

## TRABAJO FINAL DE MÁSTER

### DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA DETECTAR FRAUDE EN REDES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN.

#### *Grupo 2*

Ángela Patricia Arenas Amado  
Hernán Ricardo Martín Martín  
Juan Carlos Reyes Guerrero  
Miguel Arturo Palacios Guerra  
Diego Armando Lamprea Molina

OBS ONLINE BUSINESS SCHOOL

Máster en Data Management e Innovación Tecnológica

2017

## TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO .....	2
Introducción.....	7
1. Marco Lógico.....	8
1.1. Justificación del Proyecto.....	8
1.1.1. Causas.....	8
1.1.2. Efectos.....	9
1.2. Árbol de Problemas.....	9
1.3. Análisis de Alternativas.....	10
1.3.1. Características.....	10
1.3.2. Actividades Generalizadas .....	10
1.3.3. Alternativas .....	10
1.3.4. Escala de comparación de criterios .....	12
Tabla 2. Escala de comparación de criterios .....	12
1.3.5. Matriz de comparación de pares.....	12
1.3.6. Consistencia .....	13
1.3.7. Comparación en pares para prioridades en alternativa .....	14
1.3.8. Prioridades para las alternativas por cada criterio.....	15
1.3.9. Clasificación de prioridad global. ....	17
1.3.10. Mejor Alternativa:.....	17
1.3.11. Matriz del marco lógico.....	18
1.4. Análisis de Involucrados .....	19
1.4.1. Empresas de Energía Colombianas .....	19
1.4.2. Empresa de consultoría Ludus SAS (Patrocinador) .....	19
1.4.3. CREG “Comisión de regulación de energía y gas” .....	20
1.4.4. Sociedad .....	20
1.4.5. Proveedores eléctricos.....	20
1.4.6. ONG´s.....	21
1.5. Matriz de Involucrados .....	21
2. Estudios Aplicados al Proyecto.....	23
2.1. Alineación del Proyecto .....	23
2.1.1. Objetivo General del Proyecto.....	23
2.1.2. Objetivos Específicos:.....	23
2.1.3. Misión .....	24
2.1.4. Visión .....	24
2.1.5. Política Ambiental .....	24
2.2. Estudio Legal .....	24
2.2.1. Origen Legislación .....	24

2.2.2.	Leyes y Normas .....	25
2.3.	Alcance del Proyecto .....	26
2.3.1.	Ingeniería Básica.....	26
2.3.1.1.	Productos del proyecto.....	26
2.3.2.	Localización .....	27
2.3.2.1.	Distribución geográfica del proyecto.....	27
2.4.	Estudio de Mercado .....	27
2.5.	Estudio Financiero .....	27
2.6.	Estudio Ambiental.....	27
3.	Planes Aplicados al Proyecto .....	29
3.1.	Plan de Gestión del Proyecto.....	29
3.1.1.	Necesidad del negocio .....	29
3.1.2.	Enunciado del trabajo .....	29
3.1.3.	Enfoque del proyecto .....	30
3.1.4.	Factores de éxito .....	30
3.1.5.	Dependencias y restricciones .....	31
3.2.	Plan de Gestión del Alcance .....	31
3.2.1.	Resultados del proyecto.....	31
3.2.2.	Enfoque a utilizar .....	31
3.2.3.	Contenido del proyecto.....	31
3.2.4.	Exclusiones .....	32
3.2.5.	Supuestos .....	33
3.2.6.	Restricciones .....	33
4.	Plan de Gestión del Tiempo.....	34
4.1.	Estructura desglosada del trabajo: .....	35
	.....	35
4.2.	PER.....	37
4.3.	Cronograma del proyecto .....	38
4.4.	Control del Cronograma .....	39
5.	Plan de Gestión del Costo .....	40
5.1.	Estimación de costos.....	40
5.1.1.	Costos por Salarios y prestaciones .....	40
5.1.2.	Costos por Hardware (Equipos computo) .....	41
5.1.3.	Costos por Hardware (Servidor) .....	41
5.1.4.	Costos por Software Licenciado .....	41
5.1.5.	Costos Indirectos.....	42
5.1.6.	Costos por Transportes.....	42
5.1.7.	Costos por Papelería y Utilitarios .....	42
5.1.8.	Costos por Conexiones de Datos .....	43
5.1.9.	Costos por Herramientas y Equipo .....	43
5.1.10.	Tabla de resumen de costos .....	43
5.2.	Gestión y Control de los Costos.....	44
5.3.	Planilla de costos.....	45
6.	Recursos.....	46
6.1.	Plan de Gestión de Recurso Humanos HHRR.....	46

6.1.1.	Organigrama del Proyecto .....	46
6.1.2.	Descripción y especificación de los cargos .....	46
6.1.3.	Equipo de proyecto .....	63
6.1.4.	Maquinaria, equipo y tecnología .....	64
7.	Plan de Gestión del Riesgo .....	67
7.1.	Componentes de la gerencia de riesgos .....	67
7.2.	Estrategias frente al riesgo .....	68
7.3.	Métodos, Herramientas y Fuentes de Información .....	69
7.4.	Escala de medición de riesgos: .....	69
7.5.	Pruebas de control .....	69
7.6.	Seguimiento de Riesgos .....	70
7.7.	Minimización de Riesgos. ....	70
7.8.	Plan de tratamiento o mitigación del riesgo .....	71
7.9.	Matriz de Riesgos .....	74
8.	Descripción y Diseño de la Solución .....	79
8.1.	Esquema de diseño .....	80
8.2.	Conectividad de la solución .....	82
8.3.	Características y prototipos de la solución .....	83
8.3.1.	Mapas de áreas con sobreconsumo .....	83
8.3.2.	Reporte de Transformadores con sobreconsumo .....	84
8.3.3.	Reportes de transformadores sin facturación pero con consumo .....	86
8.3.4.	Dashboard general de la operación .....	87
9.	Estrategia de Plan y Pruebas .....	89
9.1.	Propósito del Plan .....	89
9.2.	Referencias .....	89
9.3.	Sistema de Gestión de Calidad .....	90
9.4.	Responsabilidades: .....	90
9.4.1.	Sistema de Gestión de Calidad: .....	90
9.5.	Objetivos de desempeño y calidad .....	93
9.5.1.	Procesos críticos e indicadores de gestión .....	94
9.5.2.	Métricas de desempeño y calidad .....	94
9.5.3.	Criterios de aceptación. ....	95
9.6.	Procesos, Procedimientos y Productos de Trabajo. ....	95
9.6.1.	Detalle de actividades relacionadas con el aseguramiento de la calidad. ....	95
9.6.2.	Procedimientos para gestionar acciones inmediatas, correctivas, preventivas y de mejora. ....	96
9.7.	Historia de Cambios .....	96
9.8.	Aprobaciones .....	96
10.	Plan de Pruebas. ....	97
10.1.	Propósito del Plan. ....	97
10.2.	Alcance .....	97
10.2.1.	Fuentes de Información. ....	98
10.3.	Niveles de las Pruebas .....	99
10.3.1.	Pruebas funcionales. ....	99
10.3.1.1.	Pruebas De Funcionalidad. ....	99

10.3.1.2.	Pruebas De Seguridad.....	100
10.3.1.3.	Pruebas De Interfaz De Usuario.....	100
10.3.1.4.	Pruebas De Integridad De Datos.....	101
10.3.2.	Pruebas Del Ciclo De Negocio.....	101
10.3.2.1.	Pruebas Del Ciclo De Negocio.....	101
10.3.3.	Pruebas Técnicas.....	102
10.3.3.1.	Prueba De Integridad Con Otros Sistemas.....	102
10.4.	Necesidades de Ambientes.....	102
10.4.1.	Hardware Base.....	103
10.4.2.	Software Base.....	103
10.4.3.	Herramientas De Soporte A Las Pruebas.....	103
10.5.	Cronograma de Pruebas.....	103
10.6.	Entregables del Proceso de Pruebas.....	104
10.7.	Criterios de Evaluación.....	104
10.8.	Proceso para el manejo de incidentes o defectos de prueba.....	104
10.9.	Terminología.....	105
11.	Estrategia de Implementación.....	106
12.	Servicios de Post Implementación.....	114
13.	Garantía del Servicio.....	118
14.	Anexos.....	120
14.1.	Anexo 1: Servicio Público Domiciliario-Normas y disposiciones legales - leyes 142 y 143 de 1994- Conceptos.Creg-C041744.....	121
14.2.	Anexo 2: Estudio de Mercado.....	154
14.2.1.	Descripción del producto.....	154
14.2.2.	Marca del producto.....	155
14.2.3.	Mercado de comercialización del producto.....	156
14.2.4.	Perfil del cliente.....	156
14.2.5.	Análisis de la demanda.....	157
14.2.6.	Proyección de la población.....	157
14.2.7.	Calculo demanda potencial.....	158
14.2.8.	Calculo demanda real.....	159
14.2.9.	Análisis de la oferta.....	159
14.2.10.	Análisis de la competencia.....	160
14.2.11.	Análisis FODA de la competencia.....	162
14.2.12.	Ampliación e ingreso de nuevas empresas.....	162
14.2.13.	Análisis del precio del producto.....	163
14.2.14.	Sistema de distribución.....	163
14.2.15.	Estrategias de mercado.....	164
14.2.16.	Mezcla de Marketing.....	165
14.2.17.	Conclusiones del estudio de mercado.....	165
14.3.	Anexo 3: Estudio Financiero.....	166
14.3.1.	Objetivos generales y específicos.....	166
14.3.2.	Monto de inversión del proyecto.....	166
14.3.3.	Proyección de Ingresos.....	167
14.3.4.	Balance general proyectado.....	169

14.4.	Anexo 4 : Estudio Ambiental .....	169
14.4.1.	Identificación de los impactos .....	169
14.4.2.	Evaluación de los impactos .....	170
14.4.3.	Medidas Correctivas .....	171
14.4.4.	Programa de vigilancia y control.....	171
14.5.	ANEXO 5 .....	172

## Introducción

Las empresas de energía eléctrica de Colombia, enfrentan innumerables inconvenientes en cuanto al cobro de la prestación o venta del servicio de energía eléctrica, tanto del alumbrado público como de las acometidas de tipo residencial, industrial, oficial y otras. Estos inconvenientes se presentan tanto en acometidas rurales como en acometidas urbanas.

La violencia, lo agreste del terreno y otros factores sociales, obligan al país y algunas entidades a brindar apoyo a estas empresas en cuanto a la compensación de pérdidas de las mismas; siempre y cuando la empresa tenga sistemas de información y/o mecanismos implementados en su infraestructura o procedimientos que permitan la detección de pérdidas por fraude más conocido como robo de energía eléctrica.

Colombia cuenta con una entidad llamada la CREG “Comisión de regulación de energía y gas”, ente encargado de la verificación de las normas y leyes que rigen la prestación del servicio en el país, pero también la CREG se encarga de la verificación de procedimientos y sistemas encargados de la detección del robo de energía. La ley de regulación para la compensación de pérdidas en la prestación y venta del servicio de energía fue aprobada y puesta en marcha desde hace alrededor de 10 años, pero la verificación de sistemas y procedimientos que soporten las cifras recién se está comenzando a certificar.

El siguiente documento tiene por objetivo presentar el desarrollo del proyecto **“DISEÑO, CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA DETECTAR FRAUDE EN REDES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN”**.

El proyecto se presenta para ser desarrollado, ejecutado e implementado por la empresa Ludus Colombia SAS. Y complementa como documento, una guía metodológica para esta empresa; guía que se presentará para los futuros proyectos de implementación y garantizar su éxito.

## 1.Marco Lógico

### 1.1. Justificación del Proyecto

Se hace completamente necesario para las empresas de Energía tener herramientas en el ámbito tecnológico, y procedimientos implementados en su organización que permitirán realizar controles efectivos sobre las pérdidas de recursos y servicios prestadas por la misma empresa en cuanto a la comercialización y recaudo. El problema efectivo es: **Un índice de pérdidas anuales por valor aproximado de USD 5.020.282 en la comercialización de energía eléctrica por fraude en redes de baja y media tensión (Información obtenida de la página principal de la CREG).**

#### 1.1.1.Causas

- Capacidad inadecuada de los equipos de medición.
  - Equipos de medición en transformadores ineficientes.
  - Equipos de comunicación de lecturas inefectivos.
- Sistemas de información limitados en funcionalidad.
  - Análisis de información masiva deficiente.
  - Recaudo y clasificación de información ejecutado inadecuadamente.
  - Sistemas de información desactualizados.
- Procedimientos comerciales deficientes.
  - Normas procedimentales inadecuadas para controlar el procedimiento.
  - Definición deficiente de los procesos comerciales.
- Malos hábitos comerciales de la comunidad.
  - Altos precios en la energía eléctrica.
  - Alternativas de pago deficientes.
  - Control económico social inconveniente.



### 1.1.2. Efectos

- Baja calidad en la distribución del servicio eléctrico.
  - Recortes de energía más frecuentes.
  - Bajo mantenimiento de la infraestructura eléctrica.
- Pérdidas económicas en las empresas de energía.
  - Precios del servicio elevados para la comunidad.
  - Presupuestos para inversión en mejoras limitados.
- Acceso ineficiente a las compensaciones del gobierno.
  - Costos sin soporte económico.
  - Fondos de dinero sin destino justificable.
  - Ayudas económicas no convergen en la comunidad.
- Comunidades sin acceso al servicio básico eléctrico.
  - Inseguridad por falta de alumbrado público.
  - Bajo desarrollo comercial de la comunidad.

### 1.2. Árbol de Problemas

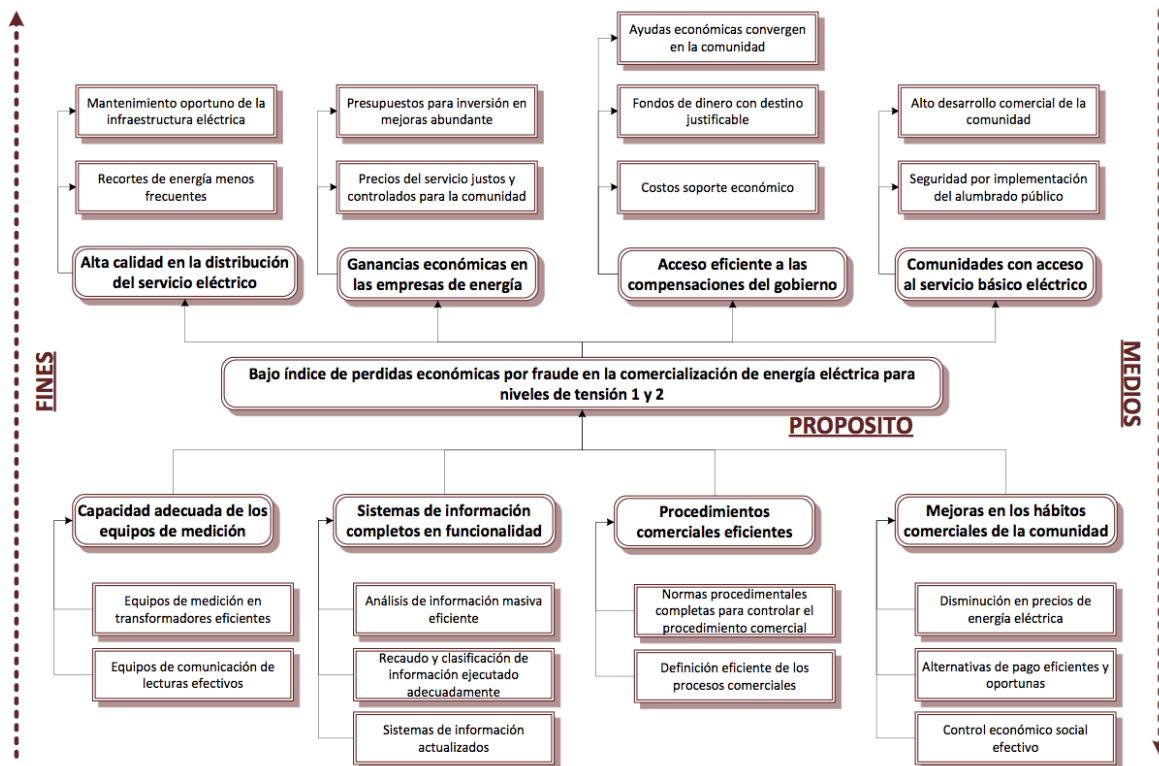


Imagen 1. Árbol de Problemas.

### 1.3. Análisis de Alternativas

Una vez identificado el problema y los objetivos propuestos para el proyecto, se identifican y nombran las alternativas que cumplen con las condiciones necesarias para ser implementadas en la solución y cumplimiento del objetivo.

#### 1.3.1. Características

- **Precio:** No es tan importante, aunque si es un aspecto básico de la solución, no es que se pueda utilizar el dinero que se quiera, pero no es un factor determinante.
- **Tiempo:** El factor tiempo no determina la elección de la alternativa, pero si es tenido en cuenta, aunque en un nivel no muy alto.
- **Automatización:** La automatización es importante para el proyecto, ya que con este proceso se reduce el porcentaje de errores humanos en los procesos de cálculo y lecturas para la detección de fraude.
- **Confiabilidad:** La confiabilidad de la información obtenida y administrada es supremamente importante para el proyecto, ya que el éxito de la solución presentada depende de la confiabilidad casi en su totalidad.

#### 1.3.2. Actividades Generalizadas

Se identifican las siguientes actividades generales para cumplir con los productos del proyecto:

- Mejorar la maquinaria para medición de las empresas de energía.
- Actualizar los sistemas de información de las empresas de energía.
- Documentar, rediseñar e implementar procesos comerciales efectivos.
- Ayudar a la comunidad en el mejoramiento de los hábitos de pago.

#### 1.3.3. Alternativas

- **Alternativa 1:**
  - Comprar maquinaria mejorada para realizar mediciones a nivel de transformadores de medición y distribución. Dejar los actuales equipos de medida finales.

- Adquirir sistemas de información del mercado distribuidos para el control comercial y técnico a nivel de análisis de datos de medida.
- Contratar personal capacitado para organizar los procesos comerciales de tratamiento de información de pérdidas y de recaudo. También para analizar los procesos de información de distribución en los transformadores.
- Contratar una empresa especializada en capacitación a la comunidad en procesos de control de recursos económicos para el hogar.
- **Alternativa 2:**
  - Contratar una empresa de tecnología especializada en la comercialización y control de distribución y pérdidas para terciar dicho proceso.
  - Contratar una empresa especializada en capacitación a la comunidad en procesos de control de recursos económicos para el hogar.
- **Alternativa 3:**
  - Comprar maquinaria mejorada para realizar mediciones a nivel de transformadores de medición y distribución. Dejar los actuales equipos de medida finales.
  - Contratar una empresa de tecnología para diseñar, construir e implementar sistemas de información a la medida para el control comercial y técnico a nivel de análisis de datos de medida.
  - Formar el personal comercial y técnico de la empresa para organizar los procesos comerciales de tratamiento de información de pérdidas y de recaudo. También para analizar los procesos de información de distribución en los transformadores.
  - Contratar una empresa especializada en capacitación a la comunidad en procesos de control de recursos económicos para el hogar.
- **Alternativa 4:**
  - Alquilar maquinaria mejorada para realizar mediciones a nivel de transformadores de medición y distribución. Dejar los actuales equipos de medida finales.
  - Adquirir sistemas de información del mercado distribuidos para el control comercial y técnico a nivel de análisis de datos de medida.

- Contratar personal capacitado para organizar los procesos comerciales de tratamiento de información de pérdidas y de recaudo. También para analizar los procesos de información de distribución en los transformadores.
- Contratar una empresa especializada en capacitación a la comunidad en procesos de control de recursos económicos para el hogar.

### 1.3.4. Escala de comparación de criterios

A continuación, se presenta la tabla de comparación de los criterios:

Comparación en pares	Criterio más importante	Cuanto más importante	Clasificación Numérica
precio-tiempo	Tiempo	De igual a moderadamente	2
precio-automatización	Automatización	Muy importante	7
precio-confiabilidad	Confiabilidad	Extremadamente importante	9
tiempo-automatización	Automatización	Muy importante	7
tiempo-confiabilidad	Confiabilidad	Extremadamente importante	9
automatización-confiabilidad	Confiabilidad	Moderadamente	3

Tabla 2. Escala de comparación de criterios

### 1.3.5. Matriz de comparación de pares

Se presenta a continuación la matriz de comparación de pares para los criterios elegidos:

Criterios	Precio	Tiempo	Automatización	Confiabilidad
Precio	1	1/2	1/7	1/9
Tiempo	2	1	1/7	1/9
Automatización	7	7	1	1/3
Confiabilidad	9	9	3	1
Sumatoria	19,00	17,50	4,29	1,56

Criterios	Precio	Tiempo	Automatización	Confiabilidad
Precio	1,00	0,50	0,14	0,11
Tiempo	2,00	1,00	0,14	0,11
Automatización	7,00	7,00	1,00	0,33
Confiabilidad	9,00	9,00	3,00	1,00
Sumatoria	19,00	17,50	4,29	1,56

Criterios	Precio	Tiempo	Automatización	Confiabilidad	Prioridad
Precio	0,05	0,03	0,03	0,07	0,05
Tiempo	0,11	0,06	0,03	0,07	0,07
Automatización	0,37	0,40	0,23	0,21	0,30
Confiabilidad	0,47	0,51	0,70	0,64	0,58

### 1.3.6. Consistencia

El criterio con mayor calificación es el de Confiabilidad, a continuación, se expone la matriz de consistencia para confirmarlo.

Criterios					
Precio	0,05	0,03	0,04	0,06	0,19
Tiempo	0,09	0,07	0,04	0,06	0,27
Automatización	0,33	0,47	0,30	0,19	1,29
Confiabilidad	0,42	0,60	0,91	0,58	2,51

Criterios			
Precio	4,05	IC	0,0516
Tiempo	4,01	RC	0,0573
Automatización	4,25		
Confiabilidad	4,31		
$\lambda_{max}$	16,62	4,15	

El RC nos indica que efectivamente el criterio está evaluado correctamente.

### 1.3.7. Comparación en pares para prioridades en alternativa

Se presentan las matrices de comparación de criterios para las alternativas:

CC: Alternativa 1.

CL: Alternativa 2.

SI: Alternativa 3.

PSA: Alternativa 4.

PRECIO	CC	CL	SI	PSA
CC	1	3	7	7
CL	1/3	1	7	7
SI	1/7	1/7	1	3
PSA	1/7	1/7	1/3	1

PRECIO	CC	CL	SI	PSA
CC	1,00	3,00	7,00	7,00
CL	0,33	1,00	7,00	7,00
SI	0,14	0,14	1,00	3,00
PSA	0,14	0,14	0,33	1,00
Sumatoria	1,62	4,29	15,33	18,00

TIEMPO	CC	CL	SI	PSA
CC	1	2	3	3
CL	1/2	1	3	3
SI	1/3	1/3	1	2
PSA	1/3	1/3	1/2	1

TIEMPO	CC	CL	SI	PSA
CC	1,00	2,00	3,00	3,00
CL	0,50	1,00	3,00	3,00
SI	0,33	0,33	1,00	2,00
PSA	0,33	0,33	0,50	1,00
Sumatoria	2,17	3,67	7,50	9,00

AUTOMATIZACIÓN	CC	CL	SI	PSA
CC	1	1/3	1/7	1/3
CL	3	1	1/7	1/2
SI	7	7	1	5
PSA	3	2	1/5	1

AUTOMATIZACIÓN	CC	CL	SI	PSA
CC	1,00	0,33	0,14	0,33
CL	3,00	1,00	0,14	0,50
SI	7,00	7,00	1,00	5,00
PSA	3,00	2,00	0,20	1,00
Sumatoria	14,00	10,33	1,49	6,83

CONFIABILIDAD	CC	CL	SI	PSA
CC	1	1/3	1/7	1/3
CL	3	1	1/7	1/2
SI	7	7	1	5
PSA	3	2	1/5	1

CONFIABILIDAD	CC	CL	SI	PSA
CC	1,00	0,33	0,14	0,33
CL	3,00	1,00	0,14	0,50
SI	7,00	7,00	1,00	5,00
PSA	3,00	2,00	0,20	1,00
Sumatoria	14,00	10,33	1,49	6,83

### 1.3.8. Prioridades para las alternativas por cada criterio.

A continuación se presenta la matriz de prioridades para las alternativas frente a los criterios de evaluación.

PRECIO	CC	CL	SI	PSA	Prioridad
CC	0,62	0,70	0,46	0,39	0,54
CL	0,21	0,23	0,46	0,39	0,32
SI	0,09	0,03	0,07	0,17	0,09
PSA	0,09	0,03	0,02	0,06	0,05

TIEMPO	CC	CL	SI	PSA	Prioridad
CC	0,46	0,55	0,40	0,33	0,44
CL	0,23	0,27	0,40	0,33	0,31
SI	0,15	0,09	0,13	0,22	0,15
PSA	0,15	0,09	0,07	0,11	0,11

AUTOMATIZACIÓN	CC	CL	SI	PSA	Prioridad
CC	0,07	0,03	0,10	0,05	0,06
CL	0,21	0,10	0,10	0,07	0,12
SI	0,50	0,68	0,67	0,73	0,65
PSA	0,21	0,19	0,13	0,15	0,17

CONFIABILIDAD	CC	CL	SI	PSA	Prioridad
CC	0,07	0,03	0,10	0,05	0,06
CL	0,21	0,10	0,10	0,07	0,12
SI	0,50	0,68	0,67	0,73	0,65
PSA	0,21	0,19	0,13	0,15	0,17



### 1.3.9. Clasificación de prioridad global.

La matriz de prioridad global se presenta a continuación.

	Precio	Tiempo	Automatización	Confiabilidad		Prioridad
CC	0,54	0,44	0,06	0,06	Precio	0,05
CL	0,32	0,31	0,12	0,12	Tiempo	0,07
SI	0,09	0,15	0,65	0,65	Automatización	0,3
PSA	0,05	0,11	0,17	0,17	Confiabilidad	0,58

	Precio	Tiempo	Automatización	Confiabilidad	Análisis Completo
CC	0,027	0,0308	0,018	0,0348	0,1106
CL	0,016	0,0217	0,036	0,0696	0,1433
SI	0,0045	0,0105	0,195	0,377	<u>0,587</u>
PSA	0,0025	0,0077	0,051	0,0986	0,1598

### 1.3.10. Mejor Alternativa:

La alternativa elegida para implementación y solución del problema y que cumple con las condiciones del objetivo principal para el proyecto con un porcentaje del 58,7% es la **Alternativa 3**.

- Comprar maquinaria mejorada para realizar mediciones a nivel de transformadores de medición y distribución. Dejar los actuales equipos de medida finales.
- Contratar una empresa de tecnología para diseñar, construir e implementar sistemas de información a la medida para el control comercial y técnico a nivel de análisis de datos de medida.
- Formar el personal comercial y técnico de la empresa para organizar los procesos comerciales de tratamiento de información de pérdidas y de recaudo. También para analizar los procesos de información de distribución en los transformadores.
- Contratar una empresa especializada en capacitación a la comunidad en procesos de control de recursos económicos para el hogar.

### 1.3.11. Matriz del marco lógico

Con el procedimiento ya desarrollado, se procede con la estructuración del proyecto; a continuación, se presenta el árbol de objetivos del proyecto “Estructura analítica del proyecto EAP”.

OBJETIVOS	ENUNCIADO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
FIN	Alta calidad en la distribución del servicio eléctrico.  Ganancias económicas en las empresas de energía.  Acceso eficiente a las compensaciones del gobierno.  Comunidades con acceso al servicio básico eléctrico.	Verificación de índices de prestación del servicio de distribución y comercialización de energía con crecimiento efectivo en 30% frente al periodo anterior.  Cierre semestral contable con ganancias representativas en el recaudo por conceptos del servicio, con ganancias de un 30% sobre el periodo anterior.  Estudio de crecimiento del recaudo en los sectores con índices de pérdidas más elevados, en al menos un 70%.	Informe de seguimiento en distribución mensual. Informe contable trimestral.  Informe de transacciones recibidas de la CREG por concepto de pérdidas.  Reporte Rutas de lectura frente a cartografía de la zona.	Cultura del buen pago establecida en la comunidad.  Fondos necesarios establecidos para investigación en nuevos sistemas de distribución de energía.
PROPOSITO	Reducir el índice de pérdidas económicas por fraude en la comercialización de energía eléctrica para niveles de tensión 1 y 2.	Actividades del proyecto ejecutadas sin sobre costo y sin retrasos.  Indicadores comerciales con índices de mejora y crecimiento de 50% en el recaudo en los 3 meses posteriores a la implementación.	Informe Mensual de seguimiento en comercialización y distribución de energía.	Se obtienen ganancias en el recaudo superando la expectativa del proyecto.  Se observan mejoras en la prestación del servicio de distribución de energía.  Se extiende la prestación del servicio a comunidades que no tienen acceso al mismo.
COMPONENTES	Capacidad adecuada de los equipos de medición.  Sistemas de información completos en funcionalidad. Procedimientos comerciales eficientes Mejoras en los hábitos comerciales de la comunidad	Cumplimiento de los 100% avances según lo estipulado en el contrato.	Informes de mantenimiento para los equipos de medición trimestral.  Pruebas de calidad en el sistema de información, en la implementación.  Auditoría semestral en procesos comerciales.	Los equipos de medición funcionan sin inconveniente.  Los sistemas de información reciben información de lecturas adecuada.  Se mejoran los hábitos comerciales de la comunidad.
ACTIVIDADES	Mejorar la maquinaria para medición de las empresas de energía.  Actualizar los sistemas de información de las empresas de energía.  Documentar, rediseñar e implementar procesos comerciales efectivos.  Ayudar a la comunidad en el mejoramiento de los hábitos de pago.	Pruebas de calidad en la maquinaria con un 90% de disponibilidad efectiva.  Informes con cumplimiento según las normas de la CREG.  Procesos 100% documentados y verificados con resultado positivo en los 3 meses posteriores a la implementación.	Bitácora de evidencias mensuales. Informe de seguimiento semestral organizacional.	La comunidad acude a las reuniones de ayuda programadas.  Se entrega la maquinaria en el tiempo indicado.  La información de procesos se encuentra en al menos un 50% organizada.

## 1.4. Análisis de Involucrados

Se presentan a continuación uno a uno los involucrados en el proyecto tanto directa como indirectamente:

### 1.4.1. Empresas de Energía Colombianas

Las empresas de energía del país se han visto involucradas en múltiples proyectos de diferentes índoles en cuanto a procesos que permitan un control efectivo de la prestación y/o venta del servicio de energía. Lo que las haría directos involucrados del proceso; se aclara que será una implementación de orden nacional, ya que el marco conceptual y de regulación incluye a todas las empresas de energía de Colombia, tanto de producción como de distribución. El proyecto en mención tendrá por objeto las empresas de energía de Colombia con actividades de distribución y comercialización.

La participación de este tipo de entidades es parcial, y se dará principalmente en el inicio del proyecto, en cuanto a las negociaciones de participación conceptual, ya que las empresas de energía que permitan o provean espacios para la realización de pruebas con datos de las mismas; tendrán ciertos privilegios de carácter económico en la consultoría y además un conocimiento previo en la operación de los sistemas propuestos.

Aún en el inicio del proyecto el nivel de responsabilidad de estas empresas no está definido, ya que se estima supuestamente una participación parcial o activa representada en acuerdos de colaboración en cuanto a la disponibilidad de información relevante para la construcción de los procesos y sistemas de información.

### 1.4.2. Empresa de consultoría Ludus SAS (Patrocinador)

Es una empresa de consultoría informática, encargada de la evaluación, diseño y construcción de sistemas de información reutilizables y a la medida. En este momento sería la empresa patrocinadora del proyecto y encargada de generar los productos y documentos para la adaptación de procesos necesarios en la consultoría energética. Todo el costo económico del proyecto será asumido por la consultora, ya que es un producto de la misma, que busca con él, abrir mercado en la implementación de sistemas de información en empresas nacionales.

Los recursos necesarios para la ejecución del proyecto serán proporcionados por Ludus, pues es el patrocinador del proyecto. La responsabilidad de este implicado en el proyecto es la de nivel más alto, ya que proveerá el recurso tanto de talento humano, como recurso documental histórico, estado del arte, y el recurso tecnológico necesario para la construcción de las herramientas tecnológicas identificadas. El software necesario para este proyecto será desarrollado, probado y implementado por el personal de Ludus.

#### 1.4.3. CREG “Comisión de regulación de energía y gas”

Entidad del estado encargada de la regulación y verificación de cifras de pérdidas presentadas por las empresas de energía del país. La CREG es un involucrado de participación parcial; ya que, al inicio del proyecto en los documentos procedimentales, se realizará una comprobación de cumplimiento con la información que esta entidad solicita a las empresas de energía. La importancia de contar con la documentación emitida por la CREG en la fase de análisis y diseño de los sistemas de información para este proyecto, radica en la aplicación para un proceso de certificación de dichos sistemas y procedimientos a futuro. Y la aprobación inmediata de la CREG de los sistemas informáticos que resulten del mismo.

#### 1.4.4. Sociedad

Este tipo de proyectos, tienen un impacto o positivo o negativo en la medida que la sociedad presente conductas orientadas al pago de sus obligaciones, o a la búsqueda de mecanismos que les permitan el no pago de las mismas. La sociedad durante el proceso de identificación tendrá una participación basada en el estudio de comportamientos de pago y reconocimiento de factores sociales que las afecten después de la implementación de estos sistemas de información. La responsabilidad durante el proceso de construcción será casi nula, ya que se espera contar un mínimo de participantes de la comunidad durante el proceso de diseño y planificación.

#### 1.4.5. Proveedores eléctricos

Se necesitan elementos como medidores eléctricos, servidores de información y demás que serán suplidos por los proveedores del proyecto, no en la fase de construcción sino en la fase de implementación del mismo. La participación de los proveedores durante la ejecución del proyecto dependerá en la medida que se necesiten sus productos; por ejemplo, los proveedores

de software para desarrollo y bases de datos, serán los primeros involucrados en la fase inicial, y durante el tiempo que estime el soporte de sus productos o licencias. Pero otros proveedores tendrán una participación menos activa, como son los que suministran equipos eléctricos, ya que tendremos solo unos pocos equipos de prueba, y en otros casos se utilizarán equipos ya instalados en las redes.

#### 1.4.6. ONG's

La compensación que entrega la CREG a las empresas de energía eléctrica, tienen el apoyo de ONG, las cuales subsidian estos servicios de atención básica en sectores marginados de la sociedad, comunidades indígenas y otros tipos de comunidades sociales. Las ONG seguramente estarán muy interesadas en la participación del proyecto, ya que los procedimientos y/o sistemas, resultado del mismo supondrán cambios fuertes en el comportamiento social de dichas comunidades; ya que según se estima la mayor cantidad de pérdidas por fraude se dan por elementos que la comunidad implementa para evitar el pago completo por la prestación del servicio. La responsabilidad de las ONG durante el proyecto estará enfocada en las recomendaciones de tipo social que tendrá que tener el proyecto implementado para no afectar de forma fuerte dichas comunidades en riesgo.

### 1.5. Matriz de Involucrados

A continuación, se presenta la matriz de involucrados en el proyecto, se presenta la importancia, influencia e intereses de cada uno en el proyecto o resultado del proyecto:

INVOLUCRADO	INTERESES	NIVEL	INFLUENCIA	IMPORTANCIA
Empresas de Energía Colombiana	Controlar el nivel de pérdidas presente en los procesos de comercialización de la energía.	ALTO	ALTA	ALTA
	Obtener informes en tiempo real sobre las pérdidas originadas en su distribución residencial, comercial oficial, y de alumbrado público			
	Toma de decisiones acertada en campañas de recuperación monetaria de las pérdidas presentadas			
Empresa de consultoría Ludus	Generar un producto de alto impacto en el mercado	ALTO	ALTA	ALTA
	Lograr reconocimiento nacional en procesos de diseño, desarrollo e implementación de sistemas de información de alto desempeño			

	Obtener recursos económicos para invertir en investigación y diseño de nuevos sistemas			
CREG "Comisión de Regulación de Energía y Gas"	Distribución equitativa de compensaciones por pérdidas energéticas en empresas comercializadoras del país	ALTO	ALTA	ALTA
	Regulación exitosa de las empresas de energía del país			
	Implementar medidas de gestión para controlar la información entregada por las empresas de energía del país			
Sociedad	Obtener día a día un mejor servicio con una calidad excelente	MEDIO	BAJA	MEDIA
Proveedores	Obtener un beneficio económico y comercial, resultado de la implementación y desempeño del proyecto	BAJO	BAJA	BAJA
ONG	Vigilar que la comunidad reciba un trato justo y equitativo en la comercialización de la energía	MEDIO	BAJA	MEDIA
	Vigilar el impacto negativo que el proyecto pueda generar en las comunidades que afecta			

Tabla 2. Implicados.

## 2. Estudios Aplicados al Proyecto

### 2.1. Alineación del Proyecto

#### 2.1.1. Objetivo General del Proyecto

Reducción del índice de pérdidas económicas por fraude en la comercialización de energía eléctrica para niveles de tensión 1 y 2 en un 40% para los dos primeros años de implementación del proyecto y un crecimiento de recuperación de al menos un 5% anual posterior a los primeros dos años de implementación durante 6 años.

#### 2.1.2. Objetivos Específicos:

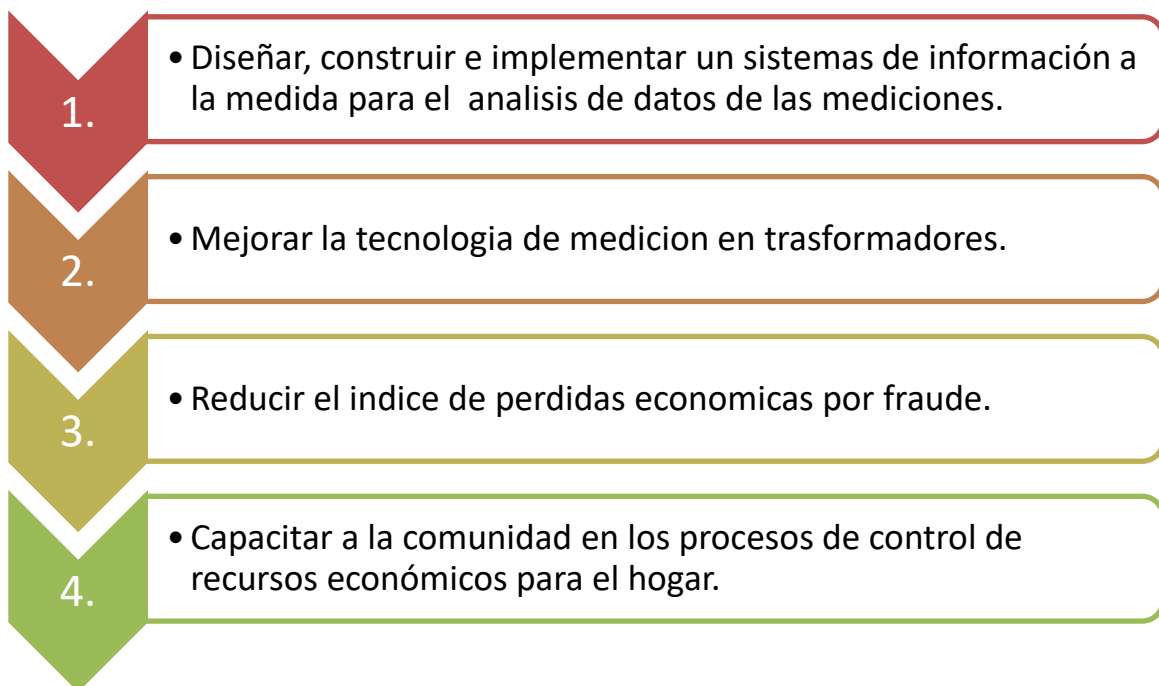


Imagen 2. Árbol de Objetivos.

### 2.1.3. Misión

La misión del proyecto es la de proveer herramientas procedimentales, sistémicas y equipos para ayudar a las empresas de energía a disminuir sus pérdidas económicas por conceptos de fraude en la distribución y comercialización de energía eléctrica en niveles de tensión 1 y 2 en Colombia; teniendo siempre en cuenta el impacto social que esta implementación de lugar.

### 2.1.4. Visión

Posicionar el proyecto como una guía indispensable y reconocida a nivel nacional en la detección, manejo y disminución de las pérdidas económicas por conceptos de fraude en la distribución y comercialización de energía eléctrica en niveles de tensión 1 y 2 para el territorio nacional colombiano.

### 2.1.5. Política Ambiental

La política ambiental del proyecto se basa principalmente en la sensibilización del recurso tanto humano como tecnológico, enfocando su utilización y su implementación de tal forma que el impacto ambiental necesario para la correcta funcionalidad del mismo sea mínimo.

Alinear los procesos de la compañía para que cumplan con las normativas ambientales requeridas y comprometer los mismos, para que su mejoramiento y retroalimentación permitan innovar siempre sobre los aspectos de impacto ambiental a los que haya lugar dentro de la funcionalidad del mismo.

## 2.2. Estudio Legal

### 2.2.1. Origen Legislación

CREG: Comisión de regulación de energía y gas, nace en 1994 cuando el Gobierno Nacional a través de las leyes 142 y 143 creó las Comisiones de Regulación, con el fin de regular las actividades de los servicios públicos.

La CREG es una entidad eminentemente técnica y su objetivo es lograr que los servicios de energía eléctrica, gas natural y gas licuado de petróleo (GLP) se presten al mayor número



posible de personas, al menor costo posible para los usuarios y con una remuneración adecuada para las empresas que permita garantizar calidad, cobertura y expansión.

Para desarrollar su labor cuyo objetivo es regular los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica y gas combustible de manera técnica, independiente y transparente, promoviendo el desarrollo sostenido de estos sectores, regulando los monopolios, incentivando la competencia donde sea posible y atendiendo oportunamente las necesidades de los usuarios y las empresas, fueron trazamos unos planes basados en las políticas de responsabilidad y transparencia propias de la comisión, para lo cual se cuenta con un presupuesto anual.

Av. Calle 116 No. 7-15

Edificio Cusezar Int.2 oficina 901.

Conmutador: 603 2020

Fax: 603 2100 - 603 2049

Horario De Atención: lunes a viernes De 8 a.m. A 5 p.m.

La estructura de la regulación es la siguiente:



### 2.2.2. Leyes y Normas

Según el estudio realizado se encuentran los siguientes apartados indicados por la CREG:

**Servicio Público Domiciliario-Normas y disposiciones legales - leyes 142 y 143 de 1994-Conceptos.Creg-C041744. Anexo 1**

## 2.3. Alcance del Proyecto

### 2.3.1. Ingeniería Básica

A continuación, se provee una propuesta de solución a las necesidades detectadas en el ámbito empresarial, social y económico; para la disminución efectiva de las pérdidas en la comercialización y recaudo por servicio de distribución de energía eléctrica en niveles de tensión 1 y 2.

Comprende aspectos del territorio colombiano, ya que los métodos de implementación del fraude por parte de la comunidad receptora del servicio, están ligados a la cultura de la misma; siendo esta, fuente primordial para la formulación de los procedimientos de control a implementar.

#### 2.3.1.1. Productos del proyecto.

- Diseño, análisis e implementación de maquinaria óptima para el control de lecturas de consumo de energía eléctrica en niveles de tensión 1 y 2, comprendiendo medidores de consumo a nivel de unidades de transformación y distribución, y las de control de consumo.
- Sistemas de información actualizados, que permitan con la información recolectada realizar análisis y reportar datos suficientes para la detección y control de pérdidas económicas por fraude en redes de tensión de niveles 1 y 2.
- Procesos diseñados, documentados e implementados; con las mejores prácticas que permitan además de controlar, una retroalimentación en las labores de comercialización y recaudo por servicios de prestación de distribución de energía eléctrica en niveles de tensión 1 y 2.
- Procesos de capacitación establecidos, para instruir en la comunidad métodos para la administración de finanzas personales efectivos, dando como resultado una comunidad que sabe administrar sus recursos y sus compromisos comerciales con las empresas que los prestan.
- Información clasificada de forma óptima para tener acceso a las compensaciones que el Gobierno otorga por intermedio de la CREG. Siendo este un beneficio económico importante de la correcta implementación del proyecto.

## 2.3.2. Localización

### 2.3.2.1. Distribución geográfica del proyecto.

La distribución geográfica se determina por dos tipos de localización:

- Terreno: Esta localización se da en campo, es decir en el lugar donde se encuentran los transformadores de distribución, el sistema funciona para control de 40 transformadores de distribución que bien se pueden encontrar con distancias elevadas o no, el proyecto no determina esta distancia, pues la misma está determinada por la distribución de los elementos eléctricos propios de la distribución del servicio eléctrico de la empresa de energía.
- Oficinas: Se requiere una oficina con capacidad para 12 personas de al menos 100 mts cuadrados, distribuidos en 3 oficinas de administración, con capacidad para un escritorio de tamaño mediano 2 mts de largo por 1 mts de ancho, 2 sillas sencillas y la silla del escritorio; también un espacio para reuniones con capacidad para 8 personas, y cubículos de trabajo de 1,5 mts de largo por 1 mts de ancho.

## 2.4. Estudio de Mercado

El mercado de comercialización para el proyecto se encuentra determinado por las empresas de energía de Colombia, que presentan actualmente un déficit tanto en materia de recaudo, como en acceso a beneficios de la CREG. Ver Anexo 2.

## 2.5. Estudio Financiero

El estudio financiero desarrollado para el proyecto “Proyecto de diseño y construcción de sistemas informáticos y procedimentales para la detección y disminución de fraude en baja y media tensión de redes eléctricas” contempla el monto de la inversión que se requerirá para la puesta en marcha del mismo, la estructura de financiamiento, las proyecciones y los balances generales e indicadores financieros que tendrá la implementación de este proyecto. Ver Anexo 3.

## 2.6. Estudio Ambiental

Este estudio tiene por objetivo la evaluación de los impactos tanto positivos, como negativos esperados en la ejecución del proyecto.

Se debe tener en cuenta que el único producto del proyecto que afecta el medio ambiente es la instalación y operación de los equipos de medición en los postes donde se encuentran instalados transformadores de distribución. Ver Anexo 4.

## 3. Planes Aplicados al Proyecto

### 3.1. Plan de Gestión del Proyecto

#### 3.1.1. Necesidad del negocio

Las empresas de energía eléctrica del país, enfrentan innumerables inconvenientes en cuanto al cobro de la prestación o venta del servicio de energía eléctrica, tanto del alumbrado público como de las acometidas de tipo residencial, industrial, oficial y otras. Estos inconvenientes se presentan tanto en acometidas rurales como en acometidas urbanas.

La violencia, lo agreste del terreno y otros factores sociales, obligan al país y algunas entidades a brindar apoyo a estas empresas en cuanto a la compensación de pérdidas de las mismas; siempre y cuando la empresa tenga sistemas de información y/o mecanismos implementados en su infraestructura o procedimientos que permitan la detección de pérdidas por fraude más conocido como robo de energía eléctrica.

Colombia cuenta con una entidad llamada la CREG “Comisión de regulación de energía y gas”, ente encargado de la verificación de las normas y leyes que rigen la prestación del servicio en el país, pero también la CREG se encarga de la verificación de procedimientos y sistemas encargados de la detección del robo de energía. La ley de regulación para la compensación de pérdidas en la prestación y venta del servicio de energía fue aprobada y puesta en marcha desde hace alrededor de 5 años, pero la verificación de sistemas y procedimientos que soporten las cifras recién se está comenzando a certificar.

#### 3.1.2. Enunciado del trabajo

El proyecto contempla el diseño, construcción e implementación de procesos informáticos y organizacionales para la detección y disminución de fraude en baja y media tensión de redes eléctricas. Tomando como base el sistema estándar de configuración para la gestión de

macromedición, dicho sistema estándar es de propiedad de Ludus y cuenta con una configuración adaptable a cualquier empresa de energía, pues las formulas y procesos presentes en el sistema de información, cuentan con el aval documental extraído de las normas publicadas por la CREG.

El costo total del proyecto es de USD 394.402 con una proyección para su implementación de 12 meses contados a partir del momento de la firma del contrato por los servicios de consultoría completos. Dicho costo abarcara la implementación del sistema de gestión de macromedición propiedad de Ludus, el estudio y mejoramiento de los procesos actuales y demás actividades necesarias para la ejecución del proyecto.

### 3.1.3. Enfoque del proyecto

El proyecto se registrará por los procesos de administración establecidos por el cliente, y la administración y gerencia del mismo se ejecutará con los estándares y modelos para dicho proceso establecidos por Ludus. Serán establecidos comités de seguimiento semanales, con el personal administrativo del proyecto, donde serán entregados y evaluados los informes de seguimiento semanales a los que haya lugar según se establece en el plan de comunicaciones.

Por otra parte, serán construidos informes mensuales, que tendrán como origen de información, los datos aprobados en los comités semanales, donde serán consolidados los presupuestos ejecutados y el cumplimiento del cronograma establecido.

### 3.1.4. Factores de éxito

Los factores de éxito establecidos para este proyecto son:

- Ejecutar el proyecto dentro de los tiempos establecidos y con el presupuesto indicado, con un margen de error de máximo el 3% sobre los ítems a que haya lugar.
- Instalación de los equipos de medición y en funcionamiento al 100%.
- Personal capacitado para los procesos de divulgación de información en la comunidad de al menos 10 personas del cliente.
- Procesos entregados y ejecutados por el personal entrenado del cliente.
- Operación del Sistema de información al 100% por el cliente.

### 3.1.5. Dependencias y restricciones

- Los avances en la implementación del proyecto deben estar 100% ceñidos al cronograma del proyecto para evitar retrasos en la ejecución del mismo.
- Incumplimiento por parte de la Empresa de energía de Cundinamarca, en cuanto a la entrega de la información y la adecuación de un espacio con las características requeridas.
- Terreno para instalación de equipos de medida sin acceso, por diversos factores como la violencia y el clima.

## 3.2. Plan de Gestión del Alcance

### 3.2.1. Resultados del proyecto

Para lograr una correcta ejecución del proyecto, en su fase de implementación, con base en el alcance del proyecto, han sido definidas una serie de tareas estándar, que permiten evidenciar una vez el proyecto inicie dicho proceso, existirá un mínimo de cambios permitidos, ceñidos completamente al cronograma establecido y propuesto por la consultoría.

### 3.2.2. Enfoque a utilizar

El enfoque a utilizar definido para el proyecto está completamente ligado al cronograma, por ello la oferta cerrada de la consultoría no admite cambios en los procesos establecidos para el mismo. Todo deberá ser documentado para efectuar un control de cambios; dicho control de cambios se tendrá en cuenta una vez finalizado y entregado el proyecto en la etapa de soporte y garantía. Así mismo todos los procesos y sistemas ya se encuentran con los aspectos necesarios para implementar la funcionalidad en cualquier cliente sin afectar las labores normales comerciales que estos ejecuten.

### 3.2.3. Contenido del proyecto

Los entregables del proyecto se definen a continuación, así como sus criterios de aceptación:

- Diseño, análisis e implementación de maquinaria óptima para el control de lecturas de consumo de energía eléctrica en niveles de tensión 1 y 2, comprendiendo medidores de

consumo a nivel de unidades de transformación y distribución, y las de control de consumo. **CRITERIO:** Instalación de 40 equipos de medición.

- Sistemas de información actualizados, que permitan con la información recolectada realizar análisis y reportar datos suficientes para la detección y control de pérdidas económicas por fraude en redes de tensión de niveles 1 y 2. **CRITERIO:** SGM Sistema para gestión de medidas instalado y en función 100% sin errores funcionales presentes y con parametrización establecida.
- Procesos diseñados, documentados e implementados; con las mejores prácticas que permitan además de controlar, una retroalimentación en las labores de comercialización y recaudo por servicios de prestación de distribución de energía eléctrica en niveles de tensión 1 y 2. **CRITERIOS:** Entrega completa de la documentación de los procesos que se recomienda implementar en la Empresa de Energía, todo el soporte firmado y recibido a satisfacción y el personal de la Empresa de Energía completamente capacitado.
- Procesos de capacitación establecidos, para instruir en la comunidad métodos para la administración de finanzas personales efectivos, dando como resultado una comunidad que sabe administrar sus recursos y sus compromisos comerciales con las empresas que los prestan. **CRITERIOS:** Documentación de los cursos de capacitación establecidos, y personal de la Empresa de Energía para el proceso capacitado un máximo de 20 personas con la información.
- Información clasificada de forma óptima para tener acceso a las compensaciones que el Gobierno otorga por intermedio de la CREG. Siendo este un beneficio económico importante de la correcta implementación del proyecto. **CRITERIOS:** Informes totalmente configurados y la exportación certificada por parte del personal de Empresa de Energía.

### 3.2.4. Exclusiones

- Los procesos que se entregan a la Empresa de Energía, están basados en análisis y seguimiento completo; pero cumplen con una recomendación; la Empresa de Energía no está obligada a seguirlos de forma exacta.
- No se realizarán cambios en la información o procesos comerciales de recaudo de la Empresa de Energía; dichos procesos están por fuera del alcance del proyecto.



### 3.2.5. Supuestos

- La información de procesos actuales suministrada por la Empresa de Energía es verás y real.
- La regulación de la CREG no sufre cambios en el plazo de ejecución del proyecto.
- Se logra la instalación de los equipos de medida en el tiempo estimado.
- Se logra organizar la comunidad afectada para las capacitaciones de forma óptima.

### 3.2.6. Restricciones

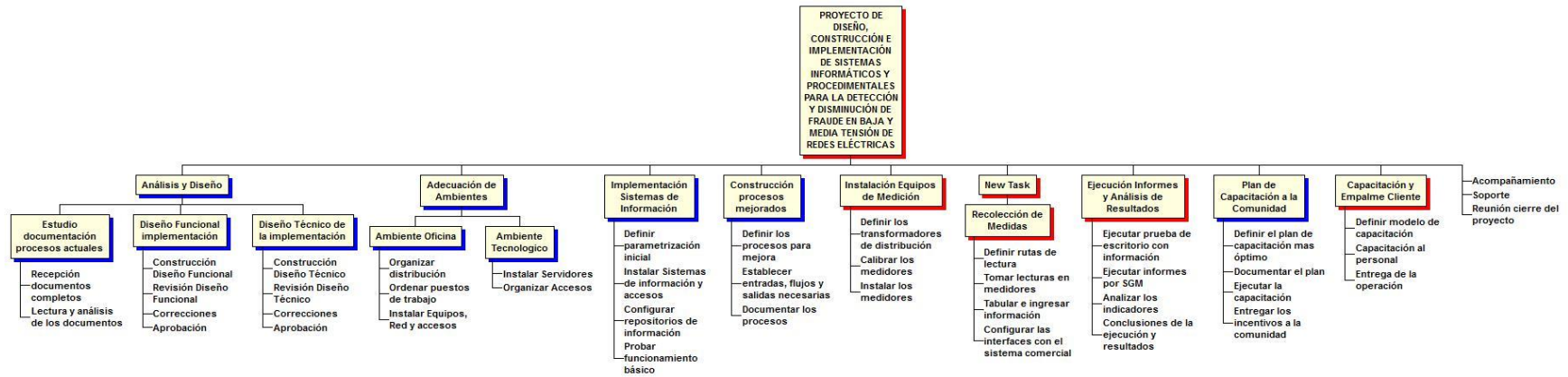
- Presupuesto de ejecución: USD 394.402
- Tiempo de ejecución: 12 meses.

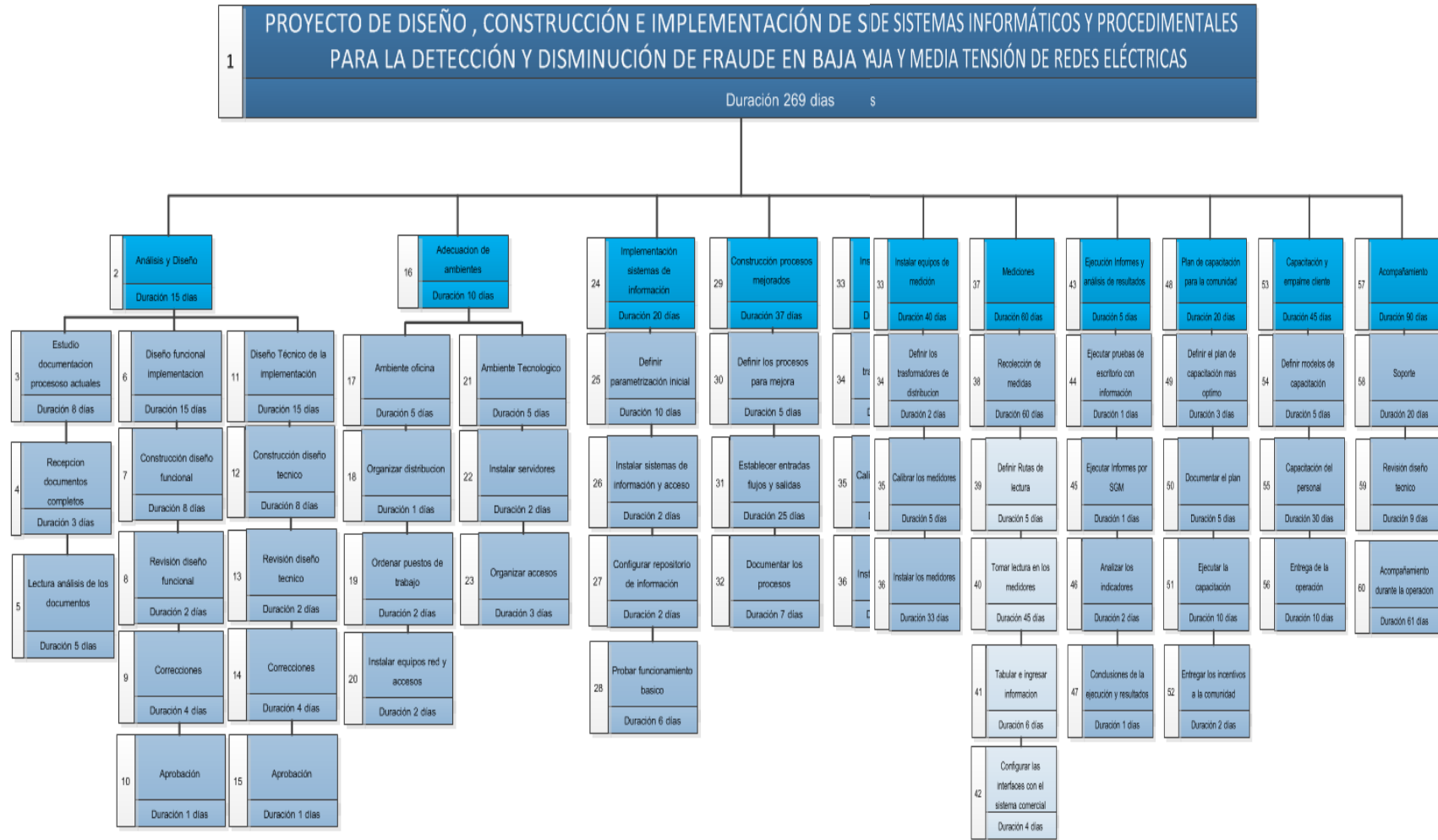
## 4. Plan de Gestión del Tiempo

El tiempo para la ejecución del proyecto es para un máximo de 12 meses, para la gestión del tiempo, se debe tener en cuenta tanto el plan de comunicaciones, como el cronograma de trabajo; pues serán estos dos los componentes efectivos utilizados para evaluar el rendimiento del proyecto y si este se encuentra o no dentro de los límites permitidos.

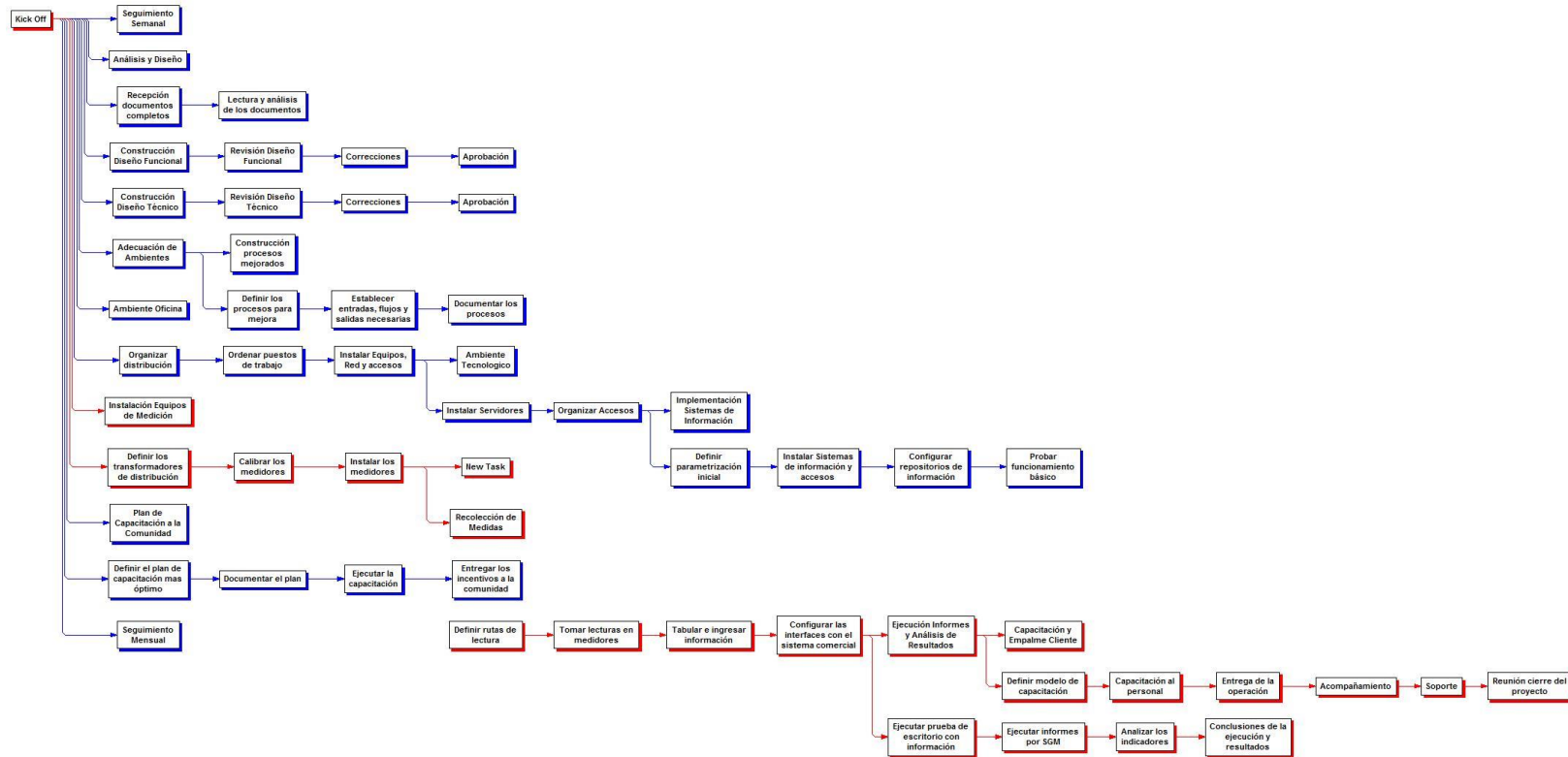
Todo cambio o aspecto encontrado que se encuentre durante la implementación del proyecto y obedezca a un cambio requerido y estipulado en los apartes del contrato, deberá ser atendido sin afectar el cronograma, bien sea con asignación adicional de recursos, en cuyo caso Ludus SAS deberá correr con los gastos, siempre y cuando los aspectos sean justificables como no modificación del alcance del proyecto.

## 4.1. Estructura desglosada del trabajo:



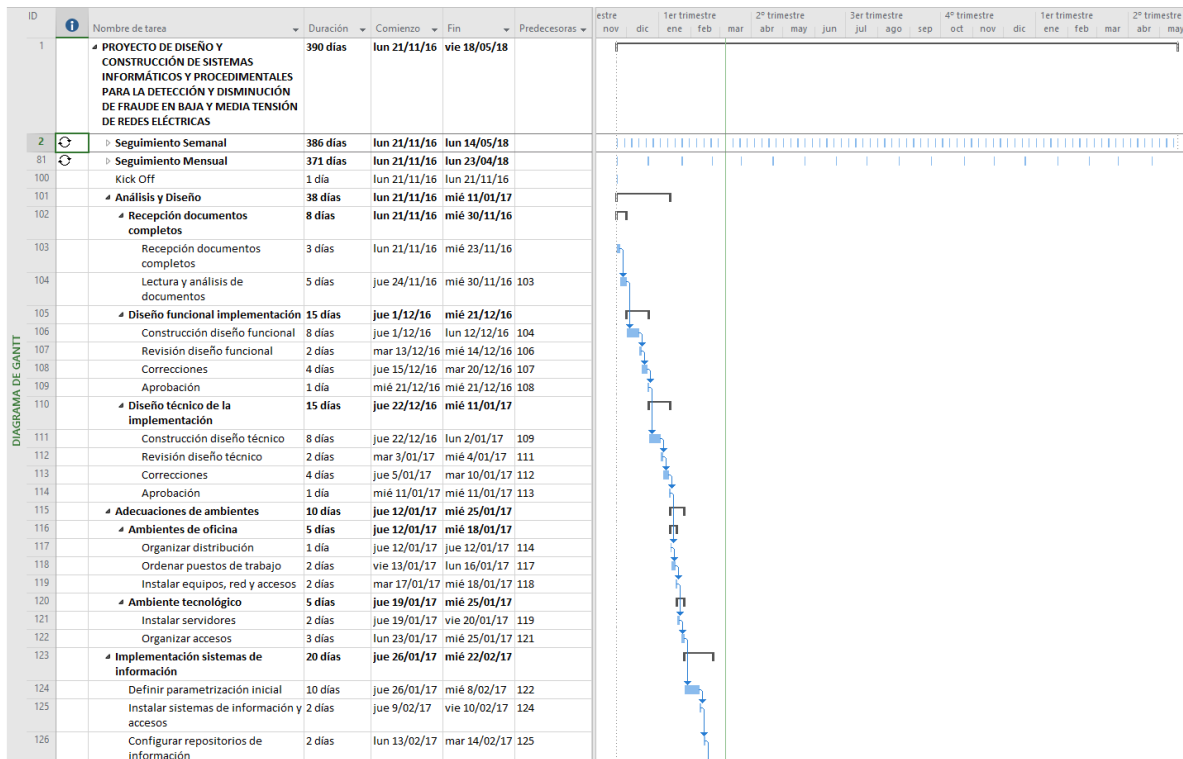


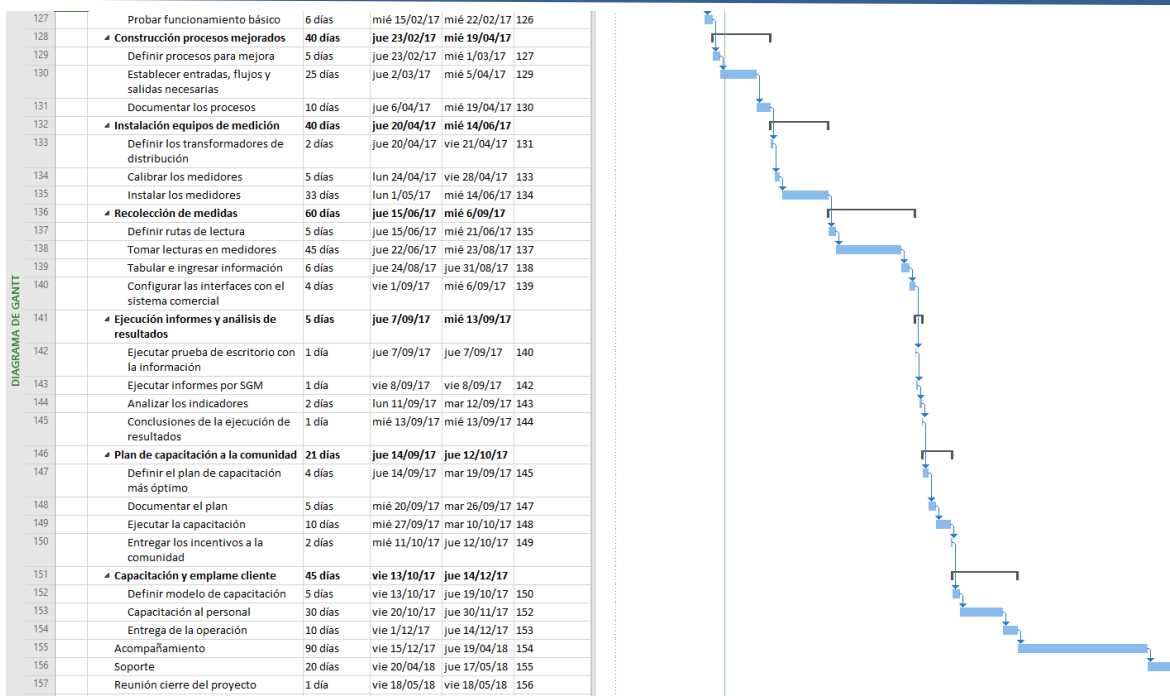
## 4.2. PER



## 4.3. Cronograma del proyecto

A continuación, se presenta el cronograma del proyecto, dando cumplimiento al plazo de 12 meses establecido para su ejecución, las tareas repetitivas como las reuniones semanales y las reuniones mensuales, no se observan desagrupadas por efectos estéticos en la presentación:





Proyecto: Cronograma Fecha: mar 7/03/17	Tarea		Resumen inactivo		Tareas externas
	División		Tarea manual		Hito externo
	Hito		solo duración		Fecha límite
	Resumen		Informe de resumen manual		Progreso
	Resumen del proyecto		Resumen manual		Progreso manual
	Tarea inactiva		solo el comienzo		
	Hito inactivo		solo fin		

## 4.4. Control del Cronograma

Como se observa en el cronograma, se encuentran planeadas una serie de reuniones semanales, las cuales como documento de control contarán con el cronograma, actualizado en sus niveles de avance, observando el seguimiento efectivo sobre las tareas que se están ejecutando.

Así mismo se pueden observar los tiempos de holgura para determinar que tareas pueden iniciar con un índice tolerable de retraso siempre y cuando las mismas no afecten la finalización y correcta entrega del proyecto.

## 5. Plan de Gestión del Costo

El plan de gestión de costos del proyecto será efectuado sobre la implementación y puesta en marcha completa del proyecto, es decir; desde la reunión inicial de inicio para el proyecto, hasta la reunión de entrega y firma de recibido a satisfacción. En el análisis financiero se ha presentado un presupuesto general, donde se consignan los costos propios de la implementación.

### 5.1. Estimación de costos

En el estudio técnico del proyecto se encuentra una estimación de equipamiento necesaria para la implementación del proyecto, sin embargo a continuación se incluye un cuadro que presenta la estimación de costos necesaria para la implementación del proyecto por parte de Ludus en cualquier empresa de energía, no se tienen en cuenta los sistemas de información que ya son propiedad de Ludus, únicamente los costos a los que se hará responsable Ludus para implementar el proyecto en la empresa que lo requiera.

#### 5.1.1. Costos por Salarios y prestaciones

Cargo	TDPM	Cantidad	Salario Mensual	Total
Gerente Proyecto	12	1	USD 1,673	USD 20,076
Director Técnico	12	1	USD 1,506	USD 18,072
Director Comercial	12	1	USD 1,506	USD 18,072
Supervisor Técnico	12	1	USD 837	USD 10,044
Técnico Eléctrico	12	1	USD 669	USD 8,028
Analistas de Procesos	12	1	USD 837	USD 10,044
Digitador	6	1	USD 435	USD 2,610



Analista de Sistemas	12	1	USD 1,071	USD 12,852
Secretaria	12	1	USD 435	USD 5,220
Capacitador	4	1	USD 954	USD 3,816
Conductores	12	1	USD 535	USD 6,420
Auxiliares Técnicos	12	1	USD 435	USD 5,220
<b>Costo total salarios y prestaciones</b>				<b>USD 120,474</b>

TDPM (Tiempo dedicado al proyecto en meses)

### 5.1.2. Costos por Hardware (Equipos computo)

Hardware (Equipos computo)	Cantidad	Valor	Total
Equipos de escritorio	8	USD 622	USD 4,976
Smarth Phones	2	USD 228	USD 456
Switch de red	1	USD 495	USD 495
Impresoras	2	USD 474	USD 948
<b>Costo total hardware</b>			<b>USD 6,875</b>

### 5.1.3. Costos por Hardware (Servidor)

Hardware (Servidor Ludus)	Cantidad	Valor	Total
Servidor de aplicaciones	1	USD 2,233	USD 2,233
Servidor de base de datos	1	USD 3,238	USD 3,238
<b>Costo total hardware</b>			<b>USD 5,471</b>

### 5.1.4. Costos por Software Licenciado

Software Licenciado (office equipos)	Cantidad	Valor	Total
Licencia Oracle 12C	1	USD 47,500	USD 47,500

Licencia SGM Servidor	1	USD 107,099	USD 107,099
Licencias SGM Usuario Final	8	USD 1,339	USD 10,712
<b>Costo total software</b>			<b>USD 165,311</b>

### 5.1.5. Costos Indirectos

Costos Indirectos	TDPM	Valor por mes	Cantidad	Total
Servicios de Mensajería	12	USD 251	1	USD 3,012
Servicios de Seguridad	12	USD 284	1	USD 3,414
Servicios generales	12	USD 268	1	USD 3,213
Repuestos	1	USD 84	2	USD 84
Mantenimientos	1	USD 117	2	USD 117
<b>Costo total indirectos</b>				<b>USD 9,840</b>

TDPM (Tiempo dedicado al proyecto en meses)

### 5.1.6. Costos por Transportes

Transportes	TDPM	Valor por mes	Cantidad	Total
Vehículos (Alquiler Mensual)	12	USD 770	2	USD 18,480
<b>Costo total transportes</b>				<b>USD 18,480</b>

TDPM (Tiempo dedicado al proyecto en meses)

### 5.1.7. Costos por Papelería y Utilitarios

Papelería y Utilitarios	Cantidad	Valor	Total
Resmas de papel	45	USD 20	USD 904

Tinta	20	USD 15	USD 301
Marcadores- lapiceros	60	USD 3	USD 201
Archivadores	32	USD 8	USD 268
<b>Costo total papelería y utilitarios</b>			<b>USD 1,673</b>

### 5.1.8. Costos por Conexiones de Datos

Conexiones de Datos	Cantidad	Valor	Total
Internet	12	USD 139	USD 1,668
<b>Costo total conexiones</b>			<b>USD 1,668</b>

### 5.1.9. Costos por Herramientas y Equipo

Herramientas y equipo	Cantidad	Valor	Total
Kit Herramientas	2	USD 196	USD 392
Kit Seguridad	8	USD 298	USD 392
DT862	40	USD 1,506	USD 392
<b>Costo total herramientas y equipo</b>			<b>USD 1,175</b>

### 5.1.10. Tabla de resumen de costos

#	Concepto	Monto
1	Salarios y Prestaciones	USD 120,474
2	Hardware (Equipos cómputo)	USD 6,875
3	Hardware (Servidor Ludus)	USD 5,471
4	Software Licenciado (office equipos)	USD 165,311
5	Costos Indirectos	USD 9,840
6	Vehículos (Alquiler Mensual)	USD 18,480
7	Papelería y Utilitarios	USD 1,673
8	Conexiones de Datos	USD 1,668

9	Herramientas y equipo	USD 1,175
	<b>TOTAL</b>	<b>USD 330,967</b>

Para la construcción de esta estimación de costos, se tienen en cuenta aspectos de responsabilidad directa por parte de Ludus, como son: Personal ubicado para la empresa de energía donde se realiza la implementación, el equipamiento y el transporte; también se tienen en cuenta costos de administración. Estos costos se encuentran estimados para el año de funcionamiento que tiene establecido el proyecto.

## 5.2. Gestión y Control de los Costos

Se presenta en este aparte, la forma como se van a manejar los costos, en cuanto a las verificaciones y control de variaciones de los mismos.

El único responsable establecido para la verificación de costos es el Gerente de Proyecto nombrado; este se encargará de realizar el debido control sobre los costos causados por el proyecto en todas sus etapas, desde el inicio hasta el cierre del mismo.

Cuando se encuentra una variación no esperada sobre un costo, el Gerente de Proyecto deberá citar reunión con gerencia de Ludus, para establecer la financiación del costo.

El balance general y el documento de control sobre el presupuesto, así como el cronograma de trabajo, serán los elementos disponibles que tendrá el Gerente de Proyecto para registrar, controlar y verificar los costos.

El Gerente de Proyecto emitirá mensualmente en conjunto con los directores acompañantes, un informe de desempeño del proyecto respecto a la ejecución de costos.

Se utilizará para el control la técnica CRTR Costo Real del trabajo realizado, en donde como su nombre indica, se basa en verificar cuanto debería haberse ejecutado del proyecto en determinado momento y el costo estimado de dichas actividades alcanzadas.

### 5.3. Planilla de costos

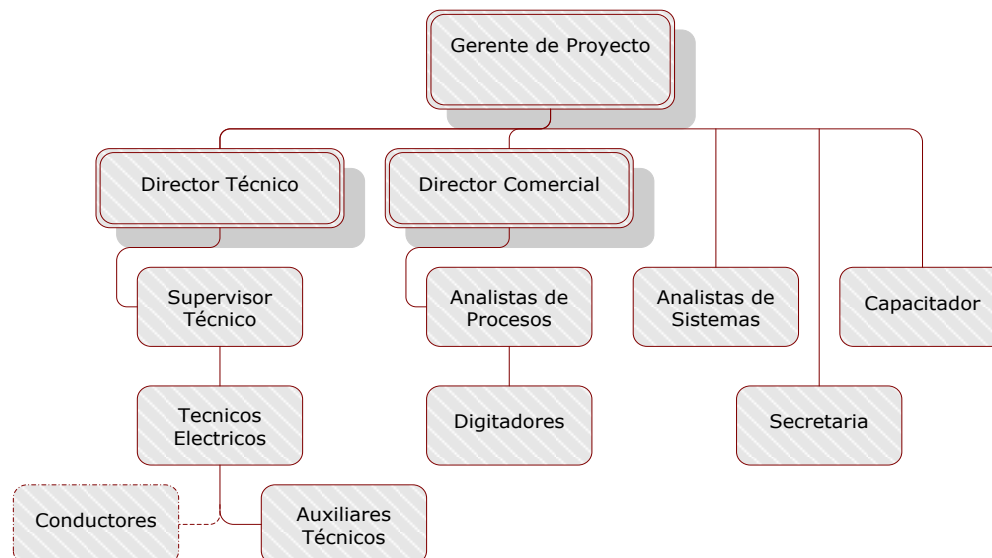
El siguiente formato será el utilizado para registrar la evidencia del seguimiento mensual de los costos del proyecto, y será responsabilidad del Gerente de Proyecto nombrado, el velar por la documentación y registro de dicha planilla.

Código Actividad	Descripción Actividad	CPTP	CPTR	CRTR	VC	VP	PVC	PVP	IEC	EPT
Código de la WBS	Descripción de la actividad	Costo presupuestal del trabajo programado	Costo presupuestal del trabajo realizado	Costo real del trabajo realizado	Variación del costo	Variación del programa de trabajo	Porcentaje de variación del costo	Porcentaje de variación programa de trabajo	Índice de ejecución del costo	Estimación para terminación
					CPTR-CRTR	CPTR-CPTP	VC/CPTR	VP/CPTP	CPTR/CRTR	CPTR/CPTP

## 6. Recursos

### 6.1. Plan de Gestión de Recurso Humanos HHRR

#### 6.1.1. Organigrama del Proyecto



#### 6.1.2. Descripción y especificación de los cargos

##### DESCRIPCIÓN DEL CARGO

##### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

Nombre del cargo	: Gerente de Proyecto
Área a la que pertenece	: Proyectos
Cargo del jefe directo	: Gerente General

##### FUNCIÓN PRINCIPAL

Coordinar y poner en marcha los proyectos encomendados por la compañía, garantizado que se cumpla a cabalidad las condiciones contractuales, cronograma de trabajo, calidad de los procesos y dar solución a posibles fallas en la ejecución.

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS**

#### **Actividades / Tareas**

- Dirigir, planear y controlar las actividades operativas, administrativas y comerciales de la organización, proponiendo políticas generales a efecto de alcanzar objetivos de la organización.
- Velar por el cumplimiento de las leyes vigentes, las políticas generales, los reglamentos y los manuales que guían el funcionamiento de la organización.
- Organizar y supervisar las actividades de Planificación, Seguimiento y Control del proyecto.
- Definir las decisiones de adquisiciones, contrataciones y cualquier otro servicio que se requiera para fines administrativos, financieros y servicios al cliente.

### **COORDINACIÓN**

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Director Técnico	Instalaciones
Director Comercial	Gestión Comercial
Capacitador	Planes y programas de Capacitación
Analista de Sistemas	Desarrollo Software

### **SUPERVISIÓN**

Supervisa a	Supervisado por
Director Técnico	Gerencia General
Director Comercial	
Capacitador	
Analista de Sistemas	
Secretaria	

## ESPECIFICACIÓN DEL CARGO

### REQUISITOS GENERALES

**Estudios** : Profesional en carreras Administrativas con Especialización en Gerencia de proyectos.

**Experiencia** : 5 Años en el cargo en mención.

**Edad** : Indiferente

**Sexo** : Indiferente

**Examen médico** : Aprobación médica para desempeñar el cargo

Ningún requisito específico de salud (Buena condición en general)

### REQUISITOS PERSONALES

COMPETENCIAS DEL CARGO		
PERFIL DE CARGO: GERENTE DE PROYECTOS		
Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Orientación al logro	ALTO
2	Compromiso con la organización	ALTO
3	Integridad y ética	ALTO
4	Toma de decisiones	ALTO
5	Dominio técnico	ALTO
6	Liderazgo	ALTO
7	Planificación y control	ALTO
8	Identidad organizacional	ALTO

### DESCRIPCIÓN DEL CARGO

#### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

**Nombre del cargo** : Director Técnico

**Área a la que pertenece** : Técnica

**Cargo del jefe directo** : Gerente de Proyecto

#### FUNCIÓN PRINCIPAL

Gestionar, supervisar y garantizar la puesta en marcha del proyecto, planeando y coordinando recursos que se requieran en el mismo, detectando posibles fallas en el proceso para su corrección.

#### FUNCIONES ESPECÍFICAS



### Actividades / Tareas

- Supervisar todas las actividades relacionadas con la etapa de implementación.
- Realizar informes de las actividades que se realicen y divulgarlas.
- Gestionar la obtención de recursos necesarios para el adecuado funcionamiento de la organización.
- Controlar, dar su aprobación y firmar todos los trabajos técnicos realizados en el Departamento (planos, planillas, cálculos, etc.).
- Revisar y mantener actualizados los reglamentos, manuales de organización y funciones, manual de procedimiento y otros documentos normativos de la organización.
- Realizar supervisión técnica de las instalaciones y obras en apoyo de las cuales se encuentran los diferentes Equipos bajo su mando.

### COORDINACIÓN

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Analista de Sistemas	Retroalimentación para el Desarrollo del Software

### 1.5. SUPERVISIÓN

Supervisa a	Supervisado por
Supervisor Técnico	Gerente de Proyecto
Técnicos Eléctricos	
Auxiliares Técnicos	

### ESPECIFICACIÓN DEL CARGO

#### REQUISITOS GENERALES

**Estudios** : Profesional en carreras de: Ingeniería Eléctrica o Electrónica.

**Experiencia** : 5 Años en el cargo en mención.

**Edad** : Indiferente

**Sexo** : Indiferente

**Examen médico** : Aprobación médica para desempeñar el cargo

Ningún requisito específico de salud (Buena condición en general)

#### REQUISITOS PERSONALES

#### COMPETENCIAS DEL CARGO

### PERFIL DE CARGO: DIRECTOR TECNICO

Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Compromiso con la organización	ALTO
2	Trabajo en equipo	ALTO
3	Proactividad	ALTO
4	Toma de decisiones	ALTO
5	Dominio técnico	ALTO
6	Capacidad Cognitiva	ALTO
7	Habilidad tecnológica	ALTO
8	Planificación y control	ALTO
9	Identidad organizacional	ALTO

### DESCRIPCIÓN DEL CARGO

#### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

Nombre del cargo : Director Comercial  
 Área a la que pertenece : Comercial  
 Cargo del jefe directo : Gerente de Proyecto

#### FUNCIÓN PRINCIPAL

Programar, dirigir y coordinar el proceso de ventas y visitas a clientes, gestionando proveedores y clientes.

#### FUNCIONES ESPECÍFICAS

##### Actividades / Tareas

- Coordinar y ejecutar el proceso de ventas.
- Confirmar los requisitos solicitados por el cliente.
- Coordinar proceso de adquisiciones - compras.
- Realizar el programa anual de visitas a clientes
- Realizar el análisis de las estadísticas de ventas e indicadores de gestión
- Realizar las visitas a los clientes programados

#### COORDINACIÓN

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Director Técnico	Implementación del Proyecto
Gerente de Proyecto	Retroalimentación Gestión Comercial

#### SUPERVISIÓN

Supervisa a	Supervisado por
Analistas de Procesos	Gerente de Proyecto

#### ESPECIFICACIÓN DEL CARGO

#### REQUISITOS GENERALES

**Estudios** : Profesional en carreras Administrativas.

**Experiencia** : 3 Años en el cargo en mención.

**Edad** : Indiferente

**Sexo** : Indiferente

**Examen médico** : Aprobación médica para desempeñar el cargo

Ningún requisito específico de salud (Buena condición en general)

#### REQUISITOS PERSONALES

##### COMPETENCIAS DEL CARGO

##### PERFIL DE CARGO: DIRECTOR COMERCIAL

Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Orientación al logro	ALTO
2	Compromiso con la organización	ALTO
3	Actitud de servicio	ALTO
4	Toma de decisiones	ALTO
5	Dominio técnico	MEDIO
6	Liderazgo	ALTO
7	Planificación y control	ALTO
8	Identidad organizacional	ALTO

#### DESCRIPCIÓN DEL CARGO

#### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

**Nombre del cargo** : Supervisor Técnico

**Área a la que pertenece** : Técnica

**Cargo del jefe directo** : Director Técnico

### **FUNCIÓN PRINCIPAL**

Supervisar y guiar las instalaciones realizadas por técnicos, capturando información en campo que permite retroalimentar los programas desarrollados en el área de Sistemas.

### **FUNCIONES ESPECÍFICAS**

#### **Actividades / Tareas**

- Proyectar instalaciones eléctricas.
- Dibujar los planos correspondientes a las instalaciones eléctricas proyectadas. Confeccionar las listas de materiales necesarios para la ejecución de las instalaciones eléctricas proyectadas.
- Planificar y ejecutar el análisis de procesos para diseñar las propuestas de los nuevos flujos de información.
- Inspeccionar y dar respuesta a las fallas presentadas.

### **1.4. COORDINACIÓN**

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Analista de Sistemas	Información de Campo / Mediciones, fallas, consumos, otros.

### **1.5. SUPERVISIÓN**

Supervisa a		Supervisado por
Técnicos Eléctricos		Director Técnico
Auxiliares Técnicos		

### **ESPECIFICACIÓN DEL CARGO**

#### **REQUISITOS GENERALES**

**Estudios** : Técnico o Tecnólogo en Electrónica, Electricidad, Electromecánica.

**Experiencia** : 3 Años en el cargo en mención.

**Edad** : Indiferente

Sexo : Indiferente

Examen médico : Aprobación médica para desempeñar el cargo

## REQUISITOS PERSONALES

### COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES

### PERFIL DE CARGO: SUPERVISOR TECNICO

Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Compromiso con la organización	ALTO
2	Aceptación de normas	ALTO
3	Trabajo en equipo	ALTO
4	Proactividad	MEDIO
5	Dominio técnico	ALTO
6	Capacidad Cognitiva	MEDIO
7	Habilidad tecnológica	MEDIO
8	Planificación y control	MEDIO
9	Identidad organizacional	ALTO

## DESCRIPCIÓN DEL CARGO

### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

Nombre del cargo : Técnico Eléctrico

Área a la que pertenece : Técnica

Cargo del jefe directo : Supervisor Técnico

### FUNCIÓN PRINCIPAL

Ejecutar las implementaciones de instalación con base a los planes y diseños técnicos.

### FUNCIONES ESPECÍFICAS

#### Actividades / Tareas

- Instalar accesorios eléctricos.
- Instalar y actualizar los equipos.
- Instalar y mantener tableros, circuitos y equipos de medición en óptimas condiciones.
- Regular instrumentos, ejecutar pruebas, revisar circuitos y realizar mantenimiento a todas las instalaciones eléctricas.

## COORDINACIÓN

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Ninguno	

#### SUPERVISIÓN

Supervisa a	Supervisado por
Ninguno	Supervisor Técnico

#### ESPECIFICACIÓN DEL CARGO

##### REQUISITOS GENERALES

**Estudios** : Técnico en Electrónica, Electricidad, Electromecánica.

**Experiencia** : 1 Años en el cargo en mención.

**Edad** : Indiferente

**Sexo** : Indiferente

**Examen médico** : Aprobación médica para desempeñar el cargo

##### REQUISITOS PERSONALES

#### PERFIL DE CARGO: TECNICO ELECTRICO

Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Compromiso con la organización	ALTO
2	Aceptación de normas	ALTO
3	Trabajo en equipo	ALTO
4	Proactividad	ALTO
5	Dominio técnico	ALTO
6	Identidad organizacional	ALTO

#### DESCRIPCIÓN DEL CARGO

##### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

**Nombre del cargo** : Auxiliar Técnico

**Área a la que pertenece** : Técnica

**Cargo del jefe directo** : Supervisor Técnico

##### FUNCIÓN PRINCIPAL

Apoyar la ejecución de las implementaciones de instalación con base a los planes y diseños técnicos.

## FUNCIONES ESPECÍFICAS

### Actividades / Tareas

- Ejecutar tareas operativas de la obra.
- Manejo de implementos y/o materiales de obra.
- Seguir instrucciones de apoyo en la obra, por parte del Supervisor y Director Técnico.
- Dar buen uso a las herramientas dispuestas para el proyecto.

## COORDINACIÓN

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Ninguno	

## SUPERVISIÓN

Supervisa a	Supervisado por
Ninguno	Supervisor Técnico

## ESPECIFICACIÓN DEL CARGO

### REQUISITOS GENERALES

Estudios : Bachiller.

Experiencia : 1 Años en el cargo en mención.

Edad : Indiferente

Sexo : Indiferente

Examen médico : Aprobación médica para desempeñar el cargo

### REQUISITOS PERSONALES

COMPETENCIAS ORGANIZACIONALES		
PERFIL DE CARGO: AUXILIAR TECNICO		
Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Compromiso con la organización	ALTO
2	Aceptación de normas	ALTO
3	Trabajo en equipo	ALTO

4	Proactividad	ALTO
5	Identidad organizacional	ALTO

## DESCRIPCIÓN DEL CARGO

### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

Nombre del cargo : Analistas de Procesos

Área a la que pertenece : Comercial

Cargo del jefe directo : Director Comercial

### FUNCIÓN PRINCIPAL

Desarrollar y ejecutar el proceso comercial de compras o adquisiciones del proyecto, garantizando su viabilidad y adecuado funcionamiento.

### FUNCIONES ESPECÍFICAS

#### Actividades / Tareas

- Recepción de la solicitud de cotización del cliente
- Confirmar los requisitos solicitados por el cliente
- Verificar y seleccionar los posibles proveedores con los cuales se Cotizarán los artículos que cumplen con los requisitos solicitados por el cliente en caso que los artículos solicitados por el cliente no estén disponibles con los proveedores autorizados solicitar a compras información sobre nuevos proveedores para poder cotizar.
- Solicitar cotizaciones a los proveedores para poder determinar las mejores condiciones en cuanto precio y disponibilidad del producto
- Elaboración y envío de cotización al cliente
- Confirmación de recibo de la cotización
- Recepción de la orden de compra y proceso de Adquisiciones.

### COORDINACIÓN

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Ninguno	

### SUPERVISIÓN

Supervisa a	Supervisado por
Digitadores	Director Comercial

### ESPECIFICACIÓN DEL CARGO



## REQUISITOS GENERALES

**Estudios** : Profesional en Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o afines.

**Experiencia** : 1 Años en el cargo en mención.

**Edad** : Indiferente

**Sexo** : Indiferente

**Examen médico** : Aprobación médica para desempeñar el cargo

## REQUISITOS PERSONALES

### COMPETENCIAS DEL CARGO

#### PERFIL DE CARGO: ANALISTA DE PROCESOS

Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Orientación al logro	MEDIO
2	Compromiso con la organización	ALTO
3	Actitud de servicio	ALTO
4	Aceptación de normas	ALTO
5	Integridad y ética	ALTO
6	Trabajo en equipo	ALTO
7	Proactividad	MEDIO
8	Toma de decisiones	MEDIO
9	Identidad organizacional	ALTO

## DESCRIPCIÓN DEL CARGO

### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

**Nombre del cargo** : Digitador

**Área a la que pertenece** : Comercial

**Cargo del jefe directo** : Director Comercial

### FUNCIÓN PRINCIPAL

Ingresa y procesa información que se genera en el proyecto, a las bases de datos o sistemas de información manejados en la Compañía. La información proviene de las diferentes áreas.

### FUNCIONES ESPECÍFICAS

#### Actividades / Tareas

- Recepción o solicitud de información a ingresar
- Manejo de equipos de computo
- Procesamiento de información para las diferentes áreas.
- Manejo y desarrollo de bases de datos
- Generación de informes y reportes

#### COORDINACIÓN

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Ninguno	

#### SUPERVISIÓN

Supervisa a	Supervisado por
Ninguno	Analistas de Procesos

#### ESPECIFICACIÓN DEL CARGO

#### REQUISITOS GENERALES

**Estudios** : Bachiller o Técnico en carreras administrativas.

**Experiencia** : 6 meses en el cargo en mención.

**Edad** : Indiferente

**Sexo** : Indiferente

**Examen médico** : Aprobación médica para desempeñar el cargo

#### REQUISITOS PERSONALES

COMPETENCIAS DEL CARGO		
PERFIL DE CARGO: DIGITADOR		
Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Compromiso con la organización	ALTO
2	Actitud de servicio	ALTO
3	Aceptación de normas	ALTO
4	Integridad y ética	ALTO
5	Trabajo en equipo	ALTO

6	Identidad organizacional	ALTO
---	--------------------------	------

### DESCRIPCIÓN DEL CARGO

#### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

Nombre del cargo : Analista de Sistemas

Área a la que pertenece : Sistemas

Cargo del jefe directo : Gerente de Proyecto

#### FUNCIÓN PRINCIPAL

Desarrollo e implementación de un Software que alimente y registre información con el objeto de detectar fallas y consumos elevados en los sistemas de energía. Mantener la confiabilidad y buen uso de la información y herramienta a desarrollar.

#### FUNCIONES ESPECÍFICAS

##### Actividades / Tareas

- Brindar la asistencia especializada en tecnología de la informática en el ámbito de las funciones de LUDUS.
- Configuración, integración y supervisión de los equipos de la organización.
- Administrar bases de datos de la información capturada en el área Comercial: Consumos, fallas, perdidas, otros.
- Coordinar con el supervisor técnico los registros de información de campo.
- Realizar el desarrollo del software que cumpla los criterios de proyecto y solicitud del cliente.
- Realizar mejoras y hacer modificaciones en el software si se requiere.

#### COORDINACIÓN

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Gerente de Proyecto	Desarrollo de la Herramienta de detección.

#### SUPERVISIÓN

Supervisa a	Supervisado por
Ninguno	Gerente de Proyectos

#### ESPECIFICACIÓN DEL CARGO

#### REQUISITOS GENERALES

Estudios : Profesional en Ingeniería de Sistemas.  
 Experiencia : 2 años en el cargo en mención.  
 Edad : Indiferente  
 Sexo : Indiferente  
 Examen médico : Aprobación médica para desempeñar el cargo

#### REQUISITOS PERSONALES

##### COMPETENCIAS DEL CARGO

##### PERFIL DE CARGO: ANALISTA DE SISTEMAS

Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Compromiso con la organización	ALTO
2	Aceptación de normas	ALTO
3	Integridad y ética	ALTO
4	Toma de decisiones	MEDIO
5	Estabilidad Emocional	ALTO
6	Dominio técnico	ALTO
7	Capacidad Cognitiva	ALTO
8	Habilidad tecnológica	ALTO
9	Identidad organizacional	ALTO

#### DESCRIPCIÓN DEL CARGO

##### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

Nombre del cargo : Secretaria  
 Área a la que pertenece : Gerencia  
 Cargo del jefe directo : Gerente de Proyecto

##### FUNCIÓN PRINCIPAL

Apoyar y ejecutar todas las solicitudes provenientes de la Gerencia del Proyecto, generando continuidad y buen desempeño en el proyecto a desarrollar.

##### FUNCIONES ESPECÍFICAS

##### Actividades / Tareas

- Registrar y dar trámite a todos los documentos remitidos por las diferentes dependencias.
- Recibir, clasificar, revisar y redactar documentos de la organización.

- Distribuir la documentación emitida por la Gerencia.
- Archivar, planificar y supervisar el ordenamiento de la documentación de la organización.
- Coordinar reuniones y concertar citas de acuerdo a lo dispuesto por la gerencia.
- Realizar cobro de cartera y apoyar todas las tareas administrativas que surjan del proyecto.

#### COORDINACIÓN

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Todas las Áreas	Tareas administrativas

#### SUPERVISIÓN

Supervisa a	Supervisado por
Ninguno	Gerente de Proyectos

#### ESPECIFICACIÓN DEL CARGO

#### REQUISITOS GENERALES

**Estudios** : Bachiller o técnico en carreras administrativas.

**Experiencia** : 1 año en el cargo en mención.

**Edad** : Indiferente

**Sexo** : Indiferente

**Examen médico** : Aprobación médica para desempeñar el cargo

#### REQUISITOS PERSONALES

COMPETENCIAS DEL CARGO		
PERFIL DE CARGO: SECRETARIA		
Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Orientación al logro	MEDIO
2	Compromiso con la organización	ALTO
3	Actitud de servicio	ALTO
4	Aceptación de normas	ALTO
5	Integridad y ética	ALTO

6	Trabajo en equipo	ALTO
7	Proactividad	MEDIO
8	Toma de decisiones	INICIAL
9	Estabilidad Emocional	ALTO
10	Capacidad Cognitiva	INICIAL
11	Identidad organizacional	ALTO

## DESCRIPCIÓN DEL CARGO

### IDENTIFICACIÓN Y DATOS DE CONTROL

Nombre del cargo: Capacitador  
 Área a la que pertenece: Capacitación  
 Cargo del jefe directo: Gerente de Proyecto

### FUNCIÓN PRINCIPAL

Diseñar, desarrollar y ejecutar programas de capacitación dirigidos a los consumidores de energía y empresas clientes, con el propósito de sensibilizar a la población en las cualidades y fallas del sistema de energía.

### FUNCIONES ESPECÍFICAS

#### Actividades / Tareas

- Diseñar programa de capacitación para el proyecto.
- Desarrollar cronograma de capacitación en el tiempo del proyecto.
- Ejecutar las capacitaciones con los temas objetivos diseñados.
- Evaluar el impacto de la capacitación en la población.
- Proponer acciones de mejora en el proyecto.

### COORDINACIÓN

Coordina con cargo o área (Distinto al área que pertenece)	Para (actividad)
Gerencia del Proyecto	Temas de capacitación

### SUPERVISIÓN

Supervisa a	Supervisado por
Ninguno	Gerente de Proyectos

### ESPECIFICACIÓN DEL CARGO

### REQUISITOS GENERALES

**Estudios** : Profesional en Psicología o Comunicación Social.

**Experiencia** : 1 año en el cargo en mención.

**Edad** : Indiferente

**Sexo** : Indiferente

**Examen médico** : Aprobación médica para desempeñar el cargo

#### REQUISITOS PERSONALES

COMPETENCIAS DEL CARGO		
PERFIL DE CARGO: CAPACITADOR		
Nº	COMPETENCIAS	NIVEL ESPERADO
1	Compromiso con la organización	ALTO
2	Integridad y ética	ALTO
3	Trabajo en equipo	ALTO
4	Proactividad	ALTA
5	Toma de decisiones	MEDIO
6	Estabilidad Emocional	ALTO
7	Capacidad Cognitiva	ALTO
8	Identidad organizacional	ALTO

### 6.1.3. Equipo de proyecto

Para el desarrollo del proyecto se tendrán las siguientes personas:

Cargo	Cantidad
Gerente Proyecto	1
Director Técnico	1
Director Comercial	1
Supervisor Técnico	1
Técnico Eléctrico	1
Analistas de Procesos	1
Digitador	1
Analista de Sistemas	1

Secretaria	1
Capacitador	1
Conductores	1
Auxiliares Técnicos	1
<b>Total</b>	<b>12</b>

#### 6.1.4. Maquinaria, equipo y tecnología.

El proyecto requiere un número de equipos determinado para la funcionalidad inicial, sin embargo, se aclara que no es necesario realizar la compra de equipos de acuerdo al área a controlar, pues dichos equipos pueden ser rotados en las áreas de impacto. A continuación, se nombran los equipos, herramientas, maquinaria y tecnología necesarios para la implementación del proyecto:

- Servidor de Aplicaciones: Es necesario la implementación de un servidor de aplicaciones el cual contendrá la herramienta de software utilizada en la automatización del procesamiento de la información y la generación de reportes.
- Servidor de Base de datos: El servidor de base de datos es el que mantendrá el motor repositorio de información.
- Equipos de escritorio: Estos computadores de escritorio deben contar con unas especificaciones mínimas listadas de la siguiente forma: Tarjeta de Red 10/100/1000, Periféricos normales (lector CD, USB, lector tarjetas SD, teclado, monitor, mouse, cableado), memoria RAM 8 GB, procesador 2 GHz, disco duro 500 GB.
- Switch de Red: Switch de red 10/100/1000 de 8 puertos.
- Impresoras láser (características en la tabla).
- Licencia Oracle 12C: Licencia de Base de datos Oracle 12C.
- Licencia SGM (Sistema de gestión de medidas): Sistema de gestión de distribución que permite el análisis de información de los medidores, y la extracción de informes, generación de reportes y control comercial de campañas para la recuperación de recaudo.
- PDA, Smart Phones: Elementos programables para captura de información y posterior descarga en servidor de aplicaciones, debe contar con Windows Phone o superior, Android 5.0 o superior o IOS. y una tarjeta de memoria SD o MicroSD de 8 GB.



- Vehículos (Alquiler): Vehículos 4X4 con capacidad para 4 pasajeros y capacidad de carga de al menos 0,5 Ton.
- Kit Herramientas: Kit de herramientas eléctricas (probador de corriente, alicate, pinzas, destornilladores, medidores de amperaje, voltaje y resistencia).
- Kit Seguridad: Kit de seguridad para personal de campo, overol, casco, guantes, botas con aislante, arnés, cinturón porta herramientas.
- Medidores **DT862**: El medidor eléctrico tres fases para cable cuádruples, requisitos de protección fijados por la clase de protección IP53 de IEC60529; Terminales de conexión están hechas de latón niquelado con características de alta fuerza mecánica, buena conductividad y resistencia a la corrosión, bloque terminal moldeado por inyección por baquelita resistente al calor y fuego, eje del rotor está torneado por aleación de aluminio de alta intensidad.

ITEM	ELEMENTO	CARACTERISTICAS	#	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Servidor de Aplicaciones	Servidor de aplicaciones Windows 2003 server, 2 procesadores de 4 GHz, memoria RAM 16 GB, disco duro 500 GB.	1	USD 2,233	USD 2,233
2	Servidor de Base de Datos	Servidor de base de datos, sistema operativo Linux Red Hat 3.4 SE, 1 procesador de 4 GHz, memoria RAM 16 GB, disco duro de 5 TB.	1	USD 3,238	USD 3,238
3	Equipos de Escritorio	Tarjeta de red 10/100/1000, tarjeta de video de 512 Mb, periféricos normales (lector CD, USB, lector tarjeta SD, teclado, monitor, mouse, cableado), memoria RAM 8 GB, procesador 2 GHz, disco duro 120 GB.	8	USD 622	USD 4,976
4	Switch de red	16 puertos Ethernet Auto-MDIX y de Auto-negociación a 10/100/1000 Mbps. Modo de transferencia full/half dúplex para cada puerto (modo full dúplex solamente para 1000 base-T). Recepción y transmisión de velocidad por cable. Método de conmutación de almacenamiento y reenvío. Motor de búsqueda de dirección integrado y soporta una dirección MAC absoluta de 8K. Soporta una RAM de 128 Kbyte para un registro de datos. LEDs de diagnóstico del panel frontal de gran alcance. Protección contra tráfico ("Broadcast Storm"). Control de flujo IEEE 802.3x para modo full dúplex. Tamaño estándar de 19" para montaje en rack.	1	USD 495	USD 495
5	Impresoras	Copias por minuto 20. Copias por mes 10.000. Alimentador automático de originales. Velocidad impresora 16 ppm. Alimentación de papel: 2 vías: 1 x 250 hojas, 1 x 50 hojas (bay pass). Multicopiado 1 a 99 tamaño original 8 1/2 x 14 zoom 25% al 400%. compatible con windows vista, 8 y 10.	2	USD 474	USD 949
6	Licencia Oracle 10G	Enterprise Edition	1	USD 47,500	USD 47,500
7	Licencia SGM Servidor	Sistema de gestión de medidas suite completa.	1	USD 107,099	USD 107,099
8	Licencia SGM Usuario Final	Sistema de gestión usuario final profesional.	8	USD 1,339	USD 10,710

9	PDA, Smarth Phones	Windows Mobile 6.1 en español. Quad-Band: GSM850 / GSM900 / DCS 1800 / PCS 1900 MHz (funciona en cualquier operador del mundo). Procesador: 624Mhz. Bluetooth 2.0. Memoria interna: 256 (ROM) Flash, 192 (SDRAM). Ranura de expansión microSD. Wifi: IEEE 802.11 b/g. Radio FM. Navegación GPS.	2	USD 228	USD 455
10	Vehículos (Alquiler Mensual)	Camioneta Luv Dimax 4x4 modelo 2009 con conductor servicio L - D 7:00 am - 10: pm x 12 meses	24	USD 770	USD 18,480
11	Kit Herramientas	Probador de corriente, alicata. pinzas, destornilladores, medidores de amperaje, voltaje y resistencia.	2	USD 196	USD 392
12	Kit Seguridad	Kit de seguridad para personal de campo: overol, casco dieléctrico, guantes, botas con aislante, arnés, cinturón porta herramientas.	8	USD 298	USD 2,380
13	DT862	Medidor eléctrico tres fases para cable cuádruples, requisitos de protección fijados por la protección IP53 del IEC60529: terminales de conexión están hechas de latón niquelado con características de alta fuerza mecánica, buena conductividad y resistencia a la corrosión, bloque terminal modelado por inyección por baquelita resistente al calor y fuego, eje del rotor esta torneado por aleación de aluminio de alta densidad.	40	USD 1,506	USD 60,243
<b>TOTAL</b>					<b>USD 259,150</b>

## 7. Plan de Gestión del Riesgo

La gestión de riesgos en sistemas de información y proyectos de software pretende identificar, estudiar y eliminar las fuentes de riesgo antes de que comiencen a amenazar el éxito o la finalización exitosa de un proyecto de desarrollo de software o sistema de información. El riesgo es una posibilidad futura, por lo tanto, una gestión adecuada puede determinar la ocurrencia o no ocurrencia de éstos.

### 7.1. Componentes de la gerencia de riesgos

Se clasifican en dos partes, en variables y metodología de la gerencia de riesgos.

**Variables de la gerencia de riesgos.**

- Impacto
- Probabilidad
- Exposición

**Metodología de la gerencia de riesgos**

*Planificación de la gerencia de riesgos*

- Oportunidad de realización
- Lanzamientos de la gerencia de riesgos

*Análisis de riesgos*

- Levantamiento de la información
- Identificación de los componentes a proteger
- Identificación de los riesgos
- Priorización de los riesgos

### *Planificación de la respuesta a los riesgos*

- Identificación de los planes de contingencia
- Evaluación de la efectividad
- Plan de implantación
- Integración de resultados

### *Monitoreo y control*

- Revisión constante del plan de riesgo
- Revisión periódica del grado de implantación de contingencias
- Actualizar periódicamente la situación de las variables de riesgo
- Planes de emergencia
- Eliminación de amenazas o causas de los riesgos
- Disminución de probabilidad de ocurrencia
- Acciones correctivas
- Lecciones aprendidas

## 7.2. Estrategias frente al riesgo

### *Método*

- Evaluación previa y sistemática de riesgos.
- Evaluación de consecuencias.
- Plan de evitación y minimización de consecuencias.
- Plan de contingencias.

### *Consecuencias*

- Evasión del riesgo.
- Menor tiempo de reacción.
- Justificación frente a los superiores.

### 7.3. Métodos, Herramientas y Fuentes de Información

- Método: lluvia de ideas, generar muchas ideas en grupo, para identificar y sujetar las posibles causas.
- Herramientas: Reuniones de planeación estratégica donde se evalúen las probabilidades de ocurrencia, los impactos, la severidad del riesgo y las estrategias de respuesta para controlar dicho riesgo.
- Fuentes de información: Los paquetes de trabajo de la WBS, el cronograma maestro, el presupuesto, el plazo y las restricciones del proyecto.

### 7.4. Escala de medición de riesgos:

- Para realizar la evaluación de los riesgos, Ludus empleo los siguientes criterios, por medio de los cuales se realizó la matriz de riesgos correspondiente:
- Escala de Probabilidad e Impacto.

NIVEL	VALOR	DESCRIPCIÓN
MUY BAJO	1	Este riesgo es muy probable que no ocurra durante la ejecución del proyecto, se cataloga como Muy Bajo.
BAJO	2	Este riesgo tiene una probabilidad baja de que ocurra, por tal motivo se cataloga como Bajo.
MEDIO	3	Este riesgo tiene una probabilidad media de ocurrencia, con una tendencia del 50% y es catalogado como un riesgo Medio.
ALTO	4	Este riesgo tiene una probabilidad de ocurrencia alta con una tendencia de hasta el 90%, por lo tanto se cataloga como Alto.
MUY ALTO	5	Riesgo cuya probabilidad es muy alta, se cataloga como Muy Alto debido a que su tendencia es de un 100% de ocurrencia.

### 7.5. Pruebas de control

Ludus deberá obtener evidencia de auditoría por medio de pruebas de control para soportar cualquiera evaluación del riesgo de control que sea medio, bajo o muy bajo. Mientras más baja la evaluación del riesgo de control, más soporte deberá obtener Ludus de que los sistemas de contabilidad y de control interno están adecuadamente diseñados y operando en forma efectiva.

Basado en los resultados de las pruebas de control, se deberá evaluar si los controles internos están diseñados y operando según se contempló en la evaluación preliminar de riesgos.

Preparar, implementar y mantener el Plan de Emergencia, Contingencia y de Recuperación de desastres y continuidad del negocio relacionados con tecnología informática. Liderar el proceso de pruebas que se debe ejecutar periódicamente a los Planes de Emergencia, Contingencia y de Recuperación.

## 7.6. Seguimiento de Riesgos.

Para realizar un adecuado seguimiento en los riesgos que puedan presentarse, Ludus llevará a cabo:

- Registro oportuno de riesgos, diagnostico (identificación)
- Cambios Solicitados, demostrar la necesidad de tales cambios
- Acciones correctivas recomendadas
- Acciones preventivas recomendadas
- Actualizaciones de los procesos de la organización
- Plan de gestión y/o actualización de proyecto

En cada junta o reunión establecida para el seguimiento del proyecto, se debe hacer la revisión de los posibles riesgos que se presenten durante la ejecución del proyecto. Adicional si se presenta alguna irregularidad o se llega a detectar un posible riesgo, este debe ser tenido en cuenta y se le debe dar inmediata revisión, para evaluar los efectos y las causas, y así poder establecer un plan de acción y control sobre el mismo.

## 7.7. Minimización de Riesgos.

Para llegar a la minimización de los posibles riesgos que se presenten, Ludus se encarga de analizarlos y controlarlos de manera efectiva.

Una de las mayores ventajas del análisis y control del riesgo es que permite descubrir oportunidades de proyectos que de otra forma no se llevarían a cabo por ser considerados, a priori, demasiado riesgosos. Además, una eficiente administración del riesgo nos permitirá minimizar los peligros adversos dentro de los límites prácticos y económicos permitidos.

El siguiente esquema muestra en forma resumida los procesos necesarios para administrar el riesgo de manera efectiva, la Gerencia de Proyecto será la encargada de administrar los riesgos, decidiendo cuáles acepta, además será la encargada de anticiparse a ellos a través de una buena planificación y del control sistemático de los mismos.



La identificación de Riesgos

Fase de Planificación

Fase de Ejecución



La identificación del riesgo es permanente, pero el mayor esfuerzo se realiza en la fase de planificación

## 7.8. Plan de tratamiento o mitigación del riesgo

Actualmente contamos con 3 grandes grupos de riesgos en el proyecto que podemos definir a continuación y de los cuales partiremos para planificar su tratamiento o mitigación:

- A. Pérdida de información: Respecto a la pérdida de información tenemos los siguientes procedimientos para mitigar el riesgo presente en algún nodo de información:
- Tener 3 nodos distribuidos maestro-esclavo con la información, 1 en sitio que es el principal, segundo nodo en sitio y tercer nodo con conexión a nube.
  - Si se pierde información del primer nodo o segundo nodo, siempre tendremos el tercero para de acuerdo a la cantidad de información pérdida ejecutar la contingencia.
  - Si la información corresponde a un 10% o menos de lecturas, se recuperará desde los repositorios originales de datos, de lo contrario se realizará una restauración completa desde el backup secundario o el terciario.
- B. Generación de información errónea: Con respecto al grupo de información incorrecta, se deben fijar algunos límites inferiores o superiores en el procesamiento de datos, con esto podremos evaluar la variación exagerada en los datos de análisis y prever que dichos errores lleguen al cliente.
- Cuando se exceda un límite bien sea superior o inferior de variación, lo primero es generar una alerta al analista.
  - Se le presenta al analista el comportamiento de los últimos 3 meses y la variación o anomalía presente.
  - Una vez en pantalla la anomalía permitirá ir al detalle de la información, con ello el analista podrá aplicar las fórmulas de validación y verificar con el sistema comercial si los consumos registrados tanto por el transformador, como por los clientes, son normales.
  - Si la información es normal, marcará la anomalía como normal y el sistema dejará de emitir una alerta.
  - Si la información es incorrecta, el analista podrá marcar el periodo para un reprocesamiento y notificar al soporte sobre los datos erróneos para realizar las correcciones necesarias o verificación de lecturas.
  - El sistema una vez detecta el marcado del periodo para reprocesamiento, elimina los registros anteriores y reprocesa la información de dicho periodo.



- C. Gestión del personal: Se tienen 2 tipos de personal, el personal de la operación y las personas de la comunidad que se benefician de los programas del buen consumo, trataremos los 2 a continuación:
- a. Para evitar fuga de información, los equipos de análisis no permitirán conexión de periféricos de almacenamiento externo (usb, cd), y tampoco permitirá ingresar a portales de mensajería o email.
  - b. Se permitirá al personal un equipo para labores de comunicación y uno para monitoreo; al personal se le realizará un pago de servicios con estudio del mercado medido por organizaciones como Fedesoft, para que tengan un pago justo.
  - c. Se plantean movimientos (rotaciones) de personal en diferentes puestos de la misma jerarquía para que tengan conocimientos en más de un cargo, con ello se podrán realizar movimientos de empleados a falta de alguno y seguido se evita en cierta medida la monotonía y costumbrismo, lo que da espacio a falta de motivación y errores.
  - d. Para las personas que reciben los beneficios, se realizarán capacitaciones constantes y exposición de información en cartillas, volantes y presentaciones; con ello tendrán a mano siempre los beneficios y procedimientos para realizar los ahorros necesarios.

## 7.9. Matriz de Riesgos

TEMA	PROCESO	ETAPA RELEVANTE	RIESGOS INDENTIFICADOS							CONTROLES CLAVES		EXPOSICION PROMEDIO			
			DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (P)		IMPACTO DE OCURRENCIA(I)		AFECTACION DEL RIESGO (PxI)	VALOR (PxI)	DESCRIPCIÓN DEL CONTROL	POR PROCESO		GENERAL		
				NIVEL	VALOR	NIVEL	VALOR				NIVEL	VALOR	NIVEL	VALOR	
Diseño y construcción de Sistemas Informáticos y Procedimentales para la detección y disminución de fraude en Baja y Media tensión de Redes Eléctricas	TECNICO	Selección línea de distribución Subestación - Transformador	Desfases mayores en cuanto a la energía a distribuir y la facturada en el recaudo.	B	2	B	2	B	4	Seguimiento y estudio a líneas de distribución	M	7	B	7.67	
		Instalación de equipos para medición	Condiciones Climáticas, fallas en transformadores y Atentados y/o retenciones de personal por situaciones de orden público.	M	3	A	4	A	12	Coordinación previa y posterior a la instalación de equipos, análisis periodo de lluvias					
		Toma de lecturas en equipos de medición	Fallas en los equipos de medición.	B	2	M	3	M	6	Mantenimiento preventivo y calibración constante de los equipos de medición					
		Ingreso de información en sistemas	Perdida de información al momento de ser transferida. Fallas en el servidor de base de datos.	B	2	M	3	M	6	Control de acceso y planes de contingencia					
	SISTEMATIZACION	Recepción y clasificación de información	Perdida de información y fallas en la clasificación de la misma.	B	2	M	3	M	6	Capacitación para la reacción y mitigación del riesgo	B	5.5			

		Procesamiento de la información	Fallas en el proceso de información y daños en la base de datos.	M	3	B	2	M	6	Control de acceso y planes de contingencia				
		Reportes de alerta	Desconfiguración de los dispositivos y fallas en el sistema de alertas.	B	2	B	2	B	4	Calibración y configuración constante de equipos y sistemas de alertas				
		Generación de informes	Fallas en el aplicativo de generación de reportes.	B	2	B	2	B	4	Control de indicadores				
		Control histórico	Perdida de la información almacenada en el sistema.	M	3	M	3	M	9	Verificación permanente de la información, ejecución diaria de back ups				
		Respallos de la información	Fallas en los back ups establecidos, no ejecución de los mismos.	B	2	B	2	B	4	Optimizar procedimiento respectivo				
	COMERCIAL	Estudio de informes	Incumplimiento por parte de analistas.	M	3	B	2	M	6	Plan de manejo y almacenamiento de la información	B	5.5		
		Selección de sectores	Mala identificación de zonas con mayor nivel de pérdidas en el consumo, excluyendo posibles zonas.	B	2	M	3	M	6	Estudio previo detallado de sectores con grandes pérdidas				
		Diseño y Formulación de campañas comerciales	Deficiente estudio de mercadeo.	B	2	B	2	B	4	Analizar si la actividad se puede llevar a cabo con los recursos asignados				

	SOCIAL	Preparación de incentivos	Perdidas de incentivos por mala distribución o asignación.	B	2	M	3	M	6	Verificación permanente cumplimiento de normas	B	5.8		
		Clasificación y entrega de incentivos	Mal manejo de incentivos, incumplimiento de Metodología.	B	2	B	2	M	4	Verificación permanente en la entrega de incentivos				
		Reunir a la comunidad	No asistencia por parte de la comunidad a capacitaciones.	M	3	M	3	A	9	Visitas al sitio, actualización periódica de datos de la comunidad				
		Capacitación de la comunidad	No cumplimiento de programas y temas de capacitación.	B	2	B	2	M	4	Certificación de la visita en sitio por parte de la entidad				
		Recolección y reporte de sugerencias y necesidades	Insatisfacción de los clientes frente al proceso.	M	3	B	2	M	6	Evaluación periódica, análisis de sugerencias				
	COMPENSATORIO	Preparación de información	Fallas en el análisis de la información.	B	2	B	2	B	4	Control del desarrollo de informes, capacitación de requerimientos	B	5.7		
		Entrega de información	Perdida de la información o robo de la misma. Revelación de información confidencial.	M	3	M	3	A	9	Controles de acceso a la información, optimización de procedimientos				
		Clasificación de compensaciones	Que no se pueda soportar o demostrar el aspecto de la compensación.	B	2	B	2	M	4	Definición de requerimientos técnicos y operacionales				

	SALUD OCUPACIONAL	Clima laboral negativo.	Que se presente un clima laboral negativo en la entidad debida a la carga laboral.	A	4	A	4	A	16	Proyecto de desarrollo de ayudas tecnológicas y ampliación de la planta de la entidad.	A	16
		Enfermedades Profesionales.	Que se presenten Enfermedades Profesionales y/o Accidentes de Trabajo.	A	4	A	4	A	16	Elaboración y ejecución del plan de bienestar, cronograma de actividades con la ARP, dotación de botiquines, fortalecimiento del equipo de brigadas.		
	TALENTO HUMANO	Expectativas de trabajo de los trabajadores	Que la formulación del Plan Institucional de Bienestar y Capacitación no satisfaga las necesidades y/o expectativas de los funcionarios	B	2	M	3	M	6	Invitación a los directivos para participar en la toma de decisiones con respecto a las capacitaciones y propuesta de actividades de bienestar	B	6
	PRESUPUESTO	Administración presupuesto	Inadecuada administración del presupuesto por las áreas.	M	3	M	3	M	9	Elaborar un cronograma de acuerdo a sus necesidades y este debe seguirse rigurosamente durante el transcurso del año.	B	9
	INTERACCION CIUDADANA	Atención inadecuada de las quejas y derechos de petición	Insatisfacción de los usuarios que interponen quejas y derechos de petición	B	2	M	3	M	6	Contestar de fondo la petición del usuario incluso cuando se corra traslado a la entidad.	B	6

	GESTION DE INFRAESTRUCTURA	Plataforma tecnológica no satisface las necesidades de la entidad.	La infraestructura y/o plataforma tecnológica de la entidad no cuenta con los requerimientos necesarios para satisfacer las necesidades de la entidad o se encuentra desactualizada.	M	3	A	4	A	12	Llevar una adecuada planificación y auditoria de las entregas que se hacen.	A	12		
	PLANIFICACION	Incumplimiento de metas	Incumplimiento parcial de metas definidas en los planes institucionales	B	2	M	3	M	6	No. De seguimientos efectuados / No. De seguimientos programados	M	6		

#### Escala de medición:

MB – Muy Bajo

B - Bajo

M – Medio

A – Alto

MA – Muy Alto

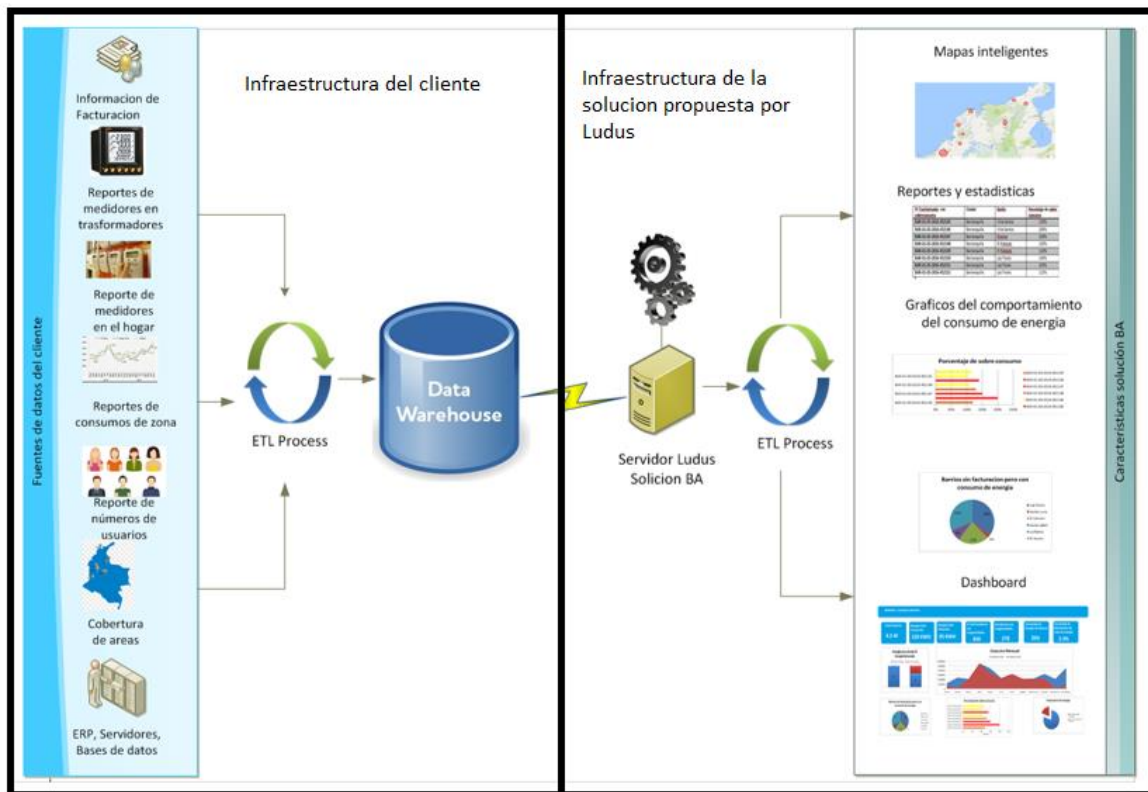
## 8.Descripción y Diseño de la Solución

Nuestro cliente debe poder garantizar que toda la información que recopila de las diferentes fuentes como son: los medidores en transformadores, mediciones en campo, reportes de los sistemas de operación, registros de consumo, archivos de Excel, sistemas operacionales, ERP, etc., estas almacenados en un único repositorio (Warehouse).

Esto garantizara que toda la información que nos provee los clientes es totalmente fiable y es única para el proceso de los datos.

Parte la de la solución contemplara la utilización de una herramienta de Business Analytics; la cual se instalara en el servidor adquirido por Ludus SAS. Para lograr esta conectividad se propone una conexión entre la red de nuestro cliente y la de Ludus por medio de un carrier local.

La aplicación de BA tomara toda la información proveniente del Data warehouse de nuestro cliente, ya sea estructurada o no estructurada; la analizara y procesara de tal manera que arrojará los informes de análisis correspondientes a los consumos eléctricos de la zona en la que estamos trabajando.



*Estructura de la solución propuesta*

## 8.1. Esquema de diseño

- Pruebas de calidad de datos del Data warehouse del cliente
- Instalación del servidor Ludus
- Pruebas de conectividad entre el warehouse - servidor (Ludus)
- Pruebas de acceso a datos
- Instalación de la solución BA
- Pruebas de análisis de datos
- Creación de reportes
- Creación de diagramas y mapas
- Presentación del dashboard



El esquema de diseño va empezar desde las pruebas de calidad de datos que tiene el Data warehouse de nuestro cliente.

Se aclara que el Data Warehouse que se mostró anteriormente es propiedad del cliente y es un desarrollo independiente a nuestra solución; este Datawarehouse actualmente está operando y recopilando la información de diferentes fuentes del cliente.

Dentro de nuestra solución solo tomaremos el Data Warehouse como una entrada que utilizaremos para el proceso de la información.

Se realizaran pruebas aleatorias de toda la información que contiene el Data warehouse vs la fuente de información; esto para garantizar que la información que vamos a tomar como única fuente sea veras; no está duplicada, este dispone, y este correcta.

Luego de asegurar la calidad de la fuente de información se procederá con la instalación del servidor Ludus; como se mencionó el área donde se instale el servidor debe tener unas condiciones mínimas de temperatura y humedad para su operación. También debe contar con la fuente de alimentación redundante. La locación donde se instalara el servidor la asignará nuestro cliente.

Una vez instalado el servidor se realizar las pruebas de conectividad entre el servidor y el Data warehouse; el cliente debe entregar la dirección IP que se le asignara al equipo; esta dirección debe pertenecer a la misma red en la que se encuentra el Data warehouse. La instalación del sistema operativo y demás requerimientos de software la realizara Ludus mediante su equipo de trabajo.

Los siguiente es validar el acceso a los datos que contiene en Data warehouse desde el servidor de Ludus con el fin de validar no solo la conectividad si no el acceso a la

información; se validarán los usuarios que tendrán acceso, permisos de administración, definición de perfiles de administración del servidor.

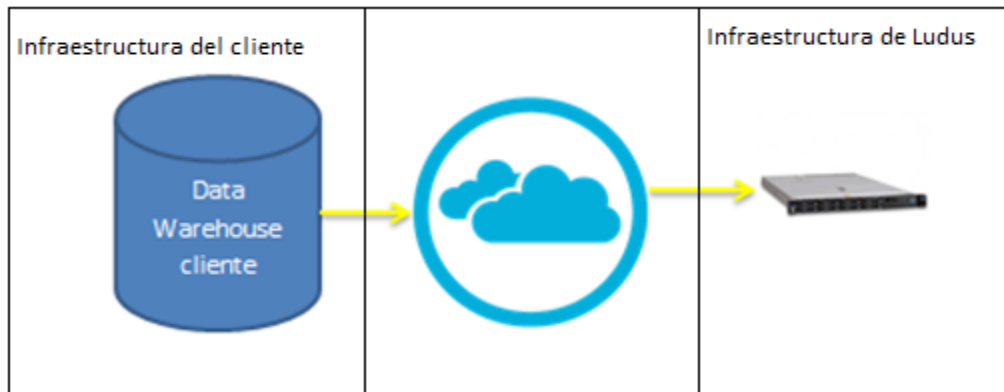
Ludus será el responsable de instalar completamente toda la solución de BA en el servidor, y el software de gestión de la misma para el tema de la visualización de resultados.

Una vez instalada la información se harán pruebas de análisis de datos, en las pruebas se desarrollará las soluciones que requiere el cliente y que fueron acordadas. El desarrollo estará a cargo del equipo de Ludus basándose en la información obtenida en el Data warehouse. Todos los análisis serán validados por el cliente y su equipo para así tener entregables concretos.

Una vez se tenga todo el desarrollo del análisis de datos se ejecutará el diseño de los reportes; los diagramas, mapas y el dashboard final con el resumen de toda la información.

## 8.2. Conectividad de la solución

Para lograr la conectividad entre el Data warehouse de nuestro cliente y el servidor que implementará Ludus se instalará una conexión cableada entre los dos. El cliente garantizará una conexión de datos desde donde se decida instalar el servidor (Ludus) y su Data warehouse.



*Estructura de conectividad*

La conexión entre estos sistemas se debe realizar mediante fibra óptica para garantizar la velocidad de acceso en ambos sentidos.

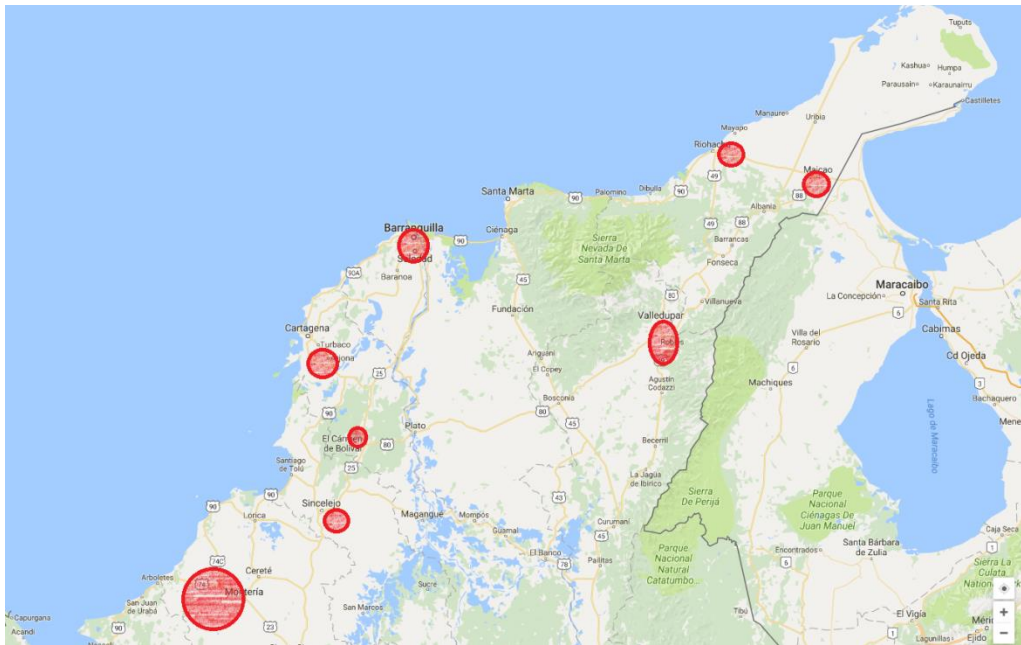
Se debe asegurar que la ubicación del servidor cuente con un ambiente garantizado en cuanto a temas de humedad y temperatura. A su vez debe contar con dos circuitos eléctricos independientes que garanticen la redundancia de energía en caso de fallas.

### 8.3. Características y prototipos de la solución

A continuación se mostrara una serie de características que ofrecerá la solución de BA con base de las necesidades del cliente:

#### 8.3.1. Mapas de áreas con sobreconsumo

Lo que busca el análisis de datos es identificar las zonas donde se tenga las mayores incongruencias de lo consumido vs lo facturado, para esto se tomaran toda la información recopilada y se identificara en un mapa de la Zona las áreas donde existe mayor diferencia.



*Prototipo de la posible solución 1*

Este mapa ayudara a identificar las áreas donde se debe comenzar las capacitaciones a la comunidad en cuento a los peligros y riesgos que corren el tener conexiones ilegales en sus casas, problemas legales con las empresas prestadoras del servicio.

### 8.3.2. Reporte de Transformadores con sobreconsumo

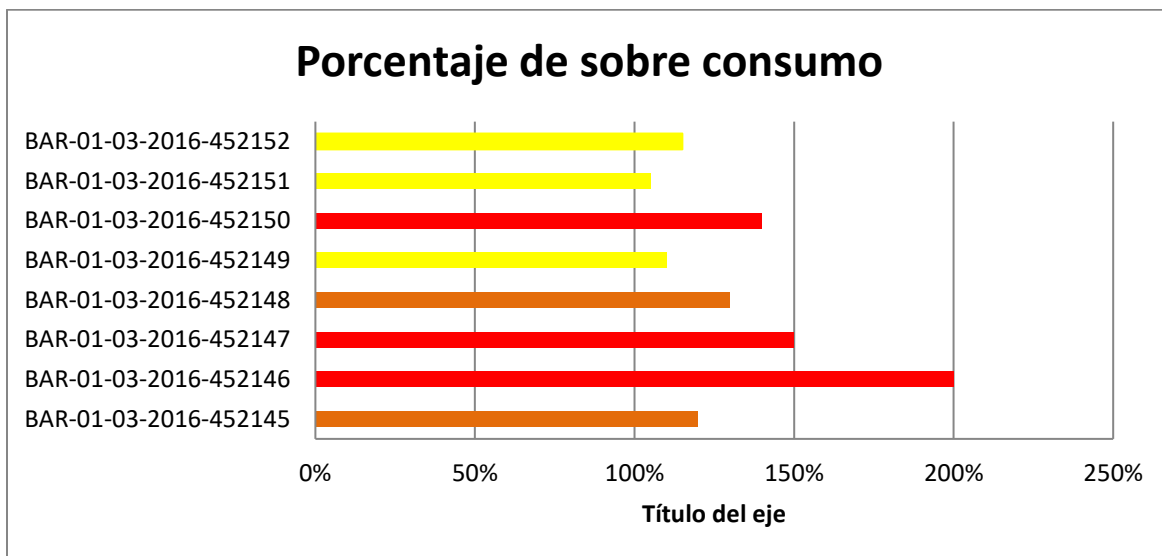
Aparte de la visualización grafica de las áreas se tendrá un reporte en el cual se podrá identificar los transformadores con su ID (Identificación conocida por el cliente) que presentan sobreconsumos, el reporte tendrá el nombre de trasformador (ID), la ciudad, el barrio, y el porcentaje de sobreconsumo Prototipo del reporte de trasformadores con sobre consumo:

ID Transformador con sobreconsumo	Ciudad	Barrio	Porcentaje de sobreconsumo
BAR-01-03-2016-452145	Barranquilla	Villa Santos	120%
BAR-01-03-2016-452146	Barranquilla	Villa Santos	200%
BAR-01-03-2016-452147	Barranquilla	Riomar	150%
BAR-01-03-2016-452148	Barranquilla	El Poblado	130%

BAR-01-03-2016-452149	Barranquilla	El Poblado	110%
BAR-01-03-2016-452150	Barranquilla	Las Flores	140%
BAR-01-03-2016-452151	Barranquilla	Las Flores	105%
BAR-01-03-2016-452152	Barranquilla	Las Flores	115%

*Prototipo de la posible solución2*

A su vez al reporte generara una gráfica con la información obtenida; mostrando por colores los trasformadores con mayor sobreconsumo (Rojo, alto- Naranja, media- Amarillo, baja).



*Prototipo de la posible solución3*

El cliente debe revisar si esto corresponde a una falla técnica del trasformador, fallas en las conexiones, mala instalación, partes defectuosas etc.

Luego de confirmar que los dispositivos están en perfecto estado se debe realizar una visita en campo para validar los usuarios que están conectados a ese trasformador y el tipo de conexión que tienen; validar que no estén alterados los medidores de las casa y que cuenten con una conexión legal.

### 8.3.3. Reportes de transformadores sin facturación pero con consumo

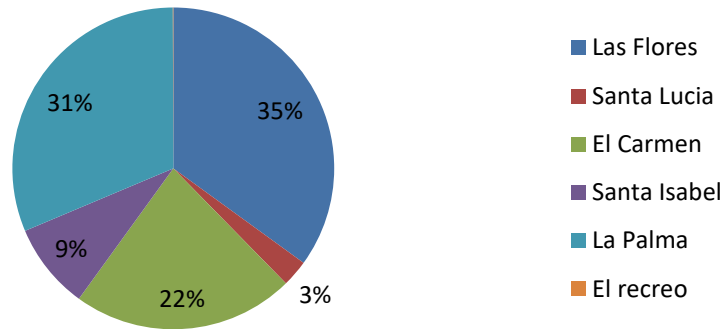
Se mostraba una tabla con los transformadores instalados que no generan facturación pero si generan consumo de energía. Lo cual quiere decir que existen conexiones ilegales que están usando el servicio de energía pero no la están pagando.

ID Transformador sin facturación pero con consumo	Ciudad	Barrio	Facturación (COPS)	Consumo
BAR-01-03-2016-521348568	Barranquilla	Las Flores	0	8554421
CART-01-03-2016-521348569	Cartagena	Santa Lucia	0	654244
VAL-01-03-2016-521348570	Valledupar	El Carmen	0	5455223
MAI-01-03-2016-521348571	MAICAO	Santa Isabel	0	2122114
SIN-01-03-2016-521348572	SINCELEJO	La Palma	0	7652441
MON-01-03-2016-521348573	MONTERIA	El Recreo	0	12134

*Prototipo de la posible solución4*

Como complemento la solución mostraba una gráfica de torta con los barrios que presentan mayor consumo pero no generan facturación; el cliente debe inmediatamente debe validar con una visita en campo porque existe un consumo de energía en estos barrios.

### Barrios sin facturación pero con consumo de energía



*Prototipo de la posible solución5*

#### 8.3.4. Dashboard general de la operación

Mostrará un resumen ejecutivo del total de energía que se está consumiendo vs lo que se está facturando en toda el área de la Costa Atlántica Colombia, este informe mostrara información también del consumo por áreas, ciudades o barrios.

Ayudará a identificar de manera rápida cuales son las zonas donde se incrementa el consumo peor no facturación para a si de una manera proactiva hacer control sobre los trasformadores y capacitar a la población.

Mostrará en dinero lo que está dejando de facturar nuestro cliente y la facturación real de la compañía.

Dashboard - Consumo electrico

Total Usuarios

4.5 M

Energia Total Consumida

150 KWH

Energia Total Facturada

95 KWH

# Transformadores con irregularidades

650

# de Barrios con Irregularidades

278

Porcentaje de Energia sin facturar

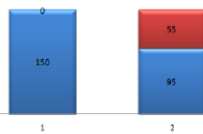
20%

Porcentaje de disminucion de robo de energia

2.3%

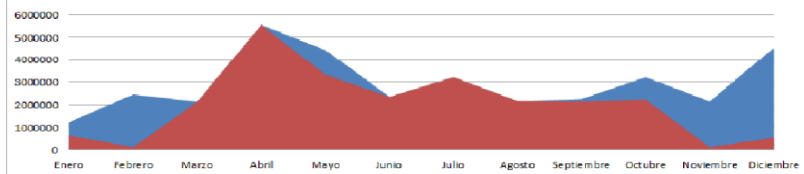
Energia consumida VS Energia facturada

Consumo Energia Facturacion energia

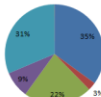


Consumo Mensual

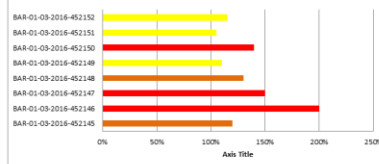
Consumo 2015 Consumo 2016



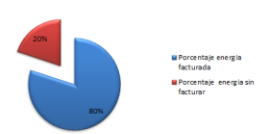
Barrios sin facturación pero con consumo de energía



Porcentaje de sobre consumo



Facturacion de Energia



Prototipo de la posible solución6



## 9. Estrategia de Plan y Pruebas

El Plan de gestión de la calidad, o planeación de la calidad son una serie de normas interrelacionadas que se encargan de administrar de forma ordenada la calidad de los productos del proyecto, siempre asegurando la satisfacción del cliente y cumplir a cabalidad las expectativas del mismo.

Este plan contempla información de los procesos, procedimientos, herramientas y técnicas empleadas en el proyecto para asegurar la calidad de los productos desarrollados y la gestión.

### 9.1. Propósito del Plan

Coordinar los procesos respecto a la calidad del proyecto y por ende los productos entregables del mismo; estos procesos al definirse y documentarse proveen una guía para la etapa de implementación, y para el desarrollo completo del proyecto.

Estos procedimientos establecidos son de ejecución verificada obligatoria, pues sobre estos se basa el seguimiento de la calidad del proyecto y su aseguramiento; Ludus ha dispuesto la documentación de su plan de calidad para realizar el mismo seguimiento en el proyecto.

### 9.2. Referencias

- Cronograma
- Actas de reuniones
- Documentos de avance de proyecto
- Actas de cierre fase

### 9.3. Sistema de Gestión de Calidad

A continuación se describe el Sistema de Gestión de Calidad aplicable a este proyecto:

### 9.4. Responsabilidades:

Ludus SAS velará por el desarrollo, implementación y mantenimiento del presente plan de calidad durante el tiempo de vida establecido para el proyecto; con el fin de cumplir con los requerimientos presentados y aprobados por la EEC (Empresa de Energía de Cundinamarca), para la ejecución del presente proyecto, así como la continua mejora en las actividades.

Se nombra como gestor y coordinador de calidad al Gerente de Proyecto establecido.

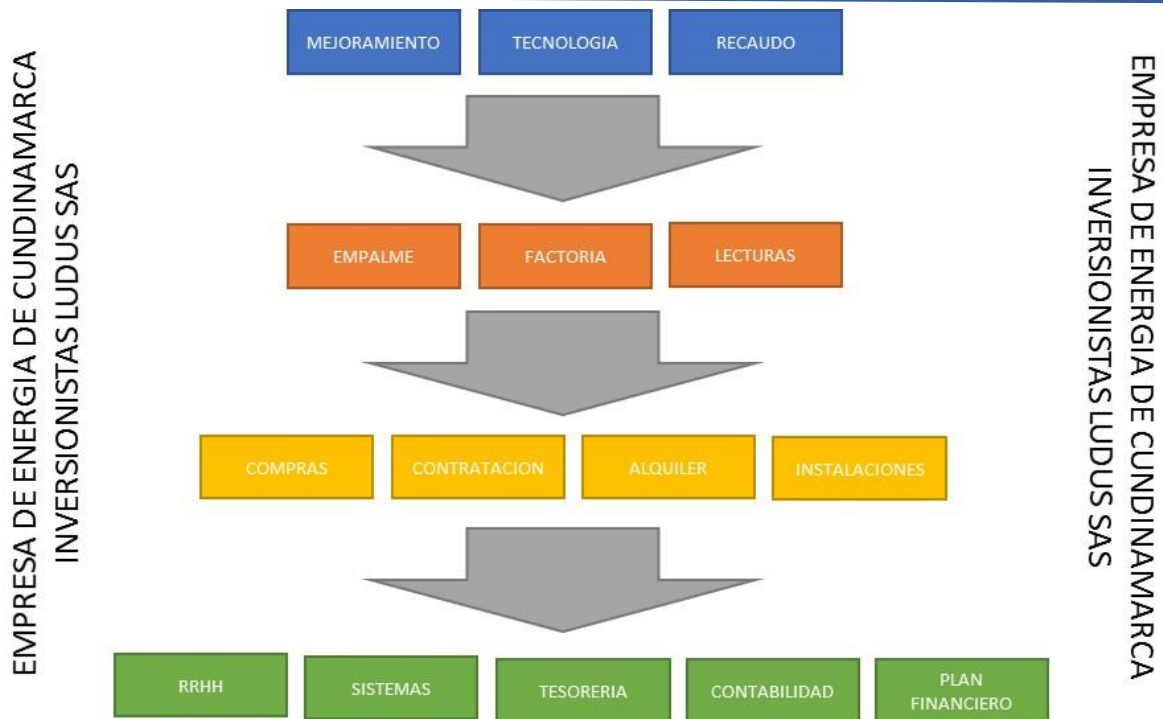
Se comunica al personal establecido por medio del plan de calidad, los procesos necesarios para el aseguramiento de la calidad del proyecto; todas las actividades estarán orientadas para garantizar la calidad en el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

#### 9.4.1. Sistema de Gestión de Calidad:

Ludus SAS describe a continuación los aspectos necesarios para la documentación e implementación de su sistema de gestión de calidad e indica que se encuentra trabajando constantemente en mejoramiento continuo de cada actividad controlada por el mismo; esto se encuentra bajo los lineamientos de la norma ISO 9001:2008. Según lo cual se establece:

Procesos del sistema de gestión de calidad:

**Mapa de Procesos:**



- Listado de los procesos necesarios para la implementación del proyecto y su clasificación según lo indica la norma.
- Aseguramiento de los recursos necesarios para la ejecución de dichos procesos.
- Establecimiento de acciones preventivas, correctivas y mejora continua para alcanzar los objetivos del proyecto.
- Manual de calidad de la organización no formalizada, pues se está terminando su levantamiento y documentación.

## Documentos

Todos los documentos del sistema de gestión de calidad, serán afectados por una revisión completa, aprobados mediante un comité directivo y de calidad; y se establece un control de documentos orientado a garantizar que aquellos documentos publicados cumplan a cabalidad con la estructura de calidad definida para el proyecto.

## Compras

El proceso de compras puede ser llevado a cabo por la empresa cliente del proyecto, o por Ludus, pero nunca en conjunto; cuando se establece en el contrato de implementación de la consultoría que el responsable por la adquisición del equipamiento es Ludus, se determina un proceso general de compras que busca el diseño, desarrollo, emisión, implementación y mantenimiento de procedimientos de contratación, de acuerdo al estudio de costos ejecutado; manteniendo la calidad y cumplimiento de los requisitos necesarios del proyecto.

### **Recursos Humanos**

El procedimiento para el establecimiento del recurso humano necesario para el proyecto cuenta con una política orientada en cumplir las necesidades del proyecto respecto a los perfiles necesarios, así como con la verificación del ambiente laboral para el empleado, velando siempre por el desarrollo y el crecimiento personal y profesional de los mismos. Se mantiene un plan de capacitación y promoción permanente de acuerdo al desempeño de los mismos. Esto se verifica mediante evaluaciones de desempeño mensuales.

### **Producto no conforme**

El proyecto está diseñado para generar diferentes productos, cada uno de estos productos tiene procesos de certificación de calidad, no se encuentra un control de producto no conforme implementado, pues los procesos son susceptibles de ajustes para encasillarlos en la organización cliente del proyecto.

## Acciones Preventivas y Correctivas

Cada acción debe llevar un estricto control de origen, estas acciones se establecen en un marco definido metodológico orientado al actuar frente a una situación no deseada dentro de la implementación, todo esto frente a: riesgos potenciales, quejas del cliente, o no conformidades con la ejecución de la implementación o eventualidades presentes en el proyecto.

## Auditorías de Calidad

Las auditorías de calidad son de carácter interno, y se establecen con los parámetros necesarios para la ejecución de instrucciones en programación, planificación, implementación y ejecución de las auditorías en el proyecto, con esto se busca verificar la veracidad del sistema de gestión de calidad.

### 9.5. Objetivos de desempeño y calidad

Los objetivos de desempeño y calidad establecidos para el proyecto son:

Etapas	Objetivo de calidad y/o desempeño
<b>Fase I – Planeación</b>	Definir el equipo de proyecto y los planes del proyecto.
<b>Fase II – Diagnóstico</b>	Levantar, procesar y consolidar la información.
<b>Fase III – Diseño e Implementación</b>	Validar la solución adecuada. Asegurar la compatibilidad entre los sistemas. Definir el prototipo de la solución. Definir y desarrollar la solución BA. Realizar las pruebas y estabilizar la solución en el ambiente QA.
<b>Fase IV – Puesta en Marcha</b>	Capacitar a usuarios clave en la solución. Aceptar y Firmar la solución configurada en el ambiente de producción.

### 9.5.1. Procesos críticos e indicadores de gestión

Esta sección resume el conjunto de procesos críticos<sup>1</sup> que serán monitoreados durante el proyecto, así como los indicadores empleados para su medición.

Proceso crítico	Tarea	Indicador
Cada fase del proyecto	Checklist al inicio y fin de cada Fase	Indicador de resultados de cada Tarea.
Cumplimiento del plan de trabajo.	Monitorear el estado del proyecto.	Cumplimiento del cronograma

### 9.5.2. Métricas de desempeño y calidad

En esta sección se describen las métricas de desempeño (avance del proyecto) y calidad (cumplimiento compromisos) que serán utilizadas para monitorear y controlar el proyecto.

Medida	Descripción	Unidad de medida
Cumplimiento de criterios de aceptación	Cumplir con los criterios de aceptación (lista de chequeo) definidos para cada uno de los entregables	# criterios cumplidos / # criterios definidos
Desviación de cronograma	Desviación en el porcentaje de cumplimiento de cada tarea. Se calculará a través de Project asignando para cada tarea la siguiente escala de cumplimiento: 0% no cumplido, 50% en proceso, y 100% cumplido.	% avance real / % avance planeado
Cumplimiento de compromisos.	Cumplimiento de solicitudes y casos reportados por cliente (Ludus)	# actividades cumplidas/ # actividades incumplidas

Ó

Área	Objetivo de Calidad	Meta	Métrica
Alcance	Elaborar los entregables con los items solicitados para que cumplan los requisitos preestablecidos	Cumplir con los requisitos preestablecidos para los entregables del proyecto	No. de entregables elaborados satisfactoriamente/No. de entregables preestablecidos
Tiempo	Realizar seguimiento continuo al cronograma	Cumplir con el tiempo estimado para la realización del proyecto	% de avance en el proyecto

<sup>1</sup> Puntos del proceso que generan mayores impactos en términos de la efectividad y desempeño del proyecto.

<b>Control de Cambios</b>	Implementar los cambios aprobados por el Comité de control de cambios	Implementar los cambios aprobados en un 80% mínimo	No. de cambios implementados/No. de cambios aprobados
<b>Costos</b>	Cumplir con el presupuesto estimado	Cumplimiento del presupuesto entre el 95% y el 110%	Costo del presupuesto ejecutado/costo del presupuesto estimado
<b>Seguimiento y Control</b>	Cumplir con las reuniones programadas	Cumplir con las reuniones programadas por lo menos en un 90% mínimo	No. de reuniones realizadas/No. de reuniones planeadas

### 9.5.3. Criterios de aceptación.

Los criterios de aceptación se definen para cada uno de los entregables de las fases. Los criterios de aceptación se definen en el documento: *"Criterios\_Aceptacion\_Entregables"* (Ver anexo 1), que hace parte de este plan.

## 9.6. Procesos, Procedimientos y Productos de Trabajo.

Los procesos y procedimientos relacionados con el aseguramiento de la calidad son:

Tipo	Nombre	Producto de Trabajo
<b>Proceso</b>	Aseguramiento de la calidad	Checklist de cada Fase
<b>Proceso</b>	Pruebas de la solución	Reporte de Pruebas
<b>Procedimiento</b>	Revisión de criterios de aceptación.	Documento Acta de reunión Documento Avance de Proyecto Actas de aceptación de entregables.

### 9.6.1. Detalle de actividades relacionadas con el aseguramiento de la calidad.

Las actividades de aseguramiento de calidad son:

- Realizar actividades internas de Quality Review para cada una de las fases del proyecto.
- Validación de los criterios de aceptación por parte de los responsables dentro del equipo de trabajo del cliente (Ludus).
- Control a las actividades de aseguramiento, acciones correctivas y acciones preventivas, en las reuniones de seguimiento.

- De requerirse algún cambio al alcance del proyecto, este deberá solicitarse por medio de una solicitud de cambios.
- Se presentará como mínimo un informe de avance del proyecto una vez al mes, luego del inicio de la ejecución del mismo.
- Se realizarán reuniones con el equipo de proyecto mínimo dos veces al mes para evaluar el desempeño en la ejecución del proyecto.
- Se validará que la documentación escrita esté elaborada bajo normas APA y cumpla con los requisitos para trabajos escritos contemplados en ella.
- Se validará que los entregables cumplan con los requisitos especificados en la definición de requerimientos.

### 9.6.2. Procedimientos para gestionar acciones inmediatas, correctivas, preventivas y de mejora.

De común acuerdo con el cliente (Ludus), se establecerá un formato para capturar, reportar y gestionar acciones correctivas, preventivas, inmediatas o de mejora llamado *"Issues\_Action\_Items"*.

## 9.7. Historia de Cambios

Fecha	Versión	Descripción	Autor
16/03/2017	1.0	Plan inicial de Calidad	
27/03/2017	2.0	Plan definitivo	

## 9.8. Aprobaciones

Fecha	Nombre	Firma
10/04/2017	Cliente (Ludus)	



## 10. Plan de Pruebas.

El Plan de Pruebas es el documento guía para la elaboración, ejecución y control de las pruebas que se realizarán para el aseguramiento de la calidad del presente proyecto. Este documento contiene los tipos de pruebas que se ejecutarán sobre la solución y los requerimientos necesarios para realizarlas.

### 10.1. Propósito del Plan.

- Definir un esquema de las actividades y técnicas que serán empleadas para probar el producto y para evaluar los resultados de las pruebas.
- Definir los scripts que se usarán como guía para probar el sistema.
- Presentar a los interesados en el proyecto un mapa del esfuerzo de pruebas, procesos, roles, y ambiente de las pruebas que será ejecutado, para conseguir su conformidad y aprobación.
- Validar el correcto funcionamiento de la solución en ambiente de QA(Pruebas) y en ambiente de producción.

### 10.2. Alcance.

Los tipos de pruebas que se ejecutarán para garantizar la calidad del producto en esta implementación se encuentran definidas en la siguiente tabla, tomando como base las características de la solución y las necesidades definidas por el cliente:

Tipos de pruebas	Objetivo	Nivel de prueba
<b>Pruebas Funcionales</b>	Ejecutar, revisar y retroalimentar las funcionalidades configuradas en la solución de acuerdo con los requerimientos funcionales del cliente.	Pruebas del sistema
<b>Pruebas Técnicas</b>	Verificar la interoperabilidad de los componentes de la plataforma y su integración con los componentes externos, con los que se debe interactuar.	Pruebas del sistema
<b>Pruebas de Integridad o Ciclo de Negocio</b>	Probar que todos los elementos de la solución como un todo funcionan correctamente y que la navegación por el sistema fluye consecuentemente a la funcionalidad definida.	Pruebas de aceptación

Tabla 1. Tipos de Pruebas

El objeto de las pruebas del sistema es asegurar el comportamiento de la solución conforme a lo especificado, para lo cual se recrea un ambiente que permita encontrar a tiempo la mayor cantidad de incidentes en una etapa previa a la implementación del mismo, y provocar su ajuste antes de la salida a producción.

El propósito de las pruebas del ciclo de negocio es validar que la solución cumple con el funcionamiento esperado por el usuario del sistema. En este nivel las pruebas son preparadas por el equipo de desarrollo/implementación, aunque la ejecución y aprobación final corresponden al cliente (Ludus).

#### 10.2.1. Fuentes de Información.

Las fuentes de información que se usarán como referencias para el desarrollo de este plan son las siguientes:

Tipo de Documento
Documento funcional y técnico de la solución.
Metodología de implementación
Plan de proyecto
Plan y guías de pruebas

Tabla 2. Fuentes de información

Para facilitar la ejecución de las pruebas se abordarán las funcionalidades del producto clasificándolas por vistas. Una vista es el rol que puede adoptar un usuario y determina las opciones a las cuales tiene acceso en el LMS, así:

Componentes Solución		Data Warehouse	Servidor Ludus	Data Warehouse y Servidor Ludus	Acceso de Datos	Solución BA	Análisis de Datos	Reportes	Diagramas y Mapas	Dashboard
Tipos de Pruebas										
Pruebas Funcionales	Funcionalidad	x			x	x	x	x	x	x
	Seguridad	x			x	x	x	x	x	x
	Interfaz	x			x	x	x	x	x	x
	Integridad de datos	x			x	x	x	x	x	x
Pruebas Técnicas	Conectividad			x		x				
	Integridad con otros sistemas	x	x							
Pruebas ciclo de negocio	Ciclo de negocio	x			x	x	x	x	x	

Tabla 3. Tipos de Prueba a aplicar por componentes de la solución

### 10.3. Niveles de las Pruebas

Los niveles de pruebas que se utilizarán para evaluar los requerimientos funcionales, técnicos y de integridad, de acuerdo con lo especificado en la sección de Alcance, son: Pruebas de sistema y Pruebas de ciclo de negocio.

Las pruebas del sistema incluyen pruebas funcionales y pruebas técnicas, y las pruebas de ciclo de negocio corresponden a pruebas que validen la integridad funcionalidad de la solución.

El resultado final de la ejecución de todas las pruebas realizadas al sistema se documentará en el Informe Final de Pruebas.

#### 10.3.1. Pruebas funcionales.

Las pruebas funcionales están dirigidas a revisar la completitud de la solución en términos de la conformidad pactada con Ludus, interoperabilidad, seguridad y adecuación. Se ejecutarán las siguientes pruebas de este tipo:

##### 10.3.1.1. Pruebas De Funcionalidad.

Se encarga de validar la funcionalidad de la plataforma, entendida como el conjunto de requerimientos definidos en el alcance del mismo.

<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA</b>	Asegurar que la funcionalidad de la aplicación a probar, incluyendo la navegación, entrada, procesamiento y consulta de datos, sea la definida en los requerimientos aprobados por el cliente (Ludus)
<b>TÉCNICA</b>	<p>Ejecutar cada script para verificar que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados esperados se dan cuando el usuario ingresa datos válidos de acuerdo a lo documentado.</li> <li>Los mensajes de error o advertencia apropiados aparecen cuando el usuario ingresa datos inválidos</li> <li>Cada regla de negocios se aplica de acuerdo a los requerimientos especificados en la documentación funcional.</li> </ul>
<b>CRITERIO DE ACEPTACIÓN</b>	El comportamiento del sistema cumple con lo especificado en los resultados esperados de los script.
<b>HERRAMIENTA UTILIZADA PARA LA PRUEBAS</b>	Script a ejecutar, funcionalidad a verificar en el ambiente correspondiente (QApruebas y producción).
<b>RESPONSABLE DE LA PRUEBA</b>	Roles asignados por el cliente (Ludus)

Tabla 8. Pruebas funcionales

### 10.3.1.2. Pruebas De Seguridad.

Esta prueba se encarga de verificar que un usuario solo pueda acceder a las funciones y datos que su perfil tenga autorizadas, además debe verificar que solo los usuarios con acceso al sistema y a la solución estén habilitados para accederla.

<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA</b>	Verificar que los módulos de inicio y de despliegue de opciones disponibles funcionen de acuerdo con los requerimientos y con la parametrización de autorización de acceso definida para el usuario que ingresa.
<b>TÉCNICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Técnica 1: Autenticación y autorización por perfiles de usuario.</li> <li>Técnica 2: Verificar los accesos a las funcionalidades de acuerdo con el tipo de usuario.</li> <li>Técnica 3: Intentos de acceso a funcionalidades con perfiles no válidos.</li> </ul>
<b>CRITERIO DE ACEPTACIÓN</b>	Para los tipos de usuario conocidos, las funciones, datos y transacciones funcionan como se describe en los requerimientos del sistema.
<b>HERRAMIENTA UTILIZADA PARA LA PRUEBAS</b>	Navegador de internet, Script a ejecutar, funcionalidad a verificar en el ambiente correspondiente (QApruebas y producción).
<b>RESPONSABLE DE LA PRUEBA</b>	Roles asignados por cliente (Ludus).

Tabla 9. Prueba de seguridad

### 10.3.1.3. Pruebas De Interfaz De Usuario.

Esta prueba persigue validar la interfaz de acuerdo a los estándares preestablecidos con el cliente.

<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA</b>	Medir cómo puede una persona usar la interfaz de usuario.
<b>TÉCNICA</b>	Ejecutar una lista de chequeo contra el estándar establecido, para verificar el cumplimiento de los lineamientos de la interfaz visual.
<b>CRITERIO DE ACEPTACIÓN</b>	La interfaz es para el usuario de fácil comprensión y operabilidad para ejecutar sus tareas.
<b>HERRAMIENTA UTILIZADA PARA LA PRUEBAS</b>	Navegador de internet, Script a ejecutar, funcionalidad a verificar en el ambiente correspondiente (QApruebas y producción).
<b>RESPONSABLE DE LA PRUEBA</b>	Roles asignados por cliente (Ludus).

Tabla 10. Pruebas de Interfaz de usuario

#### 10.3.1.4. Pruebas De Integridad De Datos.

Las pruebas de Integridad se enfocan en validar la capacidad del sistema para mantener los datos consistentes ante la operación normal o algún tipo de falla del sistema.

<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA</b>	Asegurar que un sistema es capaz de mantener la integridad de los datos en la operación normal o ante una falla del sistema.
<b>TÉCNICA</b>	Inspeccionar la integridad de datos realizando acciones tales como las siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizando operaciones funcionales</li> <li>Generando fallos del comportamiento transaccional del sistema</li> </ul>
<b>CRITERIO DE ACEPTACIÓN</b>	Las pruebas han sido ejecutadas y los datos son consistentes (Ejm: Reportes, Diagramas).
<b>HERRAMIENTA UTILIZADA PARA LA PRUEBAS</b>	Navegador de internet, Script a ejecutar, funcionalidad a verificar en el ambiente de QA y producción, motor de base de datos.
<b>RESPONSABLE DE LA PRUEBA</b>	Roles asignados por cliente (Ludus)

Tabla 11. Pruebas de Bases de datos e integridad de datos

#### 10.3.2. Pruebas Del Ciclo De Negocio.

Las pruebas de aceptación dirigen su esfuerzo a presentar un ciclo completo de una transacción al usuario final para garantizar la integridad del sistema y para conllevar a la aceptación de la solución:

##### 10.3.2.1. Pruebas Del Ciclo De Negocio

Esta prueba se encarga de simular las actividades realizadas comúnmente en el proceso a lo largo del tiempo.

<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA</b>	Asegurar que la plataforma funciona de acuerdo con los requerimientos del negocio.
<b>TÉCNICA</b>	La prueba simulará ciclos de negocio o flujos de información continua (Desde el Data Warehouse hasta las salidas de la solución BA).
<b>CRITERIO DE ACEPTACIÓN</b>	Todas las pruebas planeadas se han ejecutado y el comportamiento del sistema es el documentado en los resultados esperados de los requerimientos.
<b>HERRAMIENTA UTILIZADA PARA LA PRUEBAS</b>	Infraestructura cliente, Infraestructura Ludus, solución BA, Script a ejecutar, funcionalidad a verificar en el ambiente correspondiente (QApruebas y producción).
<b>RESPONSABLE DE LA PRUEBA</b>	Roles asignados por cliente (Ludus)

Tabla 12. Pruebas ciclo del negocio

### 10.3.3. Pruebas Técnicas.

Las pruebas técnicas buscan verificar la interoperabilidad de la plataforma/solución con los componentes externos que debe interactuar:

#### 10.3.3.1. Prueba De Integridad Con Otros Sistemas.

<b>OBJETIVO DE LA PRUEBA</b>	Comprobar el funcionamiento del sistema cuando se interconecta con otros sistemas.
<b>TÉCNICA</b>	Para las transacciones contra ejm: LDAP y la solución BA se ejecutará la prueba funcional que involucre su conexión.
<b>CRITERIO DE ACEPTACIÓN</b>	El sistema responde a los requerimientos especificados en el documento funcional.
<b>HERRAMIENTA UTILIZADA PARA LA PRUEBAS</b>	Data Warehouse, Servidor Ludus, solución BA, Script a ejecutar, funcionalidad a verificar en el ambiente de QApruebas y producción, motor de base de datos, conectividad con ejm: LDAP.
<b>RESPONSABLE DE LA PRUEBA</b>	Roles asignados por cliente (Ludus)

Tabla 13. Prueba de Integridad con otros Sistemas

## 10.4. Necesidades de Ambientes

Se establecen unas características específicas que deben cumplir los ambientes sobre los cuales se probará la solución, con el objeto de aplicar efectivamente las verificaciones de calidad.

#### 10.4.1. Hardware Base.

A continuación se mencionan los recursos de hardware necesarios para la ejecución de las pruebas:

- Servidor Ludus en ambiente QA / Producción - Disponible
- Conexión a red local por cada participante que vaya a realizar las pruebas
- Computador para cada participante

#### 10.4.2. Software Base

El siguiente Software base es requerido en el ambiente de pruebas:

- Navegador de internet
- Data Warehouse
- Solución BA

#### 10.4.3. Herramientas De Soporte A Las Pruebas.

De acuerdo a la metodología propuesta, para reportar y realizar seguimiento a los incidentes que se presenten durante las pruebas del producto, se acordará un formato llamado “Scripts de pruebas”.

Este formato cuenta con dos columnas tituladas **Exitoso(Si/No)** y **Resultados y observaciones**, los cuales debe utilizar el usuario para documentar el resultado de la prueba.

### 10.5. Cronograma de Pruebas

Las pruebas se ejecutarán de acuerdo con las fechas establecidas en el cronograma del proyecto.

## 10.6. Entregables del Proceso de Pruebas

Esta sección detalla los entregables generados por el proceso de pruebas:

Entregable	Descripción	Fecha y/o etapa de entrega
<b>Documento de Scripts de Pruebas</b>	Define y detalla qué se va a probar y cómo se va a probar, para determinar el cumplimiento a satisfacción de la prueba y el tiempo que se va a emplear.	Al inicio de las pruebas
<b>Informe de Pruebas</b>	Consiste en el registro de resultados obtenidos después de la ejecución de las pruebas.	Al finalizar las pruebas
<b>Acta de aceptación del producto</b>	Consiste en el documento que da por aceptado el producto por parte de cliente (Ludus)	Al finalizar las pruebas

Tabla 15. Entregables de las pruebas

## 10.7. Criterios de Evaluación.

En esta etapa de pruebas el cliente (Ludus) informará su resultado por medio de los Scripts, de las observaciones generadas y de las modificaciones deseadas, a partir de las pruebas ejecutadas. Posteriormente, se realizará la validación y trámite según sea el caso.

Para las pruebas a ser ejecutadas en el ambiente de QApruebas/Producción se tendrá como criterio de aceptación el cumplimiento del 100% de los scripts ejecutados.

## 10.8. Proceso para el manejo de incidentes o defectos de prueba.

Si en la ejecución de los Scripts planeados para la validación de los requerimientos se generan observaciones, el cliente (Ludus) reportará al finalizar las pruebas funcionales y técnicas los hallazgos realizados, utilizando el formato descrito “Scripts de pruebas”.

Según lo establecido en el cronograma aprobado se establecerá el tiempo para realizar las respectivas correcciones a la solución.



La documentación de las observaciones encontradas por Ludus debe realizarse de manera clara y concisa, proporcionando suficiente información para que la observación pueda ser gestionada oportunamente.

Posteriormente se volverán a ejecutar las pruebas de los escenarios en los que se generaron observaciones.

## 10.9. Terminología.

**LDAP:** Lightweight Directory Access Protocol. Protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado o distribuido.

**Script:** Conjunto de pasos que permiten la ejecución de una acción o proceso dentro del sistema y tiene como finalidad validar una funcionalidad del producto.

**Usuario:** Probador o persona que ejecuta las pruebas.

## 11. Estrategia de Implementación

### Metodología para la Gestión del Proyecto

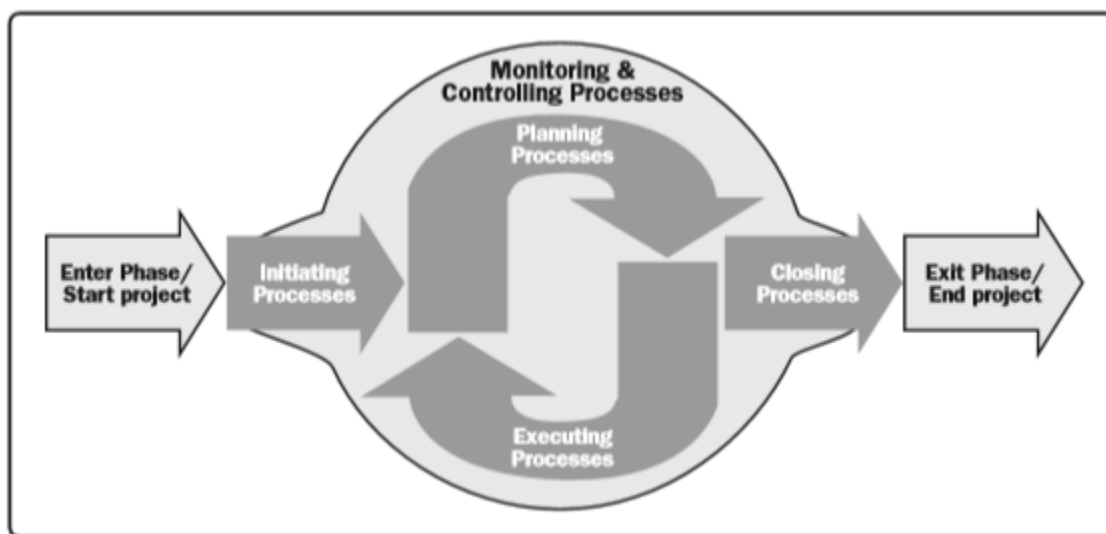
El proyecto se registrará por los procesos de administración establecidos por el cliente, y la administración y gerencia del mismo se ejecutará mediante las mejores prácticas del PMI y la Metodología PMP, junto con los estándares y modelos para dicho proceso establecidos por Ludus.

A continuación se realiza una breve descripción de las mejores prácticas del PMI, en términos de los Grupos de Procesos y las Áreas de Conocimiento principalmente; metodología que será seguida para la gerencia del proyecto.

Esta metodología describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los procesos, sus interacciones y los propósitos a los cuales sirven. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (o grupos de procesos), las cuales se ejecutan de forma secuencial hasta conseguir los objetivos del proyecto o de la fase. Estos Grupos de Procesos son:

- **Inicialización:** Definición inicial del proyecto y fase, junto con la aprobación de su inicio.
- **Planificación:** Desarrollo de los diferentes planes de gestión del proyecto.
- **Ejecución:** Realización de las tareas planificadas en la fase anterior con objeto de completar los entregables.

- **Seguimiento y Control:** Monitorear, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Cierre:** finalización de la fase o proyecto (incluye la aprobación del conjunto de entregables). Esta finalización formal conlleva la liberación de los recursos que participaban del proyecto y la realización de la realimentación del proceso con las lecciones aprendidas.



Project Management Process Groups

Fuente: 2013 Project Management Institute. Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (PMBOK Guide) – Fifth Edition.

### Áreas de Conocimiento:

**Gestión de la Integración:** Incluye los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades de la dirección de proyectos dentro de los grupos de procesos de la dirección de proyectos.

**Gestión del Alcance:** Corresponde a los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido para completarlo con éxito. Su objetivo principal es definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

**Gestión del Tiempo:** Comprende los procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.

**Gestión de los Costos:** Incluye los procesos involucrados en estimar, presupuestar y controlar los costos de modo que se complete el proyecto dentro del presupuesto aprobado.

**Gestión de la Calidad:** Corresponde a los procesos y actividades de la organización ejecutante que determinan responsabilidades, objetivos y políticas de calidad a fin de que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales fue emprendido.

**Gestión de los Recursos Humanos:** Comprende los procesos que organizan, gestionan y conducen el equipo del proyecto (roles definidos y responsabilidades asignadas).

**Gestión de las Comunicaciones:** Incluye los procesos requeridos para garantizar que la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

**Gestión de los Riesgos:** Comprende los procesos relacionados con llevar a cabo la planificación de la gestión, la identificación, el análisis, la planificación de respuesta a los riesgos, así como su seguimiento y control en un proyecto. Su objetivo principal es aumentar la probabilidad y el impacto de eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de eventos negativos para el proyecto.

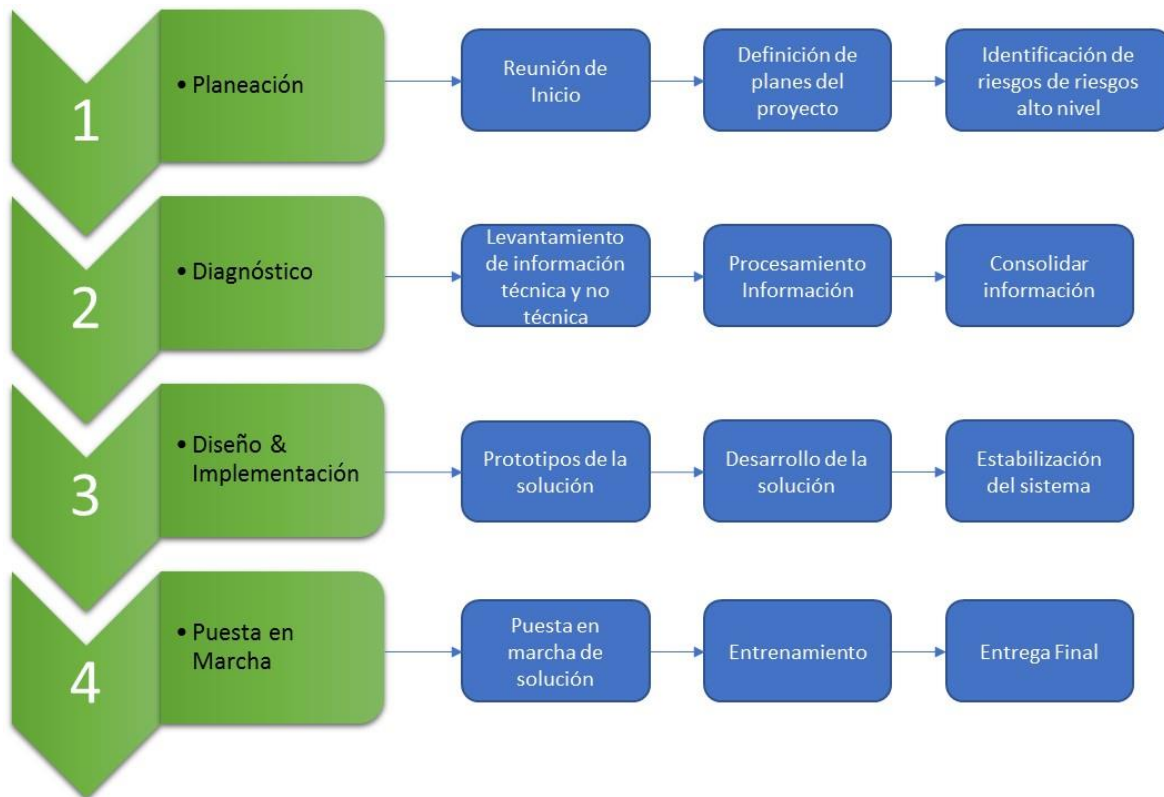
**Gestión de las Adquisiciones:** Corresponde a los procesos de compra o adquisición de los productos, servicios o resultados que es necesario obtener fuera del equipo del proyecto. Incluye los procesos de gestión del contrato y de control de cambios

requeridos para desarrollar y administrar contratos u órdenes de compra emitidas por miembros autorizados del equipo del proyecto.

**Gestión de los Involucrados:** Incluye los procesos requeridos para identificar las personas, grupos u organizaciones que podrían impactar o ser impactadas por el proyecto, para analizar las expectativas de los involucrados y su impacto sobre el proyecto, y para desarrollar las estrategias de gestión apropiadas que permitan un desempeño efectivo de los involucrados alrededor de las decisiones y la ejecución.

Knowledge Areas	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring and Controlling Process Group	Closing Process Group
4. Project Integration Management	4.1 Develop Project Charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project Work	4.4 Monitor and Control Project Work 4.5 Perform Integrated Change Control	4.6 Close Project or Phase
5. Project Scope Management		5.1 Plan Scope Management 5.2 Collect Requirements 5.3 Define Scope 5.4 Create WBS		5.5 Validate Scope 5.6 Control Scope	
6. Project Time Management		6.1 Plan Schedule Management 6.2 Define Activities 6.3 Sequence Activities 6.4 Estimate Activity Resources 6.5 Estimate Activity Durations 6.6 Develop Schedule		6.7 Control Schedule	
7. Project Cost Management		7.1 Plan Cost Management 7.2 Estimate Costs 7.3 Determine Budget		7.4 Control Costs	
8. Project Quality Management		8.1 Plan Quality Management	8.2 Perform Quality Assurance	8.3 Control Quality	
9. Project Human Resource Management		9.1 Plan Human Resource Management	9.2 Acquire Project Team 9.3 Develop Project Team 9.4 Manage Project Team		
10. Project Communications Management		10.1 Plan Communications Management	10.2 Manage Communications	10.3 Control Communications	
11. Project Risk Management		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses		11.6 Control Risks	
12. Project Procurement Management		12.1 Plan Procurement Management	12.2 Conduct Procurements	12.3 Control Procurements	12.4 Close Procurements
13. Project Stakeholder Management	13.1 Identify Stakeholders	13.2 Plan Stakeholder Management	13.3 Manage Stakeholder Engagement	13.4 Control Stakeholder Engagement	

El proyecto contara con 4 fases generales en las cuales se desarrollara la solucionara nuestro cliente.



**Fase 1 Planeación:** Se define un alcance de alto nivel del proyecto con base a los requerimientos del cliente, se hace apertura oficial del proyecto mediante la firma de acta e inicio. Se identifican las principales necesidades del cliente y los recursos con los que cuenta. Se hacen estimación de alcance, tiempo y costo.

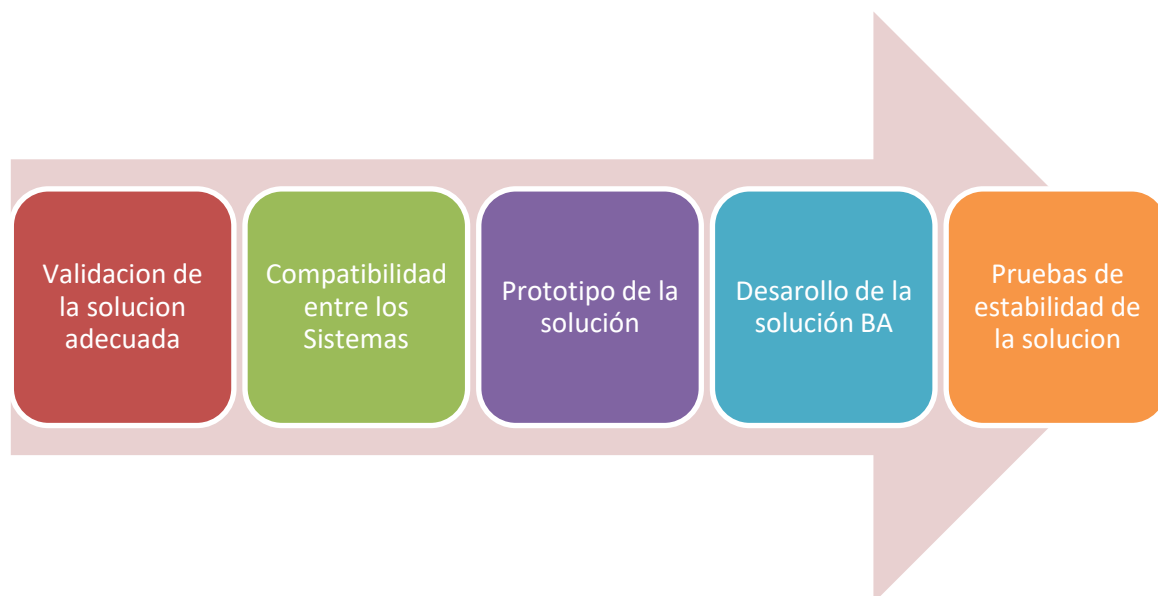
Con base a esto se realizan los planes de ejecución el proyecto y se identifican algunos riesgos de alto nivel.

**Fase 2 Diagnostico:** Durante la fase de diagnóstico se recopilan todos los datos que tiene actualmente nuestro cliente, información técnica, estadísticas de los últimos años en cuanto a la facturación de energía, regulación por la que se rigen, requerimientos de alto nivel del proyecto, etc.. A su vez se realizan visitas en campo para validar la infraestructura con la que cuentan y los elementos con los que se deben contar.

**Fase 3 Diseño & Implementación:** Se valida la propuesta de diseño anteriormente mencionada; se empiezan con la definición de la ubicación del servidor que Ludus configurara, se validan que los requerimientos técnicos expuestos anteriormente estén completos. Una vez confirmado se realizaran los trabajos de implementación de conectividad entre el servidor de Ludus y el Data warehouse y la pruebas de conectividad de acceso a los datos.

Una vez configurado y probado el acceso y la conectividad se puede empezar con el desarrollo de la solución BA de acuerdo a los requerimientos del cliente.

Para la solución BA se desarrollaran actividades resumidas en los siguientes pasos:



Se desarrollara una evaluación de las posibles soluciones requeridas para la solución BA de acuerdo a la infraestructura que tenga diseñada nuestro cliente, se va a validada cual es la mejor solución que se aparte a la operación del cliente y su infraestructura.

Se realizara una análisis de datos en el data warehouse de nuestro cliente para validar que no se presenten inconsistencias en el sistema, validar que si se está capturando los datos que serán posteriormente analizados. Validar las transacciones ETL, separar los datos maestros de los transaccionales, identificar los dueños de los datos, evaluar los tiempos de actualización de los datos en el warehouse.

Se realizaran prototipos de la solución de acuerdo a los resultados obtenidos de la evaluación de datos, los prototipos serán expuestos al cliente para su validación; todo prototipo de la solución se considera como entregable y entrara en la revisión de calidad. Los prototipos que se realicen ayudaran a mostrar los avances realizados y las capacidades y limitaciones de la solución.

Una vez identificado las funcionalidades más relevantes y que van valor al cliente se empieza a desarrollar la solución a un nivel más bajo; el desarrollo de la solución debe ser aceptada por el cliente como un entregable más; se realizaran controles de versiones y de liberación de acuerdo a lo aprobado por el cliente; todo el desarrollo de la plataforma lo realizara Ludus.

Una vez completada la solución entrará a una etapa de pruebas estabilización que ayudara al cliente como el equipo de Ludus a corregir defectos o irregularidades de la solución; las pruebas del desarrollo final las hará el cliente y con base a sus comentarios se establecerán cuáles de los ítem están dentro del alcance y pueden desarrollarse y cuáles no.



**Fase 4 Puesta en marcha:** Una vez se haya completado toda la fase de desarrollo y el cliente allá validado la solución final se pondrá en producción la solución; durante este periodo se realizar aun acompañamiento a nuestro cliente para identificar falencias o resolver problemas que se presenten. En esta fase se capacitara a los usuarios de la aplicación en el uso de la herramienta; su estructura de conexión y estructura de funcionamiento. Durante esta fase no se podrán realizar cambios en el alcance; solo se resolverán problemas del desarrollo actual.

## 12. Servicios de Post Implementación

La premisa de los servicios de Post Implementación es ayudar a facilitar el relacionamiento de trabajo entre cliente y el proveedor del bien y/o servicio. Es de vital importancia ya que permite generar una base de conocimiento confiable para mejorar el servicio entregado.

La post implementación es el momento en que el vínculo entre el cliente y el proveedor de del bien y/o servicio se transforma en compromiso y sirve para evaluar la situación, redefinir objetivos, detectar problemas y oportunidades. El resultado es un perfeccionamiento de la gestión del(los) proyecto(s) en el cliente.

De esta manera, las operaciones de la empresa no se interrumpirán a causa de una incomprensión del funcionamiento de la solución y sus dificultades serán resueltas en el menor tiempo posible a través del entendimiento de las funcionalidades, el desempeño del sistema y un servicio de soporte eficiente.

Ludus Colombia cuenta con un alto grado de especialización en la implementación de soluciones de negocio para clientes, al ofrecer un amplio portafolio de servicios que abarcan desde la fabricación de software, dirección de proyectos hasta servicios post-implementación.

Lo anterior se logra en coordinación con el área de soporte de Ludus Colombia que respaldará permanentemente al cliente, garantizará la mejora continua y la obtención del máximo aprovechamiento de la Solución adquirida por lo que se identifican los siguientes beneficios como parte de los Servicios de Post Implementación:

1. Identificación y priorización de las necesidades de gestión de la empresa.
2. Capacitación a nuevos usuarios o capacitación a existentes.
3. Fortalecimiento de la efectiva utilización de la Solución, para que ésta funcione conforme a lo requerido.
4. Colaboración para optimizar los procesos existentes.
5. Ejecución de modificaciones que pueda requerir el cliente.
6. Implementación de las actualizaciones legales necesarias.
7. Actualización de la versión de la Solución, de tal manera que la empresa siempre se encuentre actualizada con lo último en tecnología, así como con nuevas y mejores funcionalidades.
8. Generar propuestas de valor en beneficio del cliente. Los resultados de este proceso pueden ser detallados en un plan de mejora continua de la empresa.

El cliente puede contratar los siguientes Servicios Post Implementación de Ludus Colombia, los cuales se resumen a continuación:

### **Capacitación Especializada**

Ludus Colombia pone a disposición el servicio de capacitación de personal del cliente para casos de nuevos empleados o rotación de los mismos, así como entrenamientos especializados en la industria de energía para un mejor aprovechamiento de sus soluciones en esta vertical.

### **Soporte Técnico**

Soporte Técnico Ludus Colombia ofrece un paquete de horas por mes, no acumulables, para Corrección de Errores y Atención a Consultas. El servicio es brindado de forma remota desde el Centro de Servicio al Cliente de Ludus Colombia. Utilizando

herramientas de acceso remoto Ludus Colombia virtualiza la presencia de sus consultores especializados en las oficinas del cliente, para una mayor efectividad en la atención.

## **Pólizas de Soporte**

Las pólizas de soporte le aseguran un respaldo sistemático para mantener en plena operación la solución adquirida. Al suscribirse a una póliza de soporte, la organización tiene la seguridad de que contará con el apoyo especializado del equipo Post-Implementación de Ludus Colombia cuando se presenten eventos imprevistos que puedan comprometer la operación normal de la solución. Este apoyo se instrumentaliza en la forma de tres áreas de cobertura:

1. Corrección de Errores
2. Atención de Consultas y Evolución de la Solución
3. Optimización Operativa.

## **Escritorio de Ayuda (Help Desk)**

Esta es una opción que brinda Ludus Colombia, que le permite ampliar los beneficios de una póliza de soporte. Específicamente, consiste en asignar un consultor directamente en las instalaciones del cliente con el propósito de asumir funciones como recurso de soporte de primer nivel con capacidad para escalar solicitudes de apoyo al Centro de Servicio al Cliente de Ludus Colombia.

## **Programas de Mantenimiento Preventivo de Software**

En lugar de reaccionar ante los problemas, la filosofía del mantenimiento preventivo de Ludus Colombia consiste en definir un calendario de procesos preventivos tanto para el software como para su entorno operativo.

El programa de mantenimiento de Ludus Colombia detalla cuándo realizar reajustes técnicos de la aplicación y los datos que administra, la revisión de prácticas operativas, mediciones de capacidad instalada de la plataforma tecnológica que soporta la solución e incluso la re-certificación del conocimiento acerca de la solución por parte del personal que lo usa dentro de la institución, entre otros.

## 13. Garantía del Servicio

Ludus Colombia garantiza que el Software se ajustará sustancialmente a las especificaciones funcionales contenidas en los Requerimientos Funcionales (RFP) y/o en los alcances técnicos, acuerdos logrados y documentados durante la fase de diagnóstico y análisis y que estén acorde a la funcionalidad del sistema contenida en la documentación provista por el proveedor. Ludus Colombia ofrece una garantía base durante los seis (6) meses siguientes a la entrega (el “Periodo de Garantía”) cuando sea usado sin alteraciones materiales en el(los) módulo(s) del producto así como es responsabilidad de Ludus Colombia subsanar cualquier omisión o vicio oculto en su producto.

Esta garantía será válida siempre y cuando el cliente utilice el programa desarrollado e instalado conforme a las especificaciones técnicas realizadas por el equipo de trabajo de Ludus.

**Servicios cubiertos durante el periodo de garantía (entregado de forma gratuita al cliente)**

- Análisis y solución como consecuencia de un defecto (bugs) del software.
- Análisis y solución como consecuencia de una omisión del proveedor.
- Análisis de mal funcionamiento y/o inoperatividad del software (en caso sea por un problema de instalación y/o configuración del software).
- Asistencia técnica remota en la instalación, configuración y uso del software al personal técnico del cliente, siempre y cuando no hayan cambiado las

condiciones iniciales de instalación y configuración como lo dejó implementado personal de Ludus Colombia.

### **Servicios no cubiertos durante el periodo de garantía (Servicios de Post Implementación con Valor Adicional)**

- Análisis de nuevos requerimientos y/o funcionalidades del software.
- Capacitación y/o entrenamiento en herramientas de software y/o hardware.
- Actualización a una nueva versión del software y/o de los componentes.
- Solución de problemas debido al mal funcionamiento y/o inoperatividad de cualquier componente dependiente para el correcto funcionamiento del software (software y/o hardware de terceros).
- Entrega de licencias de software de terceros.
- Renovación y/o actualización de cualquier componente dependiente para el correcto funcionamiento del software (software y/o hardware de terceros).
- Asistencia técnica personalizada y en sitio de personal técnico de Ludus Colombia en las instalaciones del cliente.

Para poder hacer uso de la garantía el cliente deberá completar un registro de incidente en plataforma Help Desk de Ludus Colombia. Luego de 24 horas de recepcionado el incidente, este será revisado para dar por resuelto si corresponde a un tratamiento vía Garantía o en su defecto es considerado un requerimiento fuera del alcance de la garantía.

Como parte de los servicios de valor agregado, Ludus Colombia brinda servicios complementarios que permiten extender el alcance de la garantía así como atender requerimientos que no formen parte de la garantía.

## 14. Anexos



## 14.1. Anexo 1: Servicio Público Domiciliario-Normas y disposiciones legales - leyes 142 y 143 de 1994-Conceptos.Creg-C041744

“ARTICULO 16.- Aplicación de la ley a los productores de servicios marginales, independiente o para uso particular. Los productores de servicios marginales o para uso particular se someterán a los artículos 25 y 26 de esta ley. Y estarán sujetos también a las demás normas pertinentes de esta ley, todos los actos o contratos que celebren para suministrar los bienes o servicios cuya prestación sea parte del objeto de las empresas de servicios públicos, a otras personas en forma masiva, o a cambio de cualquier clase de remuneración, o gratuitamente a quienes tengan vinculación económica con ellas según la ley, o en cualquier manera que pueda reducir las condiciones de competencia. Las personas jurídicas a las que se refiere este artículo, no estarán obligadas a organizarse como empresas de servicios públicos, salvo por orden de una comisión de regulación. En todo caso se sobreentiende que los productores de servicios marginales, independientes o para uso particular de energía eléctrica están sujetos a lo dispuesto en el artículo 45 de la ley 99 de 1993”. (Subrayamos).

Entendemos que esta norma establece varias reglas, a saber:

- a) Que los productores de servicios marginales, independiente o para uso particular, deben cumplir lo dispuesto en los artículos 25 y 26 de la ley 142 de 1994.
- b) Que los actos y contratos que celebren estas mismas personas para suministrar los bienes o servicios cuya prestación sea parte del objeto de las empresas de servicios públicos, deben cumplir las disposiciones pertinentes a las que están sometidos los demás prestadores de dicho bien o servicio.

c) Que estas mismas personas no están obligadas a convertirse en empresas de servicios públicos, salvo que la respectiva Comisión así lo ordene.

d) Que cuando la producción de servicios marginales, independientes o para uso particular sea de energía eléctrica, estas personas están sujetas a lo dispuesto en el artículo 45 de la Ley 99 de 1993.

Entendemos que el aparte al que se refiere su consulta constituye una salvedad a la regla general de que los productores de servicios marginales, independientes o para uso particular no están obligados a organizarse como empresas de servicios públicos, según la cual, sí estarán obligados a hacerlo cuando la respectiva Comisión así lo ordene.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas no ha expedido norma alguna que ordene a un productor de servicios marginales, independientes o para uso particular a organizarse como empresa de servicios públicos.

La ley 142 de 1994, artículo 15.2, expresamente autorizó a los prestadores de servicios marginales, independientes o para uso particular, para prestar los respectivos servicios públicos domiciliarios. Para que puedan operar como tales no requieren autorización por parte de la CREG.

En todo caso, la norma trascrita es clara en cuanto a que, con independencia de que no se organicen como empresa de servicios públicos domiciliarios, deben cumplir la ley 142 de 1994 en lo relacionado con los actos y contratos que celebran para la prestación del respectivo servicio público domiciliario o la actividad complementaria.

Esto último significa, por ejemplo, que, si un productor de gas que no es empresa de servicios públicos, lo comercializa para la prestación de este servicio público domiciliario, debe cumplir la Ley y las normas expedidas por la CREG para regular la

actividad de comercialización de gas. Esta regulación no prevé excepciones, y por tanto aplica para cualquier persona que realice esta actividad, bien se trate de una empresa de servicios públicos o de cualquier otro prestador, como el productor marginal o independiente.

Lo mismo sucede con el servicio público domiciliario de energía eléctrica. Toda persona que preste este servicio, o que realice cualquiera de sus actividades complementarias, está sometida al cumplimiento de la ley y de las disposiciones expedidas por la CREG para regular estas materias, independientemente de que sea empresa de servicios públicos o que se trate de otro prestador.

En relación con este último servicio debe tenerse en cuenta que la ley 142 de 1994, artículo 74.1, literal b, atribuyó a la CREG la función de expedir *“regulaciones específicas para la autogeneración y cogeneración de electricidad”*, lo cual hizo a través de la resoluciones 084 de 1996, mediante la cual se expidieron normas sobre autogeneración; 085 de 1996, modificada por las resoluciones 107 de 1998 y 039 de 2001, sobre cogeneración de electricidad; y 086 de 1996, modificada por la resolución 039 de 2001, sobre generación con planta menores.

Cualquier productor de servicios marginales, independiente o para uso particular que genere energía eléctrica bajo cualquiera de estas últimas modalidades está sujeto al cumplimiento de las mencionadas normas.

Revisado nuestro archivo encontramos que, en el sector de gas natural, las siguientes personas jurídicas, si bien no son empresas de servicios públicos, han realizado la actividad de comercialización de gas: ECOPETROL, MERCANTILE OIL GAS, y TEXAS PETROLEUM COMPANY.

No tenemos información en nuestro archivo de las personas que estén prestando el

servicio de energía eléctrica como productores de servicios marginales, independientes o para uso particular.

**ARTÍCULO 73.- Funciones y facultades generales.** Las comisiones de regulación tienen la función de regular los monopolios en la prestación de los servicios públicos, cuando la competencia no sea, de hecho, posible; y, en los demás casos, la de promover la competencia entre quienes presten servicios públicos, para que las operaciones de los monopolistas o de los competidores sean económicamente eficientes, no impliquen abuso de la posición dominante, y produzcan servicios de calidad. Para ello tendrán las siguientes funciones y facultades especiales:

73.11.- Establecer fórmulas para la fijación de las tarifas de los servicios públicos, cuando ello corresponda según lo previsto en el artículo 88; y señalar cuándo hay suficiente competencia como para que la fijación de las tarifas sea libre”.

**ARTÍCULO 88.- Regulación y libertad de tarifas.** Al fijar sus tarifas, las empresas de servicios públicos se someterán al régimen de regulación, el cual podrá incluir las modalidades de libertad regulada y libertad vigilada, o un régimen de libertad, de acuerdo a las siguientes reglas:

88.1.- Las empresas deberán ceñirse a las fórmulas que defina periódicamente la respectiva comisión para fijar sus tarifas, salvo en los casos excepcionales que se enumeran adelante. De acuerdo con los estudios de costos, la comisión reguladora podrá establecer topes máximos y mínimos tarifarios, de obligatorio cumplimiento por parte de las empresas; igualmente, podrá definir las metodologías para determinación de tarifas si conviene en aplicar el régimen de libertad regulada o vigilada.

88.2.- Las empresas tendrán libertad para fijar tarifas cuando no tengan una posición

dominante en su mercado, según análisis que hará la comisión respectiva, con base en los criterios y definiciones de esta ley.

88.3.- Las empresas tendrán libertad para fijar tarifas, cuando exista competencia entre proveedores. Corresponde a las comisiones de regulación, periódicamente, determinar cuándo se dan estas condiciones, con base en los criterios y definiciones de esta ley.

Según estas normas, la CREG tiene la facultad de establecer para los servicios de energía y de gas combustible, cualquiera de tres regímenes tarifarios: régimen de libertad, libertad regulada o libertad vigilada, según las características propias del servicio y las condiciones del mercado en las que se presta el mismo.

Debe tenerse en cuenta que cada uno de estos servicios comprende varias etapas, para cada una de las cuales la CREG ha establecido un régimen específico.

En el caso del gas combustible distribuido por redes físicas, comprende: i) La comercialización por parte de los productores-comercializadores, quienes lo venden principalmente a las empresas prestadoras del servicio, y directamente a grandes consumidores o usuarios no regulados. Para los casos en que se ha determinado que no existe competencia entre proveedores la CREG tiene establecido un precio máximo; y un régimen de libertad para los casos en que exista competencia entre proveedores. ii) El transporte a través de los gasoductos que integran los sistemas de transporte del país, el cual está sometido a un régimen de cargos máximos regulados por la CREG. iii) La distribución, a través de los sistemas de distribución, actividad sometida a un régimen de cargos máximos regulados por la CREG. iv) La comercialización, sometida a un régimen de cargos máximo regulados por la CREG.

El servicio público domiciliario de energía eléctrica comprende: i) La generación, cuyo precio es determinado por el libre juego de la oferta y la demanda, según las reglas establecidas para el funcionamiento del mercado mayorista, tal como está previsto en la

Ley 143 de 1994, artículos 31 y 42. ii) La transmisión, esto es, el transporte de energía a través del Sistema de Transmisión Nacional, el cual está sometido a un régimen de cargos regulados por la CREG. iii) La distribución, esto es, el transporte de energía a través de los sistemas de transmisión regional y distribución local, actividad sometida a un régimen de cargos regulados por la CREG. iv) La comercialización, sometida a un régimen de cargos máximos regulados por la CREG. v) Otros costos del mercado (restricciones, cargos por los servicios que presta el Centro Nacional de Despacho, y las contribuciones que deben pagar las empresas a la CREG y a la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios) regulado por la CREG.

Finalmente, la prestación de los servicios de gas combustible por redes físicas y de energía eléctrica a los usuarios está sometida al régimen de libertad regulada, según la regulación vigente. Por tanto, los prestadores de estos servicios que atienden a los usuarios finales deben establecer las tarifas que les cobrarán aplicando las fórmulas tarifarias y las metodologías establecidas por la CREG.

En síntesis, según estas fórmulas y metodologías, las empresas deben determinar su costo de prestación del servicio sumando los costos en que incurren en cada una de las mencionadas actividades del servicio, aplicando los criterios contenidos en las respectivas metodologías.

En el caso de usuarios que reúnan las condiciones establecidas por la regulación para ser clasificados como grandes consumidores o usuarios no regulados, pueden decidir negociar libremente el precio con la empresa que les ofrezca las mejores condiciones.

Los costos laborales, a los que se refiere su pregunta, hacen parte de los costos de administración, operación y mantenimiento en los que incurre una empresa. En el caso de las actividades y servicios sometidos al régimen de libertad regulada, la CREG solamente reconoce los costos económicamente eficientes, los cuales son determinados

a partir de metodologías que permiten establecer fronteras de eficiencia, como la de Análisis Envolvente de Datos (DEA), o a partir de porcentajes eficientes sobre la inversión reconocida.

En ningún caso la CREG ha reconocido a una empresa en particular costos laborales sin aplicar criterios de eficiencia.

**Artículo 92.-** El Ministerio de Minas y Energía participará del Sistema Nacional de Cofinanciación en la ejecución de los planes y proyectos que se relacionan directamente con la electrificación de las entidades territoriales y hará parte integrante de la Junta Directiva del Fondo de Cofinanciación para la Inversión Rural -DRI-.

**Parágrafo.** Las entidades del sector eléctrico participarán en forma directa en la ejecución de los proyectos relacionados con la electrificación de las entidades territoriales.

La CREG es una entidad pública y, por tanto, solamente puede ejercer las funciones que le hayan sido asignadas expresamente por la ley.

Las leyes citadas no le atribuyen a la CREG función alguna en relación con los mencionados Fondos, ni con el Sistema Nacional de Cofinanciación. Por otro lado, la CREG tampoco tiene a su cargo la ejecución de proyectos relacionados con la electrificación de las entidades territoriales.

## NOTAS:

Según la “Noción” definida en el artículo 73 de la ley 388 de 1997, “las acciones urbanísticas que regulan la utilización del suelo y del espacio aéreo urbano

incrementando su aprovechamiento, generan beneficios que dan derecho a las entidades públicas a participar en las plusvalías resultantes de dichas acciones”.

Entendemos según esta norma que el beneficiario de la plusvalía es el municipio o distrito que adelanta las respectivas acciones urbanísticas.

Las normas en comento no atribuyen a la CREG función alguna en relación con la “cuantificación” o liquidación de este gravamen. Expresamente establece el artículo 81 ibídem, que corresponde al alcalde municipal o distrital liquidar “...el efecto plusvalía causado en relación con cada uno de los inmuebles objeto de la misma... de conformidad con lo autorizado por el concejo municipal o distrital”.

Son hechos generadores de plusvalía, los definidos en el artículo 74 de la citada Ley: “La incorporación de suelo rural a suelo de expansión urbana o la consideración de parte del suelo rural como suburbano”; “el establecimiento o modificación del régimen o la zonificación de usos del suelo”; y “la autorización de un mayor aprovechamiento del suelo en edificación, bien sea elevando el índice de ocupación o el índice de construcción, o ambos a la vez”. Entre estos hechos generadores no se incluye la expansión de la infraestructura de servicios públicos domiciliarios.

Según entendemos de lo establecido en el artículo 83 ibídem, están obligados a pagar la plusvalía, “el propietario o poseedor del inmueble respecto del cual se haya declarado un efecto de plusvalía”.

Esta misma ley prevé expresamente, en su artículo 84, numeral 5, que los obligados pueden pagar la plusvalía a la administración municipal o distrital, previo acuerdo con ella, “mediante la ejecución de obras de servicios públicos domiciliarios”. En este caso, según dispone la norma, debe existir entre la persona obligada al pago de la plusvalía y



la administración municipal “acuerdo acerca de los términos de ejecución y equivalencia de las obras proyectadas”.

En adición, el artículo 85 ibídem estableció que los alcaldes municipales o distritales pueden destinar los recursos provenientes de la participación en la plusvalía, entre otros fines a la “construcción o mejoramiento de infraestructuras viales, de servicios públicos domiciliarios, áreas de recreación y equipamientos sociales para la adecuación de asentamientos urbanos en condiciones de desarrollo incompleto o inadecuado”.

Entendemos, según lo anterior, que lo que hacen estas últimas normas citadas es autorizar que se pague a la administración municipal o distrital la participación en plusvalía mediante la ejecución de obras de servicios públicos domiciliarios, o que la administración municipal o distrital pueda destinar los recursos provenientes de dicho gravamen, a la construcción o mejoramiento de servicios públicos domiciliarios.

No encontramos que esta ley disponga que por efecto de los beneficios que reciben las administraciones municipales o distritales por participación en la plusvalía, no se “requerirían de las tarifas ni derechos de conexión que cobran a los usuarios para recuperar la inversión que efectúen para la expansión de los servicios públicos domiciliarios” como se afirma en su comunicación.

Consideramos que el hecho de que las administraciones municipales acepten el pago de la participación en plusvalía mediante la ejecución de obras de servicios públicos domiciliarios, o destinen a la ejecución de estas obras los recursos que recaudan por tal concepto, no implica que obligatoriamente deban donar dichas a los usuarios del servicio o a las empresas, o que no puedan cobrar tarifas a los usuarios para recuperar el valor de las mencionadas inversiones.

**ARTÍCULO 87.9 de la Ley 142 de 1994**, dispone:

87.9.- Cuando las entidades públicas aporten bienes o derechos a las empresas de servicios públicos, podrán hacerlo con la condición de que su valor no se incluya en el cálculo de las tarifas que hayan de cobrarse a los usuarios de los estratos que pueden recibir subsidios, de acuerdo con la ley. Pero en el presupuesto de la entidad que autorice el aporte figurarán el valor de éste y, como un menor valor del bien o derecho respectivo, el monto del subsidio implícito en la prohibición de obtener los rendimientos que normalmente habría producido.

Esta norma permite a las administraciones municipales aportar bienes a las empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios con la condición de que su valor no se incluya en las tarifas aplicables a los usuarios de estratos 1, 2 y 3. Sin embargo, esa es una decisión que le corresponde tomar autónomamente a la respectiva entidad titular de los respectivos bienes.

**ARTICULO 97.- Masificación del uso de los servicios públicos domiciliarios.** Con el propósito de incentivar la masificación de estos servicios las empresas prestatarias de los mismos otorgarán plazos para amortizar los cargos de la conexión domiciliaria, incluyendo la acometida y el medidor, los cuales serán obligatorios para los estratos 1, 2 y 3.

En todo caso, los costos de conexión domiciliaria, acometida y medidor de los estratos 1, 2 y 3 **podrán ser cubiertos** por el municipio, el departamento o la nación a través de aportes presupuestales para financiar los subsidios otorgados a los residentes de estos estratos que se beneficien con el servicio y, de existir un saldo a favor de la persona prestadora del servicio, se aplicarán los plazos establecidos en el inciso anterior, los cuales, para los estratos 1, 2 y 3, por ningún motivo serán inferiores a tres (3) años, salvo por renuncia expresa del usuario. (Subrayamos).

Según esta norma, los municipios pueden aportar recursos en sus presupuestos para subsidiar la conexión domiciliaria, la acometida y el medidor a los usuarios de estratos 1, 2 y 3. Pero, como se entiende, esa es una decisión autónoma que le corresponde adoptar a la respectiva administración municipal.

#### NOTAS:

Los artículos 14.12 y 14.13 de la Ley 142 de 1994 contienen las definiciones sobre “Plan de expansión de costo mínimo” y “Posición Dominante”. Esta ley no le otorga facultades a la CREG para reglamentar tales definiciones.

Hasta donde tenemos conocimiento, el Decreto 2153 de 1992 en cuanto se refiere a las normas sobre prácticas contrarias a la libre competencia están vigentes y aplican para todos los sectores de la economía, incluido el de los servicios públicos domiciliarios.

La legislación colombiana no prohíbe la posición dominante, sino el abuso de la misma. La Constitución Política, artículo 333, dispuso que “...el Estado, por mandato de la ley, impedirá que se obstruya o se restrinja la libertad económica y evitará o controlará cualquier abuso que personas o empresas hagan de su posición dominante en el mercado nacional”. (Subrayamos).

**ARTÍCULO 3o. Precio Máximo Regulado del gas natural.** Los Precios Máximos Regulados en dólares por millón de BTU, para el Gas Natural colocado en los Puntos de Entrada a los Sistemas de Transporte, serán los siguientes:

1) Para el Gas Natural Libre producido en los campos de la Guajira, de que trata la Resolución 039 de 1975 expedida por la Comisión de Precios del Petróleo y del Gas Natural del Ministerio de Minas y Petróleos, se aplicará como Precio Máximo Regulado, el fijado en dicha Resolución que esté vigente.

2) Para el Gas Natural Libre del campo de Opón se mantiene el Precio Máximo Regulado del que trata la Resolución 061 de 1983 del Ministerio de Minas y Energía, que esté vigente.

3) A partir de la vigencia de la presente Resolución se establece como Precio Máximo Regulado para el Gas Natural Asociado producido en Cusiana y Cupiagua, en condiciones de ser inyectado en los Puntos de Entrada al Sistema Nacional de Transporte, los siguientes valores:

a) El valor fijado por la Resolución 061 de 1983 del Ministerio de Minas y Energía, que esté vigente, si la capacidad de las instalaciones para el tratamiento del gas asociado que permita inyectarlo al Sistema Nacional de Transporte, es inferior a 110 MPCD.

b) USD1.10/MBTU, si la capacidad de las instalaciones para el tratamiento del gas asociado que permita inyectarlo al Sistema Nacional de Transporte, es superior a 110 MPCD e inferior a 180 MPCD.

c) Un precio sin sujeción a tope máximo, si la capacidad de las instalaciones para el tratamiento del gas asociado que permita inyectarlo al Sistema Nacional de Transporte, es superior a 180 MPCD.

**Parágrafo 1o.** Para la producción de campos diferentes a los establecidos en el presente Artículo, existentes o futuros, los precios se determinarán libremente, sin sujeción a topes máximos, bajo el régimen de libertad vigilada que consagra la Ley 142 de 1994.

**Parágrafo 2o.** Las decisiones adoptadas en el presente Artículo se aplicarán hasta el 9 de septiembre del año 2005. Cumplida esta fecha, el precio del gas no estará sujeto a tope alguno. Lo anterior, sin perjuicio de que se ejerzan las competencias que la Ley

asigna a la CREG, relacionadas con lo dispuesto en los Artículos 88.2 y 88.3 de la Ley 142 de 1994.

Esta norma sobre liberación de precios del gas a partir del 10 de septiembre de 2005, fue adoptada inicialmente mediante la Resolución 029 del 5 de septiembre de 1995, en ejercicio, entre otras, de la función prevista en el artículo 74.1 de la Ley 142 de 1994, que establece que corresponde a la CREG adoptar las medidas necesarias para buscar la liberación gradual del mercado de gas combustible hacia la libre competencia.

A nuestro juicio, dicha norma partió del supuesto de que un término de diez años, que se cumple el 10 de septiembre de 2005, el mercado mayorista de gas natural se habrá desarrollado; que existirán varios proveedores de dicho producto de tal manera que se pueda regir bajo condiciones de libre competencia, y que, por tanto, el precio sea el resultado del libre juego de la oferta y la demanda.

Bajo estas condiciones, se esperaría que como resultado de la libre competencia se pueda obtener un precio más eficiente en términos económicos y que se puedan trasladar tales beneficios a los usuarios.

En todo caso, como está previsto en esta última norma transcrita, corresponde a la Comisión, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 88.2 y 88.3 de la Ley 142 de 1994, determinar si existe competencia entre proveedores para que la tarifa pueda ser determinada libremente.

## NOTAS:

La CREG, mediante la Resolución 057 de 1996, artículos 125 y siguientes, reguló las áreas de servicios exclusivo de distribución de gas natural.

Para la prestación de este servicio se han conformado varias áreas de servicio exclusivo, las cuales están definidas en las resoluciones CREG-015 de 1995 modificada por las resoluciones CREG-022 de 1995 y CREG-118 de 1996, y CREG 081 de 1995, modificada por la Resolución CREG-097 de 1997. En estas resoluciones están relacionados los municipios que conforman cada una de las mencionadas áreas.

Las mencionadas resoluciones las puede consultar y obtener copia en nuestra página en internet: [www.creg.gov.co](http://www.creg.gov.co)

Según lo dispuesto en el artículo 174 de la Ley 142 de 1994, corresponde al Ministerio de Minas y Energía conformar las áreas de servicio exclusivo que otorgará en concesión. Una vez conformada la respectiva área, corresponde a la CREG verificar que sea indispensable para asegurar la viabilidad financiera de la extensión de la cobertura a las personas de menores ingresos, tal como lo estableció el parágrafo 1 del artículo 40 de esta misma ley.

Para la prestación del servicio de energía eléctrica no se han conformado áreas de servicios exclusivos.

La ley 142 de 1994 aplica, entre otros, para los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica y de gas combustible.

El régimen de la cogeneración de electricidad está establecido en las Resolución CREG 085 de 1996, modificada por las resoluciones 107 de 1998 y 039 de 2001.

Según lo definido en el artículo 1o., de esta Resolución, Cogenerador es la *“persona natural o jurídica que produce energía utilizando un proceso de Cogeneración, y que puede o no, ser el propietario del sistema de cogeneración”*. Y se define la

Cogeneración, como el *“proceso de producción combinada de energía eléctrica y energía térmica, que hace parte integrante de una actividad productiva, destinadas ambas al consumo propio o de terceros y destinadas a procesos industriales o comerciales”*.

La norma es clara en cuanto a que las fórmulas de tarifas deben garantizar la recuperación de los costos y gastos propios de operación, incluyendo la reposición y el mantenimiento.

Mediante la Resolución CREG-031 de 1997, la CREG estableció la fórmula general mediante la cual las empresas prestadoras del servicio de energía eléctrica deben calcular el costo de prestación del servicio. Este costo está definido en forma unitaria (\$/kWh), y está asociado con los costos que enfrenta la empresa que atiende al usuario final, esto es, cuánto le cuesta a dicha empresa vender un kilovatio hora de energía a un usuario.

Según la citada Resolución, el Costo Unitario de Prestación del Servicio (CU) se calcula de acuerdo a la siguiente expresión:

$$CU = (G + T) / (1-PR) + D + C + O$$

Donde:

**CU** Costo unitario de prestación del servicio para los usuarios

**G Costos de compra de energía.** Corresponde al costo de la generación de energía; con este valor se remunerarán los costos de las plantas hidráulicas y térmicas que producen la electricidad que consumen los usuarios. Se determina de acuerdo con la metodología establecida en la Resolución CREG-031 de 1997, teniendo en cuenta los costos de compra de energía de las empresas en el Mercado Mayorista, ya sea a través de

transacciones en la Bolsa de Energía o mediante contratos de largo plazo. Esto por cuanto las empresas distribuidoras-comercializadoras, prestadoras del servicio no producen la energía que suministran a sus usuarios y por tanto deben comprarla en el Mercado Mayorista. La Resolución CREG-020 de 1996, dispone que las empresas prestadoras del servicio deben adquirir la energía que requieran para atender a los Usuarios Regulados, mediante convocatorias en la cuales asignen los contratos a los agentes que le ofrezcan el menor precio.

**T Costo de Transmisión, o de uso del Sistema de Transmisión Nacional.** Corresponde al valor del transporte o transmisión nacional de la energía, y remunera los costos de las líneas de transmisión, los transformadores y las subestaciones necesarias para llevar la energía desde las plantas de generación hasta las redes regionales de transmisión. Se determina de acuerdo con los Cargos por Uso del Sistema de Transmisión Nacional definidos por la CREG.

**D Costo de distribución, o de uso de los Sistemas de Transmisión Regional y/o Distribución Local.** Corresponde al valor de la distribución de la electricidad, y remunera los costos de las redes de transporte urbanas y rurales que llevan la energía desde las subestaciones del sistema de transmisión nacional hasta usuario final. Se determina de acuerdo con unos Cargos Máximos (Cargos por Uso del Sistema de Transmisión Regional y/o Distribución Local) definidos por la CREG para cada empresa distribuidora.

**C Costo de comercialización.** Con este valor se cubren los costos de lectura de la medida, de facturación, recaudos asociados con la atención de los usuarios regulados y los costos de gestión de compras de energía y costos de transferencia de los recursos financieros a todos los demás agentes en la cadena de producción. Se determinan de acuerdo con un Cargo Máximo (Costo Base de Comercialización) definido por la CREG para cada empresa comercializadora.

**O Los Costos Adicionales del Mercado Mayorista.** Corresponden al valor de las restricciones; las contribuciones que por mandato legal deben pagar los agentes a la



CREG y a la SSPD; los costos asignados a los comercializadores por restricciones y servicios complementarios; y la remuneración del Centro Nacional de Despacho, los Centros Regionales de Despacho y del Administrador del Sistema de Intercambios Comerciales.

***PR*** Valor que representa la fracción (o porcentaje expresado en forma de fracción) del costo de prestación del servicio en la fórmula por kWh facturado, asociado a la energía que por razones técnicas o no técnicas se pierde en el Sistema de Transmisión Nacional, imputable sólo a las compras y al transporte por el STN. Esta variable se refiere a los niveles eficientes de las pérdidas de energía producidas principalmente por la transformación requerida para transportar la energía de los niveles de voltaje del STN a los niveles inferiores de los Sistemas Regional y Local, y no a pérdidas patrimoniales de las empresas.

Como puede observar, la distribución y la comercialización son dos actividades distintas.

La Resolución CREG-015 de 1999 estableció que las empresas prestadoras de los servicios de energía eléctrica y de gas combustible por redes físicas deben incluir en la factura, el costo de prestación del servicio con el cual determinaron la tarifa que le están aplicando al usuario, discriminando cada uno de sus componentes.

ARTICULO 93.- Costos de compras al por mayor para empresas distribuidoras con posición dominante. Al elaborar las fórmulas de tarifas a las empresas que tengan posición dominante en un mercado, y cuya principal actividad sea la distribución de bienes distintos proporcionados por terceros, el costo que se asigne a la compra al por mayor de tales bienes o servicios deberá ser el que resulte de la invitación pública a la que se refiere el artículo 35, y en ningún caso un estimativo de él.

Para el caso del servicio de energía eléctrica, como acabamos de explicar, la Resolución CREG-031 de 1997 contiene la metodología que permite establecer los costos de la

compra de energía, teniendo en cuenta los precios a los cuales compran la energía a través de los mecanismos que señalamos, y aplicando criterios de eficiencia.

En cuanto se refiere al gas combustible por redes físicas, la Resolución CREG-011 de 2003 estableció las fórmulas tarifarias generales para los usuarios de este servicio. Específicamente, el artículo 35 contiene la fórmula para calcular el componente correspondiente a las compras de gas, teniendo en cuenta el precio al cual compran el gas las empresas que atienden a los usuarios, y aplicando criterios de eficiencia.

**Tarifa(s)-Usuario(s) Residencial(es)-Propuesta para aplicación subsidios en cumplimiento del artículo 116 inciso 2º de la ley 812 de 2003 ° Resolución CREG-092-03, Artículo 1**

**ARTÍCULO PRIMERO.** Someter a consideración de los agentes, usuarios y terceros interesados, por el término de seis (6) días hábiles, contados a partir de la publicación de la presente Resolución en el Diario Oficial; el siguiente proyecto de articulado para dar cumplimiento al Artículo 116, inciso 2º de la Ley 812 de 2003:

**“ARTÍCULO 1. OBJETO Y ALCANCE.** La presente resolución contiene los ajustes a la regulación vigente para incorporar lo dispuesto en el artículo 116 de la Ley 812 de 2003. Las normas contenidas en esta Resolución permiten instrumentar, desde el punto de vista del régimen tarifario, el otorgamiento de los subsidios previstos en el citado artículo 116, para los usuarios residenciales de los estratos socioeconómicos 1 y 2 de los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica y de gas combustible por red de tubería, y no ordenan gasto público.

La aplicación de tales subsidios por parte de las empresas, estará sujeta a lo que dispongan el Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos de la

Nación – Ministerio de Minas y Energía, la Nación y las entidades territoriales sobre asignación de recursos de acuerdo con la facultad que les otorga la norma citada.

Concordancia: Ley 812-03 Artículo 116, Inc. 2

**ARTÍCULO 2. DEFINICIÓN DE VARIABLES.** Las variables o componentes utilizadas en esta Resolución deberán entenderse en la forma como se define a continuación:

m Mes para el cual se calculará la tarifa.

i Primer mes de aplicación del subsidio.

$CS$  : Consumo de Subsistencia.

$C_m$  : Costo de Prestación del Servicio para el mes m.

$\%S_{me}$  : Porcentaje de Subsidio para el estrato e, calculado para el mes m.

$Tarifa_{me}^{(0-CS)}$  : Tarifa a aplicar al estrato e, para el rango de consumo entre cero (0) y el CS, calculada para el mes m.

$TarifaEquiG_{i-1,e}$  : Tarifa equivalente para el servicio público domiciliario de gas combustible por redes de tuberías a aplicar al estrato e, que incluye el cargo fijo y el cargo variable por unidad de consumo, calculada para el mes anterior al de inicio de la aplicación de los subsidios.

$\mathcal{E}$  Estrato socioeconómico uno (1) o dos (2).

IPCM-1 Índice de Precios al Consumidor publicado por el DANE del mes m-1.

IPCM-2 Índice de Precios al Consumidor publicado por el DANE del mes m-2.

$CVTarifa_{i-1,e}$  : Tarifa por Cargo variable del mes anterior al de inicio de la aplicación de los subsidios para el estrato e.

$Cons_{i-1,e}$  : Consumo promedio facturado del mes anterior al de inicio de la aplicación de los subsidios para el estrato e.

$CFTarifa_{i-1,e}$  : Tarifa por Cargo fijo del mes anterior al de inicio de la aplicación de los subsidios para el estrato e.

ARTICULO 3. TARIFAS DEL SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PARA LOS CONSUMOS DE SUBSISTENCIA DE LOS USUARIOS CLASIFICADOS EN LOS ESTRATOS 1 Y 2. Para dar aplicación al subsidio previsto en el Artículo 116 de la Ley 812 de 2003, las tarifas para los consumos de subsistencia de los usuarios de los estratos 1 y 2 del servicio de energía eléctrica se calcularán de la siguiente forma:

$$Tarifa_{me}^{(0-CS)} = Tarifa_{(m-1)e}^{(0-CS)} * \frac{IPC_{m-1}}{IPC_{m-2}}$$

Concordancia: Ley 812-03 Artículo 116

ARTICULO 4. TARIFAS DEL SERVICIO DE GAS COMBUSTIBLE POR RED DE TUBERÍA PARA LOS CONSUMOS DE SUBSISTENCIA DE LOS USUARIOS CLASIFICADOS EN LOS ESTRATOS 1 Y 2. Para dar aplicación al subsidio previsto en el Artículo 116 de la Ley 812 de 2003, las tarifas para los consumos de subsistencia de los usuarios de los estratos 1 y 2 del servicio de gas combustible por red de tubería se calcularán de la siguiente forma:

*a) Para el primer mes de entrada en vigencia de la presente Resolución:*

$$TarifaEquiG_{i-1,e} = \frac{(CVTarifa_{i-1,e} * cons_{i-1,e} + CFTarifa_{i-1,e})}{cons_{i-1,e}}$$

$$Tarifa_{ie}^{(0-CS)} = TarifaEquiG_{(i-1)e}^{(0-CS)} * \frac{IPC_{m-1}}{IPC_{m-2}}$$

*b) Para los meses subsiguientes:*

$$Tarifa_{me}^{(0-CS)} = Tarifa_{(m-1)e}^{(0-CS)} * \frac{IPC_{m-1}}{IPC_{m-2}}$$

**PARÁGRAFO:** Dado que el cálculo del Cm en gas combustible incluye el cargo fijo correspondiente, para consumos superiores al consumo de subsistencia solo se cobrará cargo variable de conformidad con los regímenes regulatorios aplicables.

Concordancia: Ley 812-03 Artículo 116.

**ARTICULO 5. FACTORES DE SUBSIDIOS APLICABLES SOBRE LOS CONSUMOS DE LOS USUARIOS CLASIFICADOS EN LOS ESTRATOS 1 Y 2.** Para dar aplicación al subsidio previsto en el Artículo 116 de la Ley 812 de 2003, los factores de los subsidios correspondientes a los usuarios de estratos 1 y 2 de los servicios de energía eléctrica y gas combustible por red de tubería se calculará de la siguiente forma:

$$\%S_m = \left( 1 - \left( \frac{Tarifa_{me}^{0-CS}}{C_m} \right) \right) * 100$$

Siempre que

$$0 < \left( \frac{Tarifa_{me}^{0-CS}}{C_m} \right) < 1$$

En caso contrario, no se originará el otorgamiento del subsidio previsto en el artículo 116 de la Ley 812 de 2003.

Para cada servicio público domiciliario el Costo de Prestación del Servicio (Cm), y sus componentes fijos y variables asociados, corresponde a:

Energía Eléctrica Sistema Interconectado Nacional (Resolución CREG-031 de 1997 o aquellas que las modifiquen, aclaren o sustituyan)

**$CU_{ni}$**  : Es el Costo Unitario de Prestación del Servicio de Energía Eléctrica (\$/kWh), en el nivel de tensión n, para el período i (año t, mes m).

Energía Eléctrica Zonas No-Interconectadas (Resoluciones CREG-077 y 082 de 1997 o aquellas que las modifiquen, aclaren o sustituyan)	$CPS_i$ : Es el Costo de Prestación del Servicio del Energía Eléctrica para Zonas No-Interconectadas (\$/kWh), en el período i (año t, mes m).
Energía Eléctrica para Archipiélago de San Andrés y Providencia (Resolución CREG-073 de 1998 o aquellas que las modifiquen, aclaren o sustituyan)	$CU_{ni}$ : Es el Costo Unitario de Prestación del Servicio de Energía Eléctrica para Archipiélago de San Andrés y Providencia, en el nivel de tensión n, (\$/kWh) en el período i (año t, mes m).
Gas Combustible por Red de Tuberías (Resolución CREG-057 de 1996 o aquellas que las modifiquen, aclaren o sustituyan)	$MS_t$ : Es el Cargo Promedio Máximo del Servicio de Gas Natural (\$/m3), (año t).
Gas Combustible por Red de Tuberías (Resolución CREG-007 de 2000 o aquellas que las modifiquen, aclaren o sustituyan)	$MS_m$ : Es el Cargo Promedio Máximo del Servicio de Gas Natural (\$/m3), en el mes m.
Gas Combustible por Red de Tuberías (Resolución CREG-011 de 2003 o aquellas que las modifiquen, aclaren o sustituyan)	<p>El <math>C_m</math> se expresará como:</p> <p><math>MEq_m</math> : Es el Costo equivalente de Prestación Equivalente del Servicio de Gas Combustible por Red (\$/m3), en el mes m para el primer rango de consumo.</p> <p><math>MV_m</math> : Es el Cargo Variable Máximo del Servicio de Gas Combustible por Red (\$/m3), en el mes m para el primer rango de consumo.</p> <p><math>Mf_m</math> : Es el Cargo Fijo Máximo del Servicio de Gas Combustible por Red (\$/factura) en el mes m.</p> <p><math>cons_m</math> : Consumo promedio facturado en el mes m.</p> $MEq_m = \frac{(Mv_m * cons_m + Mf_m)}{cons_m}$

**PARÁGRAFO.** La aplicación de los subsidios con base en el factor calculado en la forma prevista en este artículo, estará sujeta a lo que dispongan el Fondo de Solidaridad para

Subsidios y Redistribución de Ingresos de la Nación – Ministerio de Minas y Energía, la Nación y las entidades territoriales sobre asignación de recursos, de acuerdo con la facultad que les otorga el artículo 116 de la 812 de 2003.

Concordancia: Ley 812-03 Artículo 116

**ARTICULO 6. ACTUALIZACION DEL COSTO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO PARA LIQUIDAR CONSUMOS DISTINTOS A LOS PREVISTOS EN EL ARTÍCULO 116 DE LA LEY 812 DE 2003.** La actualización del Costo de Prestación del Servicio para liquidar los consumos superiores al consumo de subsistencia de los usuarios de estratos 1 y 2, y los consumos de los demás usuarios regulados, de los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica y de gas combustible por redes de tubería, se continuará haciendo en la forma prevista en el Artículo 125 de la Ley 142 de 1994 y la Resolución CREG-112 de 2001.

Concordancia: Ley 142-94 Artículo 125

Resolución CREG 112-01

**ARTICULO 7. SUBSIDIOS EN ZONAS NO INTERCONECTADAS Y EL ARCHIPIELAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA PARA ESTRATO 3.** Para alcanzar los límites legales en materia de subsidios a los usuarios de estrato 3, ubicados en las Zonas No Interconectadas y en el Departamento de San Andrés y Providencia se continuará aplicando el programa establecido en la Resolución CREG-117 de 2000, y dentro del plazo previsto en la Ley 632 de 2000.

Concordancia: Ley 632-00 Artículo 3

Resolución CREG 117-00

**ARTÍCULO 8. VIGENCIA DE LA PRESENTE RESOLUCIÓN.** La presente resolución

regirá desde su publicación en el Diario oficial y perderá su vigencia en el año 2006, cuando termine el periodo de aplicación de los subsidios previsto en el Artículo 116 de la Ley 812 de 2003.”

Concordancia: Ley 812-03 Artículo 116

**ARTÍCULO SEGUNDO. VIGENCIA DE LA PRESENTE RESOLUCIÓN.** La presente resolución, por ser un acto de trámite, previo a la expedición de las disposiciones definitivas, no modifica las normas actualmente aplicables a las materias a que ella se refiere.

**Empresas de Servicios Públicos-Régimen de contratación- ° Concepto MMECREG-0433-02**

En relación con las cláusulas exorbitantes, los Artículos 31 de la Ley 142 de 1994, modificado por el 3o. de la Ley 689 de 2001 y 8o. de la Ley 143 de 1994 atribuyen a la Comisión de Regulación de Energía y Gas, las siguientes facultades:

El Artículo 31 de la Ley 142 de 1994, modificado por el 3º de la Ley 689 de 2001, dispone:

**“Régimen de la contratación.** Los contratos que celebren las entidades estatales que prestan los servicios públicos a los que se refiere esta ley no estarán sujetos a las disposiciones del Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, salvo en lo que la presente ley disponga otra cosa.

Las Comisiones de Regulación podrán hacer obligatoria la inclusión, en ciertos tipos de contratos de cualquier empresa de servicios públicos, de cláusulas exorbitantes y podrán facultar, previa consulta expresa por parte de las empresas de servicios públicos domiciliarios, que se incluyan en los demás. Cuando la inclusión sea forzosa, todo lo



relativo a tales cláusulas se registrará, en cuanto sea pertinente, por lo dispuesto en la Ley 80 de 1993, y los actos y contratos en los que se utilicen esas cláusulas y/o se ejerciten esas facultades estarán sujetos al control de la jurisdicción contencioso administrativa. Las Comisiones de Regulación contarán con quince (15) días para responder las solicitudes elevadas por las empresas de servicios públicos domiciliarios sobre la inclusión de las cláusulas excepcionales en los respectivos contratos, transcurrido este término operará el silencio administrativo positivo.

Parágrafo. Los contratos que celebren los entes territoriales con las empresas de servicios públicos con el objeto de que estas últimas asuman la prestación de uno o de varios servicios públicos domiciliarios, o para que sustituyan en la prestación a otra que entre en causal de disolución o liquidación, se registrarán para todos sus efectos por el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública, en todo caso la selección siempre deberá realizarse previa licitación pública, de conformidad con la Ley 80 de 1993".

El parágrafo del Artículo 80. de la Ley 143 de 1994, contempla:

"El régimen de contratación aplicable a estas empresas será el del derecho privado. La Comisión de Regulación de Energía y Gas podrá hacer obligatoria la inclusión de cláusulas excepcionales al derecho común en algunos de los contratos que celebren tales entidades. Cuando su inclusión sea forzosa, todo lo relativo a estas cláusulas se sujetará al Estatuto General de Contratación de la Administración Pública".

De acuerdo con las normas transcritas, es facultativo de la Comisión de Regulación de Energía y Gas, en relación con el sector eléctrico, hacer obligatorio la inclusión de cláusulas exorbitantes en ciertos tipos de contratos de cualquier empresa de servicios públicos.

Las Leyes 142 y 143 de 1994 establecieron, como regla general, que los contratos que celebren las entidades prestadoras de servicios públicos se regirán, además de lo dispuesto por tales Leyes, por las normas del derecho privado, esto es, Código Civil (C.C.) y Código de Comercio (C.Co.).

A las denominadas Cláusulas Exorbitantes, aplicables dentro del régimen de contratación estatal, se les atribuye el objetivo de garantizar que el fin que persigue satisfacer el Estado mediante la contratación, efectivamente se logre, para lo cual se le dota de determinadas ventajas o prerrogativas contractuales (interpretación unilateral, terminación unilateral, caducidad, reversión de los bienes de la concesión y sometimiento del contrato a las Leyes nacionales), tendientes a satisfacer el interés general.

Se precisa que la inclusión de las cláusulas exorbitantes en determinados contratos, no limita, ni excluye, la primera posibilidad de solucionar los conflictos que puedan presentarse en la ejecución de un contrato: la solución de común acuerdo entre las partes. Adicionalmente en el derecho privado existen suficientes instrumentos que permiten que las empresas estipulen las cláusulas, garantías y mecanismos de solución ágil de los conflictos, de manera que resulte innecesario pactar cláusulas excepcionales.

Debe anotarse que todo contrato conlleva el riesgo de que las cláusulas estipuladas se incumplan, independientemente de que el contrato se rija por la Ley 80 de 1993, o por las normas del derecho privado. En este último régimen también existen mecanismos que permiten el cubrimiento de dicho riesgo, así como la consecución de los fines del contrato, como ya se ha explicado.

Sobre la aplicabilidad de uno de tales mecanismos del Derecho Privado, el Consejo de Estado, hizo la siguiente consideración, que bien puede ser tomada en cuenta en el presente análisis:

“Lo primero que debe tenerse en cuenta es que la cláusula de multas no es excepcional al derecho común, y ésta muy seguramente fue la razón por la cual la Ley 80 de 1993 no la incluyó en el artículo 14. La norma que cita el Consejo de Estado, es la que consagra las prerrogativas contractuales otorgadas al Estado, denominadas Cláusulas Excepcionales o Exorbitantes.]. Y no lo es, sencillamente porque aparece prevista en las normas de derecho privado (C.C., art. 1592 y C.Co. art. 867), que por expresa remisión del artículo 13 del estatuto contractual es la fuente primaria de la regulación del contrato estatal.

En efecto, de acuerdo con la primera de estas disposiciones pueden establecer las partes de un contrato obligaciones con cláusula penal, definida por la ley como ‘aquella en que una persona, para asegurar el cumplimiento de una obligación, se sujeta a una pena que consiste en dar o hacer algo en caso de no ejecutar o retardar la obligación principal’. Y el artículo 867 del Código de Comercio, por su parte, expresa:

‘Cuando se estipule el pago de una prestación determinada para el caso de incumplimiento, o de mora, se entenderá que las partes no pueden retractarse...’.

De estas dos previsiones se desprende que es perfectamente lícito y ello no comporta ninguna exorbitancia, que las partes en un contrato y con miras a asegurar la cabal ejecución del mismo puedan pactar dentro de sus cláusulas una pena (multa), en caso de inexecución o mora en el incumplimiento de una obligación, como una manera de conminar o apremiar al deudor” Consejo de Estado, Sección Tercera, Auto de fecha junio 4 de 1998, Consejero Ponente. Dr. Ricardo Hoyos Duque, Expediente 13.988. (Tomado de “Jurisprudencia y Doctrina No. 320). (Subrayado fuera de texto).

Aunque no se pone en duda la posibilidad legal de autorizar la inclusión de las mencionadas cláusulas exorbitantes en los contratos de las empresas prestadoras del

servicio de electricidad, debe analizarse la conveniencia y el régimen jurídico-económico dentro del cual se realiza la prestación del servicio público domiciliario de electricidad, y en especial frente a lo relacionado con decisiones en materia de inversión:

En primer lugar, en cuanto se refiere de manera general a la prestación del servicio de electricidad, las Leyes 142 y 143 de 1994 establecieron que éste se rige por el principio de libre competencia entre los agentes que realizan las diferentes actividades propias de dicho servicio. La realización de ese principio, supone, en términos jurídicos, la igualdad en las normas jurídicas a las cuales deben sujetarse los agentes.

Las prerrogativas denominadas Cláusulas Exorbitantes, constituyen el rompimiento del principio de igualdad antes mencionado, y sobre el cual se fundamenta, además, el régimen de contratación entre agentes regidos por el derecho privado.

Esto pone en evidencia la inconveniencia de autorizar de manera general la inclusión de dichas cláusulas en los contratos que celebre una empresa prestadora de servicios públicos, ya que puede implicar, eventualmente, que una de las partes del contrato se encuentre en una situación ventajosa respecto a las demás empresas, al tener la posibilidad de dar aplicación a aquellas cláusulas consideradas en la Ley 80 de 1993, y que puede llegar a afectar el principio de libre competencia que corresponde promover, garantizar y preservar a la Comisión de Regulación de Energía y Gas.

Consideramos necesario señalar que no se pretende que se concluya que la Comisión de Regulación de Energía y Gas, en ningún caso aplicará lo ordenado por el Artículo 31 de la Ley 142 de 1994, modificado por el 3o. de la Ley 689 de 2001. Consideramos que el permitir la inclusión de este tipo de cláusulas es un asunto excepcional que se autorizará cuando las empresas solicitantes comprueben de manera fehaciente las siguientes circunstancias:

Que los acuerdos que se pretende sean cobijados con este tipo de cláusulas tengan relación directa con la prestación del servicio eléctrico a sus usuarios y que de no accederse a tal solicitud se ponga en peligro la continuidad y calidad en la prestación del mismo.

Que por no incluir este tipo de cláusulas se genere una parálisis o una afectación grave en la prestación de los servicios públicos que presta la empresa, tal como dispone el Artículo 14 de la ley 80 de 1993.

Que la normatividad privada no contemple mecanismos, o si los contempla son insuficientes o inaplicables, para que la empresa pueda incluir cláusulas que le garanticen la cumplida ejecución del contrato.

Con la presente comunicación nos permitimos precisarle que la CREG, entiende que con la autorización de este tipo de cláusulas no se pretende “*proteger los recursos de las empresas*”, como lo manifiesta su comunicación; el objetivo va más allá, se busca proteger al usuario final para que obtenga una prestación confiable del servicio de electricidad, en otras palabras, que prevalezca el interés general sobre el particular.

Por último, nos permitimos solicitarle se tengan en cuenta los criterios aquí esgrimidos en las solicitudes que se presenten sobre el tema. Corresponde a las empresas aportar con sus requerimientos las pruebas que permitan concluir que se hace necesario autorizar se celebren contratos que contengan las mencionadas cláusulas.

**Subsidios-Desmante Gradual-Plazo Máximo ° Leyes-Ley-632-Art: 3**

**CONGRESO DE LA REPUBLICA**

**LEY 632 DE 2000**

(diciembre 29)

Por la cual se modifican parcialmente las Leyes 142, 143 de 1994, 223 de 1995 y  
286 de 1996

El Congreso de Colombia

DECRETA:

**Artículo 1º.** El numeral 24 del artículo 14 de la Ley 142 de 1994, quedará así:  
"14.24 Servicio Público de Aseo. Es el servicio de recolección municipal de residuos,  
principalmente sólidos. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias  
de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos.

Igualmente incluye, entre otras, las actividades complementarias de corte de césped y  
poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, de lavado de estas áreas,  
transferencia, tratamiento y aprovechamiento.

**Artículo 2º. Subsidios y contribuciones para los servicios de acueducto, alcantarillado y  
aseo.** Las entidades prestadoras de estos servicios deberán alcanzar los límites  
establecidos en el artículo 99.6 de la Ley 142 de 1994, en materia de subsidios, en el  
plazo, condiciones y celeridad que establezca, antes del 28 de febrero de 2001, la  
Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico. En ningún caso, el  
período de transición podrá exceder el 31 de diciembre del año 2005 ni el desmonte  
de los subsidios realizarse en una proporcionan anual inferior a la quinta parte del  
desmonte total necesario.

En todo caso, una vez superado el período de transición aquí establecido no se podrán  
superar los factores máximos de subsidios establecidos en la Ley 142 de 1994.

Para las entidades prestadoras de estos servicios, el factor a que se refiere el artículo  
89.1 de la 142 de 1994 se ajustará al porcentaje necesario para asegurar que el

monto de las contribuciones sea suficiente para cubrir los subsidios que se apliquen, de acuerdo con los límites establecidos en dicha ley, y se mantengan el equilibrio. Las entidades prestadoras destinarán los recursos provenientes de la aplicación de este factor para subsidios a los usuarios atendidos por la entidad, dentro de su ámbito de operaciones. El Gobierno Nacional establecerá la metodología para la determinación de dicho equilibrio.

### **Artículo 3. Régimen de subsidios para el servicio público de energía eléctrica.**

Se podrá continuar aplicando subsidios dentro de los límites establecidos en las Leyes 142 y 143 de 1994, una vez superado el período de transición aquí establecido.

El período de transición para que las empresas que prestan el servicio público de energía eléctrica en el sistema interconectado nacional, alcancen los límites establecidos en las Leyes 142 y 143 de 1994 en materia de subsidios, no podrá exceder del 31 de diciembre del año 2001.

El plazo para que los prestadores del servicio público de energía eléctrica en las zonas no interconectadas alcancen los límites establecidos en materia de subsidios, no podrá exceder del 31 de diciembre del año 2003.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas establecerá la gradualidad con la que dichos límites serán alcanzados.

**Artículo 4°. Utilización de excedentes del Fondo de Solidaridad para subsidios y redistribución de ingresos -sectores eléctrico y gas natural distribuido por red física.** Los excedentes que se presenten en el Fondo de Solidaridad para subsidios y redistribución de ingresos del sector eléctrico, luego de cubrir los déficits validados desde el 1° de

enero de 1998, se utilizarán para financiación de obras de electrificación rural, incluyendo el costo de conexión y medición del usuario.

Los excedentes que se presenten en el Fondo de Solidaridad para subsidios y redistribución de ingresos del sector gas natural distribuido por red física, luego de cubrir los déficits validados desde el 1° de enero de 1997, se utilizarán para financiar programas que conduzcan a incrementar su cobertura en estratos 1, 2 y 3 incluyendo la conexión y medición del usuario.

**Artículo 5°. Administración de recursos del Fondo de Solidaridad para subsidios y redistribución de ingresos -sectores eléctrico y gas natural distribuido por red física.** Los recursos del Fondo de Solidaridad para subsidios y redistribución de ingresos -Sectores Eléctrica y Gas Natural distribuido por red física, podrán ser administrados mediante fiducia o contratando directamente su manejo con un fondo público de carácter financiero con facultad para hacerlo.

**Artículo 6°. Contabilización de contribuciones de solidaridad de las empresas de energía y gas.** Las contribuciones de solidaridad reguladas en las Leyes 142 y 143 de 1994, 223 de 1995 y 286 de 1996, se contabilizarán por el monto facturado por las empresas.

Los montos facturados de la contribución de solidaridad que se apliquen a subsidios y no puedan ser recaudados, podrán ser conciliados contra nuevas contribuciones seis (6) meses después de facturados. Si posteriormente se produce el recaudo, deberán contabilizarse como nueva contribución.

No se podrán girar recursos para pagar subsidios con recursos provenientes del Presupuesto General de la Nación o del "Fondo de Solidaridad para Subsidios y Redistribución de Ingresos" a aquellas empresas que no entreguen la información en los



términos y la oportunidad señalada en el reglamento que para tal efecto expida el Ministerio de Minas y Energía.

Si el cálculo del excedente que reporte una empresa es inferior al excedente estimado por el Ministerio de Minas y Energía se girará inicialmente a las empresas que presenten déficit en la misma zona territorial o al Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, según el caso, el monto del excedente estimado por la empresa. Si en el término de tres (3) meses, contados desde la fecha en que se emitió la instrucción de giro por parte del Ministerio de Minas y Energía, la empresa no ha justificado, a juicio de este, la diferencia entre las estimaciones del Ministerio y las suyas, deberá girar a las empresas de la misma zona territorial o al Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos, el monto de la diferencia entre el primer giro realizado y el valor estimado por el Ministerio de Minas y Energía como excedente, con los intereses corrientes generados hasta la fecha que se efectúe el giro.

**Artículo 7º.** El artículo 89.8 de la Ley 142 de 1994 quedará así:

Artículo 89.8. En el evento de que los fondos de Solidaridad y Redistribución de Ingresos no sean suficientes para cubrir la totalidad de los subsidios necesarios, la diferencia será cubierta con otros recursos de los presupuestos de las entidades del orden municipal, distrital, departamental o nacional".

**Artículo 8º. Consumo de subsistencia.** El Ministerio de Minas y Energía, por intermedio de la Unidad de Planeación Minero-Energética, determinará para los sectores eléctricos y gas natural distribuidos por red física, qué se entiende por consumo de subsistencia, así como el periodo de transición en el cual este se deberá ajustar.

**Artículo 9º.** Esquemas de prestación del servicio público domiciliario de aseo.

Para la prestación de las actividades de recolección y transporte de los residuos ordinarios de grandes generadores, así como las de reciclaje, tratamiento, aprovechamiento, disposición final de los residuos y operación comercial, los municipios y distritos, responsables de asegurar su prestación, podrán aplicar el esquema de la libre competencia y concurrencia de prestadores del servicio, en los términos y condiciones que establezca el Gobierno Nacional.

Para las actividades de recolección, transferencia y transporte de residuos generados por usuarios residenciales y pequeños productores, residuos patógenos y peligrosos, para la limpieza integral de vías, áreas y elementos que componen el amueblamiento urbano público, los municipios y distritos deberán asegurar la prestación del servicio, para lo cual podrán asignar áreas de servicio exclusivo, mediante la celebración de contratos de concesión, previa la realización de licitación pública, procedimiento con el cual se garantizará la competencia.

**Parágrafo.** Corresponde al Gobierno Nacional definir la metodología a seguir por parte de los municipios y distritos para la contratación del servicio público domiciliario de aseo.

**Artículo 10. Vigencia y derogatorias.** Esta ley rige a partir de su promulgación y deroga todas las disposiciones que le sean contrarias

## 14.2. Anexo 2: Estudio de Mercado

### 14.2.1. Descripción del producto

El proyecto en desarrollo, tiene como resultados los productos enunciados a continuación:

- Diseño, análisis e implementación de maquinaria óptima para el control de lecturas de consumo de energía eléctrica en niveles de tensión 1 y 2,

comprendiendo medidores de consumo a nivel de unidades de transformación y distribución, y las de control de consumo.

- Sistemas de información actualizados, que permitan con la información recolectada realizar análisis y reportar datos suficientes para la detección y control de pérdidas económicas por fraude en redes de tensión de niveles 1 y 2.
- Procesos diseñados, documentados e implementados; con las mejores prácticas que permitan además de controlar, una retroalimentación en las labores de comercialización y recaudo por servicios de prestación de distribución de energía eléctrica en niveles de tensión 1 y 2.
- Procesos de capacitación establecidos, para instruir en la comunidad métodos para la administración de finanzas personales efectivos, dando como resultado una comunidad que sabe administrar sus recursos y sus compromisos comerciales con las empresas que los prestan.
- Información clasificada de forma óptima para tener acceso a las compensaciones que el Gobierno otorga por intermedio de la CREG. Siendo este un beneficio económico importante de la correcta implementación del proyecto.

#### 14.2.2. Marca del producto

La marca a utilizar será la anteriormente descrita y será incluida en todos los documentos y sistemas de información productos del proyecto. La marca corresponde al logo de comercialización de la empresa Ludus Colombia SAS. Se toma la decisión de utilizar el logo de la empresa como marca de comercialización del producto por la facilidad del nombre, siendo un nombre fácil de recordar que logra un posicionamiento en la mente de las empresas objetivo del proyecto.

### 14.2.3. Mercado de comercialización del producto

El mercado de comercialización para el proyecto se encuentra determinado por las empresas de energía de Colombia, que presentan actualmente un déficit tanto en materia de recaudo, como en acceso a beneficios de la CREG. Dichas empresas son:

Los criterios de selección para la definición del mercado de comercialización, fueron:

Son empresas que no cuentan con un departamento de desarrollo y tecnología enfocado en la ejecución de proyectos integrales, tanto en organización de proyectos como la integración de los mismos con sistemas de información de punta.

Son empresas que han logrado identificar el problema del recaudo por fraude en redes de niveles 1 y 2 como principal causa del déficit económico actual.

Son empresas que tienen presente la importancia de la implementación de proyectos como el expuesto aquí, para mejorar notablemente su recaudo económico y por ende su rentabilidad.

Son empresas conscientes de la importancia del actuar de la comunidad en sus procesos de mejoramiento continuo, y en la representación de crecimiento a futuro para la empresa.

### 14.2.4. Perfil del cliente

Los clientes potenciales del producto son:

**Clientes directos:** Los clientes directos identificados para el proyecto son:

EEC (Empresa de energía de Cundinamarca S.A. E.S.P.) - <http://www.eec.com.co/>

EPSA (Empresa de energía del Pacífico S.A. E.S.P.) - <http://www.epsa.com.co/>

EMSA (Empresa de energía del Meta S.A. E.S.P.) - <http://www.emsa-esp.com.co/>

ENERCA (Empresa de energía del Casanare S.A. E.S.P.) - <http://www.enerca.com.co/>

EEP (Empresa de energía de Pereira S.A. E.S.P.) - <http://www.eep.com.co/>

EBSA (Empresa de energía de Boyacá S.A. E.S.P.) - <http://www.ebsa.com.co/>

#### 14.2.5. Análisis de la demanda

Para determinar la demanda del producto, se efectuaron reuniones con ejecutivos del departamento de control de pérdidas de estas empresas de energía, y logró determinarse que la necesidad de proyectos controlados y sistematizados para el control de pérdidas económicas por presencia de fraude en redes de tensión de niveles 1 y 2 es común en al menos el 80% de las empresas de energía del país.

Sin embargo, en el 20% de las empresas de energía presentes en el país se encuentran actualmente grupos de desarrollo de software que estudian la implementación de sistemas desarrollados a la medida mediante requerimientos específicos de la empresa y sus modelos comerciales. Datos obtenidos de un estudio y publicación del año 2008 por el Grupo Unión Fenosa.

Este proyecto tiene o presenta una frecuencia de compra unitaria, es decir; la empresa que opta por adquirir el proyecto para su ejecución al implementar estos modelos de procesos, sistemas de información y modelos de capacitación; lo efectuará una sola vez, y dependiendo de los estudios y avances en el sector, optará por modificar los análisis de información y sistemas de capacitación con la comunidad, empleando o bien sea las técnicas expresadas por el proyecto, o modificadas con mejores técnicas desarrolladas posteriormente a la implementación del proyecto.

#### 14.2.6. Proyección de la población

Para el cálculo de la proyección del proyecto en el país se utilizó la base de datos de ACOLGEN (Asociación Colombiana de generadores de energía eléctrica); donde se

indica que la proyección de inversión para la integración de nuevas empresas de energía con capital extranjero en el país es de 4.242 MW de capacidad a instalar para generación de energía entre socios públicos y privados, lo que indica que entrara a circular una oferta nacional de energía por el orden de USD 332,823 nuevos en circulación de oferta de energía; si observamos las cifras entregadas por ACOLGEN, que al año 2006 situaba en 20% de pérdidas en diferencias de producción facturación, contando con un porcentaje del 5% respecto a la presencia de fraude en niveles de tensión 1 y 2; nos daría un valor de USD 16.399.588 aproximadamente de pérdidas por este concepto, si verificamos de las 126 empresas de comercialización de energía eléctrica, y tomando como estudio 20 empresas de energía eléctrica con porcentajes de 20% en pérdidas de comercialización de energía eléctrica esto nos daría con el mercado objetivo inicial de 6 empresas, un terreno inexplorado de investigación, negociación e implementación de al menos 14 empresas de energía con evidente necesidad del producto, para los próximos 4 años.

#### 14.2.7. Calculo demanda potencial

El siguiente cuadro muestra el cálculo de la demanda potencial expresado en dólares americanos:

Años	Clientes Potenciales	Consumo Anual
2017	3	USD 1.506.085
2018	4	USD 2.008.113
2019	4	USD 2.008.113
2020	4	USD 2.008.113
2021	4	USD 2.008.113

### 14.2.8. Cálculo demanda real

Una vez obtenida la demanda potencial proyectada para cada año se sustrajo la oferta estimada para estos mismos, quedando así la demanda:

Años	Demanda estimada	Oferta estimada	Demanda insatisfecha
2017	3	1	2
2018	4	1	3
2019	4	1	3
2020	4	1	3
2021	4	1	3

Se expresa en el número de proyectos necesarios para cumplir la demanda en necesidad de disminución de pérdidas actual, por el número de proyectos de implementación de este tipo anualmente.

### 14.2.9. Análisis de la oferta

Para conocer un enfoque más amplio sobre la comercialización de estos proyectos de consultoría e implementación, es necesario conocer la competencia local, de la mejor manera posible, en cuanto a precios, calidad y servicios. Ya que aspectos como la variedad o ubicación geográfica no aplican para este tipo de proyectos.

Mediante investigación de campo, se determinó que existe una empresa que ofrece los servicios de consultoría de este nivel en el país (Indra Company), liderando de cierta forma la oferta de proyectos de implementación para disminución de pérdidas por fraude en distribución de energía eléctrica en niveles de tensión 1 y 2.

Aunque también se encontró, que los sistemas de información implementados por dicha empresa no cuentan con la calidad y precios requeridos por los clientes presentes

en el mercado; en entrevista directa con 2 empresas de energía que actualmente cuentan con sus servicios (EEC y EEP) los cuales no se encuentran totalmente satisfechos con la inversión realizada versus el resultado obtenido.

Revisando los aspectos principales de la oferta de proyecto presentada por Indra Company y los resultados obtenidos luego de 1 año y 6 meses de operación se observa que el software implementado, es importado de la casa matriz de Brasil, y las topologías de fraude están muy atadas a la cultura de dicho país; aunque los procesos mejorados están enfocados en las topologías de fraude presentes en Colombia, el sistema de información no computa los datos de la mejor forma esperada.

#### 14.2.10. Análisis de la competencia

Se determinó que la empresa que actualmente ejecuta proyectos de este tipo es:

##### **Indra Company**

Siendo la más importante en este ramo, en la implementación de proyectos tanto de infraestructura eléctrica como en procesos de control de la comercialización y distribución de energía eléctrica.

Indra Company: Indra es la multinacional de Tecnologías de la Información número 1 en España y una de las principales de Europa y Latinoamérica. Es la segunda compañía europea por capitalización bursátil de su sector y es también la segunda empresa española que más invierte en I+D. En 2008 sus ventas alcanzaron los 2.380 M€, de los que un tercio procedieron del mercado internacional. Cuenta con más de 29.000 profesionales y con clientes en más de 100 países.

El origen de las actividades de Indra se remonta a 1921, cuando se constituyó en la localidad madrileña de Aranjuez la primera de las empresas que, posteriormente y tras



varias modificaciones de carácter patrimonial y societario, daría lugar a la configuración, en el año 1993, de lo que hoy es Indra. Este año Indra englobaba los negocios de un amplio grupo de empresas, procedentes tanto del sector público como del sector privado, que concentraban gran parte de la oferta tradicional española en el campo de las Tecnologías de la Información. Es entonces cuando comienza la definición del actual proyecto empresarial.

Entre 1996 y 1999, Indra impulsó su proceso de consolidación y crecimiento. Durante este período la compañía afianzó su posición de liderazgo en el mercado español, con una atractiva presencia internacional, alcanzando niveles de rentabilidad muy favorablemente comparables con los de otras empresas internacionales del sector, que culminó con su salida a bolsa en marzo de 1999. En el período 2000-2005 Indra experimentó un fuerte crecimiento por encima de la media del sector, gracias a un modelo de negocio diferencial y a una mayor presencia en mercados internacionales, apoyada en la creación de filiales en países como EE.UU, China, Portugal y Brasil, entre otros.

En el año 2006 Indra integra con éxito los negocios de Azertia y Soluziona. Azertia nace en 2001 como filial de tecnologías de la información de Corporación IBV (grupo empresarial al 50% de Iberdrola y BBVA), fruto de la integración de Centrisa, Keon y TeleInformática. Posteriormente, AZERTIA fue creciendo con la incorporación de KRISTINA y SEINTEX, Euroquality, Socintec y Dimensión Informática.

Soluziona se remonta a los años ochenta, cuando Unión Fenosa creó una serie de empresas de servicios profesionales cuyo objetivo fue la puesta en valor de los conocimientos y experiencias de la compañía. En el año 2000 ese grupo de empresas se constituye como Soluziona, aportando el bagaje de veinte años de experiencia en el mercado nacional e internacional y un fuerte conocimiento en los sectores de Utilities y Telecomunicaciones, así como de otras áreas de negocio.

En 2007, se creó Indra BMB, una nueva compañía 100% capital de la matriz, y que aglutina todas las actividades de BPO de la antigua BMB (adquirida en marzo de 2007), Indra, Azertia y Soluziona. En la actividad de BPO, Indra es líder indiscutible en el sector financiero, con servicios de tramitación de hipotecas y servicios de back-office bancario.

#### 14.2.11. Análisis FODA de la competencia

Para efectos de mayor comprensión de la oferta, a continuación, se presenta un análisis FODA para la compañía: Indra Company, en su producto para la disminución de pérdidas SIMAB: Sistema de macromedición y balances.

##### Fortalezas

- Fuerte posicionamiento en el mercado.
- Alta capacidad instalada.
- Amplio soporte comercial.

##### Oportunidades

- Oportunidad de acceso a nueva tecnología a bajos precios.
- Extensión de servicios para el proyecto en la línea de productos.

##### Debilidades

- Software rígido con variantes de modificación y adaptación muy limitadas.
- Precios elevados, debido a la importación del producto y división de utilidades.
- No prestan atención a las necesidades del cliente, pésimo servicio al cliente.

##### Amenazas

- Ingreso potencial de empresas con capital extranjero.
- Incremento en los costos debido a la fluctuación actual del dólar.
- Diversificación del producto.
- Protestas de la comunidad

#### 14.2.12. Ampliación e ingreso de nuevas empresas

En reuniones sostenidas para el ingreso de nuevos capitales en el país, en conjunto y programadas por la Cámara de Comercio de Bogotá se encontró, que actualmente no existe registro o trámites para la puesta en marcha de nuevas empresas dedicadas a la ejecución de proyectos de este tipo. Así mismo no se tiene información sobre procesos

de expansión o instalación de mayor capacidad para el mejoramiento o producción nacional del producto SGD en la sede Colombia para Indra Company, y ninguna empresa nacional actualmente dedicada a la producción de software.

#### 14.2.13. Análisis del precio del producto

El precio del producto se encuentra dado por el tiempo y perfiles necesarios para la implementación del mismo en la empresa seleccionada, el porcentaje de utilidad esperada del mismo (25%) y el precio de los sistemas de información que apoyan el proyecto, los cuales se entregan configurados, parametrizados e instalados en la ubicación establecida por el cliente.

La estrategia para el cálculo del valor de comercialización del producto se basa en “Fijación de precios basada en la competencia”. La técnica a emplear para el ingreso del proyecto en el mercado, será la fijación de un precio menor al de la competencia, el objetivo de la misma es:

- Facilitar el ingreso de la empresa al mercado
- Permitir la obtención de un volumen de ventas importante.
- Obtener una gran participación de mercado.

El detalle para la determinación de precio y la proyección de ventas, se encuentra en el estudio financiero del proyecto.

Se investigó y actualmente el precio de implementación del proyecto por parte de Indra Company, es de 2 millones de dólares a la TRM del día de firma del contrato.

#### 14.2.14. Sistema de distribución

El sistema de distribución que aplica para este proyecto, está atado al tipo de proyecto en mención y puesto que está definido para ser ejecutado en la ubicación del cliente, la distribución se da: Empresa Ejecución – Cliente Directo.

Se tomó la decisión del uso de este canal de distribución ya que le permite a la empresa tener una mayor cobertura de mercado, mejor control sobre el producto y bajo costo de distribución. Además, una atención personalizada para cada cliente en el cual se encuentre en ejecución el proyecto.

También se disminuyen los costos de habitabilidad del proyecto, pues dichos costos están ofertados para ser controlados por el cliente.

#### 14.2.15. Estrategias de mercado

Con el objetivo de obtener la mayor captación de clientes y participación de mercado la empresa se enfocará en:

- Calidad del producto: Esta no solo se debe observar en los productos del proyecto, sino en todas las actividades que realice la empresa, presentando siempre la mejor imagen posible, y una organización intachable.
- Organización adecuada para la distribución: La presencia en el cliente, estará determinada por estrictas normas de presentación y organización in site. Que reflejen siempre una cultura de pulcritud y un orden inmejorable; logrando que el cliente se encuentre siempre a gusto con la presencia del personal del proyecto presente en su ubicación.
- Atención personalizada al cliente: Manteniendo un control exhaustivo en soporte que nos permita suplir cualquier necesidad imprevista de nuestros clientes, visitas periódicas para conocer las inquietudes del cliente con mayor interioridad; y reuniones periódicas durante el tiempo de permanencia en el cliente, para dar siempre una solución puntual en el menor tiempo posible para el cliente.
- Personalización del proyecto: Tanto el personal, como los productos entregables del proyecto llevarán siempre la imagen corporativa del cliente, aunque según los canales de comunicación establecidos, la marca del proyecto siempre estará presente en los documentos entregables para el cliente.

- Precio Competitivo en base a la competencia: La estrategia de fijación de precio de la empresa será la de un precio menor o igual al de la competencia.

#### 14.2.16. Mezcla de Marketing

Para la comercialización del proyecto, se definen cada uno de los elementos de la mezcla de marketing de la manera siguiente:

##### **PRECIO:**

El precio del producto estará fijado bajo la estrategia de "Fijación de Precio en base a la competencia"; optando por la técnica de la fijación de un precio menor.

##### **PLAZA:**

El producto se comercializará utilizando un canal de distribución "Cliente directo".

##### **PROMOCIÓN:**

El proyecto se promocionará a través de visitas frecuentes a los clientes potenciales definidos, presentando estadísticas obtenidas de la implementación inicial y modelos de datos de simulación de ambientes productivos muy cercanos a la realidad; así como un brochure del producto informativo sobre calidad, personalización, precios y políticas de pago.

#### 14.2.17. Conclusiones del estudio de mercado

Después de analizar el mercado a través de un estudio minucioso, para conocer el comportamiento de la demanda y oferta para el proyecto, se determinaron las siguientes conclusiones:

- La marca Ludus establecida, genera un recuerdo de fácil acceso para los clientes, pues no utiliza palabras complicadas en su nombre.
- Los proyectos actuales cuentan con sistemas de información importados.
- No se cuenta con un proyecto de implementación que cuente con las características completas necesarias para satisfacer las necesidades locales.

- El precio de los proyectos implementados actualmente, es de un costo muy elevado para los clientes; para el cual el retorno de la inversión requiere de un tiempo extremadamente largo.
- El mercado brinda oportunidad de competencia.
- Hay actualmente una fuerte demanda para los productos del proyecto, y su implementación completa en las empresas de energía.
- Las normas del país exigen productos de este tipo.

## 14.3. Anexo 3: Estudio Financiero

### 14.3.1. Objetivos generales y específicos

Objetivo General: Establecer la viabilidad y rentabilidad financiera del proyecto.

Objetivos Específicos:

- Determinar la cantidad de dinero necesaria en inversión para el proyecto.
- Determinar el presupuesto de ingresos, de costos y de gastos para el proyecto.
- Proyectar los estados financieros del proyecto, durante su implementación.
- Proyectar los flujos de caja y fondos del proyecto.
- Verificar y analizar los indicadores financieros del proyecto.
- Emitir las conclusiones a las que haya lugar.

### 14.3.2. Monto de inversión del proyecto

En la siguiente tabla se muestra el monto de la inversión total requerido por cada empresa de energía para dar inicio al proyecto en su infraestructura; así como cada uno de los apartes que conforman las cantidades y detalles. El financiamiento de la inversión será en un 30% cubierto por adelanto de dinero sobre el proyecto de

implementación y el 70% restante será cubierto por inversionistas; no se hará uso de apalancamiento financiero.

MONTO DE INVERSION REQUERIDA DEL PROYECTO				
#	CONCEPTO	MONTO TOTAL	FINANCIAMIENTO	
			PROPIO	ADELANTO
1	INVERSION FIJA			
1.1	Costos y Gastos Preoperativos			
1.1.1	Gastos de Organización	USD 16.734	USD 11.714	USD 5.020
1.1.2	Gastos de Puesta en Marcha	USD 10.041	USD 7.028	USD 3.012
1.2	Adquisición de Maquinaria y Equipo	USD 93.835	USD 65.685	USD 28.151
1.3	Adquisición de Sistemas de Información	USD 156.652	USD 109.657	USD 46.996
	Subtotal Inversión Fija	USD 277.262	USD 194.084	USD 83.179
2	<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>			
2.1	Disponibilidad de Caja y Bancos	USD 117.140	USD 105.426	USD 11.714
	Subtotal Capital de Trabajo	USD 117.140	USD 105.426	USD 11.714
	<b>GRAN TOTAL</b>	USD 394.402	USD 299.510	USD 94.893

### 14.3.3. Proyección de Ingresos

En este cuadro se presentan los ingresos proyectados que recibe la ejecución y comercialización del proyecto por parte de Ludus; se presenta por la implementación de un proyecto completo con las características por el mismo determinadas, por ello no se presenta una proyección anual de ingresos para la comercialización del mismo, se presenta por el monto total en el cual debe ser comercializado el proyecto en una implementación.

PROYECCION Y ESTABLECIMIENTO PRECIO COMERCIALIZACION PROYECTO				
CONCEPTO	COSTO IMPLEMENTACION	UTILIDAD	COSTO COMERCIALIZACION	VALOR DESCUENTO MAXIMO
Proyecto Completo	USD 394.402	USD 138.041	USD 532.443	USD 39.440

Los ingresos proyectados para cada empresa de energía, estarán determinados de acuerdo al nivel de pérdidas presente antes de la implementación del proyecto. Actualmente existen empresas de energía como la EEC (Empresa de Energía de Cundinamarca), con un nivel de pérdidas del 15% sobre la comercialización mensual de su producción energética (no se menciona el valor en dólares debido a la privacidad enunciada por la EEC).

Sin embargo, el ingreso estimado dependerá de múltiples factores, como son:

- Instalación de Macromedidores: Una vez finalizada la instalación de los primeros equipos de macromedición, la empresa tendrá criterio propio en cuanto a la rotación de los equipos, de esta misma forma estará determinado el comportamiento comercial del cobro ajustado.
- Recuperación cuentas: Se identifican los sectores en los cuales hay fraude en las acometidas comerciales, sin embargo, la recuperación de este dinero depende completamente del área comercial y jurídica de la Empresa de energía.
- Objetivo inicial definido: Supongamos que existen 4 zonas en alerta por presencia de fraude en la comercialización del servicio, la empresa de energía



determinará si se gestionan las 4 zonas al mismo tiempo, o en parejas o definitivamente de forma individual.

#### 14.3.4. Balance general proyectado

El balance general del proyecto se encuentra elaborado en base a un año, pues es el término de duración para el contrato, se tienen en cuenta únicamente el personal y el equipamiento necesarios pues las instalaciones y gastos de la oficina deberán ser consumidos por el cliente según lo establecido en el contrato para la implementación del proyecto.

BALANCE GENERAL PROYECTO 1 AÑO	
ACTIVOS	AÑO 1
Efectivo	USD 299.510
Cuentas por cobrar	USD 232.934
TOTAL ACTIVOS CORRIENTES	USD 532.443
PASIVOS	
Salarios	USD 117.140
Equipos	USD 277.262
TOTAL PASIVOS	USD 394.402
PATRIMONIO	USD 138.041
PASIVOS Y PATRIMONIO	USD 532.443

### 14.4. Anexo 4 : Estudio Ambiental

#### 14.4.1. Identificación de los impactos

El proyecto en mención y las tareas de instalación de equipos de medición impactan el ambiente de forma positiva, esto se observa en la reducción de la corriente necesaria para suplir la demanda del servicio, en sectores donde la energía es recibida de forma ilegal. Estos equipos no cuentan con la emisión o reducción de aspectos que afecten el ambiente, el único proceso referente a los equipos está en su debido almacenamiento y

reciclaje cuando los equipos cumplen su ciclo de vida. Los riesgos del proyecto respecto a la cultura ambiental son los siguientes:

- Almacenamiento de los equipos ineficiente: Estos equipos utilizan materiales como cobre, hierro, acero, plástico y componentes electrónicos básicos, si no se almacenan de forma adecuada pueden deteriorarse en un tiempo menor al establecido, y presentar un problema en la generación de basuras.
- Reciclaje: Cuando un equipo cumple su ciclo de vida útil (1-10 años) de operación o son dados de baja en el inventario por inconvenientes derivados de la utilización, deben ser entregados a las empresas de aseo locales, para que ellos se encarguen de su reciclaje, el proceso será demasiado eventual para establecer una política de reciclaje para la empresa.

#### 14.4.2. Evaluación de los impactos

Como se nombra el impacto mayor es presentado en el reciclaje de los equipos de medición; aunque un factor a tener en cuenta es la disminución de energía necesaria para suplir la demanda comercial de un sector; pero será una consecuencia del correcto funcionamiento proyecto, posterior a la etapa de implementación. Los aspectos básicos tenidos en cuenta para la evaluación del proyecto fueron:

Identificación de acciones del proyecto:

- Que modifiquen los usos del suelo.
- Que exploten los recursos naturales.
- Que emitan contaminantes.
- Que induzcan impactos secundarios.
- Que induzcan riesgos naturales.

Identificación de factores del MA susceptibles:

- Indicadores de impacto.

- Índices de estructura.

Cruce entre acciones-factores y causa -efecto.

Descripción de los impactos:

Son los factores más importantes para realizar una evaluación del proyecto respecto al impacto ambiental que produce; sin embargo, no son aplicables a este tipo de proyectos, pues no se generan elementos de impacto ambiental, no hay residuo resultado de algún proceso del proyecto, y el control de impresión en papel es limitado pues se procesará información en estado digital únicamente.

#### 14.4.3. Medidas Correctivas

No existen medidas correctivas respecto a impacto ambiental en el proyecto, pues no se generan impactos aún de nivel significativo bajo con el proyecto.

#### 14.4.4. Programa de vigilancia y control

La vigilancia y control aplicable al proyecto respecto a la cultura ambiental, se encuentra en enfocar los procesos para que generen el menor impacto posible, en temas mínimos, como la utilización del papel únicamente en documentos que contengan firmas en original; pero no aplica un plan completo de control ambiental.

## 14.5. ANEXO 5

Entregables		Criterios de aceptación	Quien valida	Quien aprueba	Cuando valida	Tiempo de aprobación(Días hábiles)
Fase 1 Planeación	Acta kickoff	Formato Fecha de inicio Agenda del Kickoff Listado de asistentes Firma de los gerentes de proyecto de cada parte	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	2
	Presentación Kickoff	Objetivo Alcance Metodología Equipo de trabajo Cronograma	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	2
Fase 2 Diagnóstico	Documentación de levantamiento de la información técnica y no técnica	Objetivo del documento Temas cubiertos Requerimientos de cliente Tratamiento de la información (análisis, procesamiento, consolidación) Aclaraciones y respuesta a requerimientos de cliente	Especialista Tecnología - Operaciones	Gerente de Proyecto	Cronograma	3
	Actas de asistencia a Visitas a Campo	Formato Fecha de inicio Temas tratados Listado de asistentes Firma de los asistentes Firma de los gerentes de proyecto de cada parte	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	2
	Documento de definiciones (infraestructura)	Objetivo del documento Temas cubiertos Requerimientos de cliente Aclaraciones y respuesta a requerimientos de cliente Infraestructura definida Participantes en la definición	Gerente de Proyecto	Director Ejecutivo	Cronograma	3

Fase 3 Diseño e Implementación	Documento de configuración técnica	Objetivo del documento Temas cubiertos Requerimientos de cliente Aclaraciones y respuesta a requerimientos de cliente Configuración definida	Administrador plataforma Especialista Tecnología - Seguridad Especialista Tecnología - Operaciones	Gerente de Proyecto	Cronograma	4
	Documento de configuración de la aplicación BA	Objetivo del documento Temas cubiertos Requerimientos de cliente Aclaraciones y respuesta a requerimientos de cliente Configuración definida	Gerente de Proyecto	Director Ejecutivo	Cronograma	4
	Plan de Pruebas Completo (desarrollo del plan y guías de pruebas técnicas y funcionales)	Actividades del plan Responsables de la actividades del plan Escenarios de pruebas(Todos los requeridos para la prueba total de la solución) Requerimiento del ambiente de pruebas Agenda para las pruebas Definición de los datos necesarios Método de análisis de resultados de las pruebas Criterios de validación y aceptación de las pruebas	Administrador plataforma Especialista Tecnología - Seguridad Especialista Tecnología - Operaciones	Gerente de Proyecto	Cronograma	4
	Definición de plantilla del reporte de pruebas (desarrollo del plan y guías de pruebas técnicas y funcionales)	Escenario de prueba Ítem de prueba Fecha de prueba Responsable de la prueba Resultado de la prueba Análisis del resultado Acción correctiva(Si aplica)	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	3
	Documentación con procedimientos de respaldo, recuperación y mantenimiento (desarrollo del plan para go live)	Para cada procedimiento: Paso a paso de actividades Formatos asociados	Administrador plataforma Especialista Tecnología - Seguridad Especialista Tecnología - Operaciones	Gerente de Proyecto		4
	Ambiente de calidad instalado y configurado (preparación del ambiente de producción y go live)	Validación de acuerdo con el plan de pruebas completo	Administrador plataforma Especialista Tecnología - Seguridad Especialista Tecnología - Operaciones Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	3

	Documentación del ambiente de calidad instalado	Validación de acuerdo con el plan de pruebas completo				
	Documento acta de aceptación del ambiente de calidad completo	Formato Fecha Hora Lista de entregable a aprobar Firma del responsable de la aceptación Firma de los gerentes de proyecto de cada parte	Gerente de Proyecto	Director Ejecutivo	Cronograma	2
	Plan para el Go Live (desarrollo del plan para go live)	Actividades(Agenda de actividades) Responsables Requerimientos	Administrador plataforma Especialista Tecnología - Seguridad Especialista Tecnología - Operaciones Gerente de Proyecto	Director Ejecutivo	Cronograma	4
<b>Fase 4 Puesta en Marcha</b>	Material de capacitación (usuario final y técnico)	Contenidos	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	2
	Guías de usuario de temas de capacitación a usuario	Guías de Usuario	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	2
	Actas de asistencia (capacitación a usuarios)	Formato Fecha de inicio Temas tratados Listado de asistentes Firma de los asistentes Firma de los gerentes de proyecto de cada parte	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	2
	Resultado de la evaluación (capacitación a usuarios)	Tema evaluado Evaluador Calificación Observaciones	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	2
	Reporte final de pruebas, cambios a realizar (ejecución de pruebas finales)	Escenarios aplicados Para cada escenario: -Participantes -Ítems aprobados -Ítems aprobados con observaciones o cambios -Ítems no aprobados -Solicitudes de cambios	Administrador plataforma Especialista Tecnología - Seguridad Especialista Tecnología - Operaciones Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	3

Documento acta de aceptación de pruebas	Formato Fecha Hora Lista de entregable a aprobar Firma del responsable de la aceptación Firma de los gerentes de proyecto de cada parte	Gerente de Proyecto	Director Ejecutivo	Cronograma	2
Manual técnico de la aplicación	NA	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	2
Material de capacitación técnica	NA	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	2
Ambiente de producción instalado y configurado (preparación del ambiente de producción y go live)	Validación de acuerdo con el resultado de las pruebas	Administrador plataforma Especialista Tecnología - Seguridad Especialista Tecnología - Operaciones Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Cronograma	3
Actualización de la documentación (preparación del ambiente de producción y go live)	Objetivo del documento Temas cubiertos Requerimientos de cliente Configuración definida	Comunicaciones Administrador plataforma Especialista Tecnología - Seguridad Especialista Tecnología - Operaciones Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto Director Ejecutivo	Cronograma	2
Documento acta de aceptación firmado (Firma y aceptación de la aplicación en go live)	Formato Fecha Hora Lista de entregable a aprobar Firma del responsable de la aceptación Firma de los gerentes de proyecto de cada parte	Gerente de Proyecto	Director Ejecutivo	Cronograma	2
Reporte del monitoreo (Monitorear el ambiente de producción)	Casos reportados Para cada caso: -Quien reporta -Fecha del reporte -Detalle del reporte -Fecha del análisis -Análisis del reporte -Fecha del solución -Descripción de la solución dada	Gerente de Proyecto	Administrador del Contrato	Cronograma	2

	Reporte y documentación de casos atendidos y resueltos (Soporte de la aplicación)	Casos reportados Para cada caso: -Quien reporta -Fecha del reporte -Detalle del reporte -Fecha del análisis -Análisis del reporte -Fecha del solución -Descripción de la solución dada	Gerente de Proyecto	Administrador del Contrato	Cronograma	2
Gestión del proyecto	Acta de inicio	Formato Fecha de inicio Requisitos del contrato Firma de administradores del contrato	Gerente de Proyecto	Administrador del Contrato	Inicio del proyecto	2
	Plan del Proyecto(SOW)	Formato Coherencia con el cronograma Para cada fase/tarea: -Responsabilidades de las partes -Requerimientos: Información, documentación, equipos, roles -Entregables -Meta -Indicador de resultados	Gerente de Proyecto Director Ejecutivo	Administrador del Contrato	Inicio del proyecto	4
	Plan del Proyecto(Cronograma)	Formato Coherencia con el SOW Definición de fases y tareas Para cada tarea: -Fecha de inicio -Fecha de fin -Duración -Precedencias	Gerente de Proyecto Director Ejecutivo	Administrador del Contrato	Inicio del proyecto	4
	Plan del Proyecto(Calidad)	Formato Objetivos de calidad Responsabilidades Métricas e indicadores Para cada entregable definir: -Criterios de aceptación -Quien valida/aprueba -Tiempo para validación	Gerente de Proyecto Director Ejecutivo	Administrador del Contrato	Inicio del proyecto	4



	Plan del Proyecto(Riesgos)	Formato Actividades de la gestión de riesgos Responsables de la gestión de riesgos Procedimiento de identificación y valoración de riesgos Procedimiento de seguimiento a los riesgos Listado inicial de riesgos	Gerente de Proyecto Director Ejecutivo	Administrador del Contrato	Inicio del proyecto	4
	Plan del Proyecto(Comunicaciones)	Formato Identificación de interesados Estructura organizacional del proyecto Necesidades de información por interesado Para cada elemento a comunicar: -Interesado -Formato -Canal de comunicación -Frecuencia de distribución	Gerente de Proyecto Director Ejecutivo	Gerente de Proyecto	Inicio del proyecto	4
	Informe semanal del estado del proyecto	Formato Avances sobre actividades del periodo(Entregables generados) Actividades del siguiente periodo Actividades atrasadas Estado de pendientes activos Seguimiento a los riesgos(Nuevos, activos)	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Semanal	2
	Controles de cambio(SCR)	Formato Solicitante Justificación Análisis de impacto Aprobación o Rechazo Firma de aprobación o rechazo	Gerente de Proyecto Director Ejecutivo	Administrador del Contrato	Por caso	4
	Acta de reunión de seguimiento quincenal	Formato Fecha de inicio Hora Agenda Conclusiones de cada tema Temas pendientes Firma de miembros de comité ejecutivo de cada parte Firma de los gerentes de proyecto de cada parte	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	Quincenal	2

	Acta de reunión extraordinaria	Formato Fecha de inicio Hora Agenda Conclusiones de cada tema Temas pendientes Firma de los gerentes de proyecto de cada parte Firma de otros asistentes	Gerente de Proyecto	Gerente de Proyecto	NA	2
	Actas de aprobación de entregables	Formato Fecha de inicio Hora Lista de entregable a aprobar Firma del responsable de la aceptación Firma de los gerentes de proyecto de cada parte	Gerente de Proyecto	Administrador del Contrato	Cronograma	2
	Actas de cierre de fase o de proyecto	Formato Fecha de inicio Hora Referencia a la fase o proyecto Entregables aprobados en la fase Estado de los temas pendientes Informe de riesgos gestionados en la fase Firma de los gerentes de proyecto de cada parte	Gerente de Proyecto	Administrador del Contrato	Cronograma	2