineas base de Alcance.
13. Lineas base de Cronograma.
14. Lineas base de Costos.

### **2.5.3. Ejecución del proyecto**

En esta etapa del proyecto se deberá dirigir y gestionar la ejecución conforme a lo establecido en las líneas base de alcance, cronograma y costo. La ejecución se debe dirigir conforme a lo establecido en los planes subsidiarios, documentos del proyecto y factores ambientales de la empresa.

En esta fase se debe evaluar el desempeño de los trabajadores y presentar los entregables del proyecto conforme a lo solicitado por el cliente. En esta etapa el director de proyectos debe garantizar que la gestión de los recursos sea la óptima para el mejor desempeño e implementar las respuestas a los riesgos.

### **2.5.4. Monitoreo y control del proyecto**

En este segmento del proyecto se monitorea y controla de forma eficiente la ejecución de lo planificado en los planes subsidiarios, de la misma manera se realiza las mediciones del control de calidad para dar entregables verificados al cliente. Adicionalmente, se analiza la información de desempeño del trabajo y las solicitudes de cambios del cliente para su valoración y posterior ejecución, asegurando de esta manera el éxito del entregable.

### **2.5.5. Cierre del proyecto**

En esta sección se debe garantizar que todos los entregables del proyecto sean liberados por el cliente, garantizando que la transferencia del producto sea a satisfacción del cliente. El informe final del proyecto debe contener toda la información actualizada del proyecto y con base a la gestión de cambios. Esta fase debe cumplir con los siguientes procesos de cierre:

1. Acta de cierre del proyecto.
2. Finalización de contratos a proveedores y a terceros involucrados.
3. Recepción del documento de inconformidades y de cambios solicitados por el cliente.
4. Documentos de lecciones aprendidas.
5. Liquidación de pagos.
6. Cierre final y firmas correspondientes de los interesados.

### **2.5.6. Post-gestión del proyecto**

Consiste en verificar que se ejecuten los cambios solicitados, y posteriormente se realice el cierre de los mismos. Cerrando de esa manera la entrega del producto de final al usuario.

### **2.5.7. Aprobaciones**

Consiste en la entrega de las aprobaciones finales al cliente y al gerente de proyectos sobre el alcance pactado, así como también de todos los recursos asignados según lo programado.

- Firmas respectivas del cliente y el gerente del proyecto de conformidad.



## Capítulo 3

### Planes subsidiarios

## 3.1 Gestión de la Integración

### 3.1.1 Acta de constitución.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
NOMBRE DEL PROYECTO		SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.		GENDUR
PATROCINADOR		PROJECT MANAGER
Gerente General DURAN S.A.		Ing. Luis Ortiz
FECHA DE INICIO DE PROYECTO		FECHA DE FIN DE PROYECTO
02-nov-20		21-may-21
Objetivos del Proyecto		
<p><b>Objetivo General:</b> El alcance de este proyecto es el dimensionamiento, selección, adquisición, instalación e integración de equipos para un sistema de generación de emergencia para la línea de producción (2 MVA aprox.). El mismo que tiene un presupuesto de \$514,723.64, y se desarrollara en un periodo de 7 meses a partir del mes de noviembre, 2020.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar en un 2% el índice de disponibilidad del servicio eléctrico.</li> <li>• Mejora los índices de duración de interrupción de producción por paradas no planificadas.</li> <li>• Aumentar las toneladas de producción mensual.</li> <li>• Disminuir el material de reproceso.</li> </ul>		
Justificación del proyecto		
<p>Con base a los reportes del departamento de producción se determinó que se pierde de producir entre 450 y 1300 toneladas por interrupciones del suministro eléctrico público, se debe también sumar a estas pérdidas la generación de material de reproceso.</p> <p>La situación descrita representa pérdidas económicas alrededor de \$85,674.73 lo cual crea la necesidad de realizar la instalación de un grupo electrógeno, y con este mejorar sus niveles de confiabilidad y disponibilidad del sistema.</p> <p>El presente proyecto refleja un VAN de \$131,947.73 a 5 años y un TIR de 23.87%.</p>		
Entregables finales del proyecto		
Entregable	Costo	Duración
<p><b>Entregable 1:</b> Diseño de sistema de Generación de emergencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de carga del sistema eléctrico de la planta.</li> <li>- Especificaciones técnicas de equipos principales.</li> </ul>	\$2,034.54	6 semanas

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO	
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR	
PATROCINADOR	PROJECT MANAGER	
Gerente General DURAN S.A.	Ing. Luis Ortiz	
FECHA DE INICIO DE PROYECTO	FECHA DE FIN DE PROYECTO	
02-nov-20	21-may-21	
<b>Entregable 2:</b> Procura e instalación Generador – Baja tensión. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procura (CIP).</li> <li>- Pruebas de fábrica y sitio.</li> <li>- Construcción civil</li> <li>- Instalación (Anclaje).</li> </ul>	\$450,513.26	13 semanas
<b>Entregable 3:</b> Procura e instalación de Transformador de baja a media tensión y celda fusible de protección. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procura (CIP).</li> <li>- Pruebas de fábrica.</li> <li>- Construcción civil.</li> <li>- Instalación (Anclaje).</li> </ul>	\$35,042.00	9 semanas
<b>Entregable 4:</b> Construcción de sistema de bombeo de diésel: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de tanque de recepción de diésel.</li> <li>- Adquisición e instalación de la bomba e instrumentos.</li> <li>- Construcción de cubeto de contención.</li> <li>- Procura e implementación de tuberías.</li> </ul>	\$6,895.26	14 semanas
<b>Entregable 5:</b> Procura e instalación de transferencia automática en media tensión. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procura (CIP).</li> <li>- Pruebas de fábrica y sitio.</li> <li>- Instalación (Anclaje).</li> <li>- Comisionamiento.</li> </ul>	\$11,438.13	10 semanas
<b>Entregable 6:</b> Integración de sistema de generación y puesta en marcha. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cableado y canalización.</li> <li>- Conexión y precomisionado.</li> <li>- Comisionado.</li> </ul>	\$8,800.45	2 semanas

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>			
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>			<b>SIGLAS DEL PROYECTO</b>
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.			GENDUR
<b>PATROCINADOR</b>			<b>PROJECT MANAGER</b>
Gerente General DURAN S.A.			Ing. Luis Ortiz
<b>FECHA DE INICIO DE PROYECTO</b>			<b>FECHA DE FIN DE PROYECTO</b>
02-nov-20			21-may-21
<b>Identificación de grupos de interés (Involucrados)</b>			
<b>Cargo Ocupacional/Organización</b>	<b>Tipo</b>	<b>Clasificación</b>	<b>Descripción de Actividad</b>
Inversionista	Inversor	Externo	Grupo dueño de la compañía, toman decisiones de alto nivel.
Gerente general	Empleado	Interno	Máxima autoridad de la institución, con las siguientes funciones: patrocinador de proyectos, toma de decisiones de alto nivel, planificación general de la compañía, responsable de la firma de contratos de compra y venta de bienes y servicios.
Gerente de proyectos	Empleado	Interno	Encargado de controlar los proyectos internos de la compañía, y aprobar diseños de ingeniería.
Gerente de Ventas-Servicios	Empleado	Interno	Gestiona nuevas oportunidades de negocios para la compañía, también gestiona la adquisición de bienes y servicio.
Controlador financiero	Empleado	Interno	Planifica el presupuesto de los proyectos, y controla el gasto e inversión de la compañía.
Ingeniero de proyectos	Empleado	Interno	Responsable del diseño, implementación y supervisión durante la ejecución de los proyectos internos de Ingeniería.
Gerente empresa proveedora de servicio	Proveedor	Externo	Responsable de la ejecución con base a los lineamientos de los factores ambientales de la empresa y el contrato.
Asesoría externa	Empleado	Externo	Da soporte de Ingeniería en los proyectos de la planta.
Gerente de cuenta - Schneider Electric	Proveedor	Externo	Fabricante de sistemas de control.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
PATROCINADOR	PROJECT MANAGER
Gerente General DURAN S.A.	Ing. Luis Ortiz
FECHA DE INICIO DE PROYECTO	FECHA DE FIN DE PROYECTO
02-nov-20	21-may-21
Recursos	
<p><b>a. Recurso Humano:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gerente de proyecto</li> <li>2. Ingeniero de proyecto</li> <li>3. Área de compras</li> <li>4. Departamento de seguridad</li> <li>5. Ingeniero eléctrico</li> <li>6. Ingeniero mecánico</li> <li>7. Técnicos de planta</li> </ol> <p><b>b. Recurso Tecnológico:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Computadoras</li> <li>2. Software de diseño (AutoCad, y Power Log classic)</li> <li>3. Medidor de calidad de energía</li> <li>4. Materiales eléctricos varios</li> </ol> <p><b>c. Recurso equipamiento:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Protección personal (EPP)</li> <li>2. Maquinaria de montaje.</li> <li>3. Herramientas para trabajos eléctricos</li> <li>4. Herramientas para trabajos mecánicos y civiles</li> <li>5. Medidores de calidad de energía</li> </ol>	
Riesgos	
<p>Los riesgos de mayor impacto durante la ejecución del proyecto son:</p> <p>R1. Excederse del presupuesto asignado.</p> <p>R3. Deficiencias en la entrega de la información.</p> <p>R8. Variación de costos en la adquisición de los equipos.</p> <p>R15. No cumplimiento de los tiempos cronograma.</p> <p>R4: Retraso en tiempo de importación de equipos.</p> <p>R7: Deficiencia en la calidad de entregables.</p>	
Beneficios	
<p>BE11: Aumento de disponibilidad del servicio de energía eléctrica, ante la ausencia de suministro del servicio público.</p> <p>BE12: Disminución de material de reproceso.</p> <p>BE12: Disminución de duración promedio de paradas no planificadas.</p> <p>BE13: Aumento de toneladas de producción.</p> <p>BE24: Incremento de producto mensual disponible para la venta.</p>	

<b>ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO</b>															
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>SIGLAS DEL PROYECTO</b>														
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR														
<b>PATROCINADOR</b>	<b>PROJECT MANAGER</b>														
Gerente General DURAN S.A.	Ing. Luis Ortiz														
<b>FECHA DE INICIO DE PROYECTO</b>	<b>FECHA DE FIN DE PROYECTO</b>														
02-nov-20	21-may-21														
<b>Nivel de Autoridad del Project Manager</b>															
El Director de Proyecto será el Ing. Luis Ortiz quien reportará al Gerente de proyectos los avances del proyecto. El Director de Proyecto será responsable de liderar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y las expectativas de los interesados.															
<b>Área de Autoridad</b>	<b>Descripción de nivel de autoridad</b>														
Decisión de personal	Medio														
Gestión de presupuesto	Bajo														
Decisiones técnicas	Alto														
Resolución de conflicto	Alto														
Uso de reserva de contingencia	Medio														
Decisiones sobre recursos, materiales y equipos	Medio														
<b>Hitos principales</b>															
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Entrega de diseño de sistema de generación</td> <td>24/12/20</td> </tr> <tr> <td>Informe de finalización de las procuras de servicios y equipos</td> <td>16/02/21</td> </tr> <tr> <td>Instalación Generador – Baja tensión</td> <td>12/03/21</td> </tr> <tr> <td>Instalación de Transformador de baja a media tensión</td> <td>10/03/21</td> </tr> <tr> <td>Construcción de sistema de bombeo de diésel</td> <td>16/04/21</td> </tr> <tr> <td>Instalación de transferencia automática en media tensión.</td> <td>19/04/21</td> </tr> <tr> <td>Acta de entrega-recepción del proyecto firmada y aprobada</td> <td>30/04/21</td> </tr> </tbody> </table>		Entrega de diseño de sistema de generación	24/12/20	Informe de finalización de las procuras de servicios y equipos	16/02/21	Instalación Generador – Baja tensión	12/03/21	Instalación de Transformador de baja a media tensión	10/03/21	Construcción de sistema de bombeo de diésel	16/04/21	Instalación de transferencia automática en media tensión.	19/04/21	Acta de entrega-recepción del proyecto firmada y aprobada	30/04/21
Entrega de diseño de sistema de generación	24/12/20														
Informe de finalización de las procuras de servicios y equipos	16/02/21														
Instalación Generador – Baja tensión	12/03/21														
Instalación de Transformador de baja a media tensión	10/03/21														
Construcción de sistema de bombeo de diésel	16/04/21														
Instalación de transferencia automática en media tensión.	19/04/21														
Acta de entrega-recepción del proyecto firmada y aprobada	30/04/21														
<b>Supuestos</b>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La compañía cuenta con el flujo de capital necesario para la ejecución del proyecto.</li> <li>- Ausencia de catástrofes climáticas, pandemias o terremotos de gran magnitud.</li> <li>- Estabilidad en los aranceles por importación de equipos tecnológicos.</li> <li>- Los proveedores tendrán soporte económico suficiente para cumplir con el contrato.</li> <li>- Las importaciones se cumplan en los tiempos establecidos.</li> <li>- Precios de materiales y equipos se mantenga estable.</li> </ul>															

### 3.1.2 Plan para la dirección del Proyecto

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
TIPO DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	NOMBRE DE LA EMPRESA
Orientada a Proyectos, ciclo de vida incremental	DURAN S.A.

**Planes subsidiarios:** Descripción de los 10 planes subsidiarios, las cuales manejarán la integridad del proyecto. Cada plan contendrá información detallada de las entradas, herramientas y salidas por cada etapa del proceso.

Plan subsidiario	Entradas	Herramientas	Salidas
1. Gestión de la Integración	Acuerdos Documentos del Proyecto Factores ambientales de la organización	Juicio de Expertos Recopilación de datos Reuniones	1.1 Acta de Constitución del Proyecto (Inicio) 1.2 Registro de Supuestos (Inicio) 1.3 Plan de Dirección del proyecto (Planificación) 1.4 Entregables (Ejecución) 1.5 Registro de Lecciones aprendidas (Ejecución) 1.6 Informes de Desempeño (Control) 1.7 Solicitudes de Cambio (Control) 1.8 Transferencia de Producto e Informe Final (Cierre)
2. Gestión del Alcance	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la dirección de Proyecto Acuerdos Factores ambientales de la organización	Juicio de Expertos Recopilación de datos Reuniones Prototipos Análisis de Producto Análisis de datos	2.1 Plan de gestión del Alcance (Planificación) 2.2 Plan de gestión de los requisitos (Planificación) 2.3 Documentación de Requisitos (Planificación) 2.4 Línea base del alcance (Planificación) 2.5 Entregables aceptados 2.6 Informes de Desempeño (Control) 2.7 Solicitudes de Cambio (Control)

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
TIPO DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	NOMBRE DE LA EMPRESA
Orientada a Proyectos, ciclo de vida incremental	DURAN S.A.

3. Gestión del Cronograma	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la dirección de Proyecto Acuerdos Factores ambientales de la organización	Juicio de Expertos Reuniones Estimaciones Análisis de Producto Análisis de datos	3.1 Plan Gestión del Cronograma (Planificación) 3.2 Lista de actividades (Planificación) 3.3 Diagrama de red del Cronograma (Planificación) 3.4 Estimaciones y bases de las estimaciones (Planificación) 3.5 Línea base del cronograma (Planificación) 3.6 Cronograma del proyecto (Planificación) 3.7 Informes de Desempeño (Control) 3.8 Solicitudes de Cambio (Control)
4. Gestión de Costos	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la dirección de Proyecto Acuerdos Factores ambientales de la organización Requisitos de financiamiento	Juicio de Expertos Reuniones Estimaciones Análisis de datos	4.1 Plan de Gestión de Costos (Planificación) 4.2 Estimaciones y sus Bases (Planificación) 4.3 Línea Base de costos (Planificación) 4.4 Requisitos de Financiamiento (Planificación) 4.5 Informe de Desempeño (Control) 4.6 Pronostico de Costos (Control) 4.7 Solicitudes de Cambio (Control)
5. Gestión de la Calidad	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la dirección de Proyecto Acuerdos	Juicio de Expertos Reuniones Toma de decisiones Pruebas e Inspecciones Auditorias	5.1 Plan de Gestión de la Calidad (Planificación) 5.2 Métricas de Calidad (Planificación) 5.3 Documentos de Pruebas y Evaluaciones (Planificación)



<b>PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>SIGLAS DEL PROYECTO</b>
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
<b>TIPO DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL</b>	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>
Orientada a Proyectos, ciclo de vida incremental	DURAN S.A.

	Factores ambientales de la organización Entregables	Métodos de mejora de la calidad	5.4 Mediciones de control de calidad (Control) 5.5 Entregables Verificados (Control) 5.6 Informes de Desempeño (Control) 5.7 Solicitudes de Cambio (Control)
6. Gestión de los Recursos.	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la dirección de Proyecto Informes de desempeño Factores ambientales de la organización Documentos del Proyecto	Juicio de Expertos Reuniones Estimaciones Equipos Virtuales Capacitaciones Informes de desempeño Resolución de Problemas	6.1 Plan de Gestión de los Recursos (Planificación) 6.2 Acta de Constitución del equipo (Planificación) 6.3 Requisitos de Recursos (Planificación) 6.4 Bases de las estimaciones (Planificación) 6.5 Asignaciones de recursos (Ejecución) 6.6 Calendario de Recursos (Ejecución) 6.7 Informes de Desempeño (Control) 6.8 Solicitudes de Cambio (Control)
7. Gestión de las Comunicaciones	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la dirección de Proyecto Informes de desempeño Factores ambientales de la organización Documentos del Proyecto	Juicio de Expertos Reuniones Tecnología y modelos de la comunicación	7.1 Plan de Gestión de las Comunicaciones (Planificación) 7.2 Proyecto de las comunicaciones (Ejecución) 7.3 Informes de Desempeño (Control) 7.4 Solicitudes de Cambio (Control)

<b>PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>SIGLAS DEL PROYECTO</b>
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
<b>TIPO DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL</b>	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>
Orientada a Proyectos, ciclo de vida incremental	DURAN S.A.

8. Gestión de Riesgos	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la dirección de Proyecto Informes de desempeño Acuerdos Factores ambientales de la organización Documentos del Proyecto	Juicio de Expertos Reuniones Estrategias para amenazas Pruebas e Inspecciones Toma de decisiones Sistemas de información de proyectos	8.1 Plan de Gestión de los Riesgos (Planificación) 8.2 Registro de Riesgos (Planificación) 8.3 Informes de Desempeño (Control) 8.4 Solicitudes de Cambio (Control)
9. Gestión de Adquisiciones	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la dirección de Proyecto Acuerdos Factores ambientales de la organización Documentos del Proyecto	Juicio de Expertos Criterio de selección de proveedores Reuniones Publicidad Administración de reclamaciones Inspecciones y Auditorias	9.1 Plan de Gestión de las Adquisiciones (Planificación) 9.2 Estrategia de las adquisiciones (Planificación) 9.3 Documentos de las licitaciones (Planificación) 9.4 Criterios de Selección de Proveedores (Planificación) 9.5 Acuerdos (Ejecución) 9.6 Informes de Desempeño (Control) 9.7 Solicitudes de Cambio (Control)
10. Gestión de involucrados	Acta de Constitución del Proyecto Plan para la dirección de Proyecto Documentos del Negocio Acuerdos Factores ambientales de la organización Documentos del Proyecto	Juicio de Expertos Reuniones Toma de decisiones Pruebas e Inspecciones Análisis de datos	10.1 Plan de Gestión de los Interesados (Inicio) 10.2 Solicitudes de cambio (Planificación) 10.3 Plan de involucramiento de los interesados (Planificación) 10.4 Informes de Desempeño (Control) 10.5 Solicitudes de Cambio (Control)

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
TIPO DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	NOMBRE DE LA EMPRESA
Orientada a Proyectos, ciclo de vida incremental	DURAN S.A.

**Gestión de Líneas Base:** Descripción de la forma en que se mantendrá la integridad, y se usarán las líneas base de medición de desempeño del proyecto. Y los entregables sobre los cuales se realizará la medición de desempeño.

Los avances del proyecto se realizarán **semanalmente**, además sus resultados serán compartidos a los interesados clave. Se debe presentar la siguiente información:

**1 Estado Actual del Proyecto:**

- 1.1 Situación del Alcance: Avance Real y Avance Planificado.
- 1.2 Eficiencia del Cronograma: SV y SPI.
- 1.3 Eficiencia del Costo: CV y CPI.
- 1.4 Cumplimiento de objetivos de calidad.

**2 Reporte de Progreso:**

- 2.1 Alcance del Periodo: % de avance planificado y % real del periodo.
- 2.2 Valor Ganado del Periodo: Valor Ganado Planificado y Valor Ganado Real.
- 2.3 Costo del Periodo: Costo Planificado y Costo Real.
- 2.4 Eficiencia del Cronograma en el Periodo: SV del periodo y SPI del periodo.
- 2.5 Eficiencia del Costo en el Periodo: CV del periodo y CPI del periodo.

**3 Pronósticos:**

- 3.1 Pronóstico del Costo: EAC, ETC y VAC
- 3.2 Pronóstico del Tiempo: EAC, ETC, VAC, fecha de término planificada y fecha de término pronosticada.

**4 Curva S del Proyecto**

Entregables	Costo	Tiempo
Entregable 1: Diseño de sistema de Generación de emergencia: - Estudio de carga del sistema eléctrico de la planta. - Especificaciones técnicas de equipos principales.	\$2,034.54	6 semanas
Entregable 2: Procura e instalación Generador – Baja tensión. - Procura (CIP). - Pruebas de fábrica y sitio. - Construcción civil - Instalación (Anclaje).	\$450,513.26	13 semanas
Entregable 3: Procura e instalación de Transformador de baja a media tensión y celda fusible de protección. - Procura (CIP). - Pruebas de fábrica y sitio. - Construcción civil - Instalación (Anclaje).	\$35,042.00	9 semanas

<b>PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO</b>	
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>SIGLAS DEL PROYECTO</b>
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
<b>TIPO DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL</b>	<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>
Orientada a Proyectos, ciclo de vida incremental	DURAN S.A.

<p>Entregable 4: Construcción de sistema de bombeo de diésel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Construcción de tanque de recepción de diésel.</li> <li>- Adquisición e instalación de la bomba e instrumentos.</li> <li>- Construcción de cubeto de contención.</li> <li>- Procura e implementación de tuberías.</li> </ul>	\$6,895.26	14 semanas
<p>Entregable 5: Procura e instalación de transferencia automática en media tensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procura (CIP).</li> <li>- Pruebas de fábrica y sitio.</li> <li>- Construcción civil</li> <li>- Instalación (Anclaje).</li> </ul>	\$11,438.13	10 semanas
<p>Entregable 6: Integración de sistema de generación y puesta en marcha.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cableado y canalización.</li> <li>- Conexión y precomisionado.</li> <li>- Comisionado</li> </ul>	\$8,800.45	2 semanas

PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
TIPO DE ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	NOMBRE DE LA EMPRESA
Orientada a Proyectos, ciclo de vida incremental	DURAN S.A.

<b>Enfoque de trabajo:</b> Descripción de cómo se realizará el trabajo en el proyecto para lograr sus metas.			
El enfoque de la ejecución del trabajo del proyecto se detalla a continuación.			
1. Realizar reuniones semanales de seguimiento y control del proyecto.			
2. Equipo de proyecto y personal de producción validarán que los entregables cumplan con los criterios de aceptación definidos.			
3. Se crearán actas de entrega recepción para la aceptación de cada producto.			
4. Una vez completados los entregables del proyecto, se realiza el proceso de cierre.			
<b>Revisiones de gestión:</b> Descripción detallada de las revisiones claves de gestión que facilitarán el abordar los problemas no resueltos y las decisiones pendientes.			
<i>Tipo de Revisión de Gestión</i>	<i>Contenido</i> (Agenda o puntos a tratar en la reunión)	<i>Extensión o Alcance</i> (Objetivos de la reunión sobre los temas a tratar)	<i>Oportunidad</i> (Momentos, frecuencias o eventos disparadores que determinarán las oportunidades de realización de la reunión)
Reuniones de coordinación del Equipo del Proyecto.	-Revisión del Acta de Reunión Anterior. -Seguimiento de entregables.	-Se informará el estado de los pendientes del proyecto. -Se dictan indicaciones de las actividades próximas a realizar.	-Reunión convocada por solicitud del Director de Proyecto. -Puede ser originada de acuerdo con el estado de los entregables. -Puede ser originada para análisis de solicitudes de cambio.
Reunión Semanal de información del Estado del Proyecto.	-Revisión del Acta de Reunión Anterior. -Informe de estado del proyecto.	-Reunión semanal. -Deben estar presentes todos los miembros del equipo del proyecto. -Revisar el informe semanal del estado del proyecto.	Reuniones semanales programadas todos los martes.
<b>Línea base y planes subsidiarios:</b> Definición de línea base y planes subsidiarios que se adjuntan al plan de gestión del proyecto			
Ver documentos de planes subsidiarios y líneas base generados para cada área de conocimiento.			

### 3.1.3 Plan de gestión de cambios

PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<i>Roles de la gestión de cambios: Roles que se necesitan para operar la gestión de cambios</i>			
Nombre del rol	Persona asignada	Responsabilidades	Niveles de autoridad
Patrocinador	Daniel Maldonado	Toma de decisiones en caso de que el Comité de control de cambios no llegue a acuerdos.	Total, sobre el proyecto.
Comité de Control de Cambios	Daniel Maldonado /EOS/JGL/JCP	Decidir qué cambios se aprueban, rechazan, o difieren.	Autorizar, rechazar o diferir solicitudes de cambio.
Director del Proyecto	Luis Ortiz	- Generar solicitudes de cambio en función de las variaciones del proyecto. - Evaluar impactos de solicitudes de cambio y realizar recomendaciones.	Hacer recomendaciones sobre los cambios.
Ingenieros de Proyectos	EOS/JGL/JCP	Captar posibles solicitudes de cambio por parte de los interesados claves e informa de forma escrita y verbal al director del proyecto.	Solicitar cambios.
Interesados	Varios	Solicitar cambios de acuerdo con sus necesidades o requerimientos.	Solicitar cambios.
<i>Proceso general de gestión de cambios: Describir en detalle los procesos de la gestión de cambios, especificando qué, quién, y cómo</i>			
<b>1. Solicitud de Cambios:</b> Captar las solicitudes y preparar el documento.		-El Ingeniero de Proyectos se contacta con los interesados cada vez que nace una iniciativa de cambio. -Entrevista al interesado y levanta información detallada sobre la solicitud, e informa al director del proyecto. - El director de proyecto en la etapa de monitoreo y control puede generar una solicitud de cambio para cumplir con los rangos de los índices de gestión.	

PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<p><b>2. Verificar Solicitudes de Cambios:</b> Asegurar que se cuenta con toda la información necesaria para una evaluación objetiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El Director de Proyecto analiza la solicitud.</li> <li>-Verifica que contenga toda la información necesaria para cuantificar el impacto final y realiza correcciones en caso de requerirse.</li> <li>- Registrar solicitud de cambio en el <b>Log de solicitudes de cambio</b>. (ver Anexo C.1 Registro de cambios)</li> </ul>
<p><b>3. Evaluar Impactos:</b> Evalúa los impactos integrales de cambio</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El Director de Proyecto evalúa los impactos del cambio en todas las líneas base del proyecto, áreas de conocimiento subsidiarias, áreas departamentales y en entidades externas.</li> <li>-Describe los impactos directos e indirectos, y sus posibles resultados.</li> <li>-Formaliza recomendación respecto a la solicitud de cambio.</li> <li>-Registra el estado de la solicitud en el Log de Solicitudes de Cambio.</li> </ul>
<p><b>4. Tomar decisión y replanificar:</b> Se toma la decisión (dependiendo de los niveles de autoridad), y se replanifica de ser necesario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El Comité de Control de Cambios se reúne y decide: aprobar, rechazar, o diferir, total o parcialmente.</li> <li>-En caso de no existir acuerdo el Patrocinador tiene el voto definitivo.</li> <li>-Comunicar decisión al Director de Proyecto, quién actualiza el estado de la solicitud.</li> <li>- El director del proyecto actualiza el Log de Solicitudes de Cambio.</li> </ul>
<p><b>5. Implantar el cambio:</b> Se realiza el cambio, se monitorea el progreso, y se reporta el estado del cambio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El Director del Proyecto y el equipo de proyecto modifica la planificación y líneas base del proyecto según sea necesario, para implantar el cambio en caso de ser aprobado.</li> <li>-Comunica los resultados de la replanificación de tiempo y costo a los involucrados principales y al equipo de proyecto.</li> <li>-Coordina con el Equipo de Proyecto la ejecución de la nueva versión de la planificación y líneas base.</li> <li>-Actualiza el estado de la solicitud y monitorea el progreso.</li> <li>-Reporta al Comité de Control de Cambios el estado y resultados del cambio.</li> </ul>

PLAN DE GESTIÓN DE CAMBIOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<p><b>6. Concluir el proceso de Cambio:</b> Asegura que todo el proceso se haya cumplido correctamente, se actualizan los registros.</p>	<p>-El Director de Proyecto verifica que todo el proceso de cambio se haya efectuado adecuadamente y actualiza estado de la solicitud. -Actualiza todos los documentos correspondientes, que se hayan visto afectados. -Genera la información necesaria para el documento de las <b>lecciones aprendidas</b>. (ver Anexo C.2 Registro de lecciones aprendidas) -Actualiza los Activos de Procesos de la Organización que convengan.</p>
<p><b>Plan de contingencia ante solicitudes de cambio urgentes:</b> Describir el plan de contingencia para atender solicitudes de cambio sumamente urgentes que no pueden esperar a que se reúna el comité de control de cambios.</p>	
<p>El Director de Proyecto es el único autorizado para utilizar y ejecutar personalmente el Plan de Contingencia.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Registrar Solicitud de Cambio.</li> <li>2. Evaluar Impactos</li> <li>3. Tomar Decisión: El Director del Proyecto toma la decisión comunicándose con el patrocinador.</li> <li>4. Implementar cambio en caso de ser aceptado.</li> <li>5. Actualizar estado en el log de solicitudes de cambio.</li> <li>6. Concluir el proceso de cambio.</li> <li>7. Actualiza los documentos (lecciones aprendidas, APO's y todos los documentos requeridos).</li> </ol>	
<p><b>Herramientas de gestión de cambios:</b> Describir con que herramientas se cuenta para operar la gestión de cambios.</p>	
Software	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Project</li> <li>- WBS Chart Pro</li> <li>- @risk</li> </ul>
Formatos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulario de Solicitud de cambio</li> </ul>



### 3.1.4 Plan de gestión de la configuración

PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN		SIGLAS DEL PROYECTO
NOMBRE DEL PROYECTO		GENDUR
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.		

<i>Roles de la gestión de la configuración: Roles que se necesitan para operar la gestión de la configuración</i>				
<i>Nombre del Rol</i>	<i>Asignado</i>	<i>Responsabilidades</i>	<i>Nivel de Autoridad</i>	
Director del Proyecto	Luis Ortiz	Supervisar el funcionamiento de la Gestión de la Configuración.	Toda autoridad sobre el proyecto y sus funciones.	
Gestor de Configuración	E. Ortega	Ejecutar todas las tareas de Gestión de la Configuración.	Autoridad para operar las funciones de Gestión de la Configuración	
Inspector de Aseguramiento de Calidad	R. Cruz	Auditar la Gestión de la Configuración.	Auditar la Gestión de la configuración según indique el director del Proyecto.	
Miembros del Equipo de Proyecto	Varios	Consultar la información de Gestión de la Configuración según sus niveles de autoridad.	Depende de cada miembro	
<i>Plan de documentación: Cómo se almacenarán y recuperarán los documentos y otros artefactos del proyecto</i>				
<i>Documentos</i>	<i>Almacenamiento: o: E=Electrónico, HC=Impreso</i>	<i>Disponible</i>	<i>Acceso</i>	
			<i>Lectura</i>	<i>Seguridad de Acceso</i>
Acta de Constitución	E, HC	on-line	General	Restringida
Plan para la Dirección del Proyecto	E, HC	on-line	General	Restringida

PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

Informe de estado del proyecto	E	on-line	Al equipo de proyecto	General	Restringida
Acta de Aceptación de Entregables	E, HC	on-line	Al equipo de proyecto	General	Restringida
Solicitud de Cambio	E	on-line	A todos los Involucrados	General	Restringida
Log de Control de Solicitudes de Cambio	E	on-line	A todos los Involucrados	General	Restringida
Informe de Cierre de Proyecto	E, HC	on-line	A todos los Involucrados	General	Restringida
<b>Ítems de configuración (CI):</b> <i>objetos del proyecto sobre los cuales se establecerán y mantendrán descripciones línea base de los atributos funcionales y físicos, con el fin de mantener control de los cambios que los afectan</i>					
<b>Código del ítem de configuración</b>	<b>Nombre del ítem de configuración</b>		<b>Fuente:</b> -Equipo de proyecto -Contratista Empresa		<b>Acceso:</b> -General -(Solo) Equipo de proyecto
1.1	Diagrama de flujo de procesos		Empresa		Equipo de proyecto
1.2	Normas y estándares de Instalaciones eléctricas		Empresa		General
1.3	Normas y estándares de Instalaciones mecánicas		Empresa		General

<b>PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN</b>	
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>SIGLAS DEL PROYECTO</b>
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

		Empresa	General
1.4	Normas y estándares de Instalaciones Civiles		General
2.1	Términos de referencia para grupo electrógeno	Equipo de proyecto	Equipo de proyecto
2.2	Términos de referencia para instalaciones civiles	Equipo de proyecto	Equipo de proyecto
2.3	Descripción funcional del grupo electrógeno y transferencia automática	Equipo de proyecto	Equipo de proyecto
3.1	Procesos de Monitoreo y Control MG	Equipo de proyecto	Equipo de proyecto
3.2	Procesos de cierre de proyecto MG	Equipo de proyecto	Equipo de proyecto
4.1	Formatos para Gestión	Equipo de proyecto	Equipo de proyecto
4.2	Formatos de avance	Equipo de proyecto	Equipo de proyecto
4.3	Informes de estado	Equipo de proyecto	General
5.1	Pruebas y comisionado	Equipo de proyecto	General
5.2	Capacitaciones externas con fabricantes	Contratista	General

PLAN DE GESTIÓN DE LA CONFIGURACIÓN	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

**Gestión del cambio de configuración:** *todo cambio debe seguir los procedimientos del plan de gestión del cambio.*

Ver – *Plan de Gestión de Cambios*

**Contabilidad de estado y métricas de configuración:** *especificar el repositorio de información, el reporte de estado y métricas a usar*

- El Repositorio de Información para los ítems de configuración se guardarán en la misma carpeta del Diccionario de la EDT.
- Se mostrará una cabecera con la historia de versiones de los documentos, así como se podrá consultar todas las versiones previas.

**Verificación y auditorías de configuración:** *especificar cómo se asegurará la composición de los ítems de configuración, y como se asegurará el correcto registro, evaluación, aprobación, rastreo e implementación exitosa de los cambios a dichos ítems.*

Las verificaciones y auditorías de la integridad de la configuración serán quincenales, realizadas por el Inspector de Aseguramiento de Calidad y donde se comprobará:

- Integridad de la información de los ítems de la configuración.
- Exactitud de los ítems de la configuración.

## 3.2 Gestión del Alcance

### 3.2.1 Plan de gestión del alcance

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<b>Definición del Enunciado de Alcance:</b> <i>Proceso de elaborar el Enunciado de Alcance del proyecto.</i>
<p>1. La elaboración del enunciado del alcance considerará como referencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de constitución del proyecto</li> <li>• Plan de gestión de alcance</li> <li>• Documentación de requisitos</li> </ul> <p>2. El enunciado del alcance del proyecto será elaborado por el director del Proyecto, e incluirá:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descripción del alcance del producto</li> <li>• Entregables</li> <li>• Criterios de aceptación</li> <li>• Exclusiones</li> </ul> <p>3. El Enunciado de Alcance una vez haya sido concluido, será revisado por el director del Proyecto y el equipo del proyecto.</p> <p>4. El enunciado del alcance del proyecto aprobado preliminarmente será distribuido a los interesados clave del proyecto.</p> <p>5. Los interesados clave tendrán un plazo máximo de 15 días para la revisión del <i>Enunciado de Alcance</i>. De existir requerimientos de cambios, éstos deberán ser notificados vía correo electrónico u oficio al director de proyecto, y dichas solicitudes serán evaluados.</p> <p>6. El patrocinador del Proyecto aprobará o rechazará los requerimientos de cambio analizados por el equipo de proyecto.</p> <p>7. El patrocinador del Proyecto aprobará la versión final del <i>Enunciado de Alcance</i>.</p> <p>8. Una vez aprobado el <i>Enunciado del Alcance</i>, el Director de Proyecto procederá a distribuirlo entre los miembros del equipo de proyecto e interesados clave.</p>
<b>Proceso de Elaboración de Estructura de Desglose de Trabajo (EDT):</b> <i>Descripción detallada del proceso para crear, y aprobar la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT). (ver Anexo C.3 EDT del proyecto)</i>
<p>La EDT será elaborada por el equipo del proyecto, utilizando la técnica “<i>Top-Down</i>”, que implica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y analizar los entregables principales.</li> <li>• Descomponer los entregables principales en paquetes de trabajo, a un nivel apropiado en el cual se pueda tener un control manejable e integral (<i>costo, duración y trabajo requerido</i>).</li> </ul>

PLAN DE GESTIÓN DEL ALCANCE	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<ul style="list-style-type: none"> <li>Estructurar y organizar la EDT. (<i>Asignar códigos y utilizar la herramienta WBS Chart Pro</i>)</li> </ul> <p>La EDT del Proyecto será aprobada por el patrocinador para luego ser distribuida al equipo de proyecto y a los interesados clave vía correo electrónico. (<i>validar recepción</i>)</p>
<p><b>Elaboración del Diccionario de EDT:</b> <i>Descripción del proceso para crear el diccionario de EDT.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>El Diccionario de EDT del Proyecto será elaborado una vez que la EDT del proyecto se encuentre aprobado por el patrocinador, y debe incluir como mínimo la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> <li>Código de identificación del paquete de trabajo en la EDT</li> <li>Descripción del paquete de trabajo y actividades</li> <li>Supuestos y restricciones</li> <li>Responsable del paquete de trabajo.</li> <li>Duración, Fechas de inicio y fin.</li> <li>Estimaciones de Costo</li> <li>Criterios de aceptación</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Proceso de Control de Alcance:</b> <i>Descripción detallada del proceso para identificar, registrar y procesar el desempeño.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los datos de desempeño de trabajo deberán ser recolectados por el Director de Proyecto semanalmente, y debe contener toda la información descrita en la gestión de líneas base en el plan de gestión del proyecto.</li> <li>Se deberá realizar un análisis de variación entre los datos recolectados con los entregables de la línea base del alcance, de tal manera que se pueda obtener información de la desviación existente, causas de su ocurrencia e impacto en el cronograma o costos.</li> <li>Si la desviación entre lo completado y línea base supera el 5% se deberán disponer acciones con el fin de mejorar el desempeño.</li> <li>En el caso de llegarse a generar alguna solicitud de cambio a las nuevas líneas base aprobadas, estas se tramitarán de acuerdo con el plan de gestión de cambios.</li> </ul>
<p><b>Proceso de Validación de Alcance:</b> <i>Descripción detallada del proceso para la verificación formal de los entregables y su aceptación por parte del cliente (interno o externo).</i></p>
<p>La validación del alcance del proyecto se realizará de acuerdo con el siguiente procedimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Director de Proyecto receptara los entregables verificados, y deberá comparar que cumplan con lo descrito en la <i>línea base del alcance</i>; además de validar el cumplimiento de lo incluido en la documentación de requisitos.</li> <li>Una vez el Director de Proyecto haya aceptado el entregable, este deberá ser revisado y aceptado por el patrocinador, mediante <b>la firma de un acta de aceptación</b>.</li> </ul> <p>En el caso que el Director de Proyecto o patrocinador no hayan aceptado el entregable, se deberán realizar formalmente las solicitudes de cambio en donde se documenten las razones por las cuales el entregable es rechazado. (<i>solicitudes que se tramitarán de acuerdo al plan de gestión de cambios</i>)</p>

### 3.2.2 Plan de gestión de requisitos

PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

**Actividades de Requisitos:** *Descripción del proceso de identificar, desarrollar, y validar los requisitos.*

**1. Elicitación de requisitos**

9. Con el objetivo de evitar requisitos faltantes se debe definir los interesados clave (*tomar como punto de partida el registro de interesados*) y generar el involucramiento necesario para capturar sus expectativas con respecto al proyecto.
10. El Director de Proyecto será el facilitador en **talleres de elicitación de requisitos** donde participaran los interesados claves, quienes deben indicar tacita o explícitamente sus expectativas.
11. Las sesiones se llevarán a cabo por cada uno de los entregables principales del proyecto.
12. Es responsabilidad del director y su equipo es formular las expectativas como requisitos y posteriormente categorizarlos según los criterios establecidos.
13. Los requisitos identificados en cada taller serán documentados y se revisarán con los participantes.

**2. Análisis de Requisitos**

14. El director y el equipo del proyecto deben:
  - Validar, analizar y documentar atributos de los requisitos.
  - Enlazar los requisitos a los entregable(s).
  - Verificar la integridad de los requisitos identificados. (no ambiguo, medible, factible, y trazable).

**Proceso de clasificación y priorización de Requisitos:** *Descripción del proceso de priorizar, y clasificar requisitos.*

1. Definir los criterios de priorización de requisitos: *valor, nivel de riesgo, complejidad, y costo.*
2. Se realizarán talleres facilitados por el Director de Proyecto para la priorización de requisitos.
3. Definir los interesados clave del proyecto que participarán en los **talleres de priorización de requisitos.**
4. Los requisitos deben ser categorizados por el tipo de requisito: *de transición y preparación, del negocio, de calidad, de los interesados, del proyecto, funcionales, y no funcionales.*
5. El Patrocinador aprobará el resultado de la priorización de requisitos y la línea base de requisitos.
6. Finalmente se deben documentar y distribuir los requisitos clasificados y priorizados al equipo del proyecto e interesados clave mediante correo electrónico o una carpeta compartida en la nube.

PLAN DE GESTIÓN DE REQUISITOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<p><b>Estructura de Matriz de Trazabilidad:</b> <i>Descripción detallada de los atributos de requisitos que se registrarán en la matriz de trazabilidad. (ver Anexo C.4 Matriz de trazabilidad de requisitos)</i></p> <p>La matriz de trazabilidad incluirá los siguientes campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ID del requisito</li> <li>• Descripción de requisito</li> <li>• Involucrado principal</li> <li>• Necesidades del Negocio, Oportunidades, Metas, Objetivos</li> <li>• Item(s) EDT asociado</li> <li>• Fecha ultima de revisión</li> <li>• Observaciones</li> </ul>
<p><b>Actividades de Gestión de Configuración:</b> <i>Descripción detallada de cómo se gestionarán, monitorearán y reportarán los cambios. Así como cuáles son los niveles de autorización requeridos para aprobar dichos cambios.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los requisitos deberán ser monitoreados a lo largo del ciclo de vida del proyecto a través de la matriz de trazabilidad.</li> <li>• Las solicitudes de cambio en la línea base de requisitos se gestionarán conforme al <b>control integrado de cambios</b>.</li> <li>• El Director de Proyecto evaluará las solicitudes de cambio en función a su impacto en términos de afectación al alcance, costo y cronograma.</li> <li>• Los cambios a la línea base serán aprobados exclusivamente por el patrocinador.</li> </ul>



### 3.2.3 Documentación de requisitos

DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GERDUR

Involucrado	Requisito	
	Código	Descripción
<b>Requisitos de Transición y Preparación:</b> <i>Describir capacidades temporales, conversión de datos y requisitos de capacitación.</i>		
Patrocinador del proyecto	REQT01	Se deben desarrollar las sesiones de capacitación en las que se realice la transferencia de conocimiento al departamento de producción y mantenimiento. El contenido de las sesiones de capacitación deberá ser revisado y aprobado por el equipo del proyecto y la fecha de inicio de las capacitaciones debe comunicarse con al menos 2 semanas previas.
Director del proyecto	REQT02	Entregar manuales de funcionamiento y dossier de calidad de manera digital e impresa.
<b>Requisitos de Calidad:</b> <i>Describir requisitos relativos a normas o estándares de calidad, o la satisfacción y cumplimiento de factores relevantes de calidad.</i>		
Patrocinador del proyecto	REQC01	Realizar una metodología de gestión de proyectos de ingeniería basado en las buenas prácticas establecidas por el PMI, con el sustento técnico de ISA, ASME e IEEE.
Ingenieros de proyectos	REQC02	Las herramientas y equipos adquiridos para la ejecución de los servicios deben contar como con las certificaciones de calidad y calibración que exigen las normas de ingeniería.
Ingeniero de proyectos	REQC03	Realizar las pruebas de comisionamiento SAT y FAT de todo el equipo a adquirir e implementar.
<b>Requisitos de los Interesados:</b> <i>Describir necesidades de un interesado o grupo de interesados.</i>		
Personal de planta	REQUI01	Las actividades que interrumpan la operación deben programarse con 5 días de anticipación.
Patrocinador del proyecto	REQUI02	Los equipos que se adquieran garanticen soporte y garantía de por al menos 2 años.
<b>Requisitos del Proyecto:</b> <i>Describir acciones, procesos condiciones que el proyecto debe cumplir.</i>		
Director del Proyecto	REQP01	Se deberá generar un informe semanal del avance del proyecto, donde se detallan las actividades ejecutadas durante la semana. Informe revisado y aprobado por el patrocinador del proyecto.
Patrocinador del proyecto	REQP02	Tiempo de ejecución del proyecto no debe superar los 6 meses.

DOCUMENTACIÓN DE REQUISITOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GERDUR

Involucrado	Requisito	
	Código	Descripción
Jefe de planta	REQP03	Toda instalación debe ser aprobada con el visto bueno del jefe de planta.
Gerente de Ventas	REQP04	Las demoras o incumplimientos que afecten directamente a las obligaciones contractuales de la empresa deben ser multadas.
<b>Requisitos del Negocio:</b> <i>Describir necesidades de alto nivel de la organización, problemas, oportunidades.</i>		
Gerente de ventas-servicios	REQN01	Las adquisiciones de equipos deben considerar la relación entre costo-calidad. Siendo la calidad el parámetro más importante.
Director del Proyecto	REQN02	El sistema de generación nuevo debe tener independencia mínima de 16 horas, para garantizar la producción.
<b>Requisitos Funcionales:</b> <i>Describir procesos del negocio, información, interacción con el producto, etc.</i>		
Ingenieros de proyectos	REQF01	El sistema debe considerar medición en todos los nodos hasta la llegada a la celda de transferencia y contar con históricos.
Ingenieros de proyectos	REQF02	Los controladores del nuevo sistema deberán ser capaz de acoplarse a distintos tipos de controladores lógicos programables, y tener control de todos los equipos principales y señales determinadas por el equipo del proyecto.
Ingeniero de proyectos	REQF03	El sistema debe ser totalmente automatizado y controlarse manual, y automáticamente.
<b>Requisitos No Funcionales:</b> <i>Describir requisitos tales como nivel de servicio, performance, seguridad, adecuación, etc.</i>		
Gerente General	REQS01	El director de proyecto debe poseer la certificación PMP vigente.
Patrocinador del Proyecto	REQS02	El proyecto debe asegurar una confiabilidad superior al 95% de suministro de energía cuando el suministro público está ausente.
Ingeniero de proyectos	REQS03	Personal de servicios con experiencia demostrable.

### 3.2.4 Enunciado del Alcance

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

**Descripción del Alcance del Proyecto y de sus componentes de trabajo:** *Descripción de los componentes que forman parte del alcance del proyecto y sus paquetes de trabajo*

El proyecto tiene como objetivo brindar servicio eléctrico constante y sin perturbaciones en un promedio de 6 horas por mes, debidos a los problemas en la red pública o a los días de mantenimiento, lo que actualmente representa para la empresa un valor de 430.000 dólares.

Este proyecto tiene como alcance el dimensionamiento, selección, procura, instalación e integración de los equipos, pruebas FAT, SAT y comisionado de todo el sistema de generación. Este sistema proveerá de energía eléctrica a toda la planta, aproximadamente 2MVA.

El sistema contemplara lo siguiente:

- Diseño de sistema de Generación de emergencia
- Procura e instalación Generador – Baja tensión
- Procura e instalación de Transformador de baja a media tensión y celda fusible de protección
- Construcción de sistema de bombeo de diésel
- Procura e instalación de transferencia automática en media tensión
- Integración de sistema de generación y puesta en marcha

El proyecto se ejecutará en un periodo de 7meses, con un presupuesto de \$ 514,723.64. Los entregables se los detalla a continuación:

1. **Diseño de sistema de Generación de emergencia:** este paquete de trabajo conlleva el desarrollo de la ingeniería básica, conceptual y de detalle del sistema de generación, así como también los cálculos del estudio de carga y eficiencia de los equipos. Los entregables de segundo nivel que forman parte de este paquete son:
  - *Estudio de carga del sistema eléctrico de la planta:* esta actividad da como resultado el estudio de carga de la empresa, historial energético, consumos picos de energía y tendencias de armónicos en el sistema.
  - *Especificaciones técnicas de equipos principales:* el resultado de este estudio dará la memoria técnica de los equipos, así como también el diseño final de la instalación de los equipos, cálculos de pesos para las cimentaciones, diseños de tuberías y dimensionamiento de conductores eléctricos y rutas.
  - *Especificaciones técnicas de instrumentos:* el resultado de este estudio dará la memoria técnica de los instrumentos de medición para el sistema de bombeo, así como también el diseño final de la instalación de los mismos.

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

**2. Procura e instalación Generador – Baja tensión:** este paquete de trabajo presentara como resultado la procura, pruebas FAT, fabricación civil de base e instalación. Los entregables de segundo nivel que forman parte de este paquete son:

- *Procura (CIP) del Generador:* en esta actividad se debe enviar los TDR y evaluar las ofertas recibidas, realizar un comparativo de los proveedores y posterior al análisis se debe seleccionar el ganador y realizar la procura.
- *Pruebas de fabrica en sitio:* se desarrollarán las pruebas de funcionamiento y control de calidad de los equipos, conforme al protocolo de funcionamiento emitido por el fabricante. Esta actividad tiene como entregable emitir el protocolo de pruebas y dossier de calidad.
- *Construcción civil de la base del generador:* se realiza la base del generador conforme a lo emitido en los planos de construcción civil. La construcción debe respetar todas las características técnicas emitidas en los planos.
- *Instalación (Anclaje Generador):* consiste en el montaje del equipo en sitio, por lo cual debe realizarle el presupuesto de alquiler de grúas y personal capacitado.

**3. Procura e instalación de Transformador de baja a media tensión y celda fusible de protección:** este paquete de trabajo presentara como resultado la procura, pruebas FAT, fabricación civil de base e instalación del transformador y de la celda fusible. Los entregables de segundo nivel que forman parte de este paquete son:

- *Procura (CIP) del Generador:* en esta actividad se debe enviar los TDR y evaluar las ofertas recibidas, realizar un comparativo de los proveedores y posterior al análisis se debe seleccionar el ganador y realizar la procura.
- *Pruebas de fabrica en sitio:* se desarrollarán las pruebas de funcionamiento y control de calidad de los equipos, conforme al protocolo de funcionamiento emitido por el fabricante. Esta actividad tiene como entregable emitir el protocolo de pruebas y dossier de calidad.
- *Construcción civil de la base del transformador:* se realiza la base del generador conforme a lo emitido en los planos de construcción civil. La construcción debe respetar todas las características técnicas emitidas en los planos.
- *Instalación (Anclaje Generador):* consiste en el montaje del equipo en sitio, por lo cual debe realizarle el presupuesto de alquiler de grúas y personal capacitado.

**4. Construcción de sistema de bombeo de diésel:** este paquete de trabajo da como resultado el sistema de bombeo de diésel al sistema de alimentación del generador, lo cual es comprendido por el tanque de recepción, bomba, instrumentos de campo, sistema de tuberías y construcción de cubeto anti-derrame. Los entregables de segundo nivel que forman parte de del programa son:

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Construcción de tanque de recepción de diésel:</i> Elaboración del tanque de recepción de diésel basados en la norma API650.</li> <li>• <i>Adquisición e instalación de la bomba e instrumentos:</i> esta actividad debe realizar: los TDRs, procura e instalación de los instrumentos y la bomba. Estos equipos deben estar calificados a pruebas de explosión.</li> <li>• <i>Construcción de cubeto de contención:</i> esta actividad realizara la construcción civil del cubeto del tanque. Este debe contemplar el volumen del tanque más el 30% según norma y tener un sistema de drenaje para almacenar el líquido derramado, así como un sistema de válvulas para drenaje para aguas lluvias.</li> <li>• <i>Procura e implementación de tuberías:</i> Se realizará la instalación de la red de tuberías de Diesel y las pruebas correspondientes para el buen funcionamiento.</li> </ul> <p><b>5. Procura e instalación de transferencia automática en media tensión:</b> este paquete de trabajo presentara como resultado la procura, pruebas FAT, fabricación civil de base e instalación de la transferencia automática. Los entregables de segundo nivel que forman parte de este paquete son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Procura (CIP) de la Transferencia automática:</i> en esta actividad se debe enviar los TDR y evaluar las ofertas recibidas, realizar un comparativo de los proveedores y posterior al análisis se debe seleccionar el ganador y realizar la procura.</li> <li>• <i>Pruebas de fabrica en sitio:</i> se desarrollarán las pruebas de funcionamiento y control de calidad de los equipos, conforme al protocolo de funcionamiento emitido por el fabricante. Esta actividad tiene como entregable emitir el protocolo de pruebas y dossier de calidad.</li> <li>• <i>Construcción civil de la base de la Transferencia automática:</i> se realiza la base de la base de la transferencia automática conforme a lo emitido en los planos de construcción civil. La construcción debe respetar todas las características técnicas emitidas en los planos.</li> <li>• <i>Instalación (Anclaje de la Transferencia):</i> consiste en el montaje del equipo en sitio y debe realizarse con personal capacitado.</li> </ul> <p><b>6. Integración de sistema de generación y puesta en marcha:</b> este paquete de trabajo presentara como resultado la integración de todos los componentes del proyecto y la puesta en marcha de todos los equipos. Los entregables de segundo nivel que forman parte de este paquete son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Cableado y canalización:</i> en esta actividad se realizará el cableado de todos los componentes, así como las rutas de las parrillas eléctricas o electrocanales.</li> <li>• <i>Conexión y precomisionado:</i> se realizará el conexionado de todos los equipos para que el funcionamiento sea integral se verificara señales de control entre los equipos conectados.</li> <li>• <i>Comisionado:</i> se realiza la prueba integral con todos los componentes con el personal de mantenimiento y personal encargado de la planta, se presentará</li> </ul>
--

ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

dossier de todos los equipos y se realizaran la entrega formal del sistema con todos sus componentes.

**Entregables del Proyecto:** *Productos, resultados o capacidades que se deben producir para completar un proceso, una fase o un proyecto*

Producto, Servicio o Resultado	Entregables
<b>Diseño e Instalación de Grupo Electrónico para Emergencias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memoria técnica del estudio de carga de la empresa.</li> <li>• Ingeniería de detalle Eléctrica de la instalación del Grupo Electrónico</li> <li>• Ingeniería de detalle Mecánica de la instalación del Grupo Electrónico</li> <li>• Ingeniería de detalle Civil de la instalación del Grupo Electrónico</li> <li>• TDRs de los equipos a comprar de la instalación del Grupo Electrónico</li> <li>• Adecuación Civil para adecuación de equipos</li> <li>• Malla de tierra</li> <li>• Sistema de Bombeo con tanque de almacenamiento de diésel</li> <li>• Conexión eléctrica de equipos para correcto funcionamiento</li> <li>• Transformador Inatra de 2000KVA</li> <li>• Generador Caterpillar</li> <li>• Celda Fusible EATON</li> <li>• Transferencia Automática EATON</li> <li>• Relé de Protección EATON</li> <li>• Dossier de calidad y protocolos de pruebas de los equipos importantes</li> </ul>

**Criterios de Aceptación:** *Condiciones que deben cumplirse antes de la aceptación formal de los entregables*

**Definición de los criterios de aceptación generales**

- Que las pruebas SAT se cumplan a la perfección por equipo y que los protocolos de las pruebas se desarrollen en el ambiente adecuado. Toda la información debe ser receptada por personal de mantenimiento.
- Que cuando se encienda el grupo electrógeno cumpla con la demanda de diseño en stand by.
- Que las protecciones estén configuradas con el relé de protecciones conforme al documento del estudio de carga.
- Que las pruebas de HI-pot de AC estén en los rangos adecuados.

<b>ENUNCIADO DEL ALCANCE DEL PROYECTO</b>	
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	<b>SIGLAS DEL PROYECTO</b>
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que las pruebas del generador en vacío y a plena carga cumplan con lo estipulado en el protocolo de pruebas.</li> <li>• Que al encender el generador y se encienda la línea de producción, el generador funcione en parámetros normales conforme al protocolo de pruebas y recepción.</li> </ul> |
|---|

### 3.2.5 Diccionario del EDT

DICCIONARIO DEL EDT DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

#### EDT 1.1 Diseño de Sistema de Generación de Emergencia

Índice EDT	1.1.1
Descripción	Estudio de carga del sistema eléctrico de la planta
Actividades	*Cálculo de carga del sistema *Dimensionamiento de equipos principales *Calculo de protecciones *Diseños multidisciplinarios y planos de construcción.
Duración	(2/11/20 – 26/11/20) (19 días).
Costos	\$1,034.14
Responsable	Equipo del proyecto.
Supuestos	*No incremente la carga del sistema *Las mediciones de carga de la planta son lecturas correctas y no existan problemas con los dispositivos de medición
Restricciones	*El diseño tiene que cumplirse en el plazo acordado *El costo del diseño no debe cambiar
Criterios de Aceptación	*Cumplir con las normas eléctricas IEEE y IEC *Estudio propuesto cumple con las regulaciones Estatales y sean aprobados por la Empresa Eléctrica Pública.



<b>Índice</b>	1.1.2
<b>Descripción</b>	Especificaciones técnicas de equipos principales
<b>Actividades</b>	*Definición de número de partes de equipos *Cálculo de protecciones de equipos *Realizar definiciones de TDR y especificaciones técnicas.
<b>Duración</b>	(27/11/20 – 09/12/20) (9 días).
<b>Costos</b>	\$ 605.12
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*Los TDR sean enviados según el cronograma y aprobados por el gerente de proyectos.
<b>Restricciones</b>	*El diseño tiene que cumplirse en el plazo acordado *El costo del diseño no debe cambiar
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con las normas eléctricas IEEE y IEC *El diseño propuesto como solución cumpla con las regulaciones Estatales y sean aprobados por la Empresa.

<b>Índice</b>	1.1.3
<b>Descripción</b>	Especificaciones técnicas de instrumentos
<b>Actividades</b>	*Definición de número de partes de instrumentos *Realizar definiciones de TDR y especificaciones técnicas.
<b>Duración</b>	(10/12/20 – 24/12/20) (11 días).
<b>Costos</b>	\$ 395.28
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*Los TDR sean enviados según el cronograma y aprobados por el gerente de proyectos.
<b>Restricciones</b>	*El diseño tiene que cumplirse en el plazo acordado *El costo del diseño no debe cambiar
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con las normas eléctricas IEEE y IEC *El diseño propuesto como solución cumpla con las especificaciones técnicas requeridas y sean aprobados por la Empresa.

## EDT 1.2 Procura e instalación generador – baja tensión

<b>Índice</b>	1.2.1
<b>Descripción</b>	Procura de Generador
<b>Actividades</b>	*Realizar comparativo de marcas de Generadores *Dimensionar cuarto de Generador y protecciones *Realizar definiciones de TDR y especificaciones técnicas.
<b>Duración</b>	(25/12/20 –04/03/21) (50 días).
<b>Costos</b>	\$420,500.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas de los envíos del equipo. *Que no exista impuestos adicionales a la compra del equipo. *Que no exista retraso en la fabricación del equipo
<b>Restricciones</b>	*El equipo debe ser enviado en el cronograma acordado *El costo del equipo y el envío no debe ser alterado
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con las normas eléctricas IEEE y IEC *Cumplir con los TDR.

<b>Índice</b>	1.2.2
<b>Descripción</b>	Pruebas de Aceptación de Fabrica y de Sitio
<b>Actividades</b>	*Realizar el protocolo de pruebas FAT del equipo
<b>Duración</b>	(24/02/21 – 25/02/21) (2 días).
<b>Costos</b>	\$5,000.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas con la fabricación del equipo. *Que la prueba se lo realice con equipos certificados
<b>Restricciones</b>	*El equipo debe cumplir con los parámetros emitidos en fabrica *Que las pruebas sean realizadas en el cronograma indicado en el proyecto
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con las especificaciones del protocolo de pruebas FAT

<b>Índice</b>	1.2.3
<b>Descripción</b>	Construcción Civil
<b>Actividades</b>	*Realizar el diseño de construcción civil *Realizar la construcción de las bases del generador, canalización de cableado y caseta.
<b>Duración</b>	(26/01/21 – 11/02/21) (13 días).
<b>Costos</b>	\$19,820.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas cementación del suelo *Que las maquinarias estén en óptimas condiciones
<b>Restricciones</b>	*Cumplir con el cronograma de fabricación civil del generador *El costo de la ejecución no debe alterar el presupuesto
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con los diseños de construcción y requerimientos civiles

<b>Índice</b>	1.2.4
<b>Descripción</b>	Instalación (Anclaje) y Pruebas SAT
<b>Actividades</b>	*Ubicación de equipo en sitio y anclaje *Conexión eléctrica del generador *Pruebas SAT del generador
<b>Duración</b>	(05/03/21 – 09/03/21) (3 días).
<b>Costos</b>	\$5,193.26
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas cementación del suelo *Que exista energía para realizar las pruebas en el cronograma previsto *Que los equipos para realizar las pruebas SAT tengan los certificados de calibración
<b>Restricciones</b>	*Cumplir con el cronograma de anclaje y pruebas SAT *Cumplir con el presupuesto indicado
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con el protocolo de pruebas SAT

### EDT 1.3 Procura e inst. del trafo de baja a media tensión y celda fusible

<b>Índice</b>	1.3.1
<b>Descripción</b>	Procura de transformador y celda de protección
<b>Actividades</b>	*Realizar comparativo de marcas de transformador *Dimensionar cuarto del transformador y protecciones *Realizar definiciones de TDR y especificaciones técnicas.
<b>Duración</b>	(28/12/20 – 2/03/21) (47 días).
<b>Costos</b>	\$18,500.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas de los envíos del equipo. *Que no exista impuestos adicionales a la compra del equipo. *Que no exista retraso en la fabricación del equipo
<b>Restricciones</b>	*El equipo debe ser enviado en el cronograma acordado *El costo del equipo y el envío no debe ser alterado
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con las normas eléctricas IEEE y IEC *Cumplir con los TDR.

<b>Índice</b>	1.3.2
<b>Descripción</b>	Pruebas de Aceptación de Fabrica y de Sitio
<b>Actividades</b>	*Realizar el protocolo de pruebas FAT de los equipos
<b>Duración</b>	(25/02/21 – 26/02/21) (2 días).
<b>Costos</b>	\$3,000.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas con la fabricación del equipo. *Que la prueba se lo realice con equipos certificados
<b>Restricciones</b>	*El equipo debe cumplir con los parámetros emitidos en fabrica *Que las pruebas sean realizadas en el cronograma indicado en el proyecto
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con las especificaciones del protocolo de pruebas FAT

<b>Índice</b>	1.3.3
<b>Descripción</b>	Construcción Civil
<b>Actividades</b>	*Realizar el diseño de construcción civil *Realizar la construcción de las bases del transformador y celda, canalización de cableado y caseta.
<b>Duración</b>	(12/02/21 – 04/03/21 (15 días).
<b>Costos</b>	\$11,042.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas de cementación del suelo *Que las maquinarias estén en óptimas condiciones
<b>Restricciones</b>	*Cumplir con el cronograma de ejecución civil *El costo de la ejecución no debe alterar el presupuesto
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con los diseños de construcción y requerimientos civiles

<b>Índice</b>	1.3.4
<b>Descripción</b>	Instalación (Anclaje) y Pruebas SAT
<b>Actividades</b>	*Ubicación de equipo en sitio y anclaje *Conexión eléctrica del Transformador *Conexión de celda fusible *Pruebas SAT del Transformador
<b>Duración</b>	(05/03/21 – 05/03/21) (1 día).
<b>Costos</b>	\$2,500.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas en los equipos *Que exista energía para realizar las pruebas en el cronograma previsto *Que los equipos para realizar las pruebas SAT tengan los certificados de calibración
<b>Restricciones</b>	*Cumplir con el cronograma de anclaje y pruebas SAT *Cumplir con el presupuesto indicado
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con el protocolo de pruebas SAT

#### EDT 1.4 Construcción de sistema de bombeo de diésel.

<b>Índice</b>	1.4.1
<b>Descripción</b>	Construcción de tanque de recepción de diésel
<b>Actividades</b>	*Construir tanque de recepción y conexiones de bridas. *Pruebas hidrostáticas del tanque *Construir trazado de tuberías y bridas de conexiones
<b>Duración</b>	(26/03/21 – 15/04/21) (15 días).
<b>Costos</b>	\$2,500.50
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas de diseño en la construcción. *Que no exista impuestos adicionales a la compra del hierro y ensamblado del tanque. *Que no exista retraso en la fabricación del tanque
<b>Restricciones</b>	*El tanque debe ser fabricados en el cronograma acordado *El costo del equipo no debe pasar el presupuesto
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con la API650 *Cumplir con los TDR.

<b>Índice</b>	1.4.2
<b>Descripción</b>	Adquisición e instalación de la bomba e instrumentos
<b>Actividades</b>	*Compra e instalación de la bomba *Compra e instalación de instrumentos *Calibración de equipos
<b>Duración</b>	(30/12/20 – 07/05/21) (129 días).
<b>Costos</b>	\$1,820.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas con la bomba o instrumentos. *Que no exista impuestos adicionales en la compra de los equipos. *Que no exista retraso de los equipos al comprarlos
<b>Restricciones</b>	*El costo del equipo no debe pasar el presupuesto
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con los TDR

<b>Índice</b>	1.4.3
<b>Descripción</b>	Construcción de cubeto de contención
<b>Actividades</b>	*Construcción civil del cubeto
<b>Duración</b>	(05/03/21 – 25/03/21) (15 días).
<b>Costos</b>	\$1,550.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*Que no exista retraso por el mal funcionamiento de los equipos en la fundición
<b>Restricciones</b>	*El costo del equipo no debe pasar el presupuesto
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con los diseños aprobados.

<b>Índice</b>	1.4.4
<b>Descripción</b>	Procura e implementación de tuberías
<b>Actividades</b>	*Construcción de tuberías de área de bombeo *Pruebas hidrostáticas de las tuberías
<b>Duración</b>	(16/04/21 – 07/05/21) (16 días).
<b>Costos</b>	\$1,024.76
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*Que no exista retraso por falta de materiales en obra.
<b>Restricciones</b>	*El costo de la instalación no sobrepase el presupuesto
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con los diseños aprobados.

## EDT 1.5 Procura e instalación de transferencia automática-media tensión

<b>Índice</b>	1.5.1
<b>Descripción</b>	Procura de transferencia automática en media tensión
<b>Actividades</b>	*Realizar comparativo de marcas de Transferencia automática *Realizar definiciones de TDR y especificaciones técnicas. *Realizar la procura de la Transferencia automática
<b>Duración</b>	(29/12/20 – 08/03/21) (50 días).
<b>Costos</b>	\$6,500.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas de los envíos del equipo. *Que no exista impuestos adicionales a la compra del equipo. *Que no exista retraso en la fabricación del equipo
<b>Restricciones</b>	*El equipo debe ser enviado en el cronograma acordado *El costo del equipo y el envío no debe ser alterado
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con las normas eléctricas IEEE y IEC *Cumplir con los TDR.

<b>Índice</b>	1.5.2
<b>Descripción</b>	Pruebas de Aceptación de Fabrica y de Sitio
<b>Actividades</b>	*Realizar el protocolo de pruebas FAT de los equipos
<b>Duración</b>	(26/02/21 – 01/03/21) (2 días).
<b>Costos</b>	\$1,000.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas con la fabricación del equipo. *Que la prueba se lo realice con equipos certificados
<b>Restricciones</b>	*El equipo debe cumplir con los parámetros emitidos en fabrica *Que las pruebas sean realizadas en el cronograma indicado en el proyecto
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con las especificaciones del protocolo de pruebas FAT



<b>Índice</b>	1.5.3
<b>Descripción</b>	Construcción Civil
<b>Actividades</b>	*Realizar el diseño de construcción civil *Realizar la construcción de la base para la celda automática en media tensión.
<b>Duración</b>	(26/03/21 – 08/04/21) (10 días).
<b>Costos</b>	\$3,138.13
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas de cementación del suelo *Que las maquinarias estén en óptimas condiciones
<b>Restricciones</b>	*Cumplir con el cronograma de ejecución civil *El costo de la ejecución no debe alterar el presupuesto
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con los diseños de construcción y requerimientos civiles

<b>Índice</b>	1.5.4
<b>Descripción</b>	Instalación (Anclaje) y Pruebas SAT
<b>Actividades</b>	*Ubicación de equipo en sitio y anclaje *Conexión eléctrica de la celda automática *Pruebas SAT de la celda automática
<b>Duración</b>	(09/04/21 – 09/04/21) (1 día).
<b>Costos</b>	\$800.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*No existan problemas en los equipos *Que exista energía para realizar las pruebas en el cronograma previsto *Que los equipos para realizar las pruebas SAT tengan los certificados de calibración
<b>Restricciones</b>	*Cumplir con el cronograma de anclaje y pruebas SAT *Cumplir con el presupuesto indicado
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con el protocolo de pruebas SAT

### EDT 1.6 Integración de sistema de generación y puesta en marcha

<b>Índice</b>	1.6.1
<b>Descripción</b>	Cableado y canalización
<b>Actividades</b>	*Diseño de canalizaciones eléctricas *Instalación de bandejas eléctricas para fuerza y control *Elaborar el protocolo de pruebas y manuales de funcionamiento
<b>Duración</b>	(11/05/21 – 17/05/21) (5 días).
<b>Costos</b>	\$6,245.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*Que el personal a ejecutar el trabajo tenga todas las herramientas y el material *Personal capacitado realice el trabajo
<b>Restricciones</b>	*Cumplir con el cronograma de trabajo *Cumplir con el presupuesto indicado
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir el diseño aprobado.

<b>Índice</b>	1.6.2
<b>Descripción</b>	Conexión y precomisionado
<b>Actividades</b>	*Conexión de conductores de media tensión *Conexión de conductores de control *Realizar pruebas de equipos
<b>Duración</b>	(18/05/21 – 19/05/21) (2 días).
<b>Costos</b>	\$1,540.00
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*Que el personal a ejecutar el trabajo tenga todas las herramientas y el material *Personal capacitado realice el trabajo
<b>Restricciones</b>	*Cumplir con el cronograma de trabajo *Cumplir con el presupuesto indicado
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Cumplir con el protocolo de pruebas.

<b>Índice</b>	1.6.3
<b>Descripción</b>	Comisionado
<b>Actividades</b>	*Pruebas finales integrales de equipos a conformidad del cliente *Realizar el dossier de calidad y entrega de proyecto
<b>Duración</b>	(20/05/21 – 21/05/21) (2 días).
<b>Costos</b>	\$1,015.45
<b>Responsable</b>	Equipo del proyecto.
<b>Supuestos</b>	*Personal capacitado realice el trabajo
<b>Restricciones</b>	*Cumplir con el cronograma de trabajo *Cumplir con el presupuesto indicado
<b>Criterios de Aceptación</b>	*Liberación del dossier de calidad y conformidad del cliente del funcionamiento del proyecto

### 3.3 Gestión del cronograma

#### 3.3.1 Plan de gestión de cronograma

PLAN DE GESTIÓN DE CRONOGRAMA	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Generación de energía	GENDUR

<p><b>Desarrollo del modelo de programación del proyecto:</b> <i>Especifica la metodología y la herramienta de programación por utilizar en el desarrollo del cronograma.</i></p> <p>Para la programación del proyecto se empleará el método de la ruta crítica (CPM), mediante el software Microsoft Project.</p>
<p><b>Proceso de definir, secuenciar y estimar la duración de las actividades:</b> <i>Descripción de identificación del proceso y documentar las acciones específicas a realizarse para elaborar los entregables, los recursos necesarios, y los tiempos estimados de cada una de las actividades.</i></p> <p>Este proceso debe realizarse con un máximo de 3 reuniones controladas de 30 min cada una y por entregable. Se debe seguir el procedimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El Director de Proyecto junto al equipo definirán las actividades de cada paquete de trabajo mediante reuniones con los responsables de cada entregable principal, una vez consolidadas las actividades se realizará una reunión general para la socialización.</li> <li>2. Una vez definidas las actividades de cada paquete de trabajo el equipo liderado por el director de proyecto será el encargado de secuenciar las mismas. Para secuenciar las actividades del proyecto se utilizará el método de diagramación por precedencia, el cual determina las siguientes relaciones: <i>(En el software de programación se escribirá el número de la actividad predecesora acompañado de su relación de precedencia)</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Fin a Comienzo (FC)</li> <li>b. Fin a Fin (FF)</li> <li>c. Comienzo a Comienzo (CC)</li> <li>d. Comienzo a Fin (CF)</li> </ol> </li> <li>3. El director de proyecto en reunión con los responsables de cada uno de los entregables y su equipo de trabajo definirán las actividades usando la técnica de juicio de expertos y estimación análoga basadas ambas en experiencias precedentes similares.</li> </ol> <p>La estimación tomara en cuenta los recursos internos y externos necesarios en contraste con los que estén disponibles para la ejecución del trabajo utilizando el calendario de recursos.</p>
<p><b>Proceso de Control de Cronograma:</b> <i>Descripción del proceso para monitorear el estado del proyecto, actualizar el cronograma y gestionar cambios a la línea base del cronograma.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El director de proyecto realizará análisis semanales para comparar la línea base de cronograma aprobada con los resultados reales de ejecución del proyecto.</li> <li>• Los indicadores de desempeño que serán utilizados para el control de la línea base son:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Variación de Cronograma (SV) = Valor Ganado (EV) – Valor Planificado (PV). <i>(el objetivo es que se encuentren menor o igual 0)</i></li> <li>○ Índice de Desempeño de Cronograma (SPI) = Valor Ganado (EV) /Valor Planificado (PV). <i>(El objetivo es que se encuentren mayor o igual a 1)</i></li> </ul> </li> </ul>

PLAN DE GESTIÓN DE CRONOGRAMA	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Generación de energía	GENDUR

- Los resultados del control semanal serán compartidos en las reuniones de seguimiento y avance del proyecto con los interesados clave.
- La duración de las actividades debe ser expresado en días y horas-hombre laboradas.
- En caso de identificarse una variación por encima del 15% con relación a la línea base, se deberán tomar medidas correctivas.

**Control de cambio del cronograma:** *Descripción del control de cambios al cronograma.*

- El Director de Proyecto será responsable de verificar el cumplimiento de los hitos principales del proyecto en comparación con la línea base aprobada.
- En caso de identificarse una alta probabilidad de incumplimiento de los hitos planificados, se deberá notificar al responsable del entregable principal al que este pertenezca, de manera que puedan realizarse ajustes o ejecutar sanciones según sea el caso.
- Los interesados clave del proyecto podrán presentar un requerimiento de cambio o ajuste al cronograma del proyecto aprobado.
- El Director de Proyecto revisará los requerimientos de cambios, y estimará su impacto en términos de cronograma, alcance y costos del proyecto.
- El patrocinador del Proyecto aprobará los requerimientos de cambio en la línea base de cronograma.
- Las solicitudes de cambio aprobada/rechazadas serán informadas de acuerdo con lo establecido en el plan de gestión de comunicaciones.

**Informes del cronograma:** *Formato y frecuencia de los informes del cronograma.*

Los informes deben extraerse semanalmente del software Microsoft Project, y se entregaran de acuerdo con la matriz de involucramiento.

### 3.3.2 Lista de Hitos principales del proyecto

Entrega de diseño de sistema de generación	24/12/20
Informe de finalización de las procuras de servicios y equipos	16/02/21
Instalación Generador – Baja tensión	12/03/21
Instalación de Transformador de baja a media tensión	10/03/21
Construcción de sistema de bombeo de diésel	16/04/21
Instalación de transferencia automática en media tensión.	19/04/21
Acta de entrega-recepción del proyecto firmada y aprobada	30/04/21

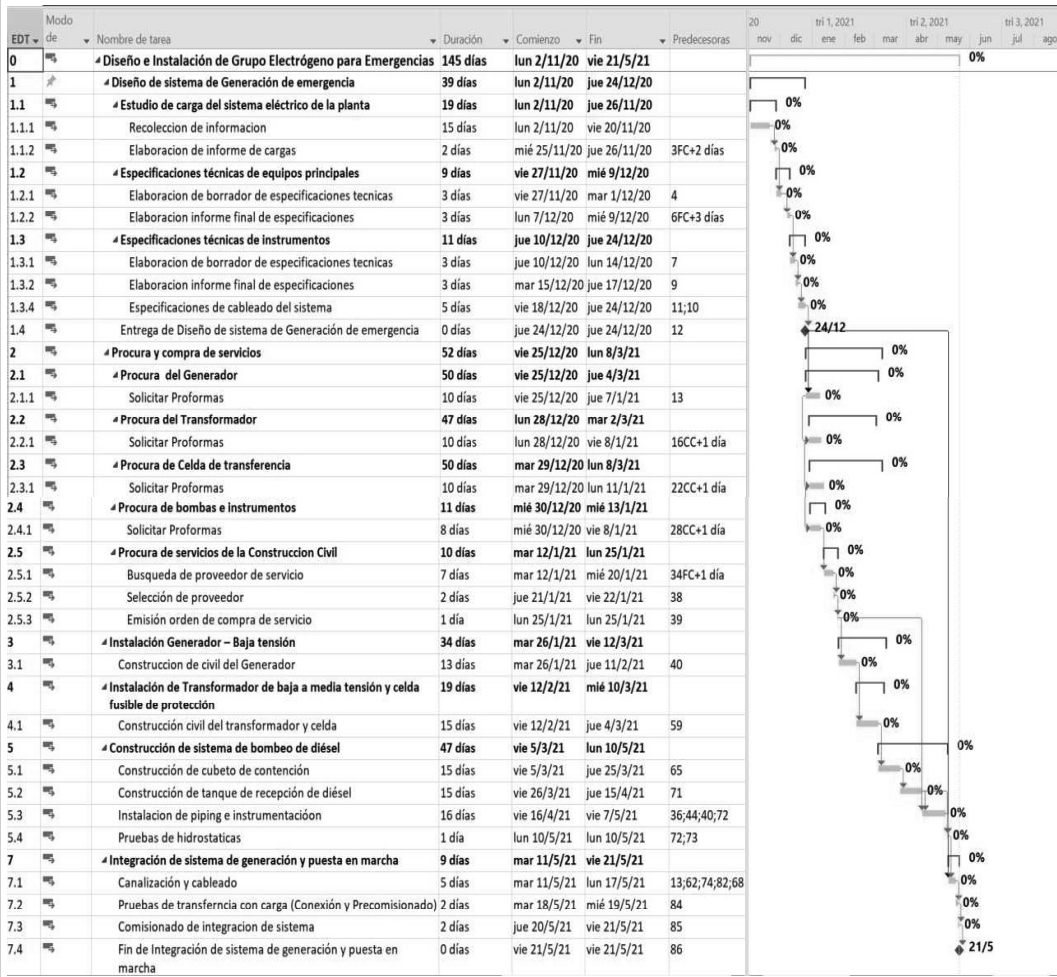
### 3.3.3 Cronograma y ruta crítica del proyecto

El cronograma del proyecto:

El cronograma del proyecto se lo presentara en el *(ver Anexo C.5 Cronograma del proyecto)*

Ruta crítica del proyecto:

A continuación, se presenta las actividades de la ruta crítica del proyecto.



### 3.4 Gestión de los costos

#### 3.4.1 Plan de gestión de costos

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<b>Estimación del Proyecto:</b> <i>Detalla los tipos de estimación a utilizar, el método de estimación y el nivel de exactitud requerido para el proyecto</i>		
Tipo de Estimación	Método de Estimación	Nivel de exactitud
<i>(Detalla los tipos de estimación a utilizar)</i>	<i>(Herramientas y técnicas para estimar)</i>	<i>(Rango de aceptación de las estimaciones)</i>
Orden de Magnitud (ROM)	Análoga	-25% a +50%
Presupuesto	Paramétrica	-15% a 25%
Definitivo	Ascendente	-5% a +10%
<b>Unidades de Medida:</b> <i>Indica las unidades de medida para cada recurso identificado en el proyecto para las estimaciones</i>		
Tipo de Recurso	Unidad de Medida	
Recurso de personal interno	Costo/hora	
Recurso Proveedor	Costo por tarea/entregable	
Costos por Equipos importantes	Costo por Unidad	
<b>Umbrales de Control:</b> <i>Variación máxima permitida antes de tomar una acción correctiva</i>		
Alcance Proyecto/Fase/Entregable	Variación Permitida	Acciones
<i>(Componentes de alcance)</i>	<i>(Porcentaje de desviación permitida con respecto a la línea base)</i>	<i>(Acciones a tomar en caso de que variación excede umbral permitido)</i>
1. Diseño de sistema de Generación de emergencia	± 5% del costo planificado	Acción correctiva
2. Procura e instalación Generador – Baja tensión	± 10% del costo planificado	Acción correctiva
3. Procura e instalación de Transformador de baja a media tensión y celda fusible de protección	± 5% del costo planificado	Acción correctiva

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

4. Construcción de sistema de bombeo de diésel	± 5% del costo planificado	Acción correctiva
5. Procura e instalación de transferencia automática en media tensión	± 10% del costo planificado	Acción correctiva
6. Integración de sistema de generación y puesta en marcha	± 5% del costo planificado	Acción correctiva

**Métodos de Medición de Valor Ganado:** *Puntos de control en donde se medirá el valor ganado, y las herramientas y técnicas a emplear en el proyecto*

Alcance Proyecto/Fase/Entregable	Método de medición	Modo de Medición
Proyecto Completo de todas las áreas multidisciplinarias	Curva S	Reporte de desempeño quincenal del proyecto

**Fórmulas de Pronóstico de Valor Ganado:** *La fórmula que se usara para estimar es el Estimate at complete*

Tipo de Pronóstico	Fórmula	Modo de Medición
Estimación a la Conclusión (EAC)	$EAC = AC + [(BAC - EV) / (CPI \times SPI)]$	Reporte de desempeño quincenal del proyecto

**Niveles de Estimación y de Control:** *Descripción de los niveles de detalle en que se efectuarán las estimaciones y el control de costos*

Tipo de Estimación	Nivel de Estimación	Nivel de control de costos
<i>(Especificar los tipos de estimación que se utilizarán en el proyecto)</i>	<i>(Especificar el nivel de detalle al cual se realizará la estimación de costos)</i>	<i>(Especificar el nivel de detalle al cual se efectuará el control de costos)</i>
Orden de Magnitud (ROM)	Por fase	No aplica
Presupuesto	Por entregable	No aplica
Definitivo	Por actividad	Por entregable



PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<p><b>Proceso de Estimación de Costos:</b> <i>Descripción detallada del proceso de estimar una aproximación del costo de los recursos necesarios para completar el trabajo del proyecto. Los valores de estimaciones ya son determinados por políticas de presupuesto de la empresa. Definición de qué, quién, cómo, dónde y con quién.</i></p>
<p>La estimación de los costos de las actividades se lo realizara de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El director de proyecto, en conjunto con el equipo definirán los costos de orden magnitud usando el método de estimación paramétrica, esta se la realizara con valores de mercado.</li> <li>• En el proceso de la estimación se analizarán los presupuestos por actividad y para cada actividad se le asignara una reserva de contingencia por actividad del 5% Este porcentaje ya es impuesto por políticas.</li> <li>• Para los paquetes de trabajo se incluirá una reserva de contingencia del 5%, con la finalidad de cubrir los costos conocidos desconocidos del proyecto.</li> <li>• La reserva de gestión tendrá un valor del 10% del costo total del proyecto y esta asumirá los costos desconocido-desconocidos en el proyecto.</li> <li>• La estimación de costos será responsabilidad final del director del proyecto y será aprobado por el Gerente General.</li> </ul>
<p><b>Proceso de Determinar el Presupuesto:</b> <i>Presentará los costos estimados de las actividades por paquetes de trabajo con el fin de determinar la línea base de costo autorizada</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El presupuesto definitivo se calculará por el gerente de proyectos, las actividades a cumplir con su respectivo presupuesto se las presentará con la herramienta del Microsoft Project.</li> <li>• Las reservas de contingencia por actividad y las reservas de contingencia por paquete de trabajo se las incluirá en el GANT de seguimiento. La reserva de gestión se la debe ejecutar con autorización del gerente de proyectos y para riesgos no conocidos o con base a aprobación.</li> <li>• La línea base de costos se determinará a través del método de estimación ascendente agrupadas en cada paquete de trabajo, más la reserva de gestión.</li> <li>• El Presupuesto del proyecto será aprobado por el Gerente General.</li> </ul>
<p><b>Proceso de Control de Costos:</b> <i>Descripción detallada del proceso para monitorear el estado del proyecto, actualizar los costos y gestionar cambios a la línea base de costos. Definición de qué, quién, cómo, dónde y con quién.</i></p>
<p>La línea base de costos del proyecto será controlada de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones quincenales lideradas por el director de proyecto, donde se analizará la variación entre la línea base de costo aprobada versus la ejecutada.</li> <li>• Se realizará un reporte quincenal enviado al Gerente General, si existen cambios en el alcance estos deberán ser notificados para su aprobación.</li> <li>• Las variaciones que puedan existir en el alcance deben ser controladas y reportadas. Toda variación que se encuentre entre los umbrales ya definidos se considera normal.</li> </ul>

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

- Los indicadores de control para la evaluación de los costos serán los siguientes:

Técnica	Indicador	Fórmula/ Abreviatura
<i>Análisis de valor ganado</i>	Valor planificado	PV
	Valor ganado	EV
	Costo real	AC
<i>Análisis de variación</i>	Variación del costo (CV)	$CV = EV - AC$
	Índice de Desempeño de Costos (CPI)	$CPI = EV/AC$
<i>Análisis de tendencias</i>	Estimación hasta la conclusión	ETC
	Estimación a la Conclusión (EAC)	$EAC = AC + ETC$

**Formatos de Gestión de Costos:** Descripción detallada de los formatos de gestión de costos que se utilizarán en el proyecto

Formato	Descripción
Plan de Gestión de Costos	Documento que describe la planificación de la gestión del costo del proyecto.
Línea Base de Costos	Presupuesto aprobado del proyecto sin incluir la reserva de gestión
Costos del Proyecto	Informe de los costos a nivel de actividades de cada entregable
Presupuesto en el Tiempo	Representación gráfica del valor ganado en un periodo de tiempo

**Sistema de Control de Costos:** Descripción de cómo se realizará el control de costos y como se suministrará los datos al sistema de control de valor ganado.

- Reporte quincenal para indicar el avance del valor ganado y otros indicadores del proyecto.
- El director del proyecto presentara la información de los avances en MS Project.

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

- Si existe una variación de  $\pm 5\%$  respecto a lo planificado en el costo por actividad, se deberá emitir una solicitud de cambio revisada y aprobada por el Gerente General.

**Sistema de Control de Cambios de Costos:** *Descripción detallada del sistema de control de cambios de costos que se utilizará para mantener la integridad de la línea base, formalizar, evaluar y aprobar cambios.*

- El Gerente General es la única persona en aprobar los cambios del proyecto cuando los paquetes de trabajo superen el 5% y la solicitud la debe realizar el Gerente del proyecto.
- Las solicitudes de cambio que no excedan el 5% del presupuesto pueden ser aprobadas por el gerente del proyecto.

### 3.4.2 Costos por recursos

El costo más significativo de todos los paquetes de trabajo es la “Procura e instalación del Generador – Baja Tensión”, con un valor de USD 450.513,26 que representa el 87.53% de todo el presupuesto del proyecto; el costo significativo de este entregable se debe a que el Generador Caterpillar es el corazón de este sistema y que su costo unitario por equipo es de USD 351.400,34, lo cual lo convierte en un elemento crítico para el proyecto. Los porcentajes del costo por paquetes son los siguientes:

- 1. Diseño de sistema de Generación de emergencia 0.40%
- 2. Procura e instalación Generador – Baja tensión 87.53%

- 3. Procura e instalación de Transformador de baja a media tensión y celda fusible de protección 6.81%
- 4. Construcción de sistema de bombeo de diésel 1.34%
- 5. Procura e instalación de transferencia automática en media tensión 2.22%
- 6. Integración de sistema de generación y puesta en marcha 1.71%

Tabla 3.1 *Costos por tipo de recursos*

Fase	Tipo	Costo (USD)
1. Diseño de sistema de Generación de emergencia	Recurso Personal Interno	2.034,54
<b>Total Diseño de sistema de Generación de emergencia</b>		<b>2.034,54</b>
2. Procura e instalación Generador – Baja tensión	Recurso Personal Interno	54.061,59
	Recurso Proveedor	45.051,33
	Costos por Equipos importantes	351.400,34
<b>Total Procura e instalación Generador – Baja tensión</b>		<b>450.513,26</b>
3. Procura e instalación de Transformador de baja a media tensión y celda fusible de protección	Recurso Personal Interno	4.205,04
	Recurso Proveedor	8.760,50
	Costos por Equipos importantes	22.076,46
<b>Total Procura e instalación de Transformador de baja a media tensión y celda fusible de protección</b>		<b>35.042,00</b>
4. Construcción de sistema de bombeo de diésel	Recurso Personal Interno	827,43
	Recurso Proveedor	1.723,82
	Costos por Equipos importantes	4.344,01
<b>Total Construcción de sistema de bombeo de diésel</b>		<b>6.895,26</b>
5. Procura e instalación de transferencia automática en media tensión	Recurso Personal Interno	1.372,58
	Recurso Proveedor	2.859,53
	Costos por Equipos importantes	7.206,02
<b>Total Procura e instalación de transferencia automática en media tensión</b>		<b>11.438,13</b>
6. Integración de sistema de generación y puesta en marcha	Recurso Personal Interno	1.056,05
	Recurso Proveedor	2.200,11
	Costos por Equipos importantes	5.544,28
<b>Total Integración de sistema de generación y puesta en marcha</b>		<b>8.800,45</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>\$ 514.723,64</b>

### 3.4.3 Presupuesto y Formulación de reservas del proyecto

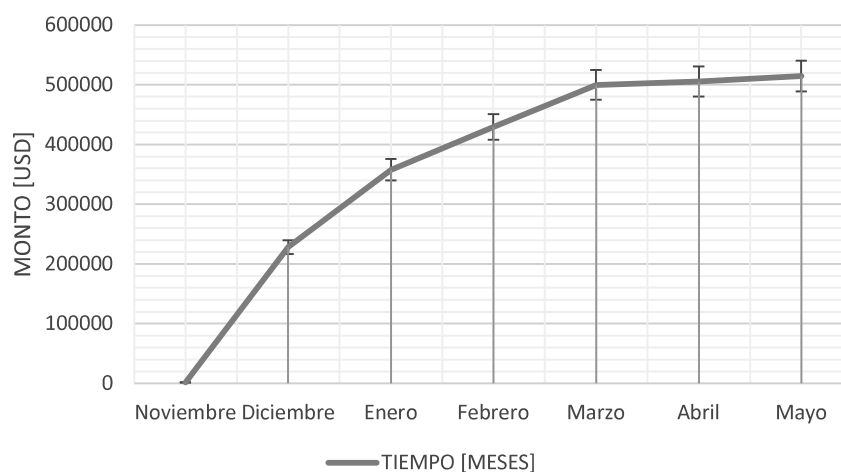
El presupuesto total del proyecto está conformado por línea base de costos con sus respectivas reservas de contingencias para cada paquete más la reserva de gestión, según lo establecido en el plan de gestión de costos. A continuación, se presenta las reservas del proyecto.

Tabla 3.2 *Presupuesto del proyecto*

Fase	Costo (USD)	Reservas (USD)
1. Diseño de sistema de Generación de emergencia	2.034,54	101,73
2. Procura e instalación Generador – Baja tensión	450.513,26	22.525,66
3. Procura e instalación de Transformador de baja a media tensión y celda fusible de protección	35.042,00	1.752,10
4. Construcción de sistema de bombeo de diésel	6.895,26	344,76
5. Procura e instalación de transferencia automática en media tensión	11.438,13	571,91
6. Integración de sistema de generación y puesta en marcha	8.800,45	440,02
<b>Total, fases</b>	<b>514.723,64</b>	
<b>Reserva de contingencia</b>	<b>25.736,18</b>	
<b>Reserva de gestión</b>	<b>51.472,36</b>	
<b>PRESUPUESTO</b>	<b>3.2591.932,19</b>	

En la siguiente grafica se presenta la línea base del costo del proyecto, la cual se presenta como la curva “S” del proyecto.

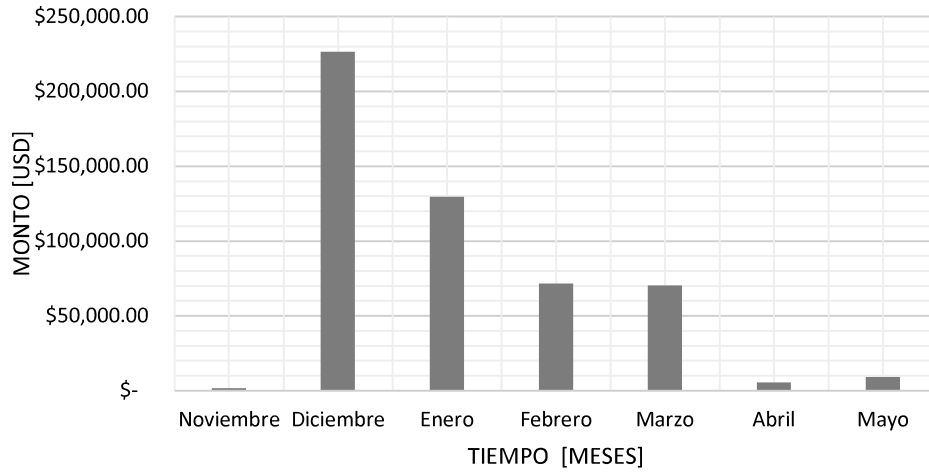
Figura 3.1 Curva S del proyecto



### 3.4.4 Flujo de caja del proyecto

El flujo de caja presentado representa el costo mensual a invertir en el proyecto para su ejecución. Los montos mensuales por desembolsar es el que se presenta en el siguiente gráfico.

*Figura 3.2* Flujo de Caja del proyecto



### 3.5 Gestión de la calidad

#### 3.5.1 Plan de gestión de calidad

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<b>Política de calidad del proyecto:</b> <i>Lineamientos que deben llevarse a cabo por el equipo de proyecto con relación a la calidad del proyecto.</i>					
La política de calidad hace seguimiento a los lineamientos de calidad requeridos por el equipo de calidad de la compañía, con la finalidad de que el producto cumpla con las especificaciones de consumo para los clientes.					
<b>Línea base de calidad del proyecto:</b> <i>Detalla los factores de calidad que se deben cumplir en el proyecto, cada factor es definido con base a un objetivo, las métricas a usar, la frecuencia de monitoreo y como se reportará.</i>					
Factor de Calidad Relevante	Objetivo de Calidad	Métrica a Utilizar	Fórmula	Frecuencia y Momento de Medición	Frecuencia y Momento de Reporte
Desempeño del Proyecto	$CPI \geq 0.92$	Índice de Desempeño de Costo	$CPI = EV/AC$	Frecuencia: quincenal Medición: Reunión interna de equipo de proyecto	Frecuencia: quincenal Reporte: al finalizar la Reunión interna de equipo de proyecto
Desempeño del Proyecto	$SPI \geq 0.92$	Índice de Desempeño de Cronograma	$SPI = EV/PV$	Frecuencia: quincenal Medición: Reunión interna de equipo de proyecto	Frecuencia: quincenal Reporte: al finalizar la Reunión interna de equipo de proyecto
Desempeño del Producto	$P_{Gen} \geq 98\%$	Potencia Entregada por el Generador	$(\text{Potencia real entregada por el Generador} / \text{Potencia presentada en la placa del equipo}) \times 100$	Frecuencia: pruebas FAT y SAT Medición: en las pruebas SAT	Frecuencia: en las fechas de pruebas SAT y FAT Reporte: al finalizar el protocolo de pruebas SAT

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

Desempeño del Producto	$P_{trans} \geq 98\%$	Potencia Entregada por el Transformador	(Potencia real entregada por el Trafo / Potencia presentada en la placa del equipo) x 100	Frecuencia: en las pruebas FAT y SAT Medición: en las pruebas SAT	Frecuencia: en las fechas de pruebas SAT y FAT Reporte: al finalizar el protocolo de pruebas SAT
Desempeño del Producto	$T_{transf} \leq 30 \text{ seg}$	Tiempo de respuesta de la transferencia automática	Tiempo de transferencia total de todo el sistema	Frecuencia: pruebas SAT Medición: en las pruebas SAT	Frecuencia: en las fechas de pruebas SAT Reporte: al finalizar protocolo de pruebas SAT

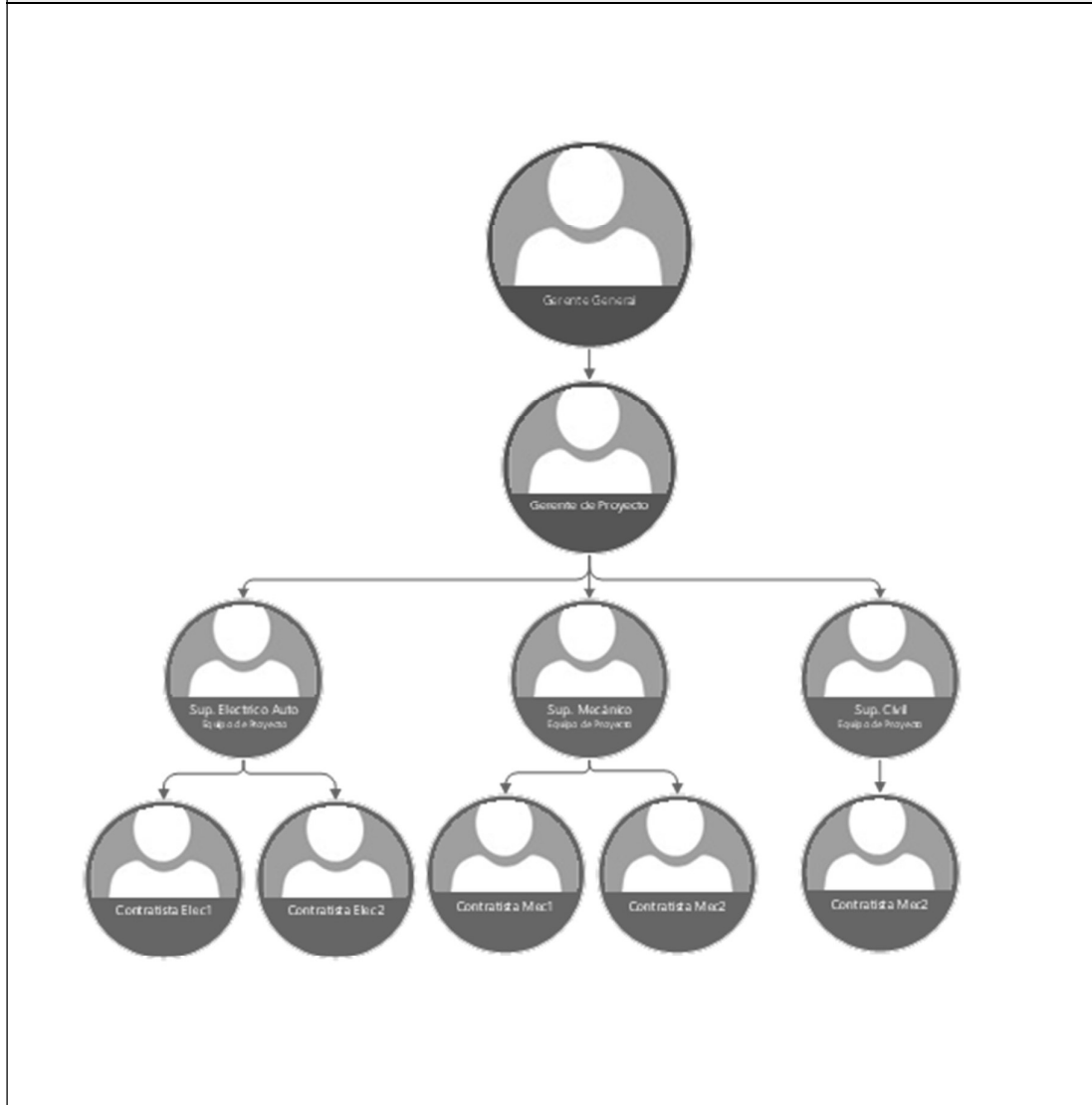
**Roles para la gestión de la calidad:** *Roles en el equipo de proyecto que desarrollaran entregables y actividades de gestión de la calidad.*

<b>Rol 1:</b> Director de Proyecto	<p><b>Objetivos del Rol:</b> responsable final de la calidad del proyecto.</p> <p><b>Funciones del Rol:</b> Gestiona que los entregables del proyecto se ejecuten conforme a los estándares de calidad establecidos.</p> <p><b>Nivel de Autoridad:</b> Alta, responsabilidad de todo el proyecto.</p> <p><b>Reporta a:</b> Gerente General</p> <p><b>Supervisa a:</b> Miembros del equipo de proyectos</p> <p><b>Requisitos de conocimientos:</b> Gestión de Proyectos</p> <p><b>Requisitos de experiencia:</b> 5 años de experiencia en cargos similares.</p>
<b>Rol 2:</b> Miembros del Equipo del Proyecto	<p><b>Objetivos del Rol:</b> Desarrollar entregables conforme a los estándares de calidad de la compañía.</p> <p><b>Funciones del Rol:</b> Planificación, desarrollo de ingeniería de detalle, ejecución, control y entrega de los proyectos dependiendo del área a manejar.</p> <p><b>Nivel de Autoridad:</b> Media - Baja, responsabilidad del área a manejar</p> <p><b>Supervisa a:</b> Contratistas</p> <p><b>Requisitos de conocimientos:</b> Electricidad y Automatización, mecánica y civil.</p> <p><b>Requisitos de experiencia:</b> 3 a 5 años de experiencia en su especialidad.</p>
<b>Rol 3:</b> Proveedores	<p><b>Objetivos del Rol:</b> ejecutores del proyecto.</p> <p><b>Funciones del Rol:</b> Desarrollan los entregables, basándose en las normas y especificaciones técnicas entregadas por los miembros del equipo de proyecto.</p> <p><b>Nivel de Autoridad:</b> Baja, responsables de manejar a su personal para ejecutar los entregables.</p> <p><b>Reporta a:</b> Miembros del equipo de proyectos</p> <p><b>Supervisa a:</b> Supervisores multidisciplinarios</p> <p><b>Requisitos de conocimientos:</b> especializado en la tarea a ejecutar</p> <p><b>Requisitos de experiencia:</b> 5 años de experiencia en proyectos similares.</p>



PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

**Organización para la calidad del proyecto:** Organigrama del proyecto que detalla donde se encuentran los que ejecutaran la calidad.



**Documentos normativos para la calidad:** Se indicará que documentos se usaran para el control de la calidad.

Procedimientos	1. Protocolos de pruebas de los equipos importantes.
Plantillas	1. Métricas de Calidad 2. Plan de Gestión de Calidad
Formatos	1. Línea Base de Calidad

PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

Procesos de gestión de la calidad: <i>Especifica cual es el enfoque para realizar los procesos de gestión de la calidad.</i>	
Enfoque de aseguramiento de la Calidad	Para asegurar la calidad del producto, durante la ejecución del proyecto se realizará reuniones quincenales, las pruebas a ejecutarse son las pruebas FAT y SAT por equipo. Cualquier solicitud de cambio se la ejecutará a través del Plan de Gestión de Cambios.
Enfoque de Control de Calidad	El control de la calidad se la realizara mediante la aprobación del protocolo de pruebas FAT y SAT de cada equipo que confirma el sistema. Este entregable será evaluador por los miembros del equipo del proyecto y los resultados serán aprobados por el gerente del proyecto. El dossier de calidad tendrá todas las pruebas realizadas y la información técnica. Si existen pruebas no conforme se deberán tomar acciones correctivas para finalizar el proyecto.

### 3.5.2 Métricas de calidad

MÉTRICAS DE CALIDAD DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
<b>Factor de calidad relevante:</b> <i>Determinar la métrica del factor de calidad.</i>	
Desempeño del Proyecto evaluará el cumplimiento del costo, alcance y cronograma, así como el uso de los recursos del proyecto	
<b>Propósito de la métrica:</b> <i>Motivos de desarrollo de métrica de calidad</i>	
Determinará las acciones correctivas a ejecutar y dará origen a las desviaciones que existan en el producto. Los índices de desempeño serán recopilados y presentados al gerente de proyecto de forma quincenal, la herramienta a utilizar será el MS Project.	
<b>Método de medición:</b> <i>Definir los pasos y consideraciones para efectuar la medición</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingreso de datos de desempeño de trabajo.</li> <li>2. Fechas reales de ejecución.</li> </ol>	

MÉTRICAS DE CALIDAD DEL PROYECTO	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Costos reales de ejecución por cada actividad.</li> <li>4. Los índices se los obtendrá de la herramienta MS Project.</li> <li>5. Los resultados se los presentará en las reuniones quincenales de avance de obra.</li> <li>6. Con los resultados obtenidos se deben tomar medidas correctivas y de control</li> </ol>	
<b>Resultado deseado:</b> <i>Especificar cuál es el objetivo de calidad o resultado deseado para la métrica</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SPI <math>\geq</math> de 0.92.</li> <li>2. CPI <math>\geq</math> 0.92.</li> <li>3. TCPI <math>\leq</math> 1.</li> </ol>	
<b>Responsable del factor de calidad:</b> <i>Definir quién es la persona responsable de vigilar el factor de calidad, los resultados de la métrica, y de promover las mejoras de procesos que sean necesarias</i>	
Director de proyecto.	
<b>Identificación de las métricas de calidad:</b> <i>Se identificarán las métricas de calidad y se asociara con el ítem del EDT que corresponda</i>	
<i>(ver Anexo C.6 Métricas de calidad)</i>	

### 3.5.3 Costos de la calidad

Para garantizar la calidad del sistema en su totalidad se incorporaron actividades de control de calidad para los equipos más importantes, por lo cual se realizarán pruebas FAT (Factory Acceptance Test) y SAT (Site Acceptance Test) así como el comisionado de todos los equipos. Todas las actividades de calidad serán presentadas en el dossier de calidad y aprobadas por el personal técnico del proyecto. Al final del proyecto esta información será entregada al área de mantenimiento para verificación de equipos y verificación de parámetros iniciales,

para control de futuros mantenimientos. Las actividades de calidad son presentadas a continuación:

Tabla 3.3 *Costo de actividades de evaluación*

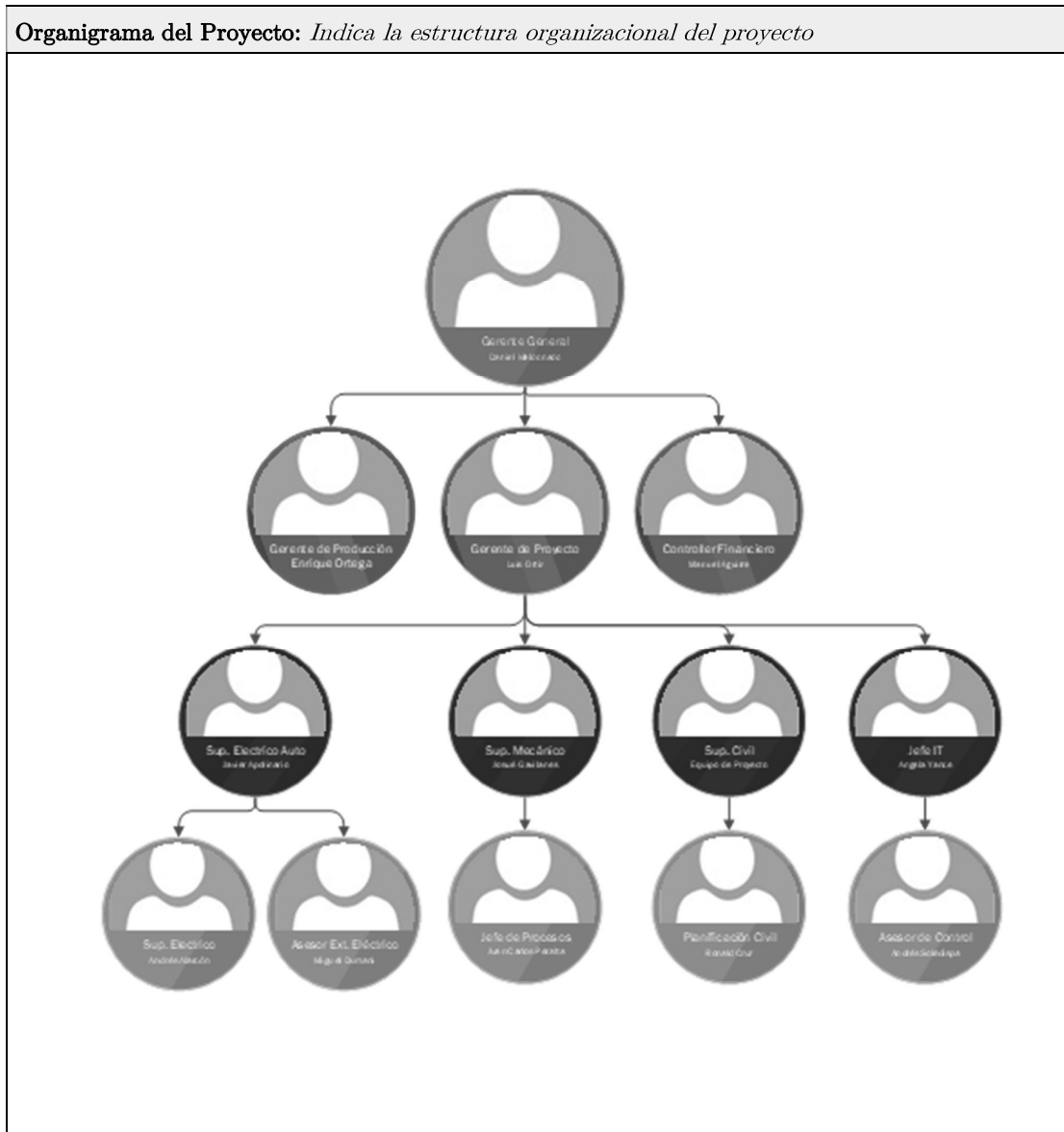
<b>ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN</b>	
Pruebas de SAT y FAT del Generador	\$5.000,00
Pruebas de SAT y FAT del Transformador y Celda fusible	\$3.000,00
Pruebas de SAT y FAT de la transferencia automática	\$1.000,00
Comisionado del Sistema	\$1.015,45
<b>Total para calidad</b>	<b>\$10.015,45</b>

Los costos inmersos para la calidad del sistema son de 1.95% del total del proyecto. Las actividades de evaluación son aquellas que se enfocaron en el control de la calidad del producto y suma un valor de USD 10.015,45.

### 3.6 Gestión de los recursos

#### 3.6.1 Plan de gestión de recursos

PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR



<b>Roles y Responsabilidades:</b> <i>Detalla la Matriz de Asignaciones de Responsabilidades (RACI)</i>		
Ver <i>Matriz de Asignaciones de Responsabilidades</i>		
<b>Descripción de Roles y Responsabilidades:</b> <i>Detalla los objetivos del rol, el nivel de autoridad, a quien debe supervisar y reportar, las funciones y experiencia necesaria para el rol.</i>		
Ver <i>Descripción de roles y responsabilidades</i>		
<b>Estructura de Desglose de Recursos (RBS):</b> <i>Lista de los recursos por jerarquía, categoría y tipo de recurso para la planificación, ejecución control y cierre del proyecto</i>		
Ver <i>Estructura de desglose de recursos (RBS)</i>		
<b>Adquisición de Recursos:</b> <i>Detalla los procedimientos para la adquisición de los recursos para el proyecto</i>		
<p style="text-align: center;"><b><u>Selección interna de los recursos del proyecto:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El director de proyecto debe indicar al gerente general la cantidad de tiempo y recursos humanos a dedicar en el proyecto.</li> <li>2. El director del proyecto deberá elegir al equipo que participará en el proyecto, así como solicitar asesores externos por falta de personal en la empresa.</li> <li>3. El comunicado del equipo de proyecto se realizará vía correo electrónico al gerente general, y se indicará el alcance de sus labores y responsabilidades.</li> <li>4. Las contrataciones de maquinarias o insumos a consumir en el proyecto se los realizarán en el Plan de Gestión de Adquisiciones. Todas las contrataciones de recursos se los realizará previos a un análisis comparativo de proveedores y con aprobación del gerente general</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b><u>Selección externa de los recursos del proyecto:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El director de proyectos realizará un proceso de evaluación para los proveedores externos de recursos humanos, en donde se analice su experiencia en la industria de alimentos y conocimientos del proceso.</li> <li>2. El director de proyectos debe realizar un análisis comparativo del personal evaluado al gerente general para aprobación del personal.</li> <li>3. Las contrataciones de maquinarias o insumos adquirir en el extranjero se lo realizará en el Plan de Gestión de Adquisiciones. Todas las contrataciones de recursos se los realizará previos a un análisis comparativo de proveedores y con aprobación del gerente general</li> </ol>		
<b>Criterios de Liberación del Personal del Proyecto:</b> <i>¿Cuándo? ¿Cómo? Y ¿Hacia dónde?</i>		
<b>Rol</b>	<b>Criterio de liberación</b>	<b>¿Cómo?</b>
Patrocinador	Al término del proyecto	Acta de cierre del proyecto
Director de proyecto	Al término del proyecto	Comunicación al gerente general
Ingeniero de proyectos	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto
Controller Financiero	Al término del proyecto	Comunicación del director de proyecto
Asistentes externos	Al término de sus entregables	Comunicación del director de proyecto
Proveedores de servicios	Al término de sus entregables	Comunicación del director de proyecto

### 3.6.2 Matriz de asignación de responsabilidades (RACI)

Tabla 3.4 Matriz de Asignación de responsabilidades

Matriz de Asignaciones de responsabilidades (RACI)									
EDT	Paquetes de trabajo	Recursos humanos							
		Gerente General	Gerente de Producción	Gerente de Proyectos	Controller Financiero	Sup. Eléctrico Auto	Sup. Mecánico	Sup. Civil	Jefe IT
1.1.1	Estudio de carga del sistema eléctrico de la planta	I	I	R	I	A			
1.1.2	Especificaciones técnicas de equipos principales		I	R	I	A			
1.2.1	Procura (CIP) Generador	C	R	I	A	I			I
1.2.2	Pruebas de fábrica Generador			C		A			I
1.2.3	Construcción civil para el Generador			I		I	I	A	
1.2.4	Instalación (Anclaje) del Generador					I	A	I	
1.3.1	Procura (CIP) Transformador		C	I	A	I			
1.3.2	Pruebas de fábrica Transformador		C	R	I	A			
1.3.3	Construcción civil para el Transformador			I		I		A	
1.3.4	Instalación (Anclaje) del Transformador					I	A	I	
1.4.1	Construcción de tanque de recepción de diésel			R			A	I	
1.4.2	Adquisición e instalación de la bomba e instrumentos			R		I	A		
1.4.3	Construcción de cubeto de contención			I			I	A	
1.4.4	Procura e implementación de tuberías			I			A		
1.5.1	Procura (CIP) Transferencia Automática				A				
1.5.2	Pruebas de fábrica Transferencia Automática		C	R		A			I
1.5.3	Construcción civil para el Transferencia Automática			I				A	I
1.5.4	Instalación (Anclaje) del Transferencia Automática			I		I	A	I	
1.6.1	Cableado y canalización			I		A	I	I	
1.6.2	Conexión y precomisionado			R		A	I		I
1.6.3	Comisionado			R		A	A	I	I

### 6.6.3 Roles y responsabilidades

<b>Nombre del Rol:</b>	<b>Gerente General</b>
<b>Objetivos del Rol:</b> <i>Objetivos que debe cumplir en el proyecto.</i>	
Es la personal encargada en la aprobación del proyecto. Es el stakeholder más importante y con el mayor grado de interés en el éxito del proyecto.	
<b>Responsabilidades:</b> <i>Actividades que debe supervisar, ejecutar o controlar.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aprobación del presupuesto del proyecto.</li> <li>▪ Aprobación del Enunciado de Alcance del Proyecto.</li> <li>▪ Aprobación del Acta de Constitución.</li> </ul>	
<b>Funciones:</b> <i>Funciones específicas a cumplir en el roll.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Asignar los recursos para los proyectos de la compañía.</li> <li>▪ Firmar de los contratos del proyecto.</li> <li>▪ Aprobación del gerente y equipo proyecto.</li> <li>▪ Aprobar la planificación del proyecto.</li> <li>▪ Cerrar el proyecto y Contrato de Servicios.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b> <i>a quién reporta dentro del proyecto.</i>	
Debe reportar a los accionistas de la empresa	
<b>Supervisa a:</b> <i>a quiénes supervisan en el proyecto.</i>	
Director del Proyecto	
<b>Requisitos del Rol:</b> <i>Que requisitos debe cumplir en el roll</i>	
<b>Conocimientos:</b> <i>Qué especialidades o temas debe conocer para el roll</i>	Administración de Empresas
<b>Habilidades:</b> <i>Qué habilidades debe poseer para cumplir el roll y que grado.</i>	Liderazgo, capacidad de negociación, solución de conflictos.
<b>Experiencia:</b> <i>Que experiencia debe tener para el puesto.</i>	No aplica.
<b>Nombre del Rol</b>	<b>Gerente del Proyecto</b>
<b>Objetivos del Rol:</b> <i>Objetivos que debe cumplir en el proyecto.</i>	
Es el responsable de la gerencia del proyecto de forma completa, es el responsable del éxito del proyecto, cumpliendo con los objetivos de la organización.	
<b>Responsabilidades:</b> <i>Actividades que debe supervisar, ejecutar o controlar.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar el Acta de Constitución</li> <li>▪ Realizar el Enunciado de Alcance y sus líneas base.</li> <li>▪ Elaborar el Plan para la Dirección del Proyecto.</li> <li>▪ Presentar los informes del status del proyecto hacia los interesados.</li> <li>▪ Elaborar Acta de Cierre del Proyecto.</li> </ul>	
<b>Funciones:</b> <i>Funciones específicas a cumplir en el roll.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestiona la iniciación del proyecto.</li> <li>▪ Planificar, ejecutar, controlar y cerrar el proyecto.</li> <li>▪ Gestionar conflictos y solucionar problemas</li> <li>▪ Dirige los recursos del proyecto</li> <li>▪ Verifica el alcance de los entregables del proyecto</li> </ul>	

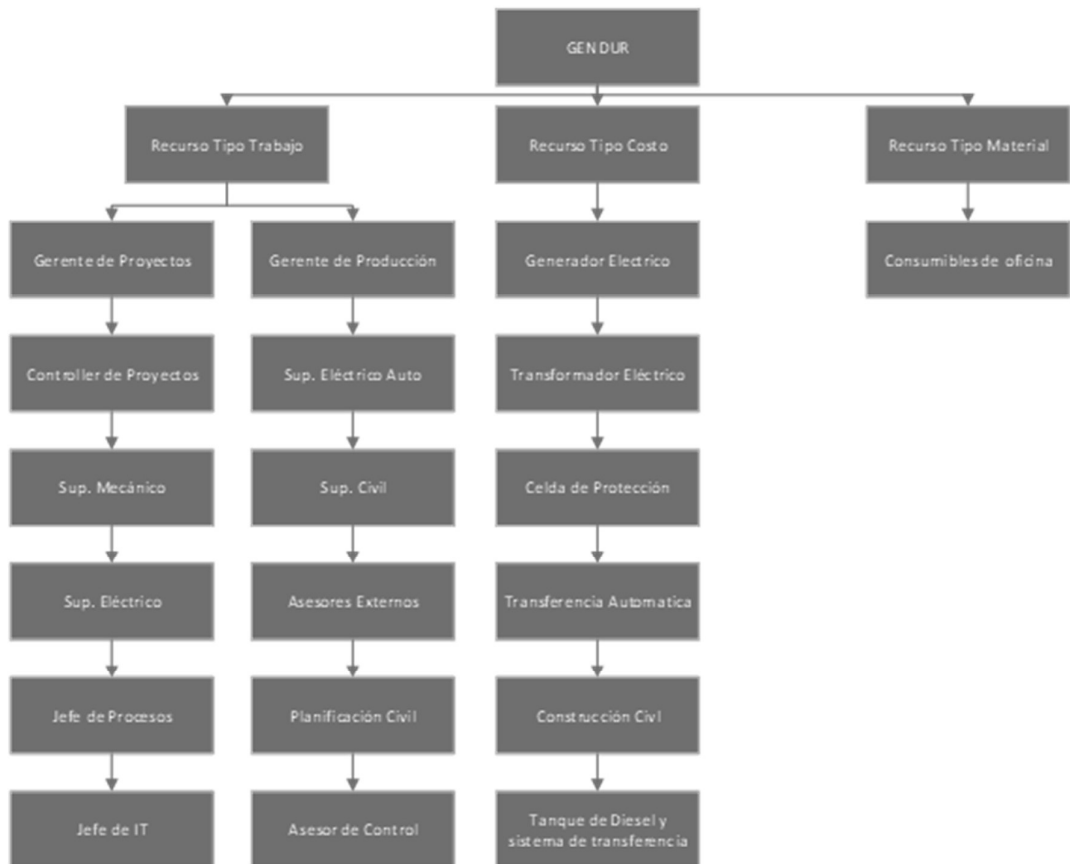


<b>Reporta a:</b> <i>a quién reporta dentro del proyecto.</i>	
Patrocinador del proyecto. El director del proyecto es el Ingeniero de proyectos senior de A&C	
<b>Supervisa a:</b> <i>a quiénes supervisan en el proyecto.</i>	
Miembros del equipo de proyecto	
<b>Requisitos del Rol:</b> <i>Que requisitos debe cumplir en el roll</i>	
<b>Conocimientos:</b> <i>Qué especialidades o temas debe conocer para el roll</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestión de Proyectos según la guía del PMBOK.</li> <li>▪ Dominio de herramienta MS Project</li> <li>▪ Conocimientos técnicos y de proceso del proyecto</li> </ul>
<b>Habilidades:</b> <i>Qué habilidades debe poseer para cumplir el roll y que grado.</i>	Solución de conflictos, liderazgo, negociación y Comunicación efectiva.
<b>Experiencia:</b> <i>Que experiencia debe tener para el puesto.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 5 años de experiencia en proyectos similares</li> </ul>
<b>Nombre del Rol</b>	<b>Ingeniero de Proyectos</b>
<b>Objetivos del Rol:</b> <i>Objetivos que debe cumplir en el proyecto.</i>	
Es la persona responsable de ejecutar una parte del proyecto. Debe planificar, gestionar, ejecutar y controlar la sección del proyecto asignado y dar soporte al gerente general en su área técnica.	
<b>Responsabilidades:</b> <i>Actividades que debe supervisar, ejecutar o controlar.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar el presupuesto en la sección del proyecto a ejecutar</li> <li>▪ Realizar los términos de referencia para los equipos a comprar</li> <li>▪ Responsable en la ejecución del área del proyecto a ejecutar</li> <li>▪ Realizar pruebas de equipos y cumplimiento de la calidad de los mismos</li> <li>▪ Realizar la documentación de calidad de la sección de los equipos del proyecto</li> </ul>	
<b>Funciones:</b> <i>Funciones específicas a cumplir en el roll.</i>	
Planificar, realizar control y seguimiento del proyecto y presentar documentación de avance del proyecto. Reportar al director del proyecto el avance o atraso del proyecto para tomar acciones correctivas.	
<b>Reporta a:</b> <i>a quién reporta dentro del proyecto.</i>	
Director del Proyecto	
<b>Supervisa a:</b> <i>a quiénes supervisan en el proyecto.</i>	
Personal de la empresa a cargo de ejecutar el proyecto o a contratistas.	
<b>Requisitos del Rol:</b> <i>Que requisitos debe cumplir en el roll</i>	
<b>Conocimientos:</b> <i>Qué especialidades o temas debe conocer para el roll</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingeniero especialista del área a supervisar</li> <li>▪ MS Project, PMBook</li> </ul>
<b>Habilidades:</b> <i>Qué habilidades debe poseer para cumplir el roll y que grado.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Supervisión de personal</li> <li>▪ Trabajo en equipo</li> </ul>
<b>Experiencia:</b> <i>Que experiencia debe tener para el puesto.</i>	5 años de experiencia en el área a ejecutar.
<b>Nombre del Rol</b>	<b>Controller</b>
<b>Objetivos del Rol:</b> <i>Objetivos que debe cumplir en el proyecto.</i>	
Es el responsable de gestionar los avances financieros del proyecto	
<b>Responsabilidades:</b> <i>Actividades que debe supervisar, ejecutar o controlar.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestiona desembolsos para proyectos</li> <li>▪ Realizar evaluaciones económicas</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestionar órdenes de compra o pagos de contratos con los proveedores.</li> </ul>	
<b>Funciones:</b> <i>Funciones específicas a cumplir en el roll.</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Participar de las reuniones de avance de los proyectos.</li> <li>▪ Reportar al gerente general el avance en la línea base de costos.</li> </ul>	
<b>Reporta a:</b> <i>a quién reporta dentro del proyecto.</i>	
Gerente General	
<b>Supervisa a:</b> <i>a quiénes supervisan en el proyecto.</i>	
<b>Requisitos del Rol:</b> <i>Que requisitos debe cumplir en el roll</i>	
<b>Conocimientos:</b> <i>Qué especialidades o temas debe conocer para el roll</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Economista, CPA, Ingeniero en Finanzas</li> <li>▪ MS Project</li> </ul>
<b>Habilidades:</b> <i>Qué habilidades debe poseer para cumplir el roll y que grado.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis numérico y de presupuestos</li> </ul>
<b>Experiencia:</b> <i>Que experiencia debe tener para el puesto.</i>	5 años de experiencia en cargos similares

### 3.6.4 Estructura de desglose de recursos (RBS)

Figura 13 Estructura de desglose de recursos



### 3.7 Gestión de las comunicaciones

#### 3.7.1 Plan de gestión de comunicaciones

PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES				
NOMBRE DEL PROYECTO			SIGLAS DEL PROYECTO	
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.			GENDUR	
<b>Procedimiento para Tratar Polémicas:</b> <i>Procedimiento para registrar, tratar y resolver las polémicas. También, la forma de darle seguimiento, y el método de escalamiento en caso de no poder resolverlas.</i>				
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se identifican las polémicas mediante la observación y comunicación verbal.</li> <li>2. Se procede con el registro de las polémicas en el Log de Control de Polémicas cuyo formato se detalla a continuación:</li> </ol>				
<b>LOG DE CONTROL DE POLÉMICAS</b>				
ID	Descripción	Involucrados	Acciones de Solución	Fecha
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. En las reuniones quincenales de seguimiento se revisa el Log con los siguientes objetivos:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Establecer alternativas de solución a las polémicas no resueltas: definir un responsable, tiempos y registrar la programación de la ejecución.</li> <li>b. Verificar si las soluciones se están aplicando, de lo contrario tomar acciones correctivas.</li> <li>c. Revisar si las soluciones aplicadas han sido efectivas; caso contrario, el proceso se repite.</li> </ol> </li> <li>4. En polémicas no resueltas y que se hayan convertido en un problema, se procederá:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. En primera instancia se deberá recurrir el director de proyecto.</li> <li>b. En segunda instancia, la polémica será tratada por el director de proyecto en conjunto con el equipo de proyecto.</li> <li>c. En el tercer nivel de escalamiento se recurrirá, a más del director y el equipo de proyecto, al patrocinador.</li> </ol> </li> </ol>				
<b>Procedimiento para Actualizar el Plan de Gestión de Comunicaciones:</b> <i>Procedimiento para revisar y actualizar el plan de gestión de comunicaciones.</i>				
El Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá ser revisado y/o actualizado cada vez que se presente alguna de las siguientes situaciones: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicitud de cambio aprobada que impacte en el plan del proyecto.</li> <li>2. Acción correctiva que impacte en los requerimientos o necesidades de información.</li> <li>3. Modificaciones en las asignaciones de personas a roles del proyecto.</li> </ol>				

PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR
<p>4. Evidencias de deficiencias de comunicación internas o externas.</p> <p>La actualización del Plan de Gestión de las Comunicaciones deberá seguir los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar cuáles son los requerimientos de información</li> <li>2. Elaborar la matriz de comunicaciones del proyecto y actualizar el plan de gestión.</li> <li>3. Aprobar el plan de gestión de comunicaciones</li> <li>4. Difundir el nuevo plan de gestión de comunicaciones</li> </ol>	
<p><b>Guías para Eventos de Comunicación:</b> <i>Defina guía para reuniones, conferencias, correo electrónico, etc.</i></p>	
<p><b>Guías para Reuniones</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fijar la agenda con antelación.</li> <li>2. Coordinar e informar fecha, hora y lugar con los participantes.</li> <li>3. Detallar objetivos de la reunión, definir roles (facilitador y secretario).</li> <li>4. Empezar la reunión con puntualidad.</li> <li>5. El secretario debe realizar una minuta identificada como <b>Minuta de Reunión</b>.</li> <li>6. La reunión debe terminar con puntualidad.</li> <li>7. La minuta elaborada por el secretario se debe enviar a todos los participantes</li> </ol>	
<p><b>Guías para Correo Electrónico</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los emails enviados por parte de algún miembro del proyecto a los proveedores deben copiarse al director del Proyecto.</li> <li>2. Los emails enviados por parte de algún miembro del equipo a los proveedores deben copiar el patrocinador cuando se considere necesario y en asuntos de alta sensibilidad.</li> </ol>	
<p><b>Guías para Documentación del Proyecto:</b> <i>Defina las guías para codificación, almacenamiento, recuperación, y reparto de los documentos del proyecto.</i></p>	
<p><b>Guía para Codificación de Documentos</b></p> <p>La codificación de los documentos del proyecto será la siguiente:  <b>AAAA_BBB_CCC.DDD</b></p> <p>Donde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AAAA (Código del Proyecto): 'GENDUR'</li> <li>• BBB (Abreviatura del Tipo de Documento): PDP, EDT, DEDT, RAM, etc.</li> <li>• CCC (Versión del Documento): '01', '02', etc.</li> <li>• DDD (Formato del Archivo): doc., exe, pdf, mpp, etc.</li> </ul>	
<p><b>Guía para Almacenamiento de Documentos</b></p> <p>Para el almacenamiento de documentos se seguirán las siguientes pautas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dentro del sistema de la organización se crea una carpeta compartida donde se almacenarán las versiones de los documentos que se vayan generando, con nombre "GENDUR".</li> <li>• Los miembros del equipo del proyecto alojarán en sus equipos de trabajo los documentos compartidos en todas sus versiones y siguiendo la estructura de la EDT.</li> </ul>	

PLAN DE GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES																
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO															
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR															
<ul style="list-style-type: none"> <li>Es responsabilidad del director del proyecto consolidar los documentos con las versiones controladas y numeradas acorde a la estructura de la EDT y almacenar una copia física en los archivadores de su organización.</li> </ul> <p><b>Guía para Recuperación y Reparto de Documentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El acceso a los documentos (físicos o digitales) relacionados con el proyecto, es libre y no requiere autorización para los miembros del equipo de proyecto.</li> <li>Para personal externo, el acceso a la documentación del proyecto debe ser aprobada por parte del Gerente General de la compañía.</li> <li>El director del Proyecto es el responsable del reparto de los documentos sean físicos o digitales.</li> </ul>																
<p><b>Guías para el Control de Versiones:</b> <i>Defina guías para registro y control ordenado de las versiones de los documentos del proyecto.</i></p>																
<p>1. Todos los documentos de Gestión de Proyectos están sujetos al control de versiones, el cual se hace insertando, colocando la siguiente cabecera estándar:</p> <p style="text-align: center;"><b>CONTROL DE VERSIONES</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">ID</th> <th style="width: 35%;">Hecha por</th> <th style="width: 35%;">Aprobado por</th> <th style="width: 10%;">Fecha</th> <th style="width: 5%;">versión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		ID	Hecha por	Aprobado por	Fecha	versión										
ID	Hecha por	Aprobado por	Fecha	versión												
<p>2. Debe existir correspondencia entre el <i>código de versión del documento</i> que muestra el Control de Versiones con la codificación del archivo detallado en la Guía de Codificación de Documentos.</p>																

## 3.8 Gestión de los riesgos

### 3.8.1 Plan de gestión de los riesgos

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

**Proceso de Planificación de Gestión de Riesgos:** *Actividades a seguir para la gestión de los riesgos del proyecto.*

Las actividades por seguir se indican a continuación:

1. El Director de Proyecto realizará reuniones con los interesados claves para la identificación de los riesgos del proyecto.
2. El Director de Proyecto emitirá un documento con la lista de riesgos detectados en el proyecto.
3. El Director de Proyectos debe establecer los umbrales de los riesgos.
4. El grupo de proyectos debe realizar el análisis cualitativo de riesgos.
5. El grupo de proyectos debe realizar el análisis cuantitativo de los riesgos.
6. Realizar el plan de respuesta al riesgo.
7. Realizar seguimiento de los riesgos y evaluar nuevos riesgos durante el proyecto.

**Proceso de Establecimiento de los Umbrales de Riesgo del Proyecto:** *Establecer los límites a los riesgos del proyecto.*

1. El Director de Proyectos establecerá los umbrales de riesgos para el proyecto y estos deberán ser aprobados por el gerente general.

**Proceso de Creación de Registro de los Riesgos:** *Detalla el procedimiento para el registro de riesgos del proyecto.*

1. El Director de Proyectos realizará una reunión con los interesados claves del proyecto, producto de esa reunión se realizará la lista de riesgos identificados del proyecto.
2. El documento será presentado al gerente general para su aprobación. Este documento será la línea base de los riesgos del proyecto, este documento será actualizado en la ejecución del proyecto
3. El director de proyectos emitirá el documento final de los riesgos a todos los interesados, para que sea monitoreado y controlado por el equipo de proyectos.

**Proceso de Análisis Cualitativo de Riesgos:** *Procedimiento para evaluar y priorizar los riesgos del proyecto.*

1. Se realiza la evaluación de probabilidad e impacto del riesgo.
2. Se idéntica y tipifica el riesgo para conocer los más críticos y se los evalúan mediante los umbrales de riesgo del proyecto

### 3.8.2 Registro de riesgos

Los riesgos presentados en el proyecto se presentan a continuación:

Tabla 3.5 *Listado de Riesgos del Proyecto*

Cód.	Riesgo	Nivel del riesgo
R1	Que los equipos de importación del proyecto tengan problemas en la fabricación.	Individual
R2	Que los equipos importados se retrasen por problemas en el envío.	Individual
R3	Incumpliendo de cronograma por parte del contratista.	Individual
R4	Sobrecosto en la obra por mal dimensionamiento del alcance a realizar.	Individual
R5	Sobrecostos de equipos por aumentos de impuestos estatales.	Individual
R6	Contratista no cumple con el personal técnico necesario.	Individual
R7	Incremento de costos en materiales de construcción por impuestos estatales.	Individual
R8	Daños en los equipos por mala operación en el comisionado o por instalación.	Individual
R9	Accidentes laborales durante el montaje de los equipos importantes.	Individual
R10	Retraso de pagos de proveedores.	Individual
R11	Falta de seguimiento del proyecto no genera la calidad esperada.	General del proyecto
R12	Errónea configuración de los relés de protección eléctrica y transferencia automática.	Individual

### 3.8.3 Escalas de probabilidad – impacto

En la Tabla 3.6 se refleja el apetito al riesgo y los umbrales de riesgo aceptables para A&C.

Tabla 3.6 Definiciones de Probabilidad e Impacto

Escala	Probabilidad	Impacto en Tiempo	Impacto en Costo
<b>5. Muy Alto</b>	70% de probabilidad de ocurrencia	Mayor o igual a 5 días de retraso en cronograma	Mayor o igual 1.5% de variación del costo
<b>4. Alto</b>	60% de probabilidad de ocurrencia	4 días de retraso en cronograma	1.4% de variación del costo
<b>3. Medio</b>	50% de probabilidad de ocurrencia	3 días de retraso en cronograma	1.3% de variación del costo
<b>2. Bajo</b>	40% de probabilidad de ocurrencia	2 días de retraso en cronograma	1.2% de variación del costo
<b>1. Muy Bajo</b>	30% de probabilidad de ocurrencia	1 días de retraso en cronograma	Menor o igual al 1.1% de variación del costo

### 3.8.4 Mapa de calor

El mapa de calor que se presenta a continuación se obtuvo gracias a las escalas de probabilidad e impacto de los riesgos del proyecto.

Tabla 3.7 Matriz de Probabilidad e Impacto

<b>Probabilidad</b>	<b>Muy Alta</b>	<b>0,70</b>	0,0077	0,0084	0,0091	0,0098	0,0105	
	<b>Alta</b>	<b>0,60</b>	0,0066	0,0072	0,0078	0,0084	0,009	
	<b>Media</b>	<b>0,50</b>	0,0055	0,006	0,0065	0,007	0,0075	
	<b>Baja</b>	<b>0,40</b>	0,0044	0,0048	0,0052	0,0056	0,006	
	<b>Muy Baja</b>	<b>0,30</b>	0,0033	0,0036	0,0039	0,0042	0,0045	
		<b>0,011</b>	<b>0,012</b>	<b>0,013</b>	<b>0,014</b>	<b>0,015</b>		
		<b>Muy Baja</b>	<b>Baja</b>	<b>Media</b>	<b>Alta</b>	<b>Muy Alta</b>		
		<b>Impacto</b>						



### 3.8.5 Análisis cualitativo de riesgos

A continuación, se presentará una matriz con el análisis cualitativo de los riesgos, mediante la evaluación de la probabilidad e impacto:

Tabla 3.8 Análisis cualitativo de riesgos

Cód.	Descripción del Riesgo (Metalenguaje)		Categoría	Causa Raíz	Trigger	EDT	Prob.	Impacto	Severidad	Riesgo
	Causa	Riesgo								
R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiencia en la fabricación de equipos importantes.</li> <li>-Posibles deficiencias en el diseño.</li> <li>-Los equipos no cumplieron los requerimientos técnicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que los equipos de importación del proyecto tengan problemas en la fabricación y no cumplan las pruebas FAT.</li> </ul>	Externo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Planificación y coordinación deficiente.</li> <li>-Equipo no cumple con especificaciones de TDR</li> </ul>	Comunicado de reclamo al proveedor.	1.2.2, 1.3.2, 1.4.4, 1.5.2	0,3	0,011	0,0033	Muy Baja
R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas con la facturación.</li> <li>- Problemas con el envío debido a una pandemia.</li> <li>- Empresa proveedora tiene muchos pedidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que los equipos importados se retrasen por problemas en el envío.</li> </ul>	Gestión	Planificación y coordinación deficiente.	Comunicado de retrasos del embarque.	1.2.1, 1.3.1, 1.4.4, 1.5.1	0,5	0,014	0,007	Alta

R3	-Problemas al entender el alcance del proyecto. -Falta de personal capacitado	Incumpliendo de cronograma por parte del contratista.	-Retrasos y posibles sobrecostos en la obra	Externo	-Mancjo de proveedores inadecuado	-Comunicación de reclamo a proveedor	1.1.1, 1.1.2	0,5	0,013	0,0065	Media
R4	-Especificaciones técnicas no cumplen con los requisitos del proyecto	Sobrecosto en la obra por mal dimensionamiento del alcance a realizar.	-Retrasos en la obra y posibles sobrecostos	Interno	-Deficiencia en la revisión técnica del proyecto	-Planificación y diseños deficientes	1.1.2	0,3	0,011	0,0033	Muy Baja
R5	-Incrementos en los aranceles de importación. -Actualización de ofertas por demoras en adquisiciones de equipos	Sobrecostos de equipos por aumentos de impuestos estatales.	-Incrementos en los costos del proyecto. -Posible cancelación de compra	Externo	-Incrementos arancelarios de equipos importantes	Costos incrementados en las órdenes de compra e impuestos a pagar adicionales	1.2.1, 1.3.1, 1.4.4, 1.5.1	0,5	0,13	0,0065	Media
R6	-Contratista no cuenta con suficiente personal técnico capacitado. -El contratista no reconoce el alcance total del trabajo y su complejidad	Contratista no cumple con el personal técnico necesario.	-Incremento de costos y de tiempo para culminar el proyecto	Externo	-Mancjo de proveedores inadecuado	Reclamo formal a proveedor	1.6.2, 1.6.3	0,4	0,012	0,048	Baja

R7	-Incrementos en los aranceles de importación. -Actualización de ofertas por demoras en adquisiciones de equipos	Incremento de costos en materiales de construcción por impuestos estatales.	-Incrementos de costos en el proyecto. -Posible no compra de materiales con el mismo proveedor	Externo	Incrementos de materiales por impuestos	Costos incrementados en las órdenes de compra e impuestos a pagar adicionales	1.2.1, 1.3.1, 1.4.4, 1.5.1	0,4	0,12	0,0048	Baja
R8	-Personal no capacitado para la operación. -Personal no cuenta con la experiencia suficiente para dicho trabajo	Daños en los equipos por mala operación en el comisionado o por instalación.	-Posible daño del equipo, perdida en tiempos y costos.	Externo	-Incremento de costos y tiempos por fallas de equipos	Documento de reclamo al proveedor	1.6.2, 1.6.3	0,4	0,13	0,0052	Baja
R9	-Personal no cumple con los lineamientos de seguridad de la empresa.	Accidentes laborales durante el montaje de los equipos importantes.	-Retraso de la obra por falta de personal capacitado	Externo	-Incremento en el tiempo por falta de personal capacitado	Documento de reclamo al proveedor	1.2.4, 1.3.4, 1.4.3, 1.4.4, 1.5.4, 1.6.3	0,4	0,13	0,0052	Baja
R10	-Proveedor no emite las facturas en los tiempos apropiados. -Multas restringen pagos	Retraso de pagos de proveedores.	-Retraso en el cronograma del proyecto	Externo	Retraso de pago de proveedor genera lentitud en la ejecución	Documento de reclamo al proveedor	1.2.1, 1.3.1, 1.4.1, 1.4.4, 1.5.1	0,5	0,14	0,007	Alta

R11	-Falta de control a los contratistas genera retraso en la obra. -Proveedor no sigue cumple con el protocolo de pruebas para asegurar la calidad	Falta de seguimiento del proyecto no genera la calidad esperada.	-Retraso del cronograma y costos del proyecto.	Interno	-El ingeniero de proyectos debe realizar seguimiento constante del trabajo	Documento de seguimiento	1.6.1, 1.4.3, 1.2.4, 1.3.4, 1.5.4	0,5	0,15	0,0075	Alta
R12	-Falta de experiencia en la configuración de los equipos. -Proveedor no cumple con la experiencia para la configuración	Errónea configuración de los relés de protección eléctrica y transferencia automática.	-Retraso en el cronograma y costos del proyecto	Externo	-Incremento en el tiempo por falta de personal capacitado	Documento de reclamo al proveedor y mejorar la gestión	1.6.3	0,5	0,015	0,0075	Alta

A continuación, se detallan en la matriz de probabilidad e impacto los riesgos analizados del proyecto:

Tabla 3.9 Matriz de Probabilidad e Impacto del Análisis Cualitativo de Riesgos

Muy Alta 0.70	0.0077	0.0084	0.0091	0.0098	0.0105
Alta 0.60	0.0066	0.0072	0.0078	0.0084	0.009
Mediana 0.50	0.0055	0.006	0.0065	0.007	0.0075
Baja 0.40	0.0044	0.0048	0.0052	0.0056	0.006
Muy Baja 0.30	0.0033	0.0036	0.0039	0.0042	0.0045
	0.011	0.012	0.013	0.014	0.015
	Muy Baja	Baja	Mediana	Alta	Muy Alta
	Impacto				

### 3.8.6 Plan de respuesta de riesgos

Tabla 3.10 Plan de respuestas a los Riesgos

Plan de Respuesta a los Riesgos								
Cód.	Riesgo	Severidad	Calif. Riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Riesgo	Tipo de Respuesta	Responsable de la Acción	Fecha.
R1	Que los equipos de importación del proyecto tengan problemas en la fabricación y no cumplan las pruebas FAT.	0,0033	Muy Baja	-Planificar una revisión en fabrica del entregable y que este cumpla con todos sus protocolos de fabricación.	Amenaza	Mitigar	Director de proyecto	Previa liberación de equipo en fabrica
R2	Que los equipos importados se retrasen por problemas en el envío.	0,0065	Alta	- Monitorear constantemente el estado del embarque de los equipos con el departamento de logística y transporte. - Indicar en el contrato sanciones al proveedor en caso de atrasos en entrega de equipos por fabrica. -Investigar formas de envíos alternativos para cumplir con los tiempos del cronograma	Amenaza	Evitar	Director de proyecto	Posterior a la orden de compra
R3	Incumpliendo de cronograma por parte del contratista.	0,048	Media	- Monitorear y controlar el avance de obra del contratista, así como sus tiempos de entrega. -Control de asistencia y disponibilidad de recursos para las tareas asignadas por el cronograma.	Amenaza	Mitigar	Equipo de proyecto	Ejecución del proyecto

Plan de Respuesta a los Riesgos								
Cód.	Riesgo	Severidad	Calif. Riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Riesgo	Tipo de Respuesta	Responsable de la Acción	Fecha
				-Mantener al día el pago de los proveedores y requerimientos previamente acordados - Revisión de los TDR antes de ser entregados al proveedor. -Revisiones con expertos para definir correctamente la ficha técnica de los equipos y entregables				
R4	Sobrecosto en la obra por mal dimensionamiento del alcance a realizar.	0,0048	Muy Baja		Amenaza	Evitar	Director de Proyecto	Precontractual
R5	Sobrecostos de equipos por aumentos de impuestos estatales.	0,0052	Media	-Presentación del calendario de compra estimada de los equipos al departamento de adquisiciones. -Revisión de perfiles técnicos de acuerdo con la oferta.	Amenaza	Mitigar	Director de Proyecto	Ejecución del proyecto.
R6	Contratista no cumple con el personal técnico necesario.	0,0052	Baja	- Definir ofertas de los trabajos con el perfil necesario para el puesto a desempeñar antes de la ejecución y con experiencia demostrada en proyectos similares.	Amenaza	Mitigar	Ingeniero de proyectos	Durante la ejecución de la oferta.
R7	Incremento de costos en materiales de construcción por impuestos estatales.	0,007	Baja	- Gestionar los pagos de los anticipos, con la finalidad de que las órdenes de compra no se vean afectadas en el tiempo establecido por el cronograma y no exista variación en el costo.	Amenaza	Mitigar	Gerente de proyectos	Previo a colocación órdenes de compra.

Plan de Respuesta a los Riesgos								
Cód.	Riesgo	Severidad	Calif. Riesgo	Respuestas Planificadas	Tipo de Riesgo	Tipo de Respuesta	Responsable de la Acción	Fecha.
R8	Daños en los equipos por mala operación en el comisionado o por instalación.	0,0075	Baja	- Elaboración de protocolos y procedimientos de operación conforme a los manuales del equipo enviado por el fabricante.	Amenaza	Mitigar	Equipo de proyectos	Durante la ejecución del proyecto
R9	Accidentes laborales durante el montaje de los equipos importantes.	0,0075	Baja	-Seguir las recomendaciones del personal de seguridad de la empresa. -Todas las operaciones deben ser realizadas con personal técnico especializado y con el EPP adecuado y los trabajos deben ser evaluados por el supervisor de seguridad.	Amenaza	Mitigar	Equipo de proyectos	Durante la ejecución del proyecto
R10	Retraso de pagos de proveedores.	0,0033	Alta	-Monitoreo y control de pagos a los proveedores, con reportes de gastos quincenales con el controller del proyecto	Amenaza	Mitigar	Gerente de proyectos	Durante la ejecución del proyecto
R11	Falta de seguimiento del proyecto no genera la calidad esperada.	0,0065	Alta	-Elaboración de los procedimientos de prueba FAT y protocolos de operación.	Amenaza	Mitigar	Ingeniero de proyectos	Durante la ejecución del entregable.
R12	Errónea configuración de los relés de protección eléctrica y transferencia automática.	0,048	Alta	-Personal técnico capacitado y especializado en la configuración de los equipos importantes. -Que los equipos cuenten con la garantía de fábrica ante cualquier evento.	Amenaza	Mitigar	Gerente general	Cuando el riesgo se suscite



### 3.8.7 Análisis de reserva de riesgos

Para determinar la reserva de los riesgos se tomó el rango de severidad (probabilidad x impacto) entre 0.007 y 0.0075 que es Alta en el mapa de calor, que en el impacto al costo varía entre 1.4% y 1.5% de su actividad. Con base a este análisis la reserva para los riesgos es la siguiente:

Tabla 3.11 *Reserva de contingencia*

Registro de Riesgos del Proyecto									
Cód.	Causa	EDT(s) Afectado	Costo Sum. EDT	Impacto		Probabilidad	Reserva de Contingencia (USD)	Severidad	Riesgo
				Calif.	Costo				
R2	Que los equipos importados se retrasen por problemas en él envió.	1.2.1, 1.3.1, 1.4.4, 1.5.1	446.524,76	0.014	6251,35	0.5	3.125,67	0,007	Alto
R10	Retraso de pagos de proveedores.	1.2.1, 1.3.1, 1.4.1, 1.4.4, 1.5.1	449.025,26	0.014	6286,35	0.5	3.143,18	0,007	Alto
R11	Falta de seguimiento del proyecto no genera la calidad esperada.	1.6.1, 1.4.3, 1.2.4, 1.3.4, 1.5.4	16.288,26	0.015	244,32	0.5	122,16	0,0075	Alto
R12	Errónea configuración de los relés de protección eléctrica y transferencia automática.	1.6.3	1.015,45	0.015	15,23	0.5	7,62	0,0075	Alto
<b>Total</b>							<b>\$ 6398.63</b>		

El valor de los costos de la reserva de para los riesgos es de **\$6398,63**, este monto se incluirá en el presupuesto total del proyecto.

### 3.9 Gestión de las adquisiciones

#### 3.9.1 Plan de gestión de adquisiciones

PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

**Procedimientos de planificación de adquisiciones:** *Descripción detallada de los procedimientos de las adquisiciones (equipos o ejecución de trabajos).*

El procedimiento para la planificación de las adquisiciones es el siguiente:

1. Ya definido el alcance del proyecto y sus paquetes de trabajo, se realiza una evaluación de los equipos a comprar y de las actividades a contratar para el proyecto.
2. Las actividades para la ejecución son evaluadas por el equipo del proyecto y en conjunto con el gerente de proyectos se define si se deben contratar personal para su ejecución completa o parcial por disciplina.
3. Se realiza el proceso de licitación de los trabajos a ejecutar. Los proveedores para dichos trabajos se los obtiene de la base de proveedores certificados con la empresa.
4. Se envía un correo formal con la base de licitación del proyecto a las compañías, se detalla un tiempo límite para realizar las preguntas y para la entrega formal de todas las ofertas.
5. El Director de Proyecto recibe las preguntas y éstas son reenviadas al equipo multidisciplinario de proyectos. El director de proyectos emite un comunicado de contestación de preguntas de todos los proveedores o para que todos manejen la misma información.
6. Las ofertas finales de los proveedores son enviadas al Gerente de Proyectos y estas remitidas al equipo multidisciplinario, con el cual se realiza un análisis comparativo de todas las ofertas. En el análisis se toma en cuenta el tiempo de ejecución del contratista, el costo del servicio o equipo a comprar, tiempo de garantías del trabajo, experiencia comprobada en trabajos similares.
7. Se realizan reuniones entre el Gerente Proyectos y las empresas contratistas para la revisión de las ofertas y calidad de sus servicios.
8. Una vez finalizadas las reuniones con los contratistas y sus ofertas, el Gerente de Proyectos debe emitir por correo el ganador de la licitación al Gerente General.
9. El Gerente General aprobará la contratación del proveedor seleccionado por el equipo de proyectos.
10. El departamento legal emitirá en físico y digital los contratos de compra de equipos u ordenes de trabajo aprobados por el Gerente General.

PLAN DE GESTIÓN DE ADQUISICIONES	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

<p>11. El Gerente de Proyectos emitirá el comunicado a las empresas ofertantes sobre el cierre de la licitación.</p> <p>12. Cuando el contrato es firmado por el proveedor y el Gerente General se procede a desembolsar el anticipo, una vez recibido este, comienza el plazo de ejecución de los servicios</p>
<p><b>Procedimiento de establecimiento de criterio:</b> <i>Descripción detallada de cómo se evaluará al proveedor</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Años de experiencia en el mercado realizando el mismo tipo de proyectos.</li> <li>• Experiencia comprobada en la calibración de relés y configuraciones de celdas automáticas.</li> <li>• Garantía en años de los equipos y trabajos a realizar.</li> <li>• Costos totales de la obra o equipo a comprar.</li> <li>• Tiempos de ejecución de la obra.</li> <li>• Calificación de proveedor de la base de datos de la empresa</li> </ul>

### 3.9.2 Matriz de adquisiciones

La matriz de adquisiciones del proyecto se presenta a continuación:

Tabla 3.12 *Bienes y Servicios a ser adquiridos por el Proyecto*

Servicio Por Contratar	Tipo de Compra	Valor	Tipo de Documento	Entregables
Diseño de sistema de Generación de emergencia	Servicios	\$ 2.034,54	Orden de servicios profesionales	Diseño y especificaciones técnicas de los equipos para el grupo electrógeno y estudio de carga de la planta
Procura e instalación Generador – Baja tensión	Materiales y servicios	\$ 450.513,26	Orden de Compra	Procura, instalación y pruebas de funcionamiento de Generador
Procura e instalación de Transformador de	Materiales y servicios	\$ 35.042,00	Orden de Compra	Procura, instalación y pruebas de

baja a media tensión y celda fusible de protección					funcionamiento de Transformador y celda fusible
Construcción de sistema de bombeo de diésel	Materiales y servicios	\$	6.895,26	Orden de Compra	Construcción de taque diario de Diesel y sistema de bombeo
Procura e instalación de transferencia automática en media tensión	Materiales y servicios	\$	11.438,13	Orden de Compra	Procura, instalación y funcionamiento de Transferencia Automática
Integración de sistema de generación y puesta en marcha	Servicios	\$	8.800,45	Orden de servicios profesionales	Sistema integrado y funcionando.

Para el proyecto se consideró que los servicios de instalación y comisionados serán ejecutados por la misma compañía como un contrato tipo llave en mano. *(ver Anexo C.7 Matriz de adquisiciones)*

### 6.9.3 Criterios de selección de proveedores

Los criterios de selección de proveedores son de la siguiente manera:

Tabla 3.13 *Criterios de selección de proveedores*

Criterios de Selección de proveedores	% Asignación
• Años de experiencia en el mercado realizando el mismo tipo de proyectos.	15%
• Experiencia comprobada en la calibración de relés y configuraciones de celdas automáticas.	20%
• Garantía en años de los equipos y trabajos a realizar.	10%
• Costos totales de la obra o equipo a comprar.	25%
• Tiempos de ejecución de la obra.	25%
• Calificación de proveedor de la base de datos de la empresa	5%
Total	100%

### 3.10 Involucramiento de los interesados

#### 3.10.1 Plan de involucramiento de los interesados

PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE INTERESADOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GERDUR

<p><b>Proceso de Identificar y Seleccionar a los Interesados:</b> <i>Descripción detallada del proceso de identificar y registrar a los interesados, a partir de la lista incluida en el Acta de Constitución</i></p> <p>15. El director de proyecto, patrocinador y equipo de proyecto sostendrán una reunión una vez aprobada el acta de constitución del proyecto, en la cual deberán definir los interesados que puedan resultar afectados positiva o negativamente por el proyecto.</p> <p>16. Una vez identificados los interesados el director de proyecto deberá definir sus roles y mantener reuniones con estos para conocer sus expectativas y requerimientos en torno al proyecto de acuerdo con su nivel de influencia.</p>
<p><b>Proceso de Clasificar a los Interesados:</b> <i>Descripción detallada del proceso de clasificar a los Interesados</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir niveles de Poder, Interés e Influencia sobre los resultados del proyecto</li> <li>• Clasificar a los interesados de acuerdo con Poder vs Interés / Interés vs. Influencia.</li> <li>• Definir estrategia en función de los resultados.</li> </ul>
<p><b>Nivel de participación de los Interesados:</b> <i>Especificar para los Interesados registrados, el nivel de participación actual y deseado.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificar los interesados de acuerdo con el siguiente listado: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Desconocedor: No conoce del proyecto y de sus impactos potenciales</li> <li>○ Reticente: Conocedor del proyecto y de sus impactos potenciales, pero no prestarán su apoyo al trabajo o resultados del proyecto</li> <li>○ Neutral: Conoce del proyecto, pero no lo apoya ni lo deja de apoyar</li> <li>○ De apoyo: Conoce del proyecto e impactos potenciales; apoya el trabajo y sus resultados</li> <li>○ Líder: Conoce del proyecto y de sus impactos potenciales, y activamente involucrado en asegurar el éxito</li> </ul> </li> <li>• Definir nivel deseado de participación de los Interesados.</li> </ul>

PLAN DE INVOLUCRAMIENTO DE INTERESADOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GERDUR

Estrategias de gestión a favor del proyecto: <i>Definir las estrategias a emplear con cada uno de los Interesados registrados</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Director de Proyecto establecerá las estrategias para lograr el involucramiento deseado de los interesados claves y las estrategias para considerar son: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gestionar atentamente: Interesados con alto poder e interés sobre la ejecución y resultados del proyecto, a los cuales se debe gestionar a lo largo del ciclo de vida con los mayores esfuerzos y mantener satisfechos.</li> <li>○ Mantener satisfechos: Interesados con alto poder y bajo nivel de interés sobre la ejecución y resultados del proyecto. A este grupo se debe mantener comunicado.</li> <li>○ Monitorear: Interesados con bajo poder e interés sobre la ejecución y resultados del proyecto. Este grupo se debe monitorear sin invertir recursos de forma considerable.</li> <li>○ Mantener informado: Interesados con bajo poder y alto interés sobre la ejecución y resultados del proyecto. Este grupo debe mantenerse informado.</li> </ul> </li> </ul>

### 3.10.2 Análisis y Clasificación de Interesados

ANALISIS Y CLASIFICACION DE INTERESADOS	
NOMBRE DEL PROYECTO	SIGLAS DEL PROYECTO
Mitigación de impactos por problemas o cortes de la energía eléctrica en la red pública, mediante grupo electrógeno, transferencia automatizada, medidores de calidad de energía y relé de protección.	GENDUR

Este análisis hace uso de 3 factores para clasificar los interesados:

- ***Poder:*** Nivel de autoridad sobre las decisiones del proyecto.
- ***Influencia:*** Capacidad de influir en las decisiones del proyecto.
- ***Interés:*** Nivel de preocupación sobre el avance y resultados del proyecto.

Los factores mencionados usaran la escala del 1 al 4 para el análisis de los interesados, siendo 1 y 4 los niveles más bajo y alto respectivamente. Cada involucrado es calificado y finalmente se suma los valores obtenidos, de esto se obtienen los 4 grupos de interesados (1-5, 6-9, 10-11, y de 12-15) como lo determina el plan de gestión de involucramiento. (ver Anexo C.8 Matriz de involucramiento y Anexo C.9 Lista de involucrados identificados del proyecto)

Tabla 3.14 Matriz de clasificación de Involucrados

MATRIZ DE CLASIFICACION DE INVOLUCRADOS						
ID	Nombre	Empresa y Cargo	Poder	Influencia	Interés	Total
INT01	Inversionistas	Comité directivo	5	5	5	15
INT02	Daniel Maldonado	Gerente general	5	5	5	15
INT03	Luis Ortiz	Gerente de proyectos	4	4	5	15
INT04	Manuel Aguirre	Controller financiero	3	3	4	10
INT05	Enrique Ortega	Gerente de Producción	3	4	5	12
INT06	Juan C. Peralta	Jefe de procesos	3	4	5	12
INT07	Josué Gavilánez	Ingeniero Mecánico	3	3	5	11
INT08	Javier Apolinario	Ingeniero de Control	3	3	5	11
INT09	Andrés Alarcón	Ingeniero Eléctrico	3	3	5	11
INT10	Ronald Cruz	Planificación	1	2	2	5
INT11	Andrés Soledispa	Asesor externo control	2	2	4	8
INT12	Miguel Dumani	Asesor externo eléctrico	2	2	4	8
INT13	Angela Yance	Jefe de IT	1	1	1	3
INT14	Rosana Gonzales	Jefe de compras y logística	1	1	1	3
INT15	Santiago Duque	Jefe de planta	2	2	4	8
INT16	Gerentes varios	Gerentes proveedores de servicio	1	1	3	4
INT17	María J. Zambrano	Gerente ventas DURAN S.A.	2	1	5	8
INT18	Stephanie Morales	Gerente de calidad DURAN S.A.	2	1	4	7
INT19	Gerentes varios	Gerentes proveedores de materiales	1	1	3	5
INT20	Personal de planta	Personal de planta	1	2	3	6

# Bibliografía

- [1] Garrison, Brewer McGowan(2010): *Managerial accounting*, 4: .
- [2] bce (2020): *banco central del ecuador, informacion web de comercio exterior*  
url<https://www.bce.fin.ec/index.php/c-exterior>.
- [3] cna (2020): *camara nacional de acuicultura, informacion de revista web*  
url<https://www.cna-ecuador.com/>.
- [4] Institute, Project Management (2017): *PMBOK. , Project Management Institute, Sixth Auflage.*
- [5] investingcom (2020): *United States 10-Year Bond Yield*  
url<https://www.investing.com/rates-bonds/u.s.-10-year-bond-yield>.
- [6] Urbina, Gabriel Baca / Aranda, Mariana Marcelino (2016): *Ingeniería financiera. , Grupo Editorial Patria.*