OFERTA TÉCNICA Y ECONÓMICA

Diciembre de 2023.

OFERTA

PLAN INTEGRAL DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA PARA DISPAC.

ISES
SOLUCIONES ESPECIALIZADAS

Barranquilla, 14 de diciembre de 2023 COE-2023-MERC_COT-151

Señor

Ing. Jorge Julian Quintero Polo

Gerente General

EMPRESA DISTRIBUIDORA DEL PACIFICO- DISPAC

Bogota.

Asunto: Cotización PLAN INTEGRAL DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA PARA DISPAC.

Estimado Señor:

En atención a su amable solicitud, adjunto estamos presentando las propuestas técnica y económica para la prestación del servicio de "PLAN INTEGRAL DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA PARA DISPAC.." según alcances presentados en la siguiente oferta.

Agradecemos de antemano la confianza que nos brindan y esperamos poder servirles.

Cordialmente,



GERMAN GARCIA VALENZUELA

INGENIERÍA Y SOLUCIONES ESPECIALIZADAS S.A.S.

Representante Legal

(5) 3603213 – ggarcia@ises.com.co

www.ises.com.co

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 5

2 OBJETIVO 8

2.1 GENERAL 8

2.2 ESPECÍFICOS 8

3 ALCANCE 8

3.1 DIAGNÓSTICO AL PROGRAMA DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE PÉRDIDAS 8

3.1.1 Sistemas, Estrategia, Organización y Procesos 9

3.1.2 Revisión de la Ejecución del Plan de Pérdidas 12

3.1.3 Cumplimiento y Análisis de Oportunidades Regulatorias 15

3.1.4 Elaboración, presentación y entrega de Informe Final Diagnóstico 17

3.1.5 Metodología 17

3.2 ESTUDIO DE PÉRDIDAS TÉCNICAS 18

3.2.1 Consideraciones 19

3.2.2 Recolección, análisis y revisión de la información 20

3.2.3 Metodología 21

3.2.3.1 Etapas del estudio de pérdidas técnicas 22

3.2.3.2 Alta Tensión 26

3.2.3.3 Media Tensión 27

3.2.3.4 Transformadores MT- MT 27

3.2.3.5 Baja Tensión 28

3.2.3.6 Herramientas utilizadas 29

3.2.3.7 Entregables 30

3.3 ESTUDIO DE PÉRDIDAS ADMINISTRATIVAS 30

3.3.1 Generalidades 30

3.3.1.1 Aspectos que generan las pérdidas administrativas 31

3.3.1.2 Impacto de las Pérdidas Administrativas 32

3.3.1.3 Estrategias para reducir pérdidas administrativas 33

3.3.1.4 Actividades Generales del Estudio 35

3.3.2 Metodología 37

3.3.2.1 Recopilación y preparación de datos 37
3.3.2.2 Análisis Preliminar 37
3.3.2.3 Análisis Detallado 37
3.3.2.4 Auditoría de Procesos y Prácticas Actuales 38
3.3.2.5 Identificación de pérdidas administrativas 39
3.3.2.6 Desarrollo de estrategias de mitigación 39
3.3.2.7 Información Requerida 40
3.3.2.8 Análisis aplicable a la información requerida 41
3.4 PLAN DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS 42
3.4.1 Metodología 42
3.4.1.1 Identificación de las pérdidas 43
3.4.1.2 Segmentación del mercado 46
3.4.1.3 Estrategia del Plan Integral de Pérdidas 47
3.4.1.4 Plan Integral de Pérdidas 49
4 CRONOGRAMA DEL PROYECTO 53
5 DURACIÓN Y VALOR DEL SERVICIO 54

1 INTRODUCCIÓN

El presente documento describe la propuesta para la prestación del servicio denominado "PLAN INTEGRAL DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA PARA DISPAC". La gestión adecuada de las pérdidas de energía reviste una gran importancia en la sostenibilidad empresarial, debido al impacto que estas pérdidas tienen en las finanzas de la empresa distribuidora de energía y en el costo final del servicio que se traslada a los usuarios.

Los niveles de pérdidas de energía reflejan las capacidades de gestión administrativa y operativa de las entidades prestadoras del servicio, la eficiencia de la infraestructura, así como las tendencias del uso indebido de la energía por parte de los consumidores. Una distribuidora con elevados niveles de pérdidas representa oportunidades para mejorar la gestión empresarial y educar al mercado sobre el consumo legal, eficiente y seguro de la energía.

Los planes de reducción de pérdidas tienen como objetivo principal optimizar el sistema de distribución, garantizar una medición precisa de los flujos de energía y facturar fielmente los consumos individuales de los usuarios finales. Esto implica también la optimización de los procesos a través de la incorporación de buenas prácticas operativas, la adopción de modelos de gestión de referencia en el sector y la integración de tecnologías adecuadas al negocio eléctrico, que permitan monitorear en tiempo real los balances de energía y comportamientos atípicos de consumidores.

El proceso metodológico que se seguirá consiste en realizar un diagnóstico al programa de reducción y control de pérdidas, y a partir de éste desarrollar un nuevo abordaje para su gestión mediante la formulación de un nuevo programa de reducción de pérdidas, que se armonice con las actividades recurrentes del negocio, los planes de inversión regulatorios, los planes de despliegue AMI y acciones que como Operador de Red (OR) se estén adelantando en torno a la transición energética.

En cuanto a Pérdidas Técnicas, se desarrollará un estudio de estas, aplicando modelos matemáticos y estadísticos en concordancia con los lineamientos establecidos en la

resolución CREG 015 de 2018. Los cálculos se realizarán utilizando una metodología adaptada a la información técnica y a la base de datos de la red eléctrica de la empresa, permitiendo obtener, de forma muy precisa, las pérdidas técnicas tanto en volumen de energía en MWh-año como en Porcentaje.

Con relación a las Pérdidas Administrativas se abordará el estudio de estas mediante un enfoque sistemático que comienza con la identificación de las distintas categorías, tales como errores en la facturación, imprecisiones en la medición y otros fallos de gestión. La comprensión de estas categorías permitirá determinar el alcance total del impacto de las pérdidas y sus efectos en la estructura de costos y en las tarifas al consumidor.

El análisis procederá recopilando y sintetizando la información relevante necesaria para evaluar estos aspectos. Esto incluye datos de consumo, registros de facturación, históricos de medición y otros indicadores clave. Con esta información, se realizará una evaluación crítica de los procesos administrativos actuales, identificando tanto las ineficiencias como las oportunidades de mejora.

El análisis de los datos recogidos permitirá no solo detectar las deficiencias sino también entender las causas y los patrones de las pérdidas administrativas. Con base en estos hallazgos, se elaborarán recomendaciones para la formulación de un plan integral de reducción de pérdidas, tales como, la actualización de sistemas de medición, la mejora de los procesos de gestión de datos y la implementación de controles internos más efectivos.

Finalmente, se desarrollará el Plan de Reducción de Pérdidas mediante un proceso metodológico que se seguirá para determinar sus líneas de acción. El punto de partida es el resultado del Diagnóstico que muestra la evolución y situación actual de las pérdidas de energía, la comprensión y el funcionamiento del mercado, y los factores que afectan la problemática de crecimiento de las pérdidas. Posteriormente, se plantea la Identificación de las pérdidas de energía, localizándolas por su tipología, nivel de tensión, por componentes de la infraestructura, zonas geográficas y las denominadas áreas de media tensión (conjunto de circuitos), partiendo de la información de los balances energéticos.

Posteriormente se desarrollará la segmentación agrupando los usuarios de acuerdo con el tipo de medición y por su capacidad instalada en dos categorías, grandes consumidores y consumidores regulares y medios, lo cual permite diseñar estrategias técnicas y operativas adecuadas para cada segmento, así como gestionar eficientemente los recursos para el desarrollo del Plan.

La formulación del plan de pérdidas incorpora los resultados del estudio de pérdidas técnicas y administrativas, con el ánimo de desagregar las pérdidas en técnicas y no técnicas. De esta manera se construirá un portafolio de actuaciones de reducción de pérdidas de manera integral.

La estrategia de reducción de pérdidas se orienta al control energético, mejora de la red y tecnificación de la medida, incorporando las últimas tecnologías de información, encaminadas a la detección y eliminación de anomalías, formulando portafolios de campañas de intervención operativa para el control de energía (macro medición), la normalización de instalaciones de red y la medida, e incorporación de medida inteligente, de tal manera que se implemente todo un ecosistema inteligente en torno a la reducción y control de pérdidas, que permitirá un verdadero control y seguimiento en tiempo real de los flujos de energía y las actuaciones operativas.

Para realizar todas estas intervenciones, se incluirá un plan de trabajo social que se adelantará con todas las comunidades con las cuales se tenga contacto, dirigido a mantener el control de las variables de tipo socioeconómico y cultural, llevando a cabo actividades de formación y asistencia al usuario para minimizar el impacto de la normalización de la red, la medida y otras acciones tendientes a eliminar o minimizar la creación de conflicto, que podrían afectar la consecución de los objetivos plasmados en el Plan de pérdidas.

Todo lo anterior se soportará en una propuesta de herramientas informáticas y de gestión inteligente de la información, lo cual permitirá tomar acciones de mejora en el desarrollo del Plan Integral de Pérdidas, así como la gestión integral de DISPAC, unificando todos los datos críticos en un solo repositorio de información.

Un valor adicional de la consultoría de ISES será identificar actuaciones en torno a la transición energética que puedan armonizarse con el plan de reducción de pérdidas, como por ejemplo el papel del distribuidor de energía en la medición inteligente, la generación distribuida, la autogeneración a pequeña escala, vehículos eléctricos entre otros.

2 OBJETIVO

2.1 GENERAL

Desarrollar el Plan Integral de Reducción de Pérdidas de Energía para Dispac, tanto técnicas como no técnicas, con la finalidad de optimizar la eficiencia operativa y económica, que asegure su reducción y su control, así como la prestación de un servicio sostenible y de calidad.

2.2 ESPECÍFICOS

- Realizar el diagnóstico al programa de reducción y control de pérdidas
- Desarrollar el estudio de pérdidas técnicas
- Desarrollar las actividades para la identificación y caracterización de las pérdidas administrativas
- Desarrollar el plan de disminución de pérdidas de energía

3 ALCANCE

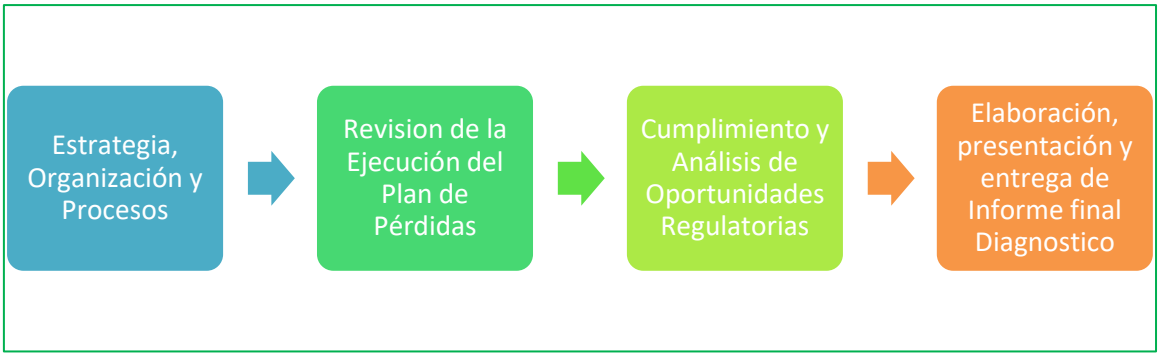
3.1 DIAGNÓSTICO AL PROGRAMA DE REDUCCIÓN Y CONTROL DE PÉRDIDAS

El diagnóstico abarcará los aspectos estratégicos del plan de pérdidas con que cuenta la organización, se analizará el nivel de despliegue o ejecución, sus resultados, se analizará la organización y los procesos en que se soporta la gestión de pérdidas, así como el cumplimiento y adecuada explotación de la regulación vigente en materia de remuneración de planes de pérdidas, cumplimiento del código de medida, explotación de zonas especiales de prestación del servicio, remuneración de AMI entre otras. El alcance del diagnóstico también incluye la verificación de la cuantificación y tratamiento de pérdidas técnicas, pérdidas administrativas y pérdidas no técnicas. Una vez finalizada la etapa de diagnóstico se inicia con la formulación de un nuevo programa de gestión de pérdidas que tomará de

base las fortalezas de los planes actuales y se incorporarán nuevas líneas de acción, así como la redefinición de enfoques y nuevas formas gestión de las operativas de campo y modelos de contratos de ejecución.

La metodología de diagnóstico permitirá identificar los aspectos del programa de pérdidas de DISPAC que están dando buenos resultados y tienen oportunidad de mejora, aquellos que no están generando valor y deben dejarse de hacer o replantear su forma y foco de ejecución. El diagnóstico también incluirá la formulación de nuevas líneas de acción que podrán aportar aspectos positivos al programa de pérdidas, así como la introducción de buenas prácticas de la industria que hayan mostrado resultados positivos en otros mercados. De igual manera, se abordará la forma cómo hoy DISPAC contrata la gestión de pérdidas y se formularán modelos o esquemas contractuales que puedan implementarse manteniendo la rentabilidad, pero que promuevan un mayor ritmo en la reducción de pérdidas (Ejemplo: incentivos por resultados, remuneración por resultados, riesgos compartidos, beneficios compartidos, pagos por servicio entre otros).

La ejecución del diagnóstico se realizará siguiendo las etapas que se ilustran a continuación:



El diagnóstico proporciona una visión general del sistema de distribución y comercialización de energía eléctrica y evalúa la comprensión de la organización sobre el análisis y gestión para el control de las pérdidas. Las etapas clave a considerar para el desarrollo del diagnóstico se describen a continuación:

3.1.1 Sistemas, Estrategia, Organización y Procesos

- **Caracterización del Sistema de Distribución y Comercialización**:

Consiste en la recopilación de la información detallada del sistema de distribución y comercialización de energía eléctrica, orientada a establecer los puntos de entradas y salidas de los flujos de energía, lo cual permitirá establecer y comprender la categorización del árbol jerárquico de los balances de energía. Esto incluye información sobre la infraestructura eléctrica, la cobertura geográfica y los tipos de clientes, entre otros.

- **Revisar y Realizar Diagnóstico sobre el Análisis del Mercado:**

  Esta actividad consiste en el análisis de los tipos de clientes por tarifas, niveles de consumo, ubicación (urbano/rural), concentración (niveles de dispersión), segmentaciones del mercado (si existen), con el fin de identificar los aspectos relevantes frente a la caracterización e identificación de nichos de pérdidas.

- **Revisar cómo es el Perfil del Parque de Medida:**

  Examina la infraestructura de medición utilizada para registrar los flujos de energía en los diferentes niveles de tensión del sistema y de los usuarios. Incluye la revisión de los diferentes sistemas de medición, sistemas de gestión de datos, tipos de medidor (electrónicos, electromecánicos, inteligentes, entre otros), marcas de medidor, antigüedad de los medidores. También incluye los clientes sin medición en sus diferentes segmentos. El objetivo de esta revisión es determinar la infraestructura existente de medición (en líneas, subestaciones, circuitos, macromedidas) para realizar un correcto cálculo de los balances de energía para determinar las pérdidas técnicas y no técnicas.

- **Revisar los Balances de Energía y Emitir Conceptos:**

  Se revisarán los balances energéticos a nivel empresa, por líneas y subestaciones, circuitos, macromedidas y territorio. La finalidad de los análisis es verificar la fidelidad de los balances de energía que realiza la organización respecto a los flujos de energía de entrada y salida.

- **Revisar cómo la Organización Realiza el Análisis de las Causas de las Pérdidas:**

Consiste en revisar los métodos, criterios y enfoques utilizados por la organización para la identificación de las pérdidas técnicas y no técnicas, así como las herramientas de análisis utilizadas.

- **Revisar y Conceptuar sobre cómo la Organización Realiza las Estimaciones de Pérdidas:**

  Consiste en realizar la revisión y emitir conceptos acerca de cómo la organización realiza las estimaciones de pérdidas técnicas, de las pérdidas administrativas y las pérdidas por anomalías en las instalaciones y sistema de medida de los usuarios.

- **Revisar y conceptuar sobre el Plan de Pérdidas con que Opera la Organización:**

  Consiste en examinar el plan de pérdidas existente y la evaluación de sus líneas de acción, su efectividad en la reducción de pérdidas técnicas y no técnicas, los volúmenes de actividades, las metas establecidas y su cumplimiento, los presupuestos de ejecución y dentro de esta revisión evaluar qué se consideró como gastos, qué se traslada a los clientes y qué se considera inversión.

- **Revisión de los Modelos de Evaluación del Plan o Líneas de Acción:**

  Evalúa los modelos utilizados para evaluar el desempeño del plan de pérdidas y si se están utilizando métricas apropiadas, con el fin de Identificar oportunidades para mejorar la evaluación, la toma de decisiones, y emitir conceptos y recomendaciones.

- **Revisión de los Modelos de Contratación para la Gestión de Pérdidas**

  Consiste en realizar la revisión de los modelos de contratación que se utilizan para la gestión de pérdidas, incluyendo la contratación de personal, tecnologías y servicios externos, plazo de los contratos, modalidades de suministro y construcción, niveles de especialización, incentivos / desincentivos por cumplimiento, evaluando la eficiencia y la idoneidad de estos, con el fin de determinar su alineación con los objetivos que se han establecido en el Plan de Reducción de Pérdidas.

- **Revisar los Sistemas de Información con que se Gestionan las Pérdidas**

Consiste en examinar los sistemas de información utilizados para gestionar las pérdidas, incluyendo la recopilación y procesamiento de datos. Además, evaluar si estos sistemas son eficaces, y si se pueden optimizar mediante la tecnificación o sistematización del proceso.

- **Revisión de Rubros del Plan Vs Regulación**

  Consiste en revisar cómo los rubros destinados a gastos e inversión dentro del Plan de Pérdidas se armonizan con la regulación en cuanto al AOM de Pérdidas, CPROG, Pérdidas Reconocidas y Factores de Pérdidas.

Al completar estas actividades se obtendrá una comprensión integral del contexto en el que opera la organización y su capacidad para analizar, controlar y reducir las pérdidas de energía eléctrica. Esta información servirá como base para las recomendaciones y acciones a seguir en el plan de reducción de pérdidas.

3.1.2 Revisión de la Ejecución del Plan de Pérdidas

- **Esquema organizacional para la Ejecución del Plan de Pérdidas**

  Esta actividad consiste en la revisión de la estructura organizativa y la distribución de roles y responsabilidades relacionados con la gestión de pérdidas de energía en la organización. Se evaluará la idoneidad de la organización para implementar la estrategia de reducción de pérdidas. Esto incluye la evaluación de la estructura jerárquica, la distribución territorial de las operaciones y la tercerización de servicios relacionados con la gestión de pérdidas. Los conceptos emitidos en esta etapa se centran en aspectos cualitativos relacionados con la alineación de la organización con los objetivos de reducción de pérdidas y las oportunidades de mejora.

- **Revisar y Emitir Concepto sobre la Gestión de las Pérdidas en el Mapa de Procesos**

  En esta actividad se evalúa cómo se integra la gestión de pérdidas en los procesos operativos, técnicos, comerciales y administrativos de la organización. La evaluación

se centra en la interacción entre los procesos mencionados con la estrategia de reducción de pérdidas. Se emiten conceptos sobre la efectividad de esta integración y si es necesario realizar mejoras en sus sinergias.

- **Revisar y Emitir Concepto sobre los Resultados de las Actuaciones en Pérdidas**

  Revisar y emitir concepto sobre los resultados de las actuaciones en pérdidas, identificando cómo mide la organización los aspectos de avance en ejecución física de los planes, la ejecución de presupuesto, la efectividad de las acciones, las energías recuperadas, controladas, afloradas, la rentabilidad de los planes y los impactos en el negocio de reducir o mantener pérdidas. En este punto también se verifica si todos los costos del programa de pérdidas están cubiertos en el AOM de Pérdidas y CPROG.

- **Revisar y Diagnosticar las Principales Acciones de la Gestión de Pérdidas**

  Consiste en evaluar el enfoque y los criterios utilizados para establecer las líneas de acción clave relacionadas con la gestión de pérdidas, como son, balances energéticos, macro medición, control de fronteras comerciales y grandes consumidores, definición de candidatos a intervenir y macro mediciones a instalar. También se verifica la efectividad de estas acciones y se proponen diagnósticos.

- **Revisar y Diagnosticar la Gestión de Campo**

  Se revisa la gestión de campo sobre las instalaciones y equipos de medición en cuanto a inspecciones, revisiones y normalizaciones. Se evalúan los métodos, herramientas, equipos y la idoneidad del personal involucrado, según los procedimientos y especificaciones de contratación. Se identifican oportunidades de mejora y se emiten diagnósticos relacionados con las operaciones en terreno.

- **Evaluar el Aporte de Áreas del Negocio que no Gestionan Pérdidas**

  Se analiza cómo las áreas del negocio que no están directamente relacionadas con la gestión de pérdidas contribuyen o inciden sobre la efectividad y evolución de líneas de acción clave para la gestión de pérdidas. Esto puede incluir la lectura de

medidores, la facturación, el mantenimiento de redes, entre otros. Se busca identificar sinergias y oportunidades para mejorar la contribución de estas áreas a la reducción de pérdidas.

- **Revisar la Asignación de Trabajos y la Actualización en los Sistemas de Gestión**

  Esta actividad se enfoca en cómo se asignan y gestionan los trabajos relacionados con la reducción de pérdidas en lo relacionado con la duplicidad, pertinencia, inconsistencias, casos críticos y priorización para el universo de actuaciones programadas. Se verifica si los sistemas de gestión son adecuados y si es necesario realizar actualizaciones. Se emiten diagnósticos y recomendaciones relacionados con la asignación de trabajos y la gestión de sistemas.

- **Verificar la Supervisión de Campo y el Cumplimiento de los Contratos de Gestión de Pérdidas**

  Se analiza tanto en oficina como en campo, cómo se supervisa el trabajo ejecutado y el cumplimiento de los contratos de gestión de pérdidas. Se evalúan los esquemas y/o modelos utilizados para la interventoría. Se emiten conceptos sobre la efectividad de la supervisión y las oportunidades de mejora.

- **Verificar las EETT o Normas Técnicas de Medida**

  Consiste en verificar las EETT o normas técnicas de medida con que cuenta la organización e identificar aspectos relevantes susceptibles de mejora. También incluye la verificación de las medidas técnicas establecidas por la organización para la normalización de medidas y conexiones.

- **Verificar el Procedimiento de Lectura y Facturación**

  En esta actividad se evalúa el procedimiento de lectura y facturación, con un enfoque en el proceso de crítica y estimaciones de consumo. Se emiten diagnósticos en relación con situaciones de pérdidas administrativas y se proponen mejoras si es necesario.

- **Verificar y Emitir Diagnóstico sobre los Esquemas de Direccionamiento, Seguimiento y Control**

  Se verifica la existencia de comités estratégicos, tácticos, operativos y de seguimiento, así como su efectividad en la gestión de pérdidas. Se evalúan los esquemas utilizados para el seguimiento y control de la gestión de pérdidas. Se emiten diagnósticos y recomendaciones relacionados con estos esquemas.

Al finalizar esta etapa, se proporcionará un análisis conceptual que incluirá conclusiones y recomendaciones sobre el nivel de despliegue y los resultados de la ejecución del plan de reducción de pérdidas de la organización. Estas conclusiones y recomendaciones orientarán las acciones a seguir en el plan de reducción de pérdidas.

3.1.3 Cumplimiento y Análisis de Oportunidades Regulatorias

- **Revisar y Emitir Concepto sobre el Procedimiento de Recuperación de Consumos en Desviaciones Significativas, Irregularidades y Fraudes en Clientes Existentes y en Nuevos**

  En esta actividad, se analiza el procedimiento utilizado para identificar, gestionar y recuperar consumos que se han desviado significativamente de lo esperado, así como irregularidades y fraudes en clientes existentes y nuevos. El objetivo es emitir un concepto sobre la eficacia de este procedimiento, incluyendo los métodos de detección temprana de anomalías y para la recuperación de pérdidas energía. Se identifican áreas donde se pueden mejorar los procesos y se brindan recomendaciones específicas.

- **Revisar y Emitir Concepto sobre el Procedimiento de Reportes de Fronteras Comerciales, Cambios de Comercializador, Fronteras en Falla, Nuevos Clientes MNR (Medidores No Regulados)**

  En esta actividad, se evalúa el procedimiento relacionado con la gestión de reportes que involucran fronteras comerciales (puntos de interconexión entre diferentes sistemas de distribución), cambios de comercializador, situaciones de fronteras en

falla y la incorporación de nuevos clientes con medidores no regulados. El objetivo es emitir un concepto sobre la efectividad de estos procesos en la resolución de problemas y la gestión eficiente de las operaciones. Se proponen mejoras si es necesario para garantizar una gestión más eficiente.

- **Revisar y Emitir Concepto sobre el Procedimiento de Facturación de Zonas Especiales de Prestación del Servicio**

  En esta actividad, se examina el procedimiento utilizado para la facturación de zonas especiales, que pueden tener tarifas o condiciones particulares. El objetivo es emitir un concepto sobre la precisión y adecuación de este proceso, asegurando que se facture correctamente a los clientes en estas zonas especiales. Se identifican oportunidades para mejorar la gestión de la facturación en estas áreas y se proporcionan recomendaciones.

- **Revisar y Emitir Concepto sobre el Balance de Pérdidas Calculado por ASIC Vs el Balance Propio del OR (Operador de Red)**

  En esta actividad, se realiza una revisión y comparación entre el balance de pérdidas calculado por el ASIC (Administrador del Sistema de Interconexión) y el balance de pérdidas propio del OR (Operador de Red). El objetivo es emitir un concepto sobre la consistencia y precisión de estos balances, identificando posibles discrepancias. Se proponen acciones correctivas en caso de desviaciones significativas para asegurar que los balances reflejen con precisión las pérdidas de energía.

- **Revisar las Oportunidades de Presentar Plan de Pérdidas para Remuneración Vía Cargo CPROG para Vigencias Tarifarias**

  En esta etapa, se exploran las oportunidades que la organización tiene para presentar planes específicos de reducción de pérdidas que puedan ser remunerados a través del cargo CPROG durante las vigencias tarifarias. El objetivo es identificar áreas en las que se pueden proponer planes de reducción de pérdidas que generen beneficios económicos y contribuyan a la reducción de pérdidas de energía. Se analizan las áreas de negocio que pueden beneficiarse de estos planes.

- **Revisar cómo está la organización en cuanto a los Requisitos del Código de Medida**

  En esta actividad, se evalúa si la organización cumple con los requisitos establecidos en el Código de Medida, un marco regulatorio que define estándares y procedimientos para la medición de energía eléctrica. El objetivo es emitir un concepto sobre el cumplimiento de estos requisitos, incluyendo la revisión de procedimientos y la conformidad con los estándares del código. Se emiten conceptos, alertas y recomendaciones para garantizar la conformidad con los requisitos regulatorios.

Al final de esta etapa, se proporciona un análisis que incluye conceptos, alertas y recomendaciones relacionados con el cumplimiento de la regulación vigente y las oportunidades identificadas. Estos hallazgos permiten a la organización mejorar su gestión de pérdidas al alinearse con las regulaciones y aprovechar oportunidades para reducir las pérdidas de energía de manera efectiva.

3.1.4 Elaboración, presentación y entrega de Informe Final Diagnóstico

El Informe Final Diagnóstico es la culminación del proceso de diagnóstico de pérdidas, y tiene como objetivo proporcionar a la organización un resumen completo de los hallazgos, recomendaciones y hoja de ruta para abordar las áreas críticas identificadas en las etapas anteriores. Además, proporciona a la organización una guía sólida para abordar estructurar el Plan de Gestión de Pérdidas.

3.1.5 Metodología

La metodología que el equipo consultor utilizará para el desarrollo de este diagnóstico se fundamenta en el análisis de la información suministrada por DISPAC y se acompañará con entrevistas virtuales y presenciales a realizar con el personal clave de la organización.

En la medida que se avance en cada una de las etapas del diagnóstico se programarán reuniones cortas (no más de una hora) con los responsables directos del manejo de la información o de los procesos/actividades o planes con el ánimo de resolver inquietudes y aterrizar el entendimiento de la información.

Semanalmente en una reunión virtual de una hora, el equipo consultor realizará un informe donde socializará, entre otros, el avance con respecto al cronograma, los aspectos a resolver y pendientes que demanden de la intervención del personal de DISPAC, también se presentarán los principales hallazgos y/o aspectos relevantes, así como las conclusiones y recomendaciones sobre los hitos finalizados.

Al finalizar el diagnóstico el equipo consultor emitirá un informe final y realizará una presentación al equipo de DISPAC en una reunión virtual de dos horas.

Esta propuesta incluye la visita a las instalaciones de DISPAC y visitas a campo para efectos de verificación y entrevistas presenciales con el equipo de pérdidas de la organización. El diagnóstico se desarrollará en su mayor parte de manera virtual dando el mejor uso y explotación a las tecnologías de las comunicaciones y de la información, con el fin de optimizar recursos, tiempos, desplazamientos y poder así desarrollar este tipo de consultorías especializadas logrando acceder a expertos técnicos en las disciplinas que este trabajo requiere.

3.2 ESTUDIO DE PÉRDIDAS TÉCNICAS

Las pérdidas técnicas de una red eléctrica se definen como la energía perdida durante la transformación, el transporte y distribución de la energía por la red eléctrica, causada principalmente por el calentamiento de las líneas y transformadores ubicados entre las centrales de generación y el usuario final debido a la corriente, resistencia eléctrica y características eléctricas que presentan los equipos eléctricos al flujo de la corriente.

El cálculo de las pérdidas técnicas es fundamental para el control, gestión y la optimización de la energía entregada al usuario final. Las empresas distribuidoras de energía siempre deben tener en cuenta esta proporción de energía perdida, y aunque es algo que no puede eliminarse totalmente, se hacen esfuerzos por implementar estrategias que les permitan reducirlas.

Por otra parte, existen pérdidas no técnicas que obedecen principalmente a medición imprecisa, errores de facturación, la conexión del servicio de forma ilegal por parte de los usuarios, entre otros aspectos.

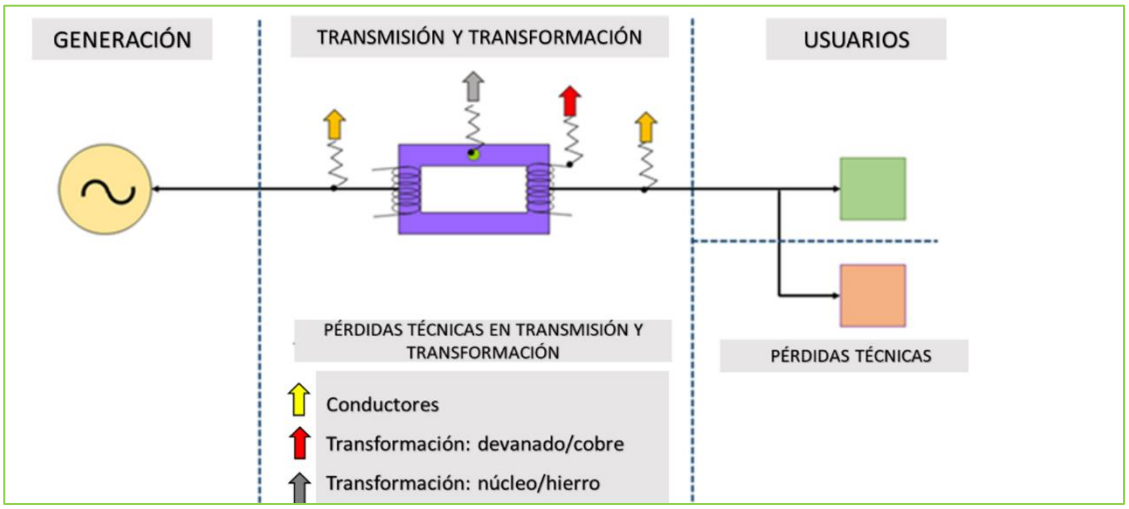


Figura 1. Proceso modelado

3.2.1 Consideraciones

Para el cálculo de las pérdidas técnicas de cada uno de los elementos de la red eléctrica se utilizará el software DigSilent Power Factory en adelante "DigSilent". Para la extracción de datos se utilizará la base de datos de activos (ArcGis/BDI) la cual tiene además de la información de carácter técnico la georreferenciación de los activos de propiedad de DISPAC. Los datos operativos de la red (demanda, perfil de tensión y topologías) serán suministrados por DISPAC.

Los cálculos se realizarán utilizando una metodología adaptada a la información técnica y a la base de datos de la red eléctrica de las empresas, permitiendo obtener, de forma muy precisa, las pérdidas técnicas tanto en volumen de energía (MWh-año) como en Porcentaje.

El software que se utilizará para calcular las pérdidas técnicas se denomina DigSilent; está parametrizado para realizar el cálculo de pérdidas técnicas de cualquier red sin importar el nivel de tensión o voltaje a simular, una vez se ha ingresado la información que requiere el modelo eléctrico.

El modelo eléctrico se desarrollará mediante un procedimiento de seis etapas para calcular las pérdidas en cada uno de los niveles de tensión: Alta Tensión, Media Tensión y Baja Tensión, utilizando información de los parámetros técnicos y la información operativa de la red.

El estudio incluye las simulaciones, análisis y conceptos que sean necesarios para la realización del informe y su presentación a Dispac.

Estas simulaciones se harán con base en las siguientes consideraciones:

- Las pérdidas de los transformadores se acumulan en el nivel de tensión de baja de cada transformador.
- Análisis en las desviaciones de la relación entre el porcentaje de pérdidas del año 2023 con respecto al 2022, principalmente cuando se encuentre entre el 80 y 120% inclusive.
- En los casos de Transferencias de cargas representativas en tiempo y capacidad, se procederá con los diferentes escenarios de los circuitos involucrados antes y después de la actuación.
- Reuniones presenciales para solicitud de información ante Dispac.
- Simulaciones de flujo de carga para las 8760 horas de año.

3.2.2 Recolección, análisis y revisión de la información

Para el desarrollo de esta fase se requieren reuniones entre las partes, con el objeto de validar la información básica suministrada y supuestos tomados para el modelamiento eléctrico. La información requerida para el estudio se describe a continuación:

- Diagrama unifilar de las redes eléctricas de alta, media y baja tensión
- Información de base de datos de las subestaciones y circuitos en media y baja tensión (archivos y DXF).
- Información de curvas de demanda de consumos de subestaciones, circuitos y transformadores. Para realizar el modelo eléctrico y las simulaciones es necesario

que El Cliente suministre toda la información del sistema, incluyendo los parámetros eléctricos de los equipos, como:

- Topología de la red y unifilares de subestaciones hasta el nivel de tensión de interés. o Líneas.
- Transformadores.
- Generadores.
- Compensaciones
- Curvas horarias de cargas existentes.
- Transferencias de carga entre subestaciones actuales, año estudio.
- BD del software de potencia utilizado por el cliente.

- Para la información de datos de la topología tomados de Base de Datos se requiere sean suministrados por el Dispac, o ISES tenga acceso autorizado para la consulta y recopilación de la información.

3.2.3 Metodología

Para determinar las pérdidas técnicas en el sistema eléctrico Dispac, se realizarán flujos de carga con el fin de obtener la corriente que circula por los conductores, lo que implica conocer la demanda de potencia del sistema. A continuación, se presentan las fórmulas utilizadas por los softwares especializados en análisis de sistemas de potencia:

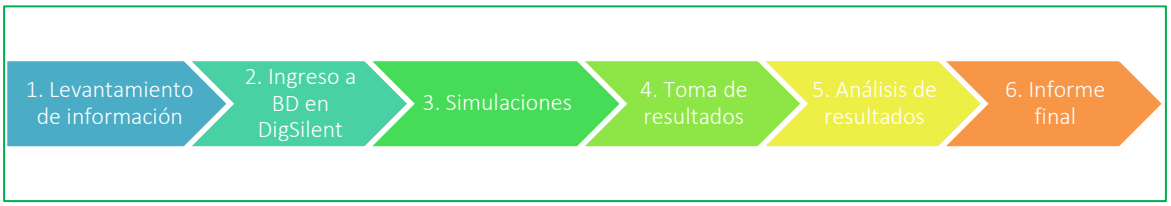
- Pérdidas Técnicas = Perdidas técnicas Conductores + Perdidas técnicas Transformadores
- Pérdidas técnicas Conductores = I2 * R
- Pérdidas técnicas en Transformadores = Pérdidas en el cobre + Pérdidas en el hierro

Existen diversas herramientas informáticas que permiten realizar el análisis de los sistemas de potencia, para efectos del presente estudio, se utilizará el software DigSilent. Para cada nivel de tensión de la red eléctrica se realizarán flujos de carga horarios, es decir, se corrieron 8.760 flujos (todas las horas del año a modelar) en cada instalación eléctrica; transformador o línea/tramo.

En el caso de la red BT, se considerará la asociación cliente-transformador y el consumo registrado en el medidor totalizador del transformador, para este caso se tomarán muestras representativas suministradas por Dispac para dicho cálculo, y además entregará una curva de demanda de acuerdo al criterio a utilizar.

3.2.3.1 Etapas del estudio de pérdidas técnicas

El procedimiento para realizar el estudio de pérdidas técnicas se desarrollará en seis etapas:



3.2.3.1.1 Etapa 1 - Levantamiento de información

Para el desarrollo de la etapa inicial de este estudio se inicia con la revisión y extracción de la información topológica, gráfica y de datos de la red desde la Base de Datos de Instalaciones (ArcGis, BDI) en donde se encuentra el sistema de transmisión, subtransmisión y distribución de las empresas.

Se organizan las bases de datos según la siguiente información:

Demandas: Medidas para las 8.760 horas del año en MW y MVA, para todas las cargas que eléctricamente se conectan en el sistema operado por el OR/Transportador, reflejadas en las barras de las subestaciones. Las demandas de cada circuito y subestación, de forma horaria.

Parámetros: Se revisarán los parámetros eléctricos de los transformadores y líneas de los niveles de tensión operados por Dispac. Para los transformadores, se incluirán los parámetros de pérdidas del cobre y pérdidas en el núcleo, mientras que para las líneas se emplearán los calibres de los conductores y las longitudes de los tramos, ambos parámetros suministrados por Dispac.

Topología: Para la red AT, MT y BT se construirá su respectivo archivo en formato DZ de DigSilent, en el que se puede corroborar la topología simulada directamente en el software.

Las tablas de información a utilizar serán las siguientes:

A. Líneas: las líneas y tramos contienen la siguiente información:

- Name: Nombre de línea
- Busbar 1: nodo donde inicia la línea
- Busbar 2: nodo donde finaliza la línea
- Calibre del conductor
- Longitud de cada tramo de línea

B. Terminales o Nodos: contienen la siguiente información:

- Name: Nombre del Nodo/Terminal
- Tensión: Cada nodo debe estar referenciado al mismo nivel de tensión
- Coordenadas geográficas: coordenadas en formatos de Latitud y Longitud
- Coordenadas XY: Coordenadas X y Buscar para ubicación en plantilla DigSilent
- Matricula: Nombre o código del circuito al que pertenece el Nodo/Terminal
- Terminal de Referencia: Identificar con un código o nombre el Nodo/Terminal de la barra de la subestación

C. Cargas/Transformadores: contiene la siguiente información

- Name: Nombre de la Carga (Transformador)
- Busbar o Terminal de conexión
- Capacidad instalada: potencia instalada de la carga (Capacidad transformador en MVA)

D. Para las corridas de los flujos de carga y cálculo de pérdidas técnicas, la información necesaria sobre los parámetros de funcionamiento es:

- Curva de demanda (Curva de demanda horaria en P-Potencia Activa y Q-Potencia Reactiva)

- Factor de carga del transformador
- Perfil de tensión (Curva horaria de perfil de operación de voltaje en la barra de la subestación o del circuito)

3.2.3.1.2 Etapa 2 - Ingreso a Base de Datos (BD) de DigSilent

En la red de Alta Tensión se construirá la base de datos de alta con base en los parámetros eléctricos entregados por Dispac. En la red de Media Tensión se desarrollará una macro en Excel que permite cargar o subir un archivo plano directamente a DigSilent la información extraída de la Base de datos.

Una vez parametrizada la red en formato DigSilent, se ingresan todas las medidas de potencia activa y reactiva para las 8760 horas del año en todas las subestaciones y cargas del sistema eléctrico operado por Dispac. De igual manera se ingresan todos los parámetros eléctricos de líneas, transformadores y nodos, necesarios para ejecutar los flujos de carga en la herramienta de simulación.

3.2.3.1.3 Etapa 3 - Simulación

Terminado el proceso de actualización de la Base de Datos en DigSilent, se procede con la simulación del sistema. En este punto del estudio se ejecutaron flujos de carga, para un periodo de 8760 horas, que equivale a todas las horas del año. Cabe destacar que ISES desarrollará un código denominado lenguaje de programación de DigSilent (DPL) para poder simular automáticamente las 8760 horas del año, empleando las demandas de todas las cargas incluidas en los archivos Excel .CSV, con los parámetros y consideraciones topológicas mencionadas en el presente estudio, así como los perfiles de tensión en las barras.

Esta herramienta permite automatizar las simulaciones para cualquier periodo de estudio seleccionado (hora, día, mes, año), ya que de otra manera estaríamos obligados a realizar una corrida por cada hora, e iterar 8760 veces para un año o el número de horas del periodo que se desee simular.

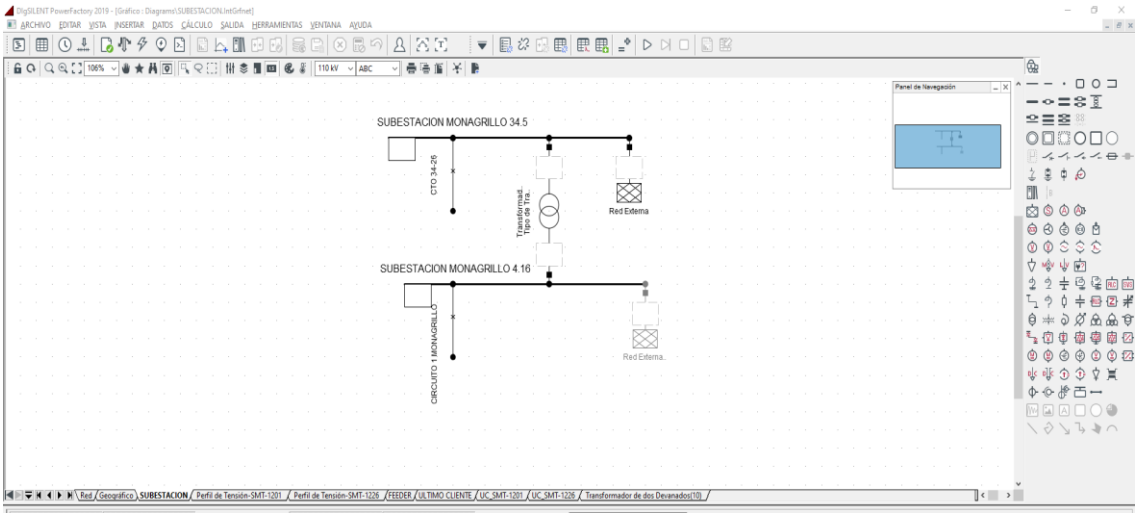


Figura 2. Software de simulación

3.2.3.1.4 Etapa 4 - Toma de resultados

Finalizado la simulación o flujos de cargas para las 8760 horas del año, se extraen los resultados de energía y pérdidas técnicas para el sistema, líneas de transmisión de Alta, Media y Baja tensión, así como los resultados de cada transformador de potencia.

3.2.3.1.5 Etapa 5 - Análisis de resultados

Una vez extraídos los datos resultantes de la simulación del sistema, se procede a realizar un análisis hora a hora de las potencias de cada circuito en todas las horas del año. Este análisis se realiza con el propósito de validar la convergencia de los resultados: es decir que el flujo de carga simulado corresponda a valores adecuados o aceptables en un sistema de red eléctrica. Seguidamente se proceden a tabular las pérdidas técnicas para cada elemento de la red, agrupadas en niveles de tensión, identificando de esta manera, los elementos que presentan mayores pérdidas técnicas en la red.

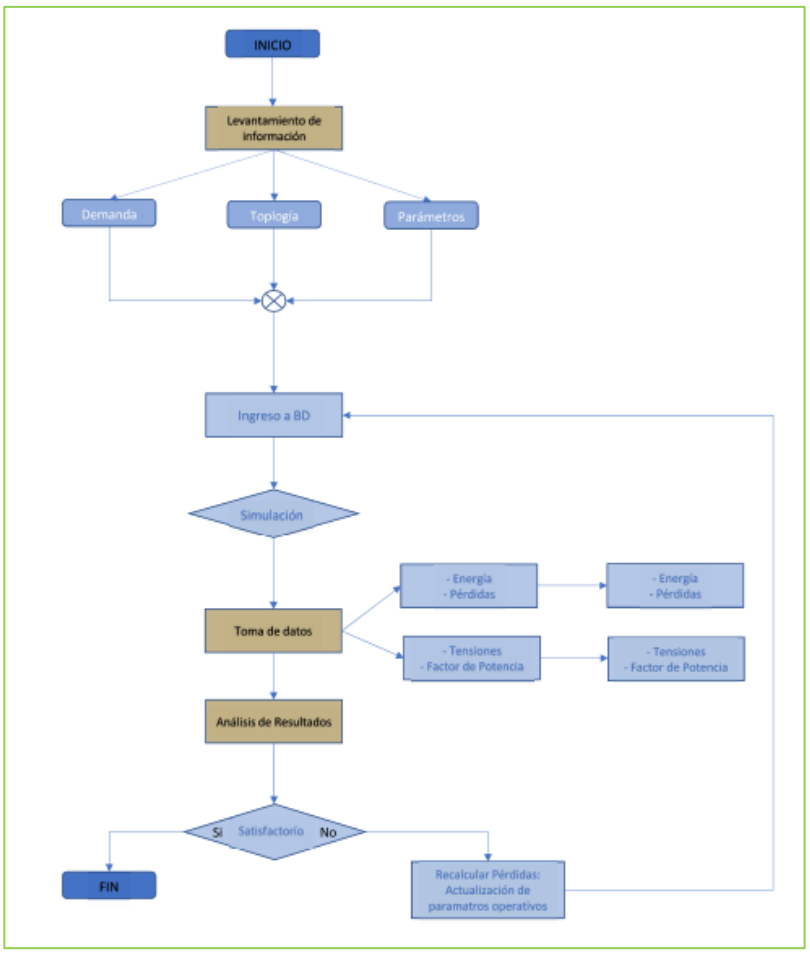
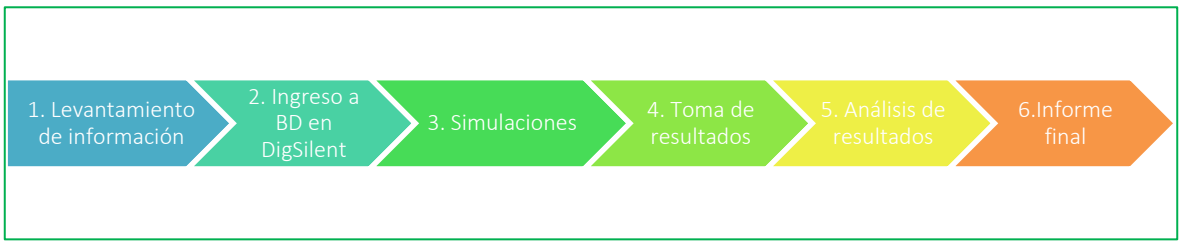


Figura 3. Flujograma de las etapas desarrolladas

3.2.3.2 Alta Tensión

El procedimiento para realizar el estudio de pérdidas técnicas en alta tensión sigue las mismas seis etapas de la metodología descrita en los numerales anteriores:

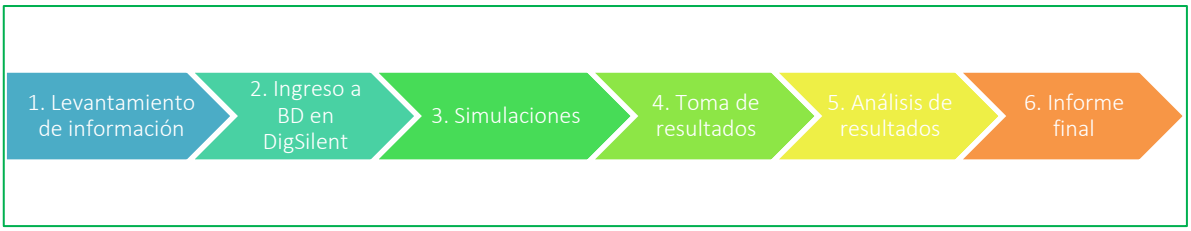


En este nivel Dispac suministrará la topología de la red, los parámetros técnicos de líneas de transmisión y transformadores de potencia AT/MT. Para definir la demanda a simular, Dispac entregará para el año de estudio los valores horarios de potencia activa y reactiva

de cada alimentador o circuitos conectado a las barras de las subestaciones de la alta tensión.

3.2.3.3 Media Tensión

El procedimiento para realizar el estudio de pérdidas técnicas en media tensión sigue las mismas seis etapas de la metodología, que ya se describieron:



En este caso, Dispac suministrará las curvas de demanda de los circuitos en formato horario, los cuales se importaron al software Digsilent.

Para los circuitos que no se obtenga información se aplicará un factor de demanda de la potencia instalada (De acuerdo con la directriz expedida por Dispac) el cual permite construir la curva anual de demanda.

3.2.3.4 Transformadores MT- MT

Se utilizará un modelo de transformador bidevanado a los cuales se les insertarán los parámetros previamente requeridos de: pérdidas en el hierro, pérdidas en el cobre, tensión de cortocircuito, capacidad en MVA y grupo de conexión. Posterior a esto se simulan las horas del año con el DPL y se exportarán los resultados para tabularlos y analizarlos.

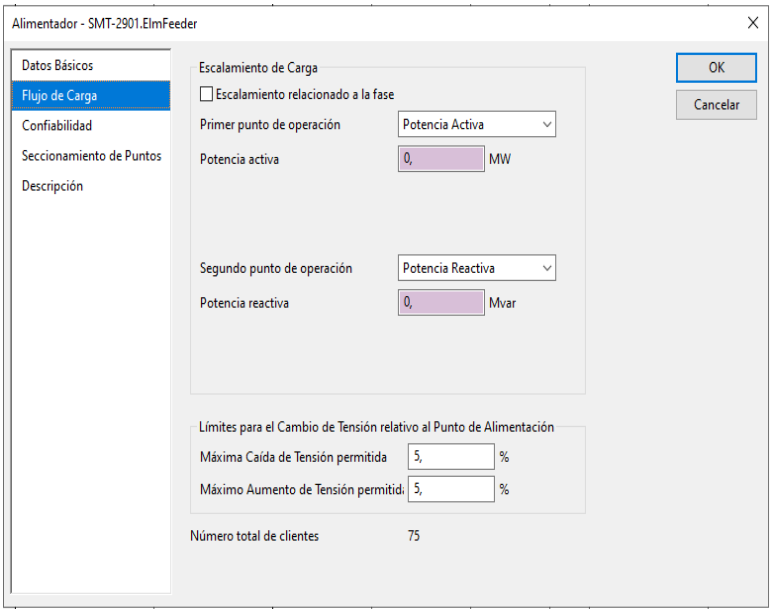


Figura 4. Feeder demanda MT DigSilent

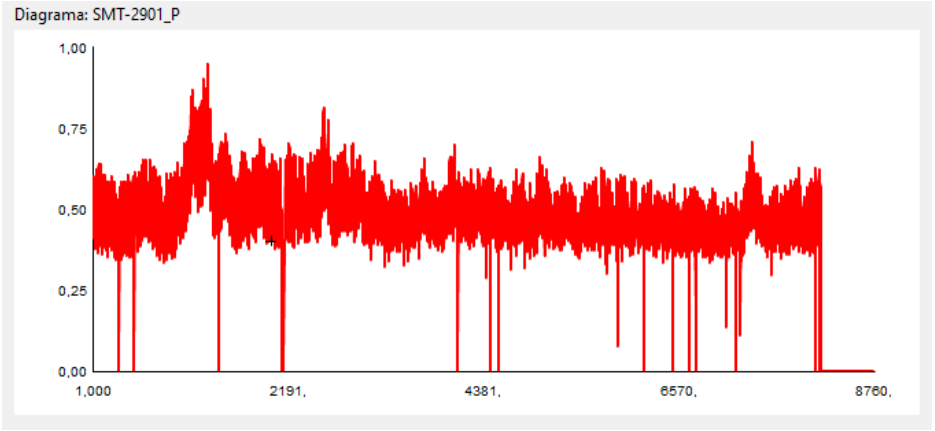
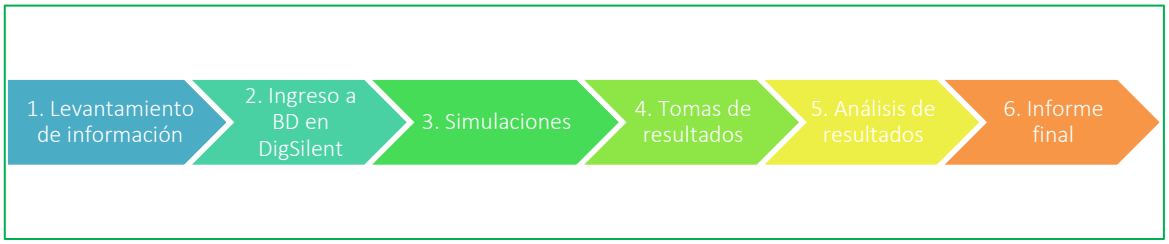


Figura 5. Gráfica en MW 8760 horas

3.2.3.5 Baja Tensión

En este nivel de tensión, el procedimiento seguirá las mismas 6 etapas y la metodología de extrapolación y validación de media tensión, Si Dispac no cuenta con la base de datos de baja tensión, se utilizará una muestra de transformadores MT/BT acordados con Dispac y serán modelados en DigSilent.

A partir de los resultados de perdidas técnicas de la muestra de transformadores MT/BT se extrapolará por asociación de rango y tipo el total de transformadores instalados en la red de Dispac.



De acuerdo a la directriz dada por el OR se tomarán los registros de medidas de los clientes asociados a cada transformador de la muestra. En el caso de transformadores sin medida se aplicará un factor de demanda acordado con el OR y se empleará la curva de carga de un circuito modelo de BT para determinar la curva en por unidad del año. Posteriormente serán cargadas las medidas de energía en DigSilent por medio de un programador (DPL) calculando los flujos de carga de las 8760 horas del año, arrojando valores de pérdidas técnicas en las líneas y transformadores de la red.

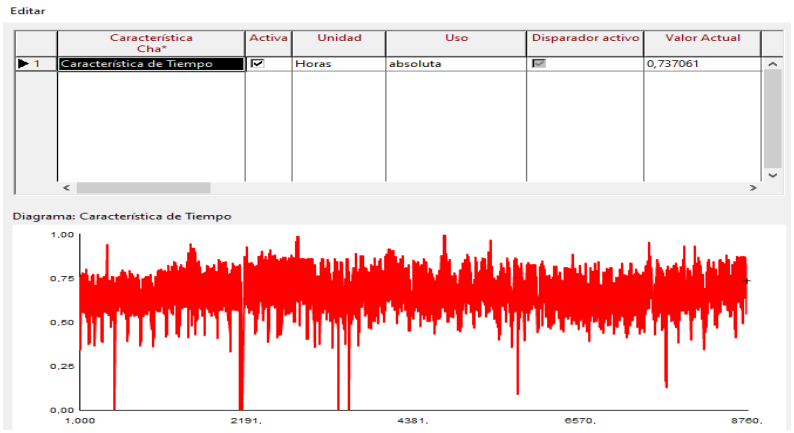


Figura 6. Curva demanda BT DigSilent

3.2.3.6 Herramientas utilizadas

- DigSilent Power Factory V19. (software)
- Base de datos de instalaciones eléctricas (ArcGis, BDI)
- Información de demanda de potencia activa y reactiva, así como perfiles de tensión.

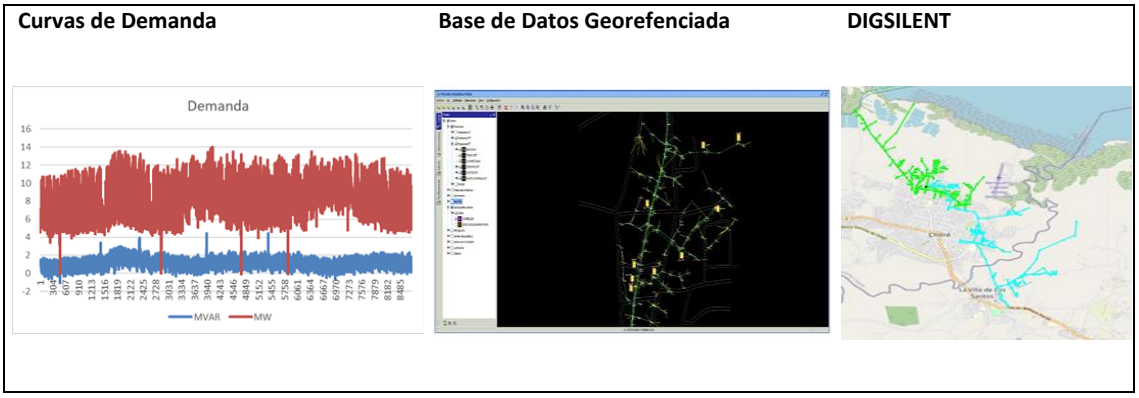


Figura 7. Programas empleados

3.2.3.7 Entregables

Comprende los siguientes documentos e información:

- Informe Final: El resumen ejecutivo del informe final
    - Los antecedentes del estudio.
    - El objeto del estudio.
    - Las fuentes e información utilizada para la implementación de los modelos eléctricos.
    - Los criterios técnicos que se tuvieron en cuenta en los análisis eléctricos.
    - La metodología seguida para el desarrollo de cada uno de los análisis realizados en el estudio.
    - Los resultados arrojados por cada uno de los análisis.
    - Las conclusiones derivadas de los resultados encontrados.
    - Las recomendaciones del estudio.

3.3 ESTUDIO DE PÉRDIDAS ADMINISTRATIVAS

3.3.1 Generalidades

Las pérdidas administrativas en el contexto de la energía eléctrica se refieren a todas aquellas pérdidas de energía que resultan de ineficiencias, errores, y omisiones en los procesos administrativos de las empresas de servicios eléctricos. Estas pérdidas no están relacionadas con la física de la transmisión o distribución de energía (como lo son las pérdidas técnicas), sino con fallos en los sistemas de medición, facturación y cobro. Estas incluyen, pero no se limitan a los siguientes aspectos:

3.3.1.1 Aspectos que generan las pérdidas administrativas

3.3.1.1.1 Fallos en los sistemas de medición

- **Inexactitud de Medidores**: Los medidores pueden perder precisión con el tiempo o estar defectuosos, llevando a mediciones incorrectas del uso real de energía.
- **Calibración Inadecuada**: Los medidores mal calibrados pueden no registrar correctamente el consumo de energía.
- **Obsolescencia Tecnológica:** Medidores antiguos pueden no ser capaces de medir con precisión o comunicar datos correctamente.

3.3.1.1.2 Fallos en los sistemas de facturación

- **Errores Humanos**: Los errores al introducir los datos de consumo en el sistema de facturación pueden llevar a facturas incorrectas.
- **Software Desactualizado o Defectuoso**: Los sistemas de facturación que no están actualizados o tienen fallos pueden producir cálculos incorrectos o perder datos.
- **Aplicación Incorrecta de Tarifas**: Un fallo en la aplicación de las tarifas eléctricas adecuadas puede resultar en facturación excesiva o insuficiente.
- **Retrasos en la Emisión de Facturas**: Cuando las facturas no se emiten a tiempo, esto puede retrasar el ciclo de ingresos y afectar el flujo de caja.

3.3.1.1.3 Fallos en los sistemas de cobro:

- **Procesos Ineficientes de Cobranza**: Sistemas de cobro lentos o inadecuados pueden llevar a retrasos en el pago y a incrementar las cuentas por cobrar.
- **Falta de Seguimiento de Deudas**: Una gestión deficiente de las cuentas morosas puede resultar en la acumulación de deudas incobrables.
- **Insuficiente Control Interno**: La falta de controles internos adecuados puede llevar a la pérdida de ingresos debido a errores o fraude.

- **Barreras para el Pago**: Sistemas de pago que no son fáciles de usar o accesibles para todos los clientes pueden resultar en pagos tardíos o no realizados.

3.3.1.1.4 Otros que generan las pérdidas administrativas

- **Errores de Datos y Gestión de Información:**
    - Datos del cliente inexactos o desactualizados.
    - Gestión ineficaz de la información y falta de integración de sistemas.
    - Uso de procesos manuales en lugar de sistemas automatizados y actualizados.
- **Ineficiencias Administrativas y Operativas:**
    - Procesos de negocio obsoletos y manuales.
    - Contratos de servicio inadecuados o mal gestionados.
    - Inadecuada capacitación del personal.

3.3.1.2 Impacto de las Pérdidas Administrativas

Las pérdidas administrativas en la distribución de energía eléctrica pueden tener impactos significativos tanto en la empresa como en los usuarios en general. Se describen a continuación algunos de los efectos a causa de estas pérdidas:

3.3.1.2.1 Para la Empresa

- **Afectación a la Planificación Energética**: Las estadísticas erróneas sobre consumo pueden llevar a una mala planificación y a inversiones inadecuadas en el sector energético.
- **Pérdidas Financieras**: La energía que no se factura adecuadamente o los pagos que no se cobran afectan directamente los ingresos de la compañía.
- **Inversiones Ineficientes**: Recursos que podrían destinarse a la mejora de infraestructuras se utilizan para cubrir las pérdidas, reduciendo la capacidad de inversión de la empresa.

- **Tarifas Aumentadas**: Las empresas pueden verse obligadas a aumentar las tarifas para compensar las pérdidas, lo que podría generar insatisfacción entre los consumidores.
- **Reputación de la Empresa**: Las ineficiencias y errores pueden llevar a una percepción negativa de la empresa por parte del público y los reguladores.

3.3.1.2.2 Para los Usuarios

- **Incremento de tarifas**: Las pérdidas pueden traducirse en tarifas más altas para los usuarios.
- **Servicio al Cliente**: Incremento de quejas que impactan en demoras en la atención a usuarios para tratar problemas de facturación y cobro, afectando la calidad del servicio.
- **Inequidad**: Los clientes que pagan regularmente pueden terminar subvencionando de manera indirecta a aquellos que evaden el pago o cometen fraude.

3.3.1.3 Estrategias para reducir pérdidas administrativas

Para abordar eficazmente las pérdidas administrativas, se deben adoptar una serie de estrategias que van desde la mejora tecnológica hasta el fortalecimiento de políticas y prácticas de gestión:

3.3.1.3.1 Mejoras Tecnológicas

- **Implementar Medidores Inteligentes**: Utilizar medidores avanzados para una lectura precisa y remota del consumo de energía, reduciendo errores de facturación.
- **Sistemas de Información Avanzados**: Utilización de software de gestión de energía que permite una mejor monitorización y gestión de datos.
- **Sistemas de Información Integrados**: Asegurar que los sistemas de medición, facturación y cobro estén completamente integrados para evitar discrepancias y retrasos.

3.3.1.3.2 Gestión de Datos y Análisis

- **Actualización y Verificación de Datos:** Mantener la información del cliente actualizada y precisa para evitar errores en la facturación.
- **Big Data y Analítica:** Usar análisis de datos para identificar patrones anómalos que podrían indicar fraude o errores.

3.3.1.3.3 Políticas de Facturación y Cobro

- **Facturación Automatizada**: Implementar sistemas de facturación automatizados que reduzcan la dependencia del ingreso manual de datos.
- **Estrategias Proactivas de Cobro**: Mejorar las prácticas de cobro, incluyendo recordatorios automáticos y opciones de pago en línea.
- **Gestión Eficaz de Morosidad**: Implementar políticas claras para el manejo de cuentas atrasadas y la recuperación de deudas.

3.3.1.3.4 Formación del Personal y a Usuarios

- **Capacitación del Personal**: formación regular para asegurar que estén al tanto de las mejores prácticas en medición y cobro.
- **Cultura de Integridad**: Fomentar una cultura organizativa que valore la honestidad y la responsabilidad para minimizar el fraude interno.
- **Educación al Usuario**: Crear conciencia sobre el costo del robo de energía y fomentar la responsabilidad entre los consumidores.

3.3.1.3.5 Mejora de Procesos y Control Interno

- **Auditorías Regulares**: Realizar auditorías internas y externas periódicas para identificar y abordar las pérdidas administrativas.

3.3.1.3.6 Medidas Legales

- **Cumplimiento Normativo**: Estar al día con la legislación relevante y las regulaciones para evitar multas y sanciones.

3.3.1.3.7 Gestión de Seguridad de Datos

- **Sistemas de Seguridad de la Información**: Proteger la infraestructura crítica y los datos contra el acceso no autorizado o la manipulación.

3.3.1.4 Actividades Generales del Estudio

Están orientadas a la identificación de pérdidas que ocurren debido a ineficiencias, errores o malas prácticas en la gestión de los procesos comerciales, entre los cuales se destacan la lectura y facturación, contratación de usuarios, errores en las bases de datos, información inconsistente de usuarios y de los activos, entre otros.

Las actividades para identificar y minimizar el impacto de las pérdidas administrativas contemplan lo siguiente:

a) Análisis de suministros no facturados (Anómalos o Embalsados)

b) Seguimiento a la facturación de casos excepcionales.

c) Análisis de suministros conectados directos (Sin medida histórica)

d) Seguimiento a usuarios dados de baja

   Corresponde a bajas mal aplicadas o liquidadas donde se debe garantizar que todos los suministros que se dan de baja estén correctamente liquidados.

e) Usuarios No facturados

   Analizar las diferentes casuísticas que están generando la no facturación de un suministro, entre las que se encuentran:

   - Nunca Facturados
     - Inconsistencias en el enrutamiento
     - Alta sin facturar

        - Pendiente de conexión
        - Situación correcta
    - Facturados alguna vez
        - Alta sin facturar
        - Pendiente de conexión
        - Situación correcta
        - Suspensión Administrativa Pendiente de Facturar
        - Suspendido por impago
        - Suspensión Administrativa

f) Usuarios con consumo cero

Corresponde a los suministros donde la facturación registra un consumo 0 (cero), en estos casos se debe verificar que el consumo 0 (cero) sea real y justificado.

- **Suministros directos con consumos históricos reales:** Suministros que en el periodo de análisis aparecen como directos, pero cuentan con una historia de consumo y/o contaban con un medidor, pero actualmente están conectados de forma directa, por lo cual se debe analizar el por qué está facturando 0 (cero).
- **Suministros medidos con diferencia de lecturas y/o estimaciones de consumo:** Suministros que cuentan con un medidor y que se les ha tomado lectura que refleja un consumo mayor a 0 (cero) pero por alguna causa se le factura 0 (cero), en este caso se debe identificar la procedencia de la facturación en cero o reliquidar el consumo en el caso que corresponda.

g) Suministros con anomalías de lectura estimables

Se analizarán aquellos suministros a los que se les ha reportado una anomalía de lectura y que dicha anomalía esta parametrizada en el sistema, para que se le facture un consumo estimado, pero el Proceso de Facturación al generarse anomalías de facturación se resuelve facturar con consumo 0 (cero).

3.3.2 Metodología

3.3.2.1 Recopilación y preparación de datos

El equipo consultor de ISES solicitará la información necesaria para realizar la revisión y el análisis de la información.

- **Obtención de Datos Históricos:**
    - Reunir información histórica de consumo de energía de los clientes, facturación, pagos realizados y reclamaciones.
    - Solicitar datos a través de los sistemas de información de la empresa, bases de datos y registros contables.
- **Aseguramiento de la Integridad de los Datos:**
    - Verificar la coherencia de los datos y su alineación con otros registros.
    - Realizar una revisión de la calidad de los datos, comprobando posibles errores de entrada, duplicados o valores faltantes.
- **Preparación de Datos para Análisis:**
    - Estandarizar formatos y unidades de medida para la comparabilidad.
    - Limpiar los datos eliminando registros erróneos o irrelevantes.
    - Normalizar los datos para facilitar su análisis, lo que puede incluir la transformación de variables para reducir sesgos y la estandarización de series temporales.

3.3.2.2 Análisis Preliminar

- **Análisis Descriptivo:**
    - Realizar estadísticas descriptivas para resumir y describir los datos (media, mediana, desviación estándar, rangos).
    - Graficar los datos para visualizar tendencias, patrones y distribuciones (histogramas, gráficos de líneas, gráficos de dispersión).
- **Identificación de Discrepancias y Anomalías:**
    - Comparar patrones de consumo y facturación contra benchmarks del sector y períodos anteriores.
    - Identificar desviaciones significativas que puedan indicar errores o fraudes.

3.3.2.3 Análisis Detallado

- **Aplicación de Métodos Estadísticos y Analíticos:**

- Emplear técnicas de análisis de regresión para entender las relaciones entre variables.
- Utilizar análisis de series temporales para detectar tendencias estacionales o cíclicas en las pérdidas.

- **Herramientas de Análisis Predictivo y Diagnóstico:**
  - Implementar algoritmos de aprendizaje automático para predecir áreas de alto riesgo de pérdidas.
  - Realizar análisis de diagnóstico como pruebas de hipótesis para validar los hallazgos.

3.3.2.4 Auditoría de Procesos y Prácticas Actuales

Posterior al análisis de información, el equipo consultor realizará la evaluación de los diferentes procesos y sistemas susceptibles de incidir en las pérdidas administrativas.

- **Revisión de Procedimientos**
  - Evaluar los procedimientos de facturación y cobro paso a paso para localizar ineficiencias.
  - Inspeccionar la metodología de medición de consumo para asegurar precisión y fiabilidad.
- **Evaluación de Controles Internos**
  - Examinar los controles diseñados para prevenir el fraude y errores.
  - Realizar entrevistas con el personal para comprender los controles operacionales y los procesos de gestión de riesgos.
- **Análisis de los Sistemas de Medición**
  - **Inspección de Medidores**
    - Verificar la precisión de los medidores.
    - Identificar medidores que requieran mantenimiento o reemplazo.
  - **Evaluación Tecnológica:**
    - Analizar la tecnología utilizada en la medición para detectar obsolescencia o necesidades de actualización.
- **Evaluación de los Procesos de Facturación y Cobro**
  - **Revisión de Procedimientos:**
    - Examinar el proceso de facturación para identificar pasos innecesarios o puntos de fallo.

        - Evaluar el proceso de cobro y sus mecanismos de seguimiento y recuperación de deudas.
    - **Auditoría de Facturación:**
        - Realizar una auditoría aleatoria de facturas para buscar errores.
- **Análisis de Errores de Datos y Gestión de Información**
    - **Integridad de Datos:**
        - Comprobar la exactitud y consistencia de los datos de los clientes y consumo.
        - Implementar procesos de limpieza y validación de datos.
    - **Sistemas de Información:**
        - Evaluar los sistemas de gestión de información para encontrar fallos en el procesamiento de datos.

3.3.2.5 Identificación de pérdidas administrativas

- **Cuantificación de Pérdidas:**
    - Asignar un valor económico a las pérdidas detectadas utilizando los métodos de análisis detallado.
    - Comparar los costos de pérdidas con los ingresos totales para evaluar su impacto financiero.
- **Clasificación de Pérdidas:**
    - Categorizar las pérdidas identificadas según su naturaleza y origen (por ejemplo, errores de facturación, manipulación de medidores, robo de energía).
    - Desarrollar un perfil de riesgo para cada categoría.

3.3.2.6 Desarrollo de estrategias de mitigación

- **Formulación de Recomendaciones:**
    - Basándose en los hallazgos, diseñar estrategias para rectificar ineficiencias y prevenir futuras pérdidas.
    - Incluir tanto soluciones tecnológicas como cambios en las políticas y procedimientos.
- **Diseño de Intervenciones Específicas:**
    - Desarrollar planes de acción dirigidos a cada categoría de pérdida, con responsables y plazos definidos.

- Considerar las implicaciones de costos y beneficios de cada intervención propuesta.

3.3.2.7 Información Requerida

Para identificar y evaluar las pérdidas administrativas en cuanto a los fallos en los sistemas de medición, facturación, cobro, errores de datos y gestión de información, e ineficiencias administrativas y operativas, es esencial recopilar información específica y realizar un análisis detallado. Aquí se detalla el tipo de información requerida para tal fin:

- **Procesos Administrativos y Operativos**
  - Documentación de procesos internos y manuales de procedimiento.
  - Registros de quejas de clientes y resoluciones.
  - Evaluaciones de rendimiento y eficiencia operativa.
- **Registros de Facturación**
  - Facturas emitidas y registros de pagos recibidos.
  - Políticas de facturación y procedimientos de corrección de errores.
  - Información sobre la estructura tarifaria y aplicabilidad.
- **Datos de Medición**
  - Registros históricos y actuales de lecturas de medidores.
  - Informes de mantenimiento y calibración de equipos de medición.
  - Historial de reemplazos o reparaciones de medidores.
- **Datos de Cobro**
  - Detalles de cuentas por cobrar y antigüedad de la deuda.
  - Historial de interacciones con los clientes respecto a pagos.
  - Eficacia de las políticas de cobro y seguimiento de deudas.
- **Informes de Gestión de Datos**
  - Políticas de gestión de datos y procedimientos de validación.
  - Informes de auditoría de datos y resultados de validaciones anteriores.

3.3.2.8 Análisis aplicable a la información requerida

A continuación, se describe en el cuadro la información requerida, el análisis correspondiente y la herramienta de análisis aplicable.

Ítems	Información Requerida	Análisis Correspondiente	Herramienta de Análisis
1.	Registros históricos y actuales de lecturas de medidores	Comparar la precisión de los medidores con estándares aceptables	Software de Análisis Estadístico
2.	Informes de mantenimiento y calibración de equipos de medición	Analizar la frecuencia y causa de fallos o reemplazos de medidores	Sistemas de Gestión de Bases de Datos
3.	Historial de reemplazos o reparaciones de medidores	Estimar la pérdida de ingresos por inexactitud o fallos de medición	Herramientas de Minería de Datos y Aprendizaje Automático
4.	Facturas emitidas y registros de pagos recibidos	Realizar auditorías aleatorias de facturas para detectar errores	Software de Análisis Estadístico
5.	Políticas de facturación y procedimientos de corrección de errores	Evaluar la efectividad de los procedimientos de corrección de facturas	Sistemas de Gestión de Bases de Datos
6.	Información sobre la estructura tarifaria y aplicabilidad	Identificar discrepancias entre el consumo registrado y lo facturado	Software de Análisis Estadístico
7.	Detalles de cuentas por cobrar y antigüedad de la deuda	Examinar la distribución de la antigüedad de la deuda y su tendencia	Herramientas de Minería de Datos y Aprendizaje Automático
8.	Historial de interacciones con los clientes respecto a pagos	Analizar la efectividad de las estrategias de negociación de deudas y las resoluciones de conflictos	Sistemas de Información Geográfica (SIG)
9.	Eficacia de las políticas de cobro y seguimiento de deudas	Evaluar el impacto de las políticas de cobro en la recuperación de ingresos	Software de Análisis Estadístico
10.	Logs de errores del sistema y correcciones aplicadas	Identificar y cuantificar los impactos de los errores de datos en las operaciones	Sistemas de Gestión de Bases de Datos
11.	Políticas de gestión de datos y procedimientos de validación	Evaluar la integridad y seguridad de los sistemas de gestión de información	Herramientas de Minería de Datos y Aprendizaje Automático
12.	Informes de auditoría de datos y resultados de validaciones anteriores	Revisar la adecuación de los procedimientos de gestión de datos frente a las necesidades operativas	Software de Análisis Estadístico
13.	Documentación de procesos internos y manuales de procedimiento	Mapear procesos para identificar ineficiencias y cuellos de botella	Herramientas de Minería de Datos y Aprendizaje Automático
14.	Registros de quejas de clientes y resoluciones	Analizar la relación entre quejas de clientes y fallos en los procesos internos	Sistemas de Información Geográfica (SIG)
15.	Evaluaciones de rendimiento y eficiencia operativa	Estudiar la utilización de recursos para identificar sobreasignaciones o ineficiencias en la asignación de tareas	Software de Análisis Estadístico

3.4 PLAN DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS

A partir del análisis de los resultados del diagnóstico, se desarrollará una propuesta para el plan de disminución y control de pérdidas de energía en el área de cobertura de DISPAC. Este plan se centrará en la definición de planes de acción que se desplegarán en segmentos de mercado. La implementación de estos planes estará sujeta a una mayor o menor proporción y prioridad, dependiendo de los resultados del análisis conceptual y las recomendaciones del diagnóstico.

La formulación del plan también incluirá la creación de un portafolio de proyectos, clasificados por tipologías de actuación. Estos portafolios se construirán siguiendo criterios de orden de mérito que estén alineados con la senda de reducción de pérdidas que se establezca. Las actividades a desarrollar en este plan son:

- Análisis del diagnóstico de la situación de pérdidas técnicas y no técnicas.
- Definición de estrategia de reducción y control de perdidas
- Modelación de Balance de Energía
- Formulación de planes tácticos y operativos
- Formulación y priorización de portafolios de intervención
- Modelo de Seguimiento y Control

3.4.1 Metodología

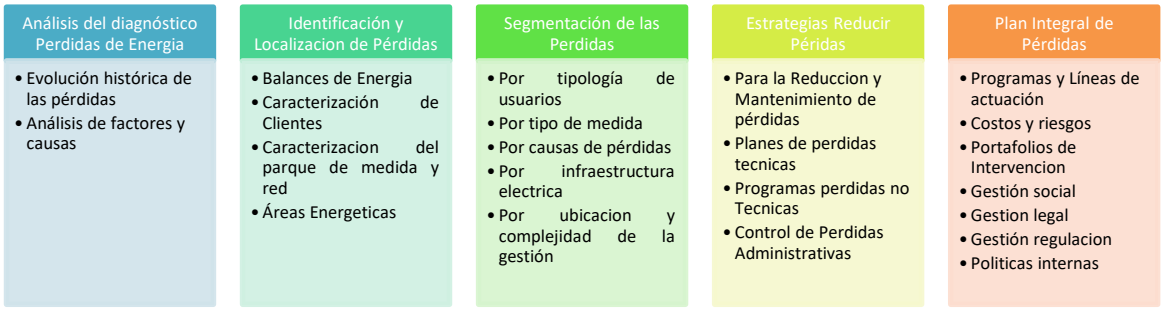
El proceso metodológico desarrollado para determinar las líneas de acción del Plan Integral de Pérdidas inicia con el análisis de los resultados del diagnóstico de las pérdidas de energía, con el fin de comprender el funcionamiento actual del mercado y los factores que afectan la problemática de crecimiento de las pérdidas. Posteriormente, se realizará el análisis de la información de los balances energéticos con el fin de identificar la localización de las pérdidas de energía por su tipología, categorización de usuarios, nivel de tensión, área geográfica y áreas de media tensión (conjunto de circuitos).

Seguidamente, se realiza la caracterización de los usuarios que componen el mercado y la segmentación de este, con el fin de intervenirlos sistemáticamente con acciones eficientes

y adecuadas, lo que permitirá dar un orden operativo y técnico al Plan Integral de Pérdidas para el logro efectivo de la disminución del indicador de pérdidas.

La gestión de cada segmento del mercado se realizará a través de estrategias diseñadas con base en las experiencias del equipo consultor en gestión de mercados de distribución de energía, probadas en mercados complejos comparables a nivel internacional. Estas estrategias estarán orientadas a garantizar el control energético, uso extensivo de la tecnología, aseguramiento de la red y la intervención social de la comunidad atendida.

Las fases del proceso metodológico que dará como resultado Plan Integral de Pérdidas, se ilustran en la siguiente ilustración:



3.4.1.1 Identificación de las pérdidas

En esta etapa el equipo consultor establecerá los criterios y lineamiento para contar con balances energéticos confiables y una caracterización del mercado atendido desde la visión de las pérdidas de energía. Para esta actividad se tomará en cuenta el diagnóstico realizado y la experiencia del equipo consultor.

3.4.1.1.1 Balances energéticos

Los balances energéticos en sistemas y subsistemas, tales como subestaciones, líneas, circuitos, tramos/ramales y transformadores de distribución, es una de las herramientas de análisis a utilizar para enfocar las actividades de recuperación de energía de la empresa, y a su vez, medir la efectividad y resultados de las actuaciones en pérdidas. De ahí, la necesidad de contar con un buen sistema de medición y disponer de herramientas

informáticas para realizar el cálculo de los balances energéticos en los diferentes niveles de despliegue de manera oportuna y confiable.

Dependiendo de la tipología de la red, condiciones de la infraestructura eléctrica, los sistemas de medición en subestaciones, línea y circuitos y sistemas de información se aplicará el método de cálculo de balances energéticos. Típicamente los balances se agrupan de la siguiente forma:

a) **Balance Global (Red):** Es construido con elementos de forma global, es decir, utilizan las fronteras de entrada de energía de toda la empresa y las ventas a usuarios propios y de otros comercializadores como salidas. Este balance permite revisar las pérdidas a nivel de distribución de energía y da una idea preliminar del estado de las pérdidas en la empresa.

b) Balances Territoriales o por agrupación geográfica: Es definido por las entradas de energía y las ventas de energía en una delimitación eléctrica y geográfica que típicamente representa la división organizacional de la empresa en los diferentes territorios.

c) **Balance por Nivel de Tensión**: Son aquellos balances donde todos sus elementos constitutivos pertenecen al mismo nivel de tensión. El análisis de estos balances permite identificar la energía de entrada, salida y pérdidas utilizando los puntos de medida e identificándolos por el nivel de tensión en el que están conectados, de tal forma que se pueda determinar el valor de pérdida en cada uno de los niveles de tensión que componen la arquitectura de la red de la empresa.

d) Balance por Instalación o Estructura: Los balances por estructuras pueden clasificarse por subestaciones, por líneas, por barras y se generan para tener un mayor control sobre la energía que se distribuye en los diferentes niveles de tensión que maneja la empresa y para validar el estado de los equipos instalados.

e) **Balance de Áreas de Media Tensión (AMT):** Las Áreas de Media Tensión (AMT) corresponden a agrupaciones de circuitos propios de una o varias subestaciones, al

nivel de tensión 13,8 kV. Estos balances se generan de la agrupación de salidas de AMT y sus usuarios asociados, y permiten identificar los circuitos o conjuntos de circuitos con mayores pérdidas de un sistema o subsistema, con el fin de realizar acciones sobre las redes asociadas a dichos transformadores para bajar su vulnerabilidad. Estos balances se utilizan para corregir los efectos que se producen en los balances de energías por circuito cuando existen en la distribuidora los esquemas de confiabilidad o suplencias entre circuitos y subestaciones.

f) **Balance por Transformador**: muestran la entrada y salida de energía de forma detallada y precisa a nivel de transformador. Tiene como objetivo principal controlar la energía, aportando la información necesaria para el análisis de consumos, lo cual permitirá ejecutar acciones dirigidas a la detección de conexiones irregulares.

El equipo consultor realizara un primer ejercicio de identificación y localización de pérdidas a partir de la información disponible de los balances de energía y dejara establecida una hoja ruta de la arquitectura del control de energético que se requiere para un adecuado plan de pérdidas de energía.

En esta etapa el equipo consultor realizara las recomendaciones sobre los sistemas de información necesarios para contar con balances de energía oportunos y confiables, así como unas pruebas de escritorio que darán señales de la confiabilidad del nivel de amarres de clientes transformador, transformador circuito

Una vez se ha establecido la localización general de las pérdidas a través de los balances energéticos, se definen las unidades operativas y geográficas de trabajo, que permita ejecutar acciones ordenadas y sistemáticas, así como facilitar el seguimiento y control de los resultados obtenidos durante el avance del Plan Integral de Pérdidas. Estas unidades son las denominadas Áreas Energéticas (AE), las cuales serán la base de la identificación de las pérdidas y definir así el mercado a intervenir y las líneas de acción a ejecutar.

Como entregables de este capítulo se tendrá un informe de identificación de perdidas con base a la información de los balances de energía disponibles, confiabilidad de los balances,

la definición de la arquitectura del control de energía y el plan de implementación de balances de energía.

3.4.1.1.2 Tipificación de áreas de media tensión

Con el objetivo de lograr el mayor impacto en la disminución de las pérdidas de energía en la compañía, las AMT se clasificarán por prioridad de intervención en función del porcentaje de pérdidas de energía, la concentración de sus usuarios en zonas urbanas o rurales y el conocimiento que se tiene sobre las zonas enmarcadas por las AMT.

3.4.1.2 Segmentación del mercado

En esta fase consiste en segmentar el mercado para diseñar estrategias técnicas y operativas adecuadas para cada segmento, así como gestionar eficientemente los recursos para el desarrollo del Plan. Los usuarios se segmentan de acuerdo con el tipo de medición y por su capacidad instalada agrupándolos en dos categorías:

a) Grandes consumidores

b) Consumidores regulares y medios

3.4.1.2.1 Grandes Consumidores

a) **Con Medición Semi-directa:** En esta conexión las señales de tensión que recibe el medidor son las mismas que recibe la carga y las señales de corriente que recibe el medidor provienen de los respectivos devanados secundarios de los transformadores de corriente (TC) utilizados para transformar las corrientes que recibe la carga.

b) **Con Medición Indirecta**: En esta conexión las señales de tensión y de corriente que recibe el medidor provienen de los respectivos devanados secundarios de los transformadores de tensión (TT) y de corriente (TC) utilizados para transformar las tensiones y corrientes que recibe la carga. Por este motivo la corriente que pasa a través del medidor es proporcional a la corriente real de carga.

3.4.1.2.2 Consumidores regulares y medios

Corresponden a usuarios con tipo de medición directa realizada en baja tensión, donde las señales de tensión y de corriente que recibe el medidor son las mismas que recibe la carga.

3.4.1.3 Estrategia del Plan Integral de Pérdidas

Estas estrategias se definirán con base en la realidad cultural, social y económica del mercado atendido por Dispac, enfocadas en el control energético, mejora de la red y tecnificación de la medida, incorporando las últimas tecnologías de información, encaminadas a la detección y eliminación de anomalías a través de campañas (normalización de instalaciones).

3.4.1.3.1 Visión tecnológica de la estrategia

Esta visión consiste en la incorporación de tecnologías de medición y herramientas de gestión inteligente a la estrategia de reducción de pérdidas, que tienen como principales objetivos los siguientes:

a) Establecer un sistema de telegestión bidireccional con flexibilidad en facturación prepago y postpago, impactando en mercados residenciales con altas pérdidas y morosidad.

b) Evolucionar hacia modelos más eficientes para la gestión de sistemas de medida, con los recursos y estructura organizativa necesarios para su administración y operación especializada, que garanticen la mejora en la calidad del servicio brindado.

c) Desarrollar herramientas de gestión que integren los datos provenientes de los diferentes sistemas de información de la compañía, mejorando la efectividad en el direccionamiento de los planes y la toma de decisiones.

La infraestructura de medición avanzada (AMI) permite realizar el seguimiento en tiempo real sobre el consumo de energía entregada a la red de distribución, vigilar la manipulación de equipos de medida, gestionar la conexión y desconexión de los usuarios del servicio de energía eléctrica, así como vigilar los diferentes parámetros de la red. Además, se considera

que generan un impacto positivo en la cultura de uso responsable del servicio de energía eléctrica y facilitan la integración con sistemas de generación de energías alternativas.

3.4.1.3.2 Visión global de la estrategia

Con base en lo anteriormente descrito, se establece la estrategia de reducción y control de pérdidas, dividida de acuerdo con las líneas de actuación asociadas a cada segmento de mercado agrupados por AMT.

Esta estrategia busca el logro de los siguientes objetivos:

a) Potenciar el control de los sistemas de medida que conforman los diferentes balances energéticos definidos en la etapa de identificación del Plan Integral de Pérdidas, y que son base fundamental para el direccionamiento de las actuaciones de control de energía y reducción de pérdidas.

b) Introducir avances técnicos y tecnológicos a la red y a los sistemas de medida para disuadir su manipulación, procurar mayor disponibilidad y oportunidad de la información para el control energético, obteniendo mayor eficiencia en la gestión.

c) Potenciar las tecnologías de medición prepago en normalización de redes en zonas con altos índice de pérdidas y/o morosidad, así como proyectos sociales.

d) Promover la integración e interoperabilidad entre la tecnología de medidas implantadas y los sistemas de gestión tanto comercial como operativos.

e) Garantizar la efectiva facturación de los consumos mediante la normalización de la medida de los usuarios.

f) Implementar estrategias de comunicación, cambio cultural y gestión social integradas en las actividades de control y planes de reducción de pérdidas como vía principal de normalización e inclusión de los usuarios al ciclo comercial.

3.4.1.4 Plan Integral de Pérdidas

3.4.1.4.1 Líneas de actuación

Las líneas de actuación asociadas al Plan Integral de Pérdidas comprenderán las acciones dirigidas a la recuperación de energía a través de la gestión inteligente, análisis de bases de datos para detección de inconsistencias, inteligencia de datos y procesos RP, el aseguramiento de la red (con configuraciones especiales) y la gestión de normalización de la medida. Todo lo anterior, soportado en el desarrollo de herramientas informáticas encaminadas a facilitar el seguimiento y control inteligente de la información, y complementado con planes de gestión social dirigidos a abordar las variables de tipo socioeconómico y cultural de todos los grupos de interés que serán impactados con el Plan.

a) Gestión de grandes consumidores

Esta línea de actuación se fundamenta en la ejecución de acciones de control orientadas por las alarmas y eventos entregados por los sistemas complementarios en el segmento de Grandes Consumidores de la compañía, con el propósito de lograr un impacto positivo en la disminución de las pérdidas en esta porción de mercado, así como de asegurar los sistemas de medición en subestaciones propias y de terceros conectados al sistema de distribución.

Las acciones a ejecutar se concentran principalmente en los primeros dos años del Plan Integral de Pérdidas, durante los cuales se prevé gestionar la totalidad de los usuarios que conforman este segmento.

El seguimiento de este mercado será realizado a través de herramientas de gestión de medida inteligente y controlado por medio de análisis estadístico del comportamiento eléctrico de cada suministro.

b) Campañas sistemáticas en consumidores regulares y medios

Estas Campañas están dirigidas a la recuperación de energía, a través de la gestión inteligente de la información proveniente de diferentes fuentes, tales como, reportes de usuarios (internos o externos), bases de datos, software predictivo,

análisis de escritorio, gestión de alarmas, información de balances de energía de macromedidores, entre otros. Esta gestión permitirá identificar usuarios con anomalías en la medida y/o acometida que impidan el registro efectivo de la energía, por lo cual se deberá desplegar la operativa necesaria para lograr la normalización de estas anomalías en terreno.

Estas normalizaciones implican la revisión y eliminación de anomalías (en la medida o en la red) a través de la instalación o el cambio de medidores, acometidas y/o accesorios, por lo tanto, podrán ejecutarse con medición convencional o con sistemas de medición inteligente, acorde con el avance del plan de instalación de esta tecnología.

Estas campañas se podrán desarrollar teniendo en cuenta el tipo de fuente de información y operativa usada para la identificación de usuarios a intervenir, así como algunas tipologías de usuarios:

- Normalización de usuarios focalizados
- Normalización de usuarios por denuncias
- Normalización de usuarios en multifamiliares
- Normalización de usuarios con sistema de medición inteligente
- Normalización de usuarios a través de brigadas elite

c) Aseguramiento de la red

Esta línea de actuación comprende el conjunto de acciones enfocadas al blindaje de la red que dificulten la manipulación de las redes de baja tensión evitando conexiones ilegales. Entre las posibles alternativas se podrán implementar acciones tales como:

- La elevación de la altura del poste
- Instalación de medidores en los transformadores
- Configuraciones para el aislamiento y alejamiento de la red de baja tensión
- Adicionalmente, se podrán aplicar sistemas de medición inteligente para las AMT priorizadas.

El universo objetivo para trabajar los proyectos de aseguramiento de redes es principalmente aquel que concentra mayores pérdidas de energía, en los que predominan los usuarios categorizados con tarifa residencial sin medidor, a fin de

dificultar la manipulación de las redes de baja tensión y evitar las conexiones ilegales.

d) Sistema de Medición Inteligente

Estos sistemas permiten la lectura remota de medidores, la monitorización continua del consumo, y ofrecen capacidades de gestión y control bidireccional de la energía. Además, facilitan la gestión de los balances de energía, mejoran el monitoreo de la red eléctrica. Mediante los datos que generan acerca de los consumos permiten orientar las acciones dirigidas para la detección de consumos anómalos.

El Plan Integral de Pérdidas prevé que las áreas de media tensión (AMT), que son zonas geográficamente concentradas, vayan siendo intervenidas con proyectos de aseguramiento de la red y sistemas de medición inteligente, a partir de los resultados de los balances de energía y realizando de manera coordinada con las demás gestiones operativas y comerciales que se requieran en la zona.

e) Macromediciones

Esta línea de actuación comprende acciones dirigidas a la instalación de sistemas de medición en los transformadores y subestaciones que lo requieran, además de la migración de los existentes que presenten atraso tecnológico hacia una única plataforma de gestión y control de la medida.

f) Instalación de medidores a usuarios sin medición

Esta condición se presenta debido a diferentes causas, tales como: redes en mal estado, falta de infraestructura energética, crecimiento no planificado, usuarios que no permiten instalación de medida, entre otros.

g) Gestión social para el Plan Integral de Pérdidas

Para el desarrollo efectivo de las acciones del Plan Integral de Pérdidas, se considerará el trabajo social que se debe adelantar con las comunidades con las cuales se tenga contacto, dado que permitirá mantener el control de las variables de tipo socioeconómico y cultural, así como, la formación y asistencia al usuario para

minimizar el impacto sobre la actuación y normalización de la medida y todos aquellos aspectos que buscan eliminar o minimizar la creación de conflicto, que podrían afectar la consecución de los objetivos plasmados en el Plan.

En la medida en que la ejecución del presente Plan Integral de Pérdidas implica el desarrollo de proyectos con alto impacto en la comunidad, se hace indispensable incorporar a la comunidad como agente de interés fundamental en la planificación de las obras, es decir se debe involucrar a la comunidad como objetivo fundamental del proyecto.

La comunicación permitirá desarrollar procesos de sensibilización y articulación entre los distintos actores involucrados, permite identificar fortalezas, oportunidades, amenazas y debilidades que pueden viabilizar o entorpecer el camino del proyecto.

Uno de los objetivos fundamentales de la gestión social es la educación sobre el uso responsable de la energía, sensibilizando a la comunidad sobre la importancia y los beneficios que las prácticas responsables tendientes al ahorro energía, la seguridad y la legalidad de la energía generan en su vida y la de su entorno.

h) Herramientas informáticas y gestión inteligente de la información

Para el mejoramiento de los indicadores de recuperación de energía y el análisis y control de la venta de la compañía, se hace necesaria la implementación de herramientas informáticas y la gestión inteligente de la información para realizar de una manera más efectiva las siguientes actividades vitales para el cumplimiento del Plan Integral de Pérdidas:

- Planificación de las líneas a ejecutar
- Generación de planes de recuperación de energía y control de la venta
- Generación y asignación de los trabajos
- Seguimiento y control de los planes ejecutados

4 CRONOGRAMA DEL PROYECTO

A continuación se ilustra el cronograma del proyecto:

WBS	ACTIVIDAD	DURACIÓN (sem)	MES 01				MES 02				MES 03			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
0.	**PROYECTO**	12												
1.	Reunión de Inicio	1												
2.	Solicitud de Información	1												
3.	**Diagnostico**	6												
3.1	Estrategia, Organización y Procesos	3												
3.2	Revision de la Ejecución del Plan de Pérdidas	5												
3.3	Cumplimiento y Análisis de Oportunidades Regulatorias	4												
3.4	Elaboración, presentación y entrega de Informe final Diagnostico	1												
4	**Estudio de pérdidas técnicas**	9												
4.1	Levantamiento de información	1												
4.2	Ingreso a BD en DigSilent	2												
4.3	Simulaciones	8												
4.4	Toma de resultados	8												
4.5	Análisis de resultados	8												
4.6	Informe final	1												
5	**Estudio de pérdidas administrativas**	6												
5.1	Levantamiento de información	1												
5.2	Analisis de Información de los sistemas	3												
5.3	Analisis de procesos y prácticas actuales	4												
5.4	Analisis de informes de auditoria	4												
5.5	Identificación de pérdidas administrativas	5												
5.6	Informe final	1												
6	**Plan de Reducción de Pérdidas**	9												
6.1	**Segmentación de Pérdidas**	2												
6.1.1	Revisar causales de Pérdidas en Dispac	1												
6.1.2	Pla nes por causal y mercado	1												
6.1.3	Definir propuesta de Segmentación	2												
6.2	**Estrategia de Plan de Pérdidas**	2												
6.2.1	Analisis del Contexto	1												
6.2.2	Analisis Resultados y Potenciales	1												
6.2.3	Propuesta de Estrategia	1												
6.3	**Definicion de Objetivos y Senda**	2												
6.3.1	Definición de Escenarios de Factibilidad	1												
6.3.2	Definición Senda	2												
6.4	**Planes y Líneas de Acción**	6												
6.4.1	Planes de Identificacion	3												
6.4.2	Planes de Detección	3												
6.4.3	Planes de Normalizacion	6												
6.4.4	Menú de Planes de Acción	5												
6.5	**Valoracion del plan de pérdidas**	6												
6.5.1	Planes de Inversión	3												
6.5.2	Planes Costo de Ventas	4												
6.5.3	Planes de Gasto	5												
6.6	**Organización**	3												
6.6.1	Analisis organización actual	2												
6.6.2	Propuestas de Ajustes	2												
6.7	**Mapa de Bienes y Servicios**	2												
6.7.1	Analisis esquemas actuales	1												
6.7.2	Propuestas modelos de contratos	1												
6.7.3	Propuestas riesgos y beneficios compartidos	2												
7	**Elaboración, presentación y entrega de Informe final**	1												

5 DURACIÓN Y VALOR DEL SERVICIO

El servicio tendrá una duración doce (12) semanas, contados a partir de la entrega a satisfacción por parte de DISPAC a ISES de la información inicial requerida para el desarrollo del proyecto y la firma del acta de inicio.

El servicio tiene un valor de doscientos diecinueve millones trecientos mil pesos colombianos ($ 219.300.000). Este valor no incluye IVA.

La forma de pago será la que se describe a continuación:

- Primer pago del 30% del valor total del contrato contra la suscripción del acta de inicio.
- Un pago del 15% del valor total del contrato, contra la entrega del Diagnóstico.
- Un pago del 15 % del valor total del contrato, contra la entrega del Estudio de Perdidas Técnicas.
- Un pago final del 40% del valor total del contrato, contra la suscripción del acta de entrega.