

**TRÁMITE:** Estudio Tarifario presentado por la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Sistemas Cobija y El Sena para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022.

**SÍNTESIS RESOLUTIVA:** Aprobar para ENDE Sistemas Cobija y El Sena los resultados de la proyección de consumidores y venta de energía, para el periodo 2018 – 2022; aprobar para la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Sistemas Cobija y El Sena, los Costos de Suministro para el periodo 2018 – 2022; aprobar la Estructura Tarifaria y su Fórmula de Indexación, según Anexo II para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022 y su aplicación a partir de la facturación del mes de noviembre de 2018; aprobar los Cargos por Conexión, Reconexión y su Fórmula de Indexación, para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022 y su aplicación a partir de la facturación del mes de noviembre de 2018; e instruir la determinación del depósito de garantía, conforme al procedimiento establecido en el Anexo IV que forma parte de la presente Resolución.

**VISTOS:**

La Resolución AE N° 473/2015 de 1° de septiembre de 2015; la nota AE-3157-DPT-631/2017 de 29 de diciembre de 2017; la nota con Registro N° 2963 de 12 de marzo de 2018; la nota AE-646-DPT-127/2018 de 19 de marzo de 2018; la nota AE-688-DPT-136/2018 de 22 de marzo de 2018; la nota con Registro N° 3641 de 22 de marzo de 2018; la nota AE-766-DPT-146/2018 de 29 de marzo de 2018; la nota con Registro N° 4274 de 05 de abril de 2018; la nota AE-1097-DPT-178/2018 de 02 de mayo de 2018; la nota con Registro N° 8223 de 27 de junio de 2018; la nota AE-1703-DPT-292/2018 de 10 de julio de 2018; la nota con Registro N° 10738 de 15 de agosto de 2018; la nota con Registro N° 11898 de 06 de septiembre de 2018; la nota AE-2335-DPT-417/2018 de 12 de septiembre de 2018; la nota con Registro N° 13848 de 09 de octubre de 2018; la nota con Registro N° 15157 de 31 de octubre de 2018; el Informe AE DPT N° 782/2018 de 1° de noviembre de 2018; todo lo que ver convino, se tuvo presente, y;

**CONSIDERANDO: (ANTECEDENTES)**

Que mediante Resolución AE N° 473/2015 de 1° de septiembre de 2015, la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE) aprobó para la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Sistema Cobija (ENDE Sistema Cobija) incluido El Sena, la Estructura Tarifaria y su Fórmula de Indexación, los Costos de Suministro, Cargos por Conexión y Reconexión y Depósito de Garantía para el periodo noviembre 2014 - octubre 2018.

Que mediante nota AE-3157-DPT-631/2017 de 29 de diciembre de 2017, se instruyó a ENDE Sistema Cobija, presentar su Estudio Tarifario para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022, para lo cual adjuntó en la misma los documentos y criterios a ser considerados al momento de realizar dicho Estudio.

Que mediante nota recepcionada en la AE con Registro N° 2963 de 12 de marzo de 2018, ENDE solicitó información correspondiente a la versión final del Modelo Tarifario del Sistema Cobija aprobado para el periodo 2014 – 2018.

Que mediante nota AE-646-DPT-127/2018 de 19 de marzo de 2018, se remitió la información solicitada por ENDE mediante nota con Registro N° 2963 de 12 de marzo de



*[Handwritten initials]*

2018.

Que mediante nota AE-688-DPT-136/2018 de 22 de marzo de 2018, se instruyó a ENDE que en cumplimiento al inciso b) del punto 5 del anexo de la Resolución AE N° 064/2010 de 03 de marzo de 2010, informe sobre su disposición para realizar el Estudio Tarifario y el nombre de la consultora contratada para la elaboración del mismo.

Que mediante nota recepcionada en la AE con Registro N° 3641 de 22 de marzo de 2018, ENDE Sistema Cobija solicitó la remisión de los Términos de Referencia para los Estudios Tarifarios establecidos en el artículo 60 del Reglamento de Precios y Tarifas (RPT) aprobado mediante Decreto Supremo N° 26094 de 02 de marzo de 2001, para iniciar la licitación de la contratación de la empresa consultora.

Que mediante nota AE-766-DPT-146/2018 de 29 de marzo de 2018, se comunicó que el artículo 60 (Estudios Tarifarios) del RPT está dirigido a las Distribuidoras del SIN, y no contempla el caso de Sistemas menores del SIN, por lo cual la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad aprobó con Resolución AE N° 064/2010 de 03 de marzo de 2010, la "Metodología para el Cálculo de Precios de Generación y Distribución en Sistemas Aislados y Menores". Además, se establece en la misma que el Estudio Tarifario debe ser presentado a esta Autoridad hasta el 30 de junio de 2018.

Que mediante nota recepcionada en la AE con Registro N° 4274 de 05 de abril de 2018, ENDE puso en conocimiento los Términos de Referencia elaborados por la misma, para la elaboración del Estudio Tarifario del Sistema Cobija y El Sena para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022.

Que mediante nota AE-1097-DPT-178/2018 de 02 de mayo de 2018, se comunicó a ENDE que la Resolución AE N° 064/2010 de 03 de marzo de 2010, no especifica que la AE deba dar su conformidad a los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio Tarifario remitido por ENDE para la contratación de empresas consultoras.

Que mediante nota recepcionada en la AE con Registro N° 8223 de 27 de junio de 2018, ENDE solicitó la postergación del plazo de entrega del Estudio Tarifario para el Sistema Cobija y El Sena correspondiente al periodo noviembre 2018 – octubre 2022.

Que mediante nota AE-1703-DPT-292/2018 de 10 de julio de 2018, se comunicó a ENDE que la solicitud de postergación de plazo para la entrega de Estudio Tarifario correspondiente al periodo noviembre 2018 – octubre 2022 está fuera del plazo establecido; sin embargo, con el objeto de cumplir al proceso ya iniciado, esta Autoridad consideró razonable ampliar el plazo de presentación del Estudio Tarifario por un mes y medio.

Que mediante nota recepcionada en la AE con Registro N° 10738 de 15 de agosto de 2018, ENDE Sistemas Cobija y El Sena presentó el Estudio Tarifario para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022.

Que mediante nota recepcionada en la AE con Registro N° 11898 de 06 de septiembre de 2018, ENDE solicitó una reunión de coordinación sobre el Estudio Tarifario del Sistema Cobija.

Que mediante nota AE-2335-DPT-417/2018 de 12 de septiembre de 2018, se remitieron las observaciones al Estudio Tarifario presentado por ENDE Sistemas Cobija y El Sena correspondiente al periodo noviembre 2018 – octubre 2022.

Que mediante nota recepcionada en la AE con Registro N° 13848 de 09 de octubre de 2018, ENDE Sistemas Cobija y El Sena, remitió documentación con las respuestas a las observaciones planteadas al Estudio Tarifario remitida por esta Autoridad con CITE AE-2335-DPT-417/2018 de 12 de septiembre de 2018.

Que mediante nota recepcionada en la AE con Registro N° 15157 de 31 de octubre de 2018, ENDE Sistemas Cobija y El Sena remitió documentación correspondiente al Modelo Tarifario y Plan de Inversiones del Sistema Cobija y El Sena, debidamente actualizado.

Que el Informe AE DPT N° 782/2018 de 1° de noviembre de 2018, en base al análisis efectuado recomienda Aprobar para ENDE Sistemas Cobija y El Sena, los resultados de la proyección de consumidores y venta de energía, para el periodo 2018 – 2022; aprobar para ENDE Sistemas Cobija y El Sena, los Costos de Suministro para el periodo 2018 – 2022; aprobar la Estructura Tarifaria y su Fórmula de Indexación, según Anexo II para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022 y su aplicación a partir de la facturación del mes de noviembre de 2018; aprobar los Cargos por Conexión, Reconexión y su Fórmula de Indexación, para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022 y su aplicación a partir de la facturación del mes de noviembre de 2018; e instruir la determinación del depósito de garantía, conforme al procedimiento establecido en el Anexo IV que forma parte de la presente Resolución.

#### **CONSIDERANDO: (MARCO LEGAL)**

Que el artículo 20 de la Constitución Política del Estado (CPE), establece:

*"I. Toda persona tiene derecho al acceso universal y equitativo a los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, electricidad, gas domiciliario, postal y telecomunicaciones.*

*II. Es responsabilidad del Estado, en todos sus niveles de gobierno, la provisión de los servicios básicos a través de entidades públicas, mixtas, cooperativas o comunitarias. En los casos de electricidad, gas domiciliario y telecomunicaciones se podrá prestar el servicio mediante contratos con la empresa privada. La provisión de servicios debe responder a los criterios de universalidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura necesaria; con participación y control social.*

*III. El acceso al agua y alcantarillado constituyen derechos humanos, no son objeto de concesión ni privatización y están sujetos a régimen de licencias y registros, conforme a ley."*

Que el artículo 46 de la Ley N° 1604 de 21 de diciembre de 1994 de Electricidad referente a los Precios y Tarifas en Sistemas Aislados, determina: *"Los precios y tarifas de los Sistemas Aislados, se establecerán siguiendo los criterios definidos para el Sistema Interconectado Nacional, cuando éstos sean aplicables. Caso contrario, la extinta Superintendencia de Electricidad aprobará precios y tarifas que cubran los costos medios del suministro, teniendo en cuenta criterios de eficiencia"*.



La Paz, 1° de noviembre de 2018

Que el artículo 51 de la Ley N° 1604 de 21 de diciembre 1994 de Electricidad y el artículo 58 del Decreto Supremo N° 26094 de 2 de marzo de 2001 Reglamento de Precios y Tarifas (RPT), establece que la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad debe aprobar tarifas y sus fórmulas de indexación.

Que el artículo 53 de la Ley N° 1604 de 21 de diciembre de 1994 de Electricidad, referente a los Estudios Tarifarios del cual son parte los Programas de Inversión que entre otras establece: "(...) *La Superintendencia de Electricidad aprobará o rechazará los estudios efectuados por los consultores, mediante resolución administrativa debidamente fundamentada, formulando las observaciones que considere pertinentes*".

Que el artículo 55 de la Ley N° 1604 de 21 de diciembre de 1994 de Electricidad, referente a las Estructuras Tarifarias, establece: "*La Superintendencia de Electricidad aprobará para cada empresa de Distribución, estructuras tarifarias definidas en función a las características técnicas del suministro y del consumo de electricidad.*"

Que el artículo 41 del Reglamento de Precios y Tarifas (RPT) aprobado mediante Decreto Supremo N° 26094 de 2 de marzo de 2001, establece lo siguiente:

*"Los Distribuidores tienen la obligación de prestar el servicio de transporte en instalaciones de distribución, a otros Agentes del mercado, de acuerdo a los siguientes principios, previa la suscripción del contrato correspondiente:*

- a) *"Acceso abierto y no discriminado".*
- d) *(...) "La remuneración por el servicio de transporte en instalaciones de distribución deberá seguir los mismos criterios que los establecidos, en el presente Reglamento, para el Sistema Troncal de Interconexión en caso de instalaciones de uso común y fuera del Sistema Troncal de Interconexión para instalaciones dedicadas".*

Que el artículo 47 del RPT, establece: "(...) *Los Planes de expansión que incluyen los respectivos programa de Inversión, serán presentados por el Titular a la Superintendencia, la misma que verificará su consistencia y procederá a su aprobación mediante Resolución*" (...).

Que el artículo 56 del RPT, dispone: "*Los cargos de conexión y reconexión, para cada categoría de consumidor, deben ser calculados considerando el costo de materiales fungibles, mano de obra, uso de equipo y transporte requeridos para conectar o reconectar a un consumidor típico a la red de Distribución. Dichos cargos serán aprobados por la Superintendencia mediante Resolución, juntamente con la aprobación de las tarifas.*

*El cargo de conexión será aplicado a todo nuevo consumidor que se conecte a la red de distribución; el cargo por reconexión será aplicado para la reposición del servicio, a todo consumidor que haya sido sancionado con el corte del suministro."*

Que el artículo 57 del RPT, señala lo siguiente: "*El depósito de garantía, para cada categoría de consumidor, se calculará como el monto equivalente a un tercio de la factura mensual promedio de un consumidor típico de su misma categoría, para su aplicación deberá ser aprobado por la Superintendencia. Todo nuevo consumidor cancelará el depósito de garantía el cual será devuelto, cuando decida prescindir del servicio, al valor vigente en la*

*fecha de desconexión, previo descuento de sus deudas pendientes y costos que hubiere ocasionado.”*

Que el artículo 3 del Decreto Supremo N° 27302 de 23 de diciembre de 2003, establece lo siguiente: *“Para efectos del estudio tarifario, la parte del valor del activo tangible y del activo intangible y, en consecuencia del valor de su depreciación acumulada, que corresponda en moneda extranjera serán determinados y proyectados en moneda local considerando la diferencia entre la variación del tipo de cambio del dólar de Estados Unidos de Norteamérica y, la variación del Índice de Precios al Consumidor, promedio de los cuatro años anteriores a la fecha de realización del estudio tarifario.*

*Para la actualización anual del valor de los activos correspondientes a inversiones realizadas en moneda extranjera, en los montos aprobados por la Superintendencia de Electricidad, se utilizará la variación anual del tipo de cambio. Para la actualización del valor de los activos, resultante de la diferencia entre el valor total y el valor de los activos correspondientes a inversiones realizadas en moneda extranjera, se utilizará la variación anual del Índice de Precios al Consumidor”.*

Que el artículo 51 del Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009, establece las competencias de la AE, además de las establecidas en las normas legales sectoriales vigentes, en todo lo que no contravenga a la CPE y al mencionado Decreto Supremo, las siguientes:

*“b) Regular, controlar, supervisar, fiscalizar y vigilar la prestación de los servicios y actividades por parte de las entidades y operadores bajo su jurisdicción reguladora y el cumplimiento de sus obligaciones legales y contractuales.*

*c) Implementar los aspectos relativos a la regulación, control, fiscalización y supervisión del sector de electricidad, en el marco de la CPE.*

*d) Fijar, aprobar y publicar precios, tarifas, derechos u otros de acuerdo a la normativa vigente, garantizando su correcta aplicación y asegurando que la información sustentatoria esté disponible y sea pública”.*

Que el artículo 53 del Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009, entre otras, establece las siguientes atribuciones del Director Ejecutivo de la AE:

*“(…) i) Aprobar mediante Resolución Administrativa y controlar la aplicación, cuando corresponda, de los precios y tarifas máximos aplicables a las actividades de la industria eléctrica y publicarlos en medios de difusión nacional.*

*j) Controlar, fiscalizar y regular toda la cadena del sector eléctrico de acuerdo a la normativa vigente, en todo el territorio nacional, tanto dentro como fuera del sistema interconectado nacional. (...)”*

Que mediante Resolución SSDE N° 126/97 de 31 de octubre de 1997, se aprobaron las tasas de depreciación de activos tangibles que deben obligatoriamente aplicar las empresas distribuidoras.

Que mediante Resolución SSDE N° 240/2002 de 20 de diciembre de 2002, se aprobaron las Metodologías para la Proyección de la Demanda de Electricidad en la Actividad de Distribución de Energía Eléctrica y para la Presentación de los Planes de Expansión y Programas de Inversión que deben emplear las Distribuidoras en el Marco del Estudio Tarifario.

Que mediante Resolución AE N° 064/2010 de 03 de marzo de 2010, se aprobó la Metodología para el Cálculo de Precios de Generación y Precios Máximos de Distribución y Tarifas en Sistemas Aislados y Menores con Contratos de Adecuación, Registro y Otros Sistemas Aislados y Menores.

Que mediante Resolución AE N° 36/2015 de 28 de enero de 2015, se aprobó la Tasa de Retorno del 10,1%, para las Empresas de Distribución durante el periodo tarifario noviembre 2015 a octubre 2019.

### **CONSIDERANDO: (ANÁLISIS)**

Que la Dirección de Precios, Tarifas e Inversiones, ha realizado el análisis relativo al Estudio Tarifario de la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Sistema Cobija y El Sena correspondiente al periodo noviembre 2018 – octubre 2022, contenido en el Informe AE DPT N° 782/2018 de 1° de noviembre de 2018 y demás antecedentes mencionados, estableciendo el siguiente análisis:

#### **"(...) 3. ANÁLISIS**

*En base a las disposiciones legales anteriormente descritas y el análisis realizado al documento final del Estudio de Tarifas presentado por la Empresa Nacional de Electricidad Sistemas Cobija y El Sena (ENDE Sistema Cobija y El Sena), para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022, la AE elaboró un modelo de cálculo de Tarifas de Distribución, cuyos principales resultados son presentados a continuación:*

#### **3.1 Análisis de la Demanda**

##### **3.1.1 Criterios Legales aplicados.**

*La proyección de la demanda, nos permite determinar el mercado que será atendido por la Distribuidora en el periodo tarifario noviembre 2018 – octubre 2022, misma que fue realizada en el marco de las disposiciones aplicables a la proyección de la demanda para la determinación de tarifas, contenidas en la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, la Ley de Electricidad N° 1604 de 21 de diciembre de 1994, el Reglamento de Precios y Tarifas, aprobado por Decreto Supremo N° 26094 de 2 de marzo de 2001, la Resolución SSDE N° 240/2002 de 20 de diciembre de 2002 que aprueba la "Metodología para la Proyección de la Demanda de Electricidad en la Actividad de Distribución de Energía Eléctrica", la Resolución AE N° 064/2010 de 03 de marzo de 2010 que aprueba la "Metodología para el Cálculo de Precios de Generación y Precios Máximos de Distribución en Sistemas Aislados y Menores".*

*El artículo 20 de la Constitución Política del Estado del Estado Plurinacional de Bolivia, establece que toda persona tiene derecho al acceso universal y equitativo al servicio básico*

de electricidad, que es responsabilidad del Estado, en todos sus niveles de gobierno, la provisión de los servicios básicos y que la provisión de servicios debe responder a criterios de universalidad, responsabilidad, accesibilidad, continuidad, calidad, eficiencia, eficacia, tarifas equitativas y cobertura necesaria.

El artículo 44 (Proyección de la Demanda) del Reglamento de Precios y Tarifas, aprobado por Decreto Supremo 26094 de 2 de marzo de 2001, define la determinación de la demanda de los consumidores de la zona de concesión del distribuidor para el periodo de cuatro años, en forma desagregada por tipo de consumidor, la verificación de su correlación con factores económicos y demográficos relevantes y la determinación de los balances de energía y potencia.

La Metodología para el Cálculo de Precios de Generación y Precios Máximos de Distribución en Sistemas Aislados y Menores, aprobada con Resolución AE N° 064/2010 de 3 de marzo de 2010, en el punto 2.3 (Proyección de la Demanda), determina que: "La proyección de la demanda se realizará para el periodo de 5 años posteriores al año base, desagregada por tipo de consumidor y comprenderá el número de consumidores, el consumo de energía, el consumo promedio de energía y, si corresponde, la demanda de potencia. Incluirá un análisis de la demanda histórica y de los factores demográficos y económicos relevantes"; dispone también que: "...Con base en las proyecciones de consumo se determinarán las proyecciones de balance de energía que incluirá las compras, el consumo propio, las pérdidas técnicas, las pérdidas no técnicas y el consumo de los consumidores. Se proyectará también la demanda máxima del sistema y la demanda de punta cuando corresponda."

### **3.1.2 Criterios Técnicos aplicados.**

La Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) en su calidad de empresa pública nacional, estratégica y corporativa, a través de su división regional de ENDE Sistemas Cobija y El Sena, provee el suministro de electricidad a los usuarios de Cobija y El Sena; este sistema que comprende dos sistemas aislados verticalmente integrados denominados Cobija y El Sena que cuentan con plantas de generación y redes de distribución primaria y secundaria.

El suministro de electricidad en Cobija aún no es continuo y el sistema eléctrico de Pando no está integrado al Sistema Interconectado Nacional (SIN) y por ello depende de la generación en Sistemas Aislados (SAVI) que suministran electricidad producida por unidades generadoras que funcionan con diésel.

El área de operación de los Sistemas Cobija y El Sena, alcanza a 3 provincias y 9 municipios del Departamento de Pando. El Sistema Cobija presta el servicio de suministro de electricidad a consumidores de la ciudad de Cobija y poblaciones menores y rurales de los municipios de Cobija, Porvenir, Bolpebra, Bella Flor, Manuripi, Puerto Rico y Filadelfia; el Sistema El Sena presta el servicio en los municipios de Sena y San Lorenzo.

El estudio contempla la evaluación y aplicación de la información básica disponible, la determinación y descripción de las metodologías y procedimientos utilizados y la presentación de los resultados obtenidos, en la proyección de la demanda de electricidad en la zona de operación de los Sistemas Cobija y El Sena.

Las actividades específicas realizadas en el estudio son las siguientes:

- Caracterización de la población, hogares y actividad económica del departamento de Pando, en particular de los municipios en los cuales operan los Sistemas Cobija y El Sena.
- Análisis de la evolución histórica de la demanda de electricidad y de sus características, en el área de operación de los Sistemas Cobija y El Sena, considerando la información disponible del periodo 2007-2017, de número de consumidores y consumos por categoría, suministros de electricidad a la entrada de los sistemas de distribución y cantidades de energía y potencia en generación.
- Determinación de las metodologías de cálculo y estimación de la demanda de electricidad, mensual y anual para las categorías Residencial, General, Industrial, Seguridad Ciudadana y Alumbrado Público, para el periodo 2018-2022, para los subsistemas de distribución de los Sistemas Cobija y El Sena, y para el sistema conjunto.
- Determinación de los balances de energía y de los valores de demanda de energía y potencia máxima de generación. anuales para el periodo 2018-2022, por subsistema y para el sistema conjunto.

La información utilizada en la realización del estudio, fue proporcionada por ENDE, complementada con información obtenida de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE) y otros organismos oficiales como el Instituto Nacional de Estadística (INE). La estadística mensual de compras y consumos de electricidad, número de consumidores e ingresos por ventas del periodo 2011-2017, fue obtenida de los formularios de información estadística ISE 120 y 210, bases de datos de facturación y otros documentos proporcionados por la empresa.

Asimismo, fueron considerados los objetivos de cobertura indicados en el Plan de Desarrollo Económico y Social en el Marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien y el Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025, que determina para el año 2020 una meta de cobertura mínima del 87% en el área rural.

Los consumidores de los Sistemas Cobija y El Sena, se clasifican en las categorías siguientes: Residencial, General, Industrial, Alumbrado Público y Seguridad Ciudadana.

### **3.1.3 Proyección de Consumidores Sistema Cobija**

#### **3.1.3.1 Categoría Domiciliaria - Sistema Cobija**

La proyección del número de consumidores domiciliarios fue proyectada de acuerdo a la Resolución SSDE N° 240/2002 de 20 de diciembre de 2002, así como la Resolución AE N° 064/2010 de 03 de marzo de 2010.

La metodología aplicada para la determinación de la demanda Domiciliaria, consistió en utilizar un modelo que considera objetivos de cobertura, definidos como la relación del número de viviendas con electricidad entre el número de viviendas, que deben ser alcanzados en el periodo de proyección, a partir de valores determinados para el año base. El modelo utiliza las siguientes variables:



**Variables del Modelo**

VARIABLE	DESCRIPCIÓN	FUENTE 2012
Población	Cantidad de habitantes	INE; Censo 2012
Viviendas Ocupadas	Cantidad de viviendas ocupadas	INE; Censo 2012
Viviendas Electrificadas	Cantidad de viviendas con servicio de electricidad	INE; Censo 2012
Número de Consumidores	Cantidad de clientes registrados con medidor de electricidad	ENDE

La información oficial más actualizada de la que se dispone, a nivel de Municipios es la del Censo 2012. Es importante aclarar que la proyección se realiza por sistemas eléctricos y no por departamento y los sistemas eléctricos están circunscritos territorialmente a uno o más municipios.

Con los datos anteriores es posible calcular los siguientes índices y tasas para el primer año.

TASA / ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	CALCULO BASE 2012
$g$	Tasa de crecimiento anual promedio de la población	$g = \sqrt[n-1]{\frac{Final}{Inicial}} - 1$
IHV	Índice de Habitantes por Vivienda	$IHV = \frac{Población}{Viviendas Ocupadas}$
GE	Grado de Electrificación	$GE = \frac{Viviendas Electrificada}{Viviendas Ocupadas}$

Para proyectar el número de consumidores, se estableció una ruta hipotética para el comportamiento del grado de electrificación, que se realizó calculando una curva exponencial mediante la siguiente fórmula:

$$GE_t = \left[ CI + (CF - CI)x \left[ 1 - e^{-\left[\frac{(t-t_0)}{TAUCob}\right]} \right] \right]$$

Dónde:

GE<sub>t</sub>: Cobertura en el Año t  
CI: Cobertura Inicial  
CF: Cobertura Final u objetivo  
T<sub>0</sub>: Año Inicial (2001)

Posteriormente, obtenidos los valores estimados de GE para todo el período, se estimó el Número de viviendas electrificadas partiendo de:

$$GE = \frac{Viviendas Electrificada}{Viviendas Ocupadas}$$

$$Viviendas Electrificada = Viviendas Ocupadas * GE$$

Para aplicar la formula anterior, fue necesario conocer el valor de Viviendas Ocupadas, misma que fue obtenida de la siguiente fórmula:

$$IHV = \frac{\text{Población}}{\text{Viviendas Ocupadas}}$$

El coeficiente IHV, se estimó a través de la siguiente relación:

$$IHV_t = \left[ IHVI + (IHVF - IHVI)x \left[ 1 - e^{-\left[\frac{(t-t_0)}{TAUIH}\right]} \right] \right]$$

Dónde:

IHV t: es el Índice de Hacinamiento en el Año t  
IHVI: es el Índice de Hacinamiento Inicial.  
IHVF: es el Índice de Hacinamiento Final.  
T0: Año Inicial (2001).  
TAUIH: Parámetro de ajuste de la curva

La Población fue estimada a partir del valor censal y aplicando cada año la tasa de crecimiento interanual estimada por el INE.

$$\text{Población}_{t+1} = \text{Población}_t * g$$

La cantidad de Viviendas electrificadas estimada por el INE en el Censo 2012, para los diferentes municipios de Cobija no coincide con la cantidad de clientes registrados en por ENDE-Cobija, esto debido a que en una vivienda pueden existir más de un medidor de electricidad o bien un medidor de electricidad puede ser compartido con más de una familia que declaró contar con el servicio eléctrico en el Censo. El factor que relaciona ambos conceptos se denomina factor de ocupación.

$$\text{Factor de ocupación}_{2012} = \frac{\text{Viviendas electrificadas}_{2012}}{\text{Número de consumidores}_{2012}}$$

Para los siguientes años, es frecuente que este valor se mantenga constante o bien que el mismo siga una tendencia. Para el presente estudio, este valor calculamos una vez que hemos obtenido los valores del grado de electrificación y del índice de viviendas ocupadas a través de las respectivas fórmulas.

Con lo que el número de consumidores estimado para cada año será:

$$\text{Número de consumidores}_t = \frac{\text{Viviendas electrificadas}_t}{\text{Factor de ocupación}_t}$$

Dicha proyección se efectuó aplicando el método analítico establecido en la normativa, basado en un análisis demográfico, considerando el Grado de Electrificación y el Índice de Conexiones Comunes del área operado por la Empresa.

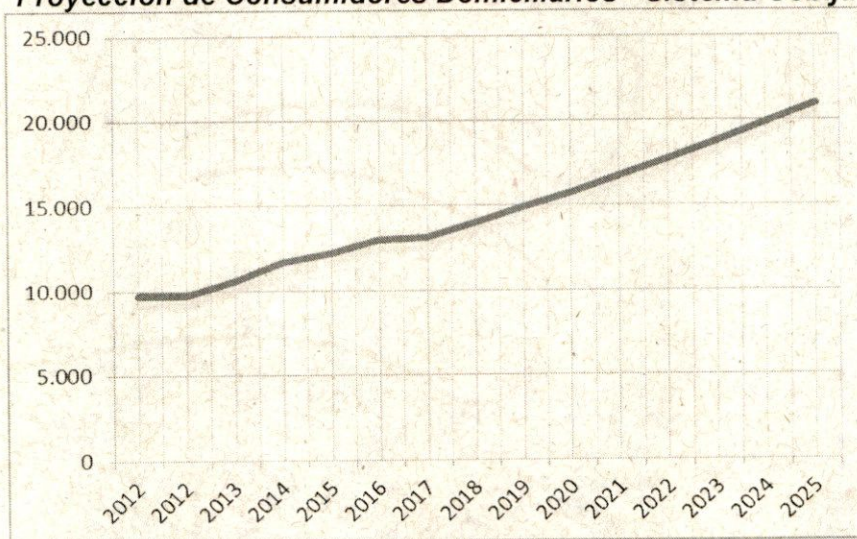
En base a la metodología mencionada anteriormente, los resultados obtenidos por la AE en la proyección del número de consumidores de la Categoría Domiciliaria para el periodo 2018-2022, son presentados en el siguiente cuadro:

**Proyección de Consumidores Domiciliarios – Sistema Cobija**

PERIODO	AÑO	VARIABLES				INDICADORES				
		POBLACIÓN	VIVIENDAS OCUPADAS	VIVIENDAS ELECTRIFICADAS	NUMERO DE CONSUMIDORES	N° CONS CREC%	POBLACIÓN CREC %	FACTOR DE OCUPACION	IHV (Habitantes vivienda)	GE Cobertura
Indices										
Censo de Población	2001	36.684	7.861	4.435	2.709			1,64	4,67	56,4%
Tasas interensales		6,4%	8,0%	11,7%	12,3%	12,3%	6,4%	-0,5%	-1,5%	3,5%
Censo de Población	2012	72.292	18.257	15.024	9.710			1,5	4,0	82,3%
PERIODO HISTORICO	2012	72.292	18.257	15.024	9.710			1,5	4,0	82,3%
	2013	76.302	19.345	16.187	10.532	8,5%	5,5%	1,5	3,9	83,7%
	2014	80.403	20.434	17.360	11.625	10,4%	5,4%	1,5	3,9	85,0%
	2015	84.568	21.532	18.548	12.175	4,7%	5,2%	1,5	3,9	86,1%
	2016	88.784	22.639	19.748	12.977	6,6%	5,0%	1,5	3,9	87,2%
AÑO BASE	2017	93.033	23.751	20.956	13.100	0,9%	4,8%	1,6	3,9	88,2%
PERIODO TARIFARIO	2018	97.373	24.882	22.320	13.953	6,5%	4,7%	1,6	3,9	89,7%
	2019	101.721	26.012	23.716	14.825	6,3%	4,5%	1,6	3,9	91,2%
	2020	106.085	27.143	25.147	15.720	6,0%	4,3%	1,6	3,9	92,6%
	2021	110.636	28.320	26.654	16.662	6,0%	4,3%	1,6	3,9	94,1%
	2022	115.382	29.546	28.242	17.655	6,0%	4,3%	1,6	3,9	95,6%
PROYECCION LARGO PLAZO	2023	120.331	30.822	29.915	18.700	5,9%	4,3%	1,6	3,9	97,1%
	2024	125.493	32.151	31.678	19.803	5,9%	4,3%	1,6	3,9	98,5%
	2025	130.876	33.536	33.536	20.964	5,9%	4,3%	1,6	3,9	100,0%

Asimismo, en base a los valores obtenidos, presentamos el gráfico de dicha proyección:

**Proyección de Consumidores Domiciliarios - Sistema Cobija**



**3.1.3.2 Categoría General - Sistema Cobija**

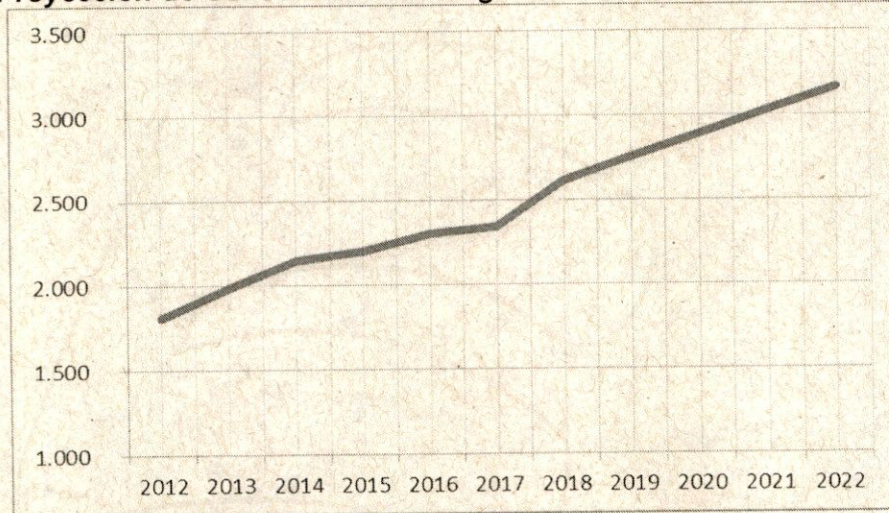
Para la proyección de número de clientes de la Categoría General, se utilizó un modelo de proyección de manera que los valores estimados reflejen la tendencia histórica de largo plazo, a través de un modelo de regresión lineal simple, mediante el cual se estiman los valores proyectados para el periodo 2018-2022, el resultado de esta proyección se muestra en el siguiente cuadro:

**Número de Consumidores  
Categoría General – Sistema Cobija**

AÑO	Consumidores General	Crec. (%)
2012	1.817	
2013	1.996	9,85%
2014	2.153	7,87%
2015	2.210	2,65%
2016	2.306	4,34%
2017	2.350	1,91%
2018	2.616	11,33%
2019	2.753	5,22%
2020	2.890	4,97%
2021	3.026	4,72%
2022	3.163	4,51%

De la misma forma, en base a los valores obtenidos presentamos a continuación el gráfico de dicha proyección:

**Proyección de Consumidores Categoría General – Sistema Cobija**



**3.1.3.3 Categoría Industrial - Sistema Cobija**

El número de consumidores en la categoría industrial muestra un crecimiento sostenido entre los años 2007 a 2014 y luego una caída muy profunda en los años 2015 y 2016, con una recuperación durante el año 2017. ENDE informó que este comportamiento se debe a consumidores que fueron eliminados debido a que se encontraban en mora. El número de consumidores en el periodo 2007 – 2014, sin considerar los eliminados por mora de pago, es estable a partir del año 2012, por lo que los métodos de series de tiempo probados arrojan como proyecciones valores promedio de los últimos años, inferiores al número de consumidores registrados en la categoría en el último trimestre de 2017. Por esta razón, para la proyección del número de clientes industriales para el periodo 2018.2022, se aplica una cantidad fija, igual a las registradas en los últimos 3 meses de 2017:

**Número de Consumidores  
Categoría Industrial – Sistema Cobija**

AÑO	Consumidores Industrial	Crec. (%)
2012	11	
2013	12	9,09%
2014	12	0,00%
2015	6	-50,00%
2016	6	0,00%
2017	13	116,67%
2018	13	0,00%
2019	13	0,00%
2020	13	0,00%
2021	13	0,00%
2022	13	0,00%

**3.1.3.4 Categoría Alumbrado Público - Sistema Cobija**

El Alumbrado Público es una necesidad en los municipios, fundamentalmente por reforzar los aspectos relacionados a seguridad ciudadana.

Por la característica de la categoría Alumbrado Público, lo lógico es que existan pocos consumidores, uno por municipio, toda vez que el alumbrado público es una atribución municipal; sin embargo, en el Sistema Cobija se observa un número inusual de consumidores; según la explicación de ENDE, se debe a que están registrados como clientes, los varios transformadores dedicados al Alumbrado Público y que tienen un medidor asociado.

La categoría Alumbrado Público, muestra un comportamiento estable durante los años 2007 a 2010, luego un crecimiento hasta el año 2016 y caída en el año 2017. Este comportamiento errático se debe a diversas campañas de reubicación de los transformadores con sus medidores asociados. Por las características de la categoría se ha considerado el último valor registrado como estable:

**Número de Consumidores  
Categoría Alumbrado Público – Sistema Cobija**

AÑO	Consumidores Alumbrado Público	Crec. (%)
2012	93	
2013	95	2,15%
2014	105	10,53%
2015	103	-1,90%
2016	108	4,85%
2017	96	-11,11%
2018	96	0,00%
2019	96	0,00%
2020	96	0,00%
2021	96	0,00%
2022	96	0,00%



**3.1.3.5 Categoría Seguridad Ciudadana - Sistema Cobija**

La Ley N° 264 de 31 de julio de 2012 (Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana "Para una Vida Segura"), en su artículo 55 (Servicios Básicos), numeral IV establece que el

Ministerio de Gobierno, la Policía Boliviana o las entidades territoriales autónomas, podrán suscribir convenios con instituciones públicas o privadas que presten servicios públicos básicos, acordando tarifas preferenciales para el servicio en base a la normativa específica del sector.

Esta categoría tiene registros solamente a partir de septiembre de 2015, por lo que es difícil realizar proyecciones utilizando técnicas estadísticas que requieren de una mínima cantidad de datos para ser robustas.

Analizando los datos mensuales, se aprecia que desde que inició esta categoría tuvo dos saltos importantes el primero en julio de 2016 con el paso de 22 a 27 y el segundo en octubre de 2017 a 30 consumidores. Considerando que esta categoría no es muy dinámica en su crecimiento, para el período de proyección se asume un valor constante de 30 consumidores que corresponde al valor más alto del período histórico.

En consecuencia, la Distribuidora no prevé un crecimiento en el número de consumidores, por lo que la proyección se mantiene constante:

**Número de Consumidores**  
**Categoría Seguridad Ciudadana – Sistema Cobija**

AÑO	Consumidores Seguridad Ciudadana	Crec. (%)
2012	-	-
2013	-	-
2014	-	-
2015	22	-
2016	27	22,73%
2017	30	11,11%
2018	30	0,00%
2019	30	0,00%
2020	30	0,00%
2021	30	0,00%
2022	30	0,00%



**3.1.4 Proyección de Consumidores Sistema El Sena**

Es necesario mencionar para el análisis de la demanda del Sistema El Sena, que ENDE opera este sistema a partir del año 2015, por lo que la información histórica de la demanda es muy restringida y en general no permite la aplicación de metodologías que requieren largas series de información histórica.

**3.1.4.1 Categoría Domiciliaria - Sistema El Sena**

La proyección del número de consumidores domiciliarios fue proyectada de acuerdo a la Resolución SSDE N° 240/2002 de 20 de diciembre de 2002, así como la Resolución AE N° 064/2010 de 03 de marzo de 2010.

La proyección del número de consumidores de la categoría Residencial del Sistema El Sena, se realiza utilizando la metodología descrita en el Sistema Cobija. En consecuencia,

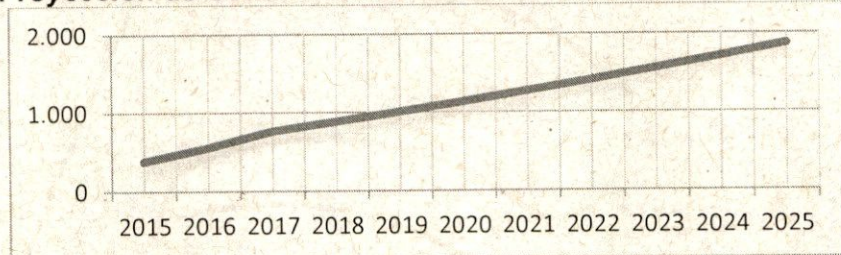
en el cuadro siguiente se muestran los valores históricos y proyectados del número de consumidores para el periodo 2018-2022:

**Proyección de Consumidores Domiciliarios – Sistema El Sena**

PERIODO	AÑO	VARIABLES				N° CONS	CREC %	INDICADORES			
		POBLACION	VIVIENDAS OCUPADAS	VIVIENDAS ELECTRIFICADAS	NUMERO DE CONSUMIDORES			POBLACION CREC %	FACTOR DE OCUPACION	IHV (Habitantes vivienda)	GE Cobertura
Indices											6,3%
Censo de Población	2001	5.711	984	200	0			0,0		5,8	20,3%
Tasas interensales		9,8%	10,6%	15,7%	0,0%	0,0%	9,8%	0,0		-0,8%	4,6%
Censo de Población	2012	15.910	2.995	998	0			0,0		5,3	33,3%
	2012	15.910	2.995					0,0		5,2	0,0%
	2013	16.344	3.156			0,0%	2,7%	0,0		5,2	0,0%
PERIODO HISTORICO	2014	16.769	3.251			0,0%	2,6%	0,0		5,2	0,0%
	2015	17.205	3.348	1.385	387	0,0%	2,6%	3,6		5,1	-41,4%
	2016	17.638	3.443	1.551	553	42,9%	2,5%	2,8		5,1	45,0%
AÑO BASE	2017	18.070	3.537	1.762	764	38,2%	2,4%	2,3		5,1	49,8%
	2018	18.498	3.630	2.036	883	15,5%	2,4%	2,3		5,1	56,1%
PERIODO TARIFARIO	2019	18.922	3.722	2.321	1.006	14,0%	2,3%	2,3		5,1	62,4%
	2020	19.364	3.816	2.619	1.136	12,9%	2,3%	2,3		5,1	68,6%
	2021	19.817	3.912	2.930	1.271	11,9%	2,3%	2,3		5,1	74,9%
	2022	20.280	4.010	3.255	1.411	11,1%	2,3%	2,3		5,1	81,2%
PROYECCION LARGO PLAZO	2023	20.754	4.109	3.593	1.558	10,4%	2,3%	2,3		5,1	87,5%
	2024	21.239	4.210	3.946	1.711	9,8%	2,3%	2,3		5,0	93,7%
	2025	21.736	4.313	4.313	1.870	9,3%	2,3%	2,3		5,0	100,0%

Asimismo, en base a los valores obtenidos, presentamos el gráfico de dicha proyección:

**Proyección de Consumidores Domiciliarios – Sistema El Sena**



**3.1.4.2 Categoría General - Sistema El Sena**

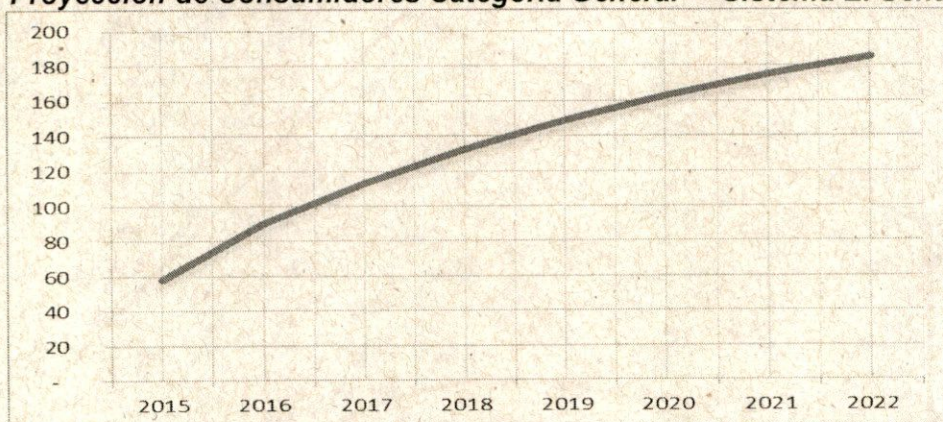
Para la proyección de número de clientes de la Categoría General, se utilizó un modelo de series de tiempo de "Tendencia desechada no estacional", mismo que da una evolución de la serie con tasas decrecientes. Los resultados de dicha proyección son expuestos en el siguiente cuadro resumen:

**Número de Consumidores Categoría General – Sistema El Sena**

AÑO	Consumidores General	Crec. (%)
2015	58	-
2016	90	55,17%
2017	113	25,56%
2018	132	16,76%
2019	149	12,58%
2020	163	9,52%
2021	175	7,41%
2022	185	5,88%

De la misma forma, en base a los valores obtenidos presentamos a continuación el gráfico de dicha proyección:

**Proyección de Consumidores Categoría General – Sistema El Sena**



### 3.1.4.3 Categoría Industrial - Sistema El Sena

El Sistema El Sena inició la categoría Industrial con un solo consumidor a partir de noviembre de 2016 y mantuvo este único cliente hasta agosto de 2017, posteriormente en septiembre de 2017 se sumó otro cliente, llegando a dos consumidores registrados en la categoría industrial. Para el período de proyección, se considera un valor único para el número de consumidores en ésta categoría:

**Número de Consumidores  
Categoría Industrial – Sistema El Sena**

AÑO	Consumidores Industrial	Crec. (%)
2015	-	-
2016	1	-
2017	2	100,00%
2018	2	0,00%
2019	2	0,00%
2020	2	0,00%
2021	2	0,00%
2022	2	0,00%



### 3.1.4.4 Categoría Alumbrado Público - Sistema El Sena

El número de clientes de la categoría Alumbrado Público suele ser poco dinámico, para el caso del Sistema El Sena esta categoría inició con un cliente en octubre de 2016 y subió a 2 clientes en septiembre de 2017. Por la característica de esta categoría, se espera que este valor no se modifique durante el período de proyección:



**Número de Consumidores**  
**Categoría Alumbrado Público – Sistema El Sena**

AÑO	Consumidores	
	Alumbrado Público	Crec. (%)
2015	-	-
2016	1	-
2017	2	100,00%
2018	2	0,00%
2019	2	0,00%
2020	2	0,00%
2021	2	0,00%
2022	2	0,00%

**3.1.4.5 Categoría Seguridad Ciudadana - Sistema El Sena**

No se registraron variaciones en el número de consumidores de la categoría Seguridad Ciudadana desde su inicio en el mes de septiembre de 2015, por lo que considerando también la naturaleza de la categoría, se mantuvo el número de clientes para esta categoría durante el período de proyección:

**Número de Consumidores**  
**Categoría Seguridad Ciudadana – Sistema El Sena**

AÑO	Consumidores	
	Seguridad Ciudadana	Crec. (%)
2015	2	-
2016	2	0,00%
2017	2	0,00%
2018	2	0,00%
2019	2	0,00%
2020	2	0,00%
2021	2	0,00%
2022	2	0,00%

**3.1.5 Proyección de Ventas de Energía - Sistema Cobija**

**3.1.5.1 Categoría Domiciliaria – Sistema Cobija**

Las proyecciones de ventas de energía para esta categoría, se determinan como una relación lineal del número de consumidores y el consumo unitario promedio. El consumo unitario es determinado como la relación entre las ventas de energía y el número de consumidores promedio de cada año de la proyección.

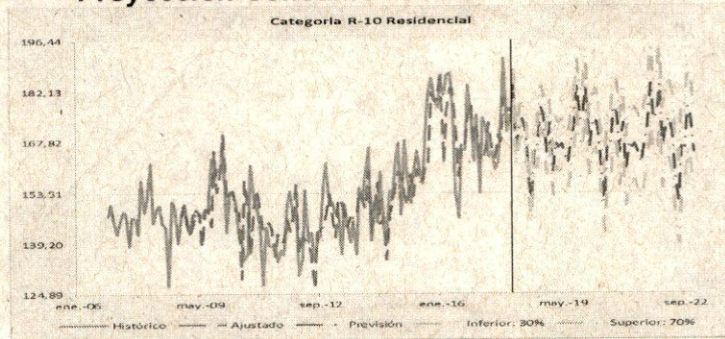
El consumo promedio para esta categoría, se proyectó utilizando la metodología de series de tiempo, específicamente la del tipo "SARIMA(1,1,1)(1,0,1)", que tiene un ajuste razonable como muestran los parámetros siguientes.

Variable	Coficiente	Error estándar
AR(1)	0,0980	0,1200
MA(1)	0,7328	0,0811

Estacional AR(1)	0,9596	0,0369
Estacional MA(1)	0,6532	0,1033

Gráficamente el resultado del modelo de proyección es el siguiente:

**Proyección Consumo Promedio Domiciliario**



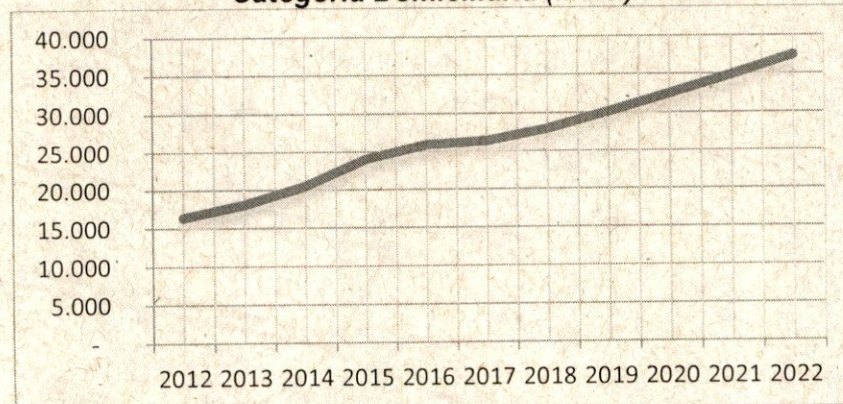
Aplicando el producto del consumo unitario promedio por el número de clientes domiciliarios proyectados, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Domiciliaria (MWh) – Sistema Cobija**

Año	(MWh)	Crec. (%)
2012	16.420	-
2013	18.096	10,2%
2014	20.510	13,3%
2015	24.038	17,2%
2016	25.944	7,9%
2017	26.413	1,8%
2018	27.981	5,9%
2019	30.172	7,8%
2020	32.479	7,6%
2021	34.870	7,4%
2022	37.446	7,4%

En base a los valores obtenidos, presentamos a continuación el gráfico de dicha proyección:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Domiciliaria (MWh)**



### 3.1.5.2 Categoría General – Sistema Cobija

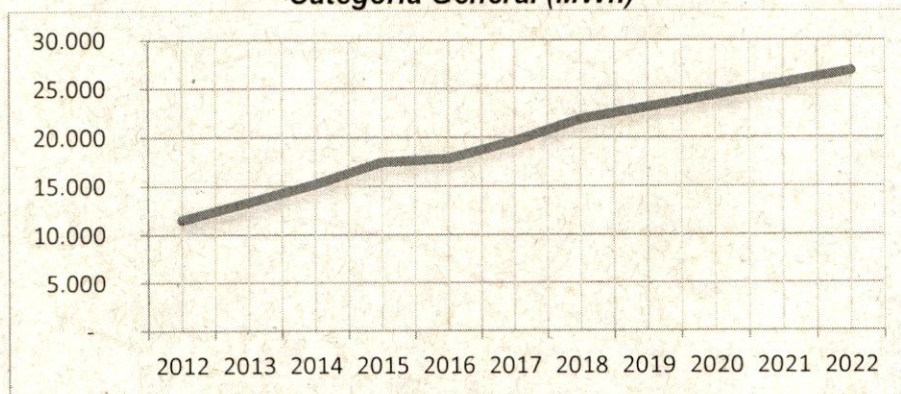
Las proyecciones de ventas de energía para la categoría General, se determinaron como el producto del número de consumidores y el consumo unitario promedio. El consumo unitario fue determinado aplicando métodos de Series de Tiempo, en este caso el modelo utilizado fue "Aditivo de Holt-Winters". Los resultados de dicha proyección, son presentados en el siguiente cuadro resumen:

**Ventas de Energía**  
**Categoría General (MWh) – Sistema Cobija**

Año	(MWh)	Crec. (%)
2012	11.492	-
2013	13.328	16,0%
2014	15.195	14,0%
2015	17.463	14,9%
2016	17.836	2,1%
2017	19.612	10,0%
2018	21.864	11,5%
2019	23.098	5,6%
2020	24.341	5,4%
2021	25.589	5,1%
2022	26.843	4,9%

En base a los valores obtenidos, se presenta a continuación el gráfico de dicha proyección:

**Ventas de Energía**  
**Categoría General (MWh)**



### 3.1.5.3 Categoría Industrial – Sistema Cobija

Para la proyección de las ventas de energía de la Categoría Industrial, se asumió en primera instancia la proyección del consumo promedio como una relación entre la serie de número de consumidores y las ventas de energía.

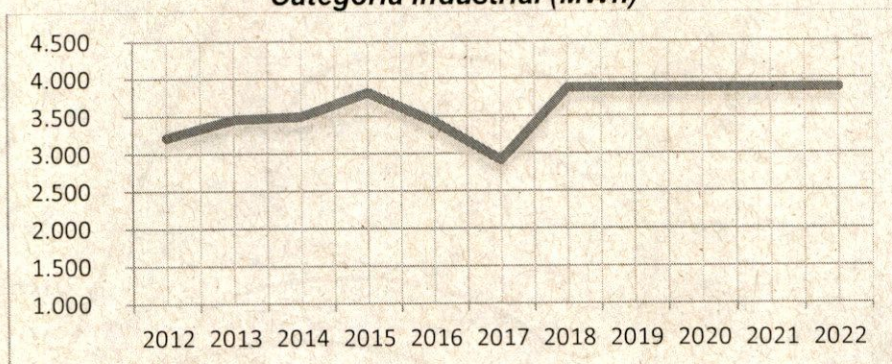
Los resultados de la proyección para la Categoría Industrial, se presentan en el siguiente cuadro:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Industrial – Sistema Cobija**

Año	(MWh)	Crec. (%)
2012	3.218	-
2013	3.458	7,4%
2014	3.497	1,1%
2015	3.814	9,1%
2016	3.425	-10,2%
2017	2.913	-15,0%
2018	3.875	33,0%
2019	3.875	0,0%
2020	3.875	0,0%
2021	3.875	0,0%
2022	3.875	0,0%

En base a los valores descritos en el cuadro anterior, presentamos a continuación el gráfico de dicha proyección:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Industrial (MWh)**



**3.1.5.4 Categoría Alumbrado Público – Sistema Cobija**

Para la proyección del consumo de energía en ésta categoría, se aplicó la tasa de crecimiento promedio anual del periodo 2007-2017, con un valor de 4.5%. En el gráfico siguiente se muestra el resultado de la proyección realizada.

**Ventas de Energía**  
**Categoría Alumbrado Público (MWh)**

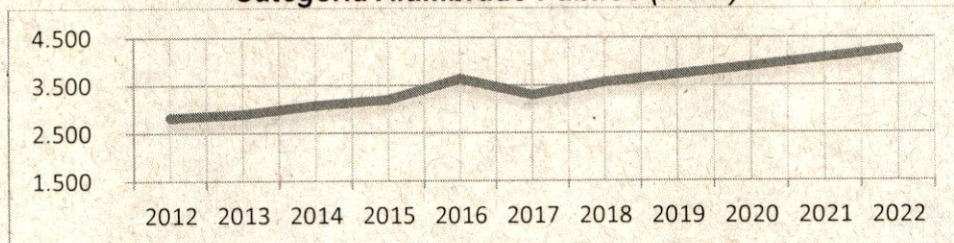
Año	(MWh)	Crec. (%)
2012	2.823	-
2013	2.894	2,5%
2014	3.081	6,5%
2015	3.205	4,0%
2016	3.634	13,4%
2017	3.299	-9,2%
2018	3.560	7,9%
2019	3.722	4,5%
2020	3.891	4,5%
2021	4.067	4,5%
2022	4.252	4,5%



X  
A  
B

En base a los valores descritos en el cuadro anterior, presentamos a continuación el gráfico de dicha proyección:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Alumbrado Público (MWh)**



### 3.1.5.5 Categoría Seguridad Ciudadana – Sistema Cobija

Para la serie de energía vendida de la categoría Seguridad Ciudadana, se estimó la proyección mediante un ajuste de la serie a un valor uniforme, pues los datos disponibles para la serie mensual son insuficientes para realizar una proyección estadísticamente robusta.

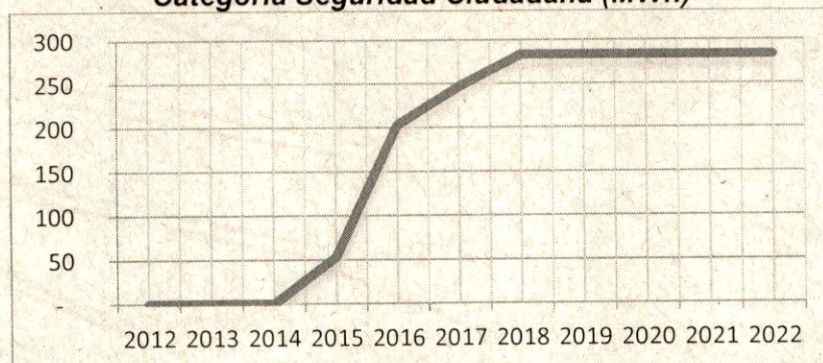
Por lo tanto, los valores proyectados para la Categoría Seguridad Ciudadana se muestran en el siguiente cuadro:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Seguridad Ciudadana (MWh)**

Año	(MWh)	Crec. (%)
2012	-	-
2013	-	-
2014	-	-
2015	53	-
2016	203	281,2%
2017	246	21,5%
2018	283	14,9%
2019	283	0,0%
2020	283	0,0%
2021	283	0,0%
2022	283	0,0%

En base a los valores descritos en el cuadro anterior, presentamos a continuación el gráfico de dicha proyección:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Seguridad Ciudadana (MWh)**



Handwritten initials and marks in blue ink.

### 3.1.6 Proyección de Ventas de Energía - Sistema El Sena

#### 3.1.6.1 Categoría Domiciliaria - Sistema El Sena

Las proyecciones de ventas de energía para esta categoría, se determinan como una relación lineal del número de consumidores y el consumo unitario promedio. El consumo unitario es determinado como la relación entre las ventas de energía y el número de consumidores promedio de cada año de la proyección.

La serie histórica de consumo promedio domiciliario presentó un comportamiento decreciente, debido a que es un Sistema nuevo y cuando inicia operaciones es capaz de agregar un alto número de consumidores que no tienen una tradición de consumo, es decir no tienen el equipamiento para un mayor consumo promedio (no cuenta con electrodomésticos, duchas eléctricas, etc.).

Los modelos de series de tiempo con tendencia, replicaron este comportamiento decreciente durante el periodo de proyección. Sin embargo, lo que se esperaría en el mercado es que el consumo promedio tienda a subir un poco, mostrando una recuperación del nivel de consumo promedio manteniéndose constante a nivel promedio del período histórico. Este método de predicción, de promedio histórico, fue el utilizado para proyectar el consumo promedio de esta categoría.

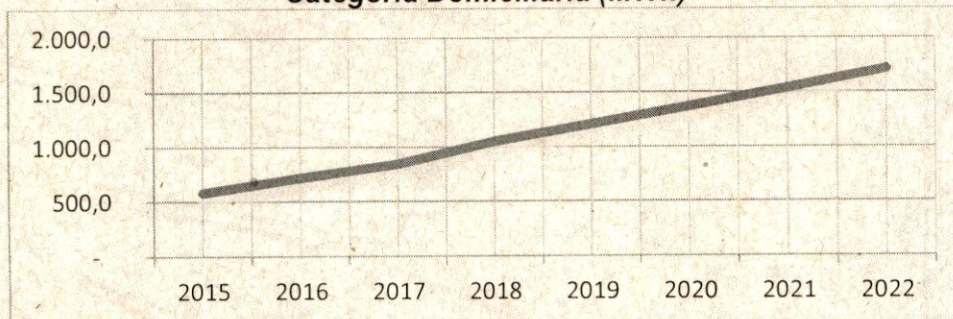
Aplicando el producto del consumo unitario promedio por el número de clientes domiciliarios proyectados, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Domiciliaria (MWh) – Sistema El Sena**

Año	(MWh)	Crec. (%)
2015	581,7	-
2016	720,2	23,8%
2017	845,3	17,4%
2018	1.052,8	24,6%
2019	1.207,4	14,7%
2020	1.368,7	13,4%
2021	1.537,3	12,3%
2022	1.713,2	11,4%

En base a los valores obtenidos, presentamos a continuación el gráfico de dicha proyección:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Domiciliaria (MWh)**



*Handwritten marks and initials in blue ink.*

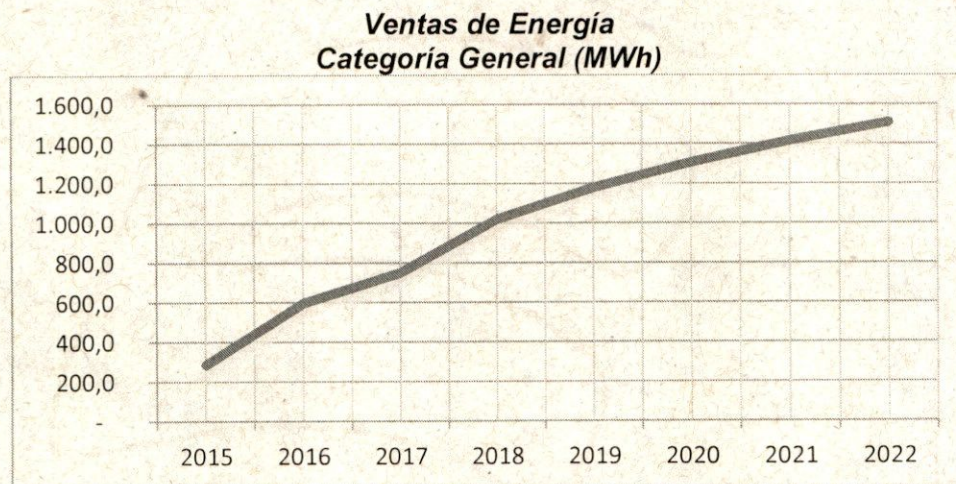
### 3.1.6.2 Categoría General - Sistema El Sena

Las proyecciones de ventas de energía para la categoría General, se determinaron como el producto del número de consumidores y el consumo unitario promedio. El consumo unitario fue realizado aplicando el promedio de la serie como valor medio de la proyección. Los resultados de dicha proyección, son presentados en el siguiente cuadro resumen:

**Ventas de Energía**  
**Categoría General (MWh) – Sistema El Sena**

Año	(MWh)	Crec. (%)
2015	286,0	-
2016	596,9	108,7%
2017	750,4	25,7%
2018	1.020,4	36,0%
2019	1.180,3	15,7%
2020	1.307,7	10,8%
2021	1.416,3	8,3%
2022	1.508,8	6,5%

En base a los valores obtenidos, se presenta a continuación el gráfico de dicha proyección:



### 3.1.6.3 Categoría Industrial - Sistema El Sena

Para la proyección de las ventas de energía de la Categoría Industrial, se observó que el consumo promedio de energía presentaba un comportamiento errático en los primeros meses de la serie, mostrando algunos consumos muy superiores a la media en dos meses puntuales. Tratándose de un solo consumidor hasta ese momento, se espera que esos registros sean valores atípicos de la serie debido a que posteriormente se retorna a la media, aún con el ingreso del segundo consumidor de la categoría.

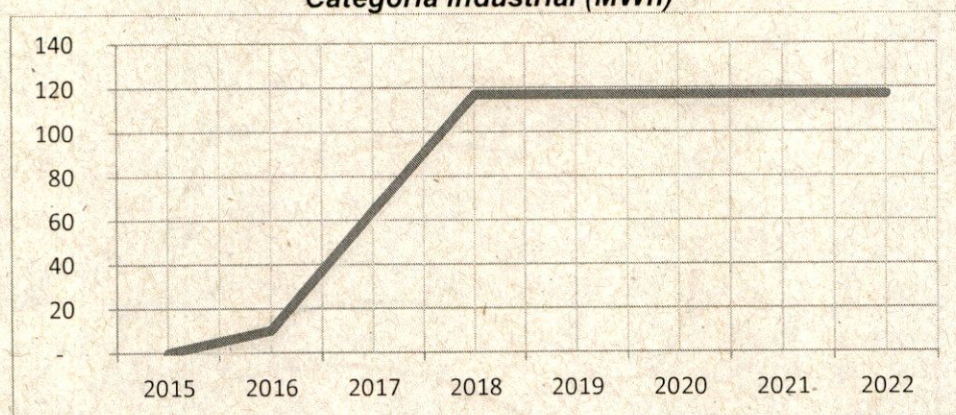
La proyección del consumo promedio ésta categoría se realizó considerando el valor medio del último año 2017 y manteniéndolo constante durante el periodo de proyección. El resultado de la proyección de ventas de energía para la Categoría Industrial, se muestra se muestra en el siguiente cuadro:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Industrial – Sistema El Sena**

Año	(MWh)	Crec. (%)
2015	-	-
2016	10	-
2017	64	532,9%
2018	117	81,8%
2019	117	0,0%
2020	117	0,0%
2021	117	0,0%
2022	117	0,0%

En base a los valores descritos en el cuadro anterior, presentamos a continuación el gráfico de dicha proyección:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Industrial (MWh)**



**3.1.5.6 Categoría Alumbrado Público - Sistema El Sena**

En este caso, debido a la poca información histórica que se tiene, se proyectó las ventas de electricidad considerando una tasa de crecimiento similar a la del número de consumidores de la categoría Domiciliaria.

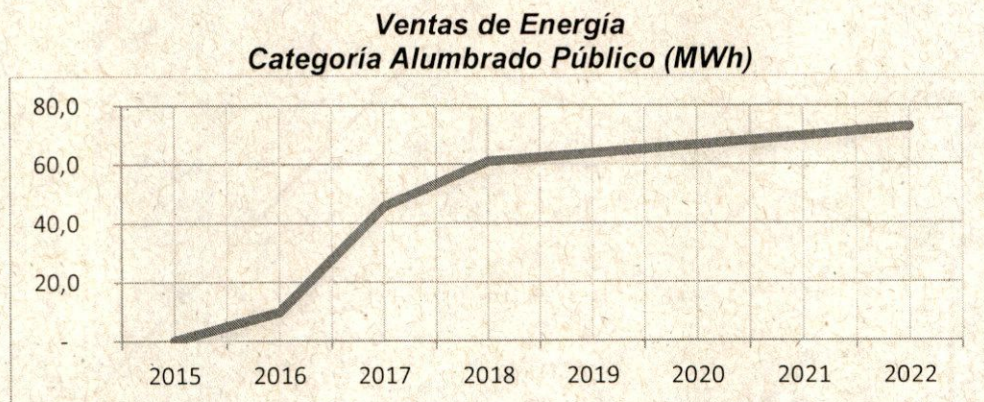
**Ventas de Energía**  
**Categoría Alumbrado Público (MWh)**

Año	(MWh)	Crec. (%)
2015	-	-
2016	9,7	-
2017	45,7	371,0%
2018	60,9	33,3%
2019	63,7	4,5%
2020	66,6	4,5%
2021	69,6	4,5%
2022	72,7	4,5%





En base a los valores descritos en el cuadro anterior, presentamos a continuación el gráfico de dicha proyección:



### 3.1.5.7 Categoría Seguridad Ciudadana - Sistema El Sena

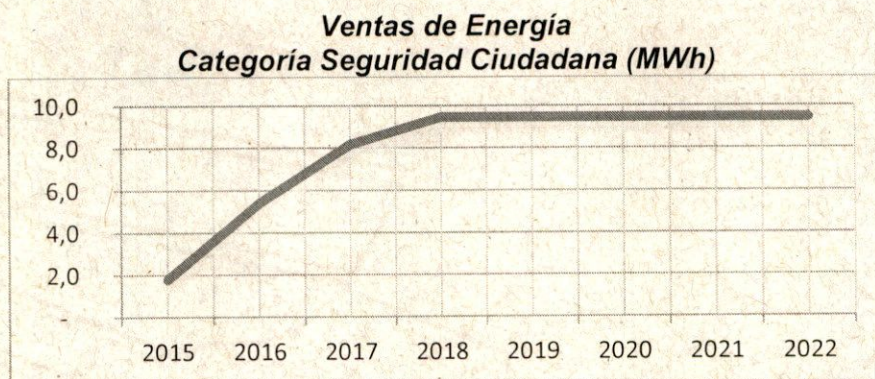
Para la proyección de las ventas de energía de la categoría Seguridad Ciudadana, al igual que en las otras categorías, se estimó multiplicando el número de consumidores con el consumo promedio, siendo que ambas series proyectadas de manera homogénea, las ventas de energía en ésta categoría serán también homogéneas:

**Ventas de Energía**  
**Categoría Seguridad Ciudadana (MWh)**

Año	(MWh)	Crec. (%)
2015	1,8	-
2016	5,4	200,7%
2017	8,2	51,1%
2018	9,5	15,9%
2019	9,5	0,0%
2020	9,5	0,0%
2021	9,5	0,0%
2022	9,5	0,0%



En base a los valores descritos en el cuadro anterior, presentamos a continuación el gráfico de dicha proyección:



### 3.1.6 Resultados Totales de la Proyección de Consumidores y Ventas de Energía

En los siguientes cuadros se resumen las proyecciones referidas al número de consumidores y ventas de energía de ENDE Sistemas Cobija y El Sena por categorías, para el periodo 2018-2022, que considera los valores consolidados de los pronósticos realizados:

#### Proyección del Número de Consumidores por Categoría y Año Sistema Cobija

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	11.625	12.175	12.977	13.100	13.953	14.825	15.720	16.662	17.655
General	2.153	2.210	2.306	2.350	2.616	2.753	2.890	3.026	3.163
Industrial	12	6	6	13	13	13	13	13	13
Al. Público	105	103	108	96	96	96	96	96	96
Seguridad	0	22	27	30	30	30	30	30	30
<b>Total</b>	<b>13.895</b>	<b>14.516</b>	<b>15.424</b>	<b>15.589</b>	<b>16.708</b>	<b>17.717</b>	<b>18.749</b>	<b>19.827</b>	<b>20.957</b>

#### Tasas de Crecimiento del Número de Consumidores por Categoría y Año - Sistema Cobija

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	4,7%	6,6%	0,9%	6,5%	6,3%	6,0%	6,0%	6,0%
General	2,6%	4,3%	1,9%	11,3%	5,2%	5,0%	4,7%	4,5%
Industrial	-50,0%	0,0%	116,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Al. Público	-1,9%	4,9%	-11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Seguridad	-	22,7%	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>4,5%</b>	<b>6,3%</b>	<b>1,1%</b>	<b>7,2%</b>	<b>6,0%</b>	<b>5,8%</b>	<b>5,8%</b>	<b>5,7%</b>

#### Proyección Ventas de Energía por Categoría y Año (MWh) Sistema Cobija

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	20.510	24.038	25.944	26.413	27.981	30.172	32.479	34.870	37.446
General	15.195	17.463	17.836	19.612	21.864	23.098	24.341	25.589	26.843
Industrial	3.497	3.814	3.425	2.913	3.875	3.875	3.875	3.875	3.875
Al. Público	3.081	3.205	3.634	3.299	3.560	3.722	3.891	4.067	4.252
Seguridad	0	53	203	246	283	283	283	283	283
<b>Total</b>	<b>42.283</b>	<b>48.573</b>	<b>51.042</b>	<b>52.483</b>	<b>57.563</b>	<b>61.149</b>	<b>64.869</b>	<b>68.684</b>	<b>72.699</b>

#### Tasas de Crecimiento de las Ventas de Energía por Categoría y Año - Sistema Cobija

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	17,2%	7,9%	1,8%	5,9%	7,8%	7,6%	7,4%	7,4%
General	14,9%	2,1%	10,0%	11,5%	5,6%	5,4%	5,1%	4,9%
Industrial	9,1%	-10,2%	-15,0%	33,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Al. Público	4,0%	13,4%	-9,2%	7,9%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Seguridad	-	281,2%	21,5%	14,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>14,9%</b>	<b>5,1%</b>	<b>2,8%</b>	<b>9,7%</b>	<b>6,2%</b>	<b>6,1%</b>	<b>5,9%</b>	<b>5,8%</b>



**Proyección del Número de Consumidores por Categoría y Año**  
**Sistema El Sena**

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	0	387	553	764	883	1.006	1.136	1.271	1.411
General	0	58	90	113	132	149	163	175	185
Industrial	0	0	1	2	2	2	2	2	2
Al. Público	0	0	1	2	2	2	2	2	2
Seguridad	0	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>447</b>	<b>647</b>	<b>883</b>	<b>1.021</b>	<b>1.161</b>	<b>1.304</b>	<b>1.451</b>	<b>1.602</b>

**Tasas de Crecimiento del Número de Consumidores**  
**por Categoría y Año - Sistema El Sena**

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	-	42,9%	38,2%	15,5%	14,0%	12,9%	11,9%	11,1%
General	-	55,2%	25,6%	16,8%	12,6%	9,5%	7,4%	5,9%
Industrial	-	-	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Al. Público	-	-	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Seguridad	-	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>44,7%</b>	<b>36,5%</b>	<b>15,6%</b>	<b>13,7%</b>	<b>12,4%</b>	<b>11,3%</b>	<b>10,4%</b>

**Proyección de Ventas de Energía por Categoría y Año (MWh)**  
**Sistema El Sena**

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	0	582	720	845	1.053	1.207	1.369	1.537	1.713
General	0	286	597	750	1.020	1.180	1.308	1.416	1.509
Industrial	0	0	10	64	117	117	117	117	117
Al. Público	0	0	10	46	61	64	67	70	73
Seguridad	0	2	5	8	9	9	9	9	9
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>870</b>	<b>1.342</b>	<b>1.714</b>	<b>2.261</b>	<b>2.578</b>	<b>2.869</b>	<b>3.150</b>	<b>3.421</b>

**Tasas de Crecimiento de las Ventas de Energía**  
**por Categoría y Año - Sistema El Sena**

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	-	23,8%	17,4%	24,6%	14,7%	13,4%	12,3%	11,4%
General	-	108,7%	25,7%	36,0%	15,7%	10,8%	8,3%	6,5%
Industrial	-	-	532,9%	81,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Al. Público	-	-	371,0%	33,3%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Seguridad	-	200,7%	51,1%	15,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>54,4%</b>	<b>27,7%</b>	<b>31,9%</b>	<b>14,0%</b>	<b>11,3%</b>	<b>9,8%</b>	<b>8,6%</b>

**3.1.7 Proyección de la Demanda**

La proyección de potencia máxima de distribución para los Sistemas Cobija y El Sena, fue realizada en base a los valores reales obtenidos de Factor de Carga de la gestión 2017, manteniéndolas constantes para el período tarifario 2018 – 2022. Aclarar que las pérdidas consideradas para la proyección, son razonables para un Sistema Aislado Verticalmente Integrado de estas características.

La potencia máxima para el periodo 2018 – 2022 fue proyectada en función a la demanda de energía proyectada para el mismo periodo, tomando los factores de carga de 58,5% para el Sistema Cobija y 46,7% para el Sistema El Sena, ambos de la gestión 2017, a continuación se presentan los resultados obtenidos:

**Demanda Máxima de Potencia (kW)**  
**Sistema Cobija**

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Demanda Máxima (kW)	11.750	11.450	12.481	13.259	14.065	14.893	15.763
Factor de Carga (%)	56,1%	58,5%	58,5%	58,5%	58,5%	58,5%	58,5%
Disponibile en Distribución (MWh)	57.773	58.674	63.959	67.943	72.076	76.315	80.776
Ventas de Energía (MWh)	51.042	52.483	57.563	61.149	64.869	68.684	72.699
Perdidas en Distribución (MWh)	6.732	6.191	6.396	6.794	7.208	7.632	8.078
Perdidas en Distribución (%)	11,7%	10,6%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%

**Demanda Máxima de Potencia (KW)**  
**Sistema El Sena**

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Demanda Máxima (kW)	431	445	587	669	745	818	888
Factor de Carga (%)	43,0%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%
Disponibile en Distribución (MWh)	1.625	1.821	2.402	2.739	3.049	3.346	3.635
Ventas de Energía (MWh)	1.342	1.714	2.261	2.578	2.869	3.150	3.421
Perdidas en Distribución (MWh)	282	107	141	161	179	197	214
Perdidas en Distribución (%)	17,4%	5,9%	5,9%	5,9%	5,9%	5,9%	5,9%

Para el Sistema Cobija, se obtuvo un porcentaje de pérdidas de 10,6% en la gestión 2017, sin embargo la Distribuidora propuso reducir el porcentaje de pérdidas a 10,0% en la gestión 2018, manteniéndola constante para el resto del periodo tarifario.

Para el Sistema El Sena, se obtuvo un porcentaje de pérdidas de 5,9% en la gestión 2017, manteniendo este nivel de pérdidas para realizar la proyección del resto del periodo tarifario. Estas pérdidas se consideran menores a los aprobados en la Resolución AE N° 473/2015 de 1° de septiembre de 2015.

### 3.1.8 Balance de Energía

Para obtener los balances de energía y potencia anuales para el periodo 2018 - 2022 se aplicó lo establecido en la Resolución AE N° 064/2010 de 03 de marzo de 2010, Metodología para el Cálculo de Precios de Generación y Precios Máximos de Distribución en Sistemas Aislados y Sistemas Menores con Contrato de Adecuación y/o Registro.

El objetivo fue obtener los balances anuales de energía, para el periodo 2018-2022 y verificar que la sumatoria de las ventas más las pérdidas de energía, den como resultado el total de la generación bruta de energía eléctrica.

El balance de energía ha sido proyectado con los resultados obtenidos, según los datos históricos a diciembre de 2017, los cuales se muestran a continuación:

**Balance de Energía (MWh)**  
**Sistema Cobija**

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energía Bruta Generada (Diesel)	55.735	56.799	61.163	65.325	69.642	74.070	78.729
Energía Bruta Generada (Solar)	5.628	5.645	5.645	5.645	5.645	5.645	5.645
<b>Total Energía Bruta Generada</b>	<b>61.363</b>	<b>62.444</b>	<b>66.808</b>	<b>70.970</b>	<b>75.287</b>	<b>79.715</b>	<b>84.374</b>
Consumo Propio Generación	941	790	845	897	952	1.008	1.067
Perdidas en Generación	2.648	2.980	2.004	2.129	2.259	2.391	2.531
<b>Consumo Propio y Perdidas Gen (%)</b>	<b>5,8%</b>	<b>6,0%</b>	<b>4,3%</b>	<b>4,3%</b>	<b>4,3%</b>	<b>4,3%</b>	<b>4,3%</b>
Disponible en Distribución (MWh)	57.773	58.674	63.959	67.943	72.076	76.315	80.776
Ventas de Energía (MWh)	51.042	52.483	57.563	61.149	64.869	68.684	72.699
Residencial	25.944	26.413	27.981	30.172	32.479	34.870	37.446
General	17.836	19.612	21.864	23.098	24.341	25.589	26.843
Industrial	3.425	2.913	3.875	3.875	3.875	3.875	3.875
Al. Público	3.634	3.299	3.560	3.722	3.891	4.067	4.252
Seguridad	203	246	283	283	283	283	283
Pérdidas en Distribución	6.732	6.191	6.396	6.794	7.208	7.632	8.078
<b>Pérdidas en Distribución (%)</b>	<b>11,7%</b>	<b>10,6%</b>	<b>10,0%</b>	<b>10,0%</b>	<b>10,0%</b>	<b>10,0%</b>	<b>10,0%</b>
<b>Pérdidas Totales del Sistema (%)</b>	<b>16,8%</b>	<b>16,0%</b>	<b>13,8%</b>	<b>13,8%</b>	<b>13,8%</b>	<b>13,8%</b>	<b>13,8%</b>

**Balance de Energía (MWh)**  
**Sistema El Sena**

Concepto	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energía Bruta Generada (Diesel)	1.678	1.881	2.481	2.829	3.149	3.457	3.755
Energía Bruta Generada (Solar)	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total Energía Bruta Generada</b>	<b>1.678</b>	<b>1.881</b>	<b>2.481</b>	<b>2.829</b>	<b>3.149</b>	<b>3.457</b>	<b>3.755</b>
Consumo Propio Generación	17	20	26	29	33	36	39
Perdidas en Generación	36	41	53	61	68	75	81
<b>Consumo Propio y Perdidas Gen (%)</b>	<b>3,2%</b>	<b>3,2%</b>	<b>3,2%</b>	<b>3,2%</b>	<b>3,2%</b>	<b>3,2%</b>	<b>3,2%</b>
Disponible en Distribución (MWh)	1.625	1.821	2.402	2.739	3.049	3.346	3.635
Ventas de Energía (MWh)	1.342	1.714	2.261	2.578	2.869	3.150	3.421
Residencial	720	845	1.053	1.207	1.369	1.537	1.713
General	597	750	1.020	1.180	1.308	1.416	1.509
Industrial	10	64	117	117	117	117	117
Al. Público	10	46	61	64	67	70	73
Seguridad	5	8	9	9	9	9	9
Pérdidas en Distribución	282	107	141	161	179	197	214
<b>Pérdidas en Distribución (%)</b>	<b>17,4%</b>	<b>5,9%</b>	<b>5,9%</b>	<b>5,9%</b>	<b>5,9%</b>	<b>5,9%</b>	<b>5,9%</b>
<b>Pérdidas Totales del Sistema (%)</b>	<b>20,0%</b>	<b>8,9%</b>	<b>8,9%</b>	<b>8,9%</b>	<b>8,9%</b>	<b>8,9%</b>	<b>8,9%</b>

Para el Sistema Cobija, se determinó la Generación Bruta de Energía tomando un porcentaje de pérdidas de 3,0% promedio para el periodo tarifario, aclarar que para la gestión 2017, se obtuvo un porcentaje de pérdidas de 4,8%, sin embargo, se propuso reducir este nivel de pérdidas a 3,0%, siendo esta una decisión de la Distribuidora.

Para el Sistema El Sena, se utilizó un porcentaje de pérdidas en Generación de 2,2%, valor que fue hallado en la gestión 2017 y manteniéndolo para el resto del periodo tarifario.

### **3.2 Costos de Suministro**

El punto 4.8 del Anexo de la Resolución N° 064/2010 de 3 de marzo de 2010, establece que los costos de suministro comprenden: costos de combustibles, costos de consumidores, costos de operación, costos de mantenimiento, costos administrativos y generales, cuota anual de depreciación y amortización de activos, impuestos, tasas, gastos financieros y otros costos que tengan relación con el suministro.

Para el estudio se ha considerado la clasificación de los costos de suministro en tres grupos: Costos de generación, Costos Operativos y Otros costos de suministro, en los puntos siguientes se describe el detalle de la determinación de los costos de suministro.

Sin embargo, los Costos de suministro necesarios para el cálculo de las tarifas base están compuestos por:

- Costos de Compra,
- Costos de Generación, Costos de Operación, Costos de Mantenimiento, Costos de Consumidores, Costos Administrativos y Generales de la actividad de Distribución.
- Cuota anual de depreciación y amortización de activos tangibles e intangibles, de la actividad de Distribución.
- Impuestos.
- Tasas.
- Gastos financieros
- Utilidad sobre Patrimonio Afecto a la Concesión

Para el estudio se consideró la clasificación de los Costos de Suministro en tres grupos: Costos de Generación, Costos Operativos y Otros Costos de Suministro. En los puntos siguientes, se describen los detalles en la determinación de los Costos de Suministro.

#### **3.2.1 Costos de Generación del Suministro de Electricidad**

Los Costos de Generación comprenden los Costos de Compra de Electricidad, Combustibles y Costos de Operación y Mantenimiento de Generación, no se consideran los costos relacionados con las inversiones que se incluyen en la determinación de los activos y utilidad.

La estimación de los Costos de Operación y Mantenimiento de Generación se realiza en forma conjunta con los Costos Operativos de Distribución, con base en los Costos históricos proyectados en función de la variación de la capacidad efectiva de generación.

##### **3.2.1.1 Costos de Compra de Electricidad**

Para el abastecimiento al Sistema Cobija, este realiza la compra de energía eléctrica a la Empresa Eléctrica ENDE GUARACACHI S.A., energía generada por la planta solar, con base en las condiciones y precio establecidos en el Contrato suscrito entre ENDE Sistema Cobija y ENDE GUARACACHI S.A., en el mismo se fija un precio de compra de 670 Bs/MWh.

Se obtuvieron los costos de compra, aplicando el precio de compra de energía a las cantidades proyectadas de compra de energía kWh, mismas que se tomaron de la gestión 2017 y mantenidas en todo el periodo tarifario.

**Costo de Compra de Energía Eléctrica de la Planta Solar  
Para el Sistema Cobija**

CONCEPTO	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energía Comprada (MWh)	5.645	5.645	5.645	5.645	5.645	5.645
Precio de Compra (Bs/MWh)	670	670	670	670	670	670
Costo de Compra (Bs)	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705

**3.2.1.1 Costos de Combustibles**

Los costos de combustibles, lubricantes y refrigerantes se determinan con las cantidades calculadas con consumos por unidad de energía y cantidades de generación de energía, a las que se aplican los precios respectivos. Para el combustible se aplican los precios regulados de gas oil, lubricante y refrigerante, los precios de la información de ENDE y los aplicados en la Resolución AE N° 204/2013 de 15 de abril de 2013.

Se obtuvo un consumo específico de 262,37 lts/MWh en la gestión 2017, para el Sistema Cobija mismo que fue replicado para todo el periodo tarifario; asimismo, este consumo fue aplicado para el Sistema El Sena. Para el consumo específico de Lubricante este fue obtenido de planillas "Información Operativa Anual" de la gestión 2017 y mantenido para el periodo tarifario.

En los cuadros siguientes se presentan los parámetros utilizados y los resultados de la estimación de los costos para los Sistemas Cobija y El Sena.

**Precios Unitarios, Consumos Específicos y Costos Variables  
de Combustibles Para el Sistema Cobija**

CONCEPTO	Unidad	Precio (c/IVA)	Precio (s/IVA)
		Bs/Unid	Bs/Unid
Gas oil	lts	1,10	0,957
Lubricante (Aceite)	lts	18,54	16,13
Refrigerante	lts	37,20	32,36

CONCEPTO	Unidad	Cobija	Sena
Consumo Específ Gasoil	(lts/MWh)	262,37	262,37
Consumo Específico Lubricante	(lts/MWh)	1,15	1,15
Consumo Específico Refrigerante	(lts/MWh)	0,30	0,30

CONCEPTO	Unidad	Valor	Sena
Costo Unit de Gasoil	(Bs/MWh)	251,09	251,09
Costo Unit de Lubricante	(Bs/MWh)	18,52	18,52
Costo Unit de Refrigerante	(Bs/MWh)	9,81	9,81

Aplicando los costos Bs/MWh presentados en el cuadro anterior, a las cantidades proyectadas de energía para el periodo tarifario, se obtuvieron los costos de combustibles, lubricantes y refrigerantes, mismos que se presentan a continuación:

**Costos de Combustibles, Lubricantes y Refrigerantes en Generación Para el Sistema Cobija**

Energía Generada - Consumo de Combustible, Lubricante y Refrigerante						
CONCEPTO	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energía Generada (MWh)	56.799	61.163	65.325	69.642	74.070	78.729
Consumo Gasoil (Its)	14.902.533	16.047.715	17.139.635	18.272.358	19.434.094	20.656.627
Consumo Lubricante (Its)	65.205	70.215	74.993	79.949	85.032	90.381
Consumo Refrigerante (Its)	17.210	18.532	19.793	21.102	22.443	23.855

Costos de Combustibles y Lubricantes (Bs)						
CONCEPTO	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Costo de Gasoil (Bs)	14.261.724	15.357.664	16.402.631	17.486.646	18.598.428	19.768.392
Costo de Lubricante (Bs)	1.051.753	1.132.575	1.209.638	1.289.580	1.371.571	1.457.851
Costo de Refrigerante (Bs)	556.984	599.785	640.596	682.931	726.351	772.044
<b>TOTAL (Bs)</b>	<b>15.870.461</b>	<b>17.090.024</b>	<b>18.252.864</b>	<b>19.459.158</b>	<b>20.696.350</b>	<b>21.998.287</b>

**Costos de Combustibles, Lubricantes y Refrigerantes en Generación Para el Sistema El Sena**

Energía Generada - Consumo de Combustible, Lubricante y Refrigerante						
CONCEPTO	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Energía Generada (MWh)	1.881	2.481	2.829	3.149	3.457	3.755
Consumo Gasoil (Its)	493.545	650.954	742.312	826.276	906.956	985.143
Consumo Lubricante (Its)	2.159	2.848	3.248	3.615	3.968	4.310
Consumo Refrigerante (Its)	570	752	857	954	1.047	1.138

Costos de Combustibles y Lubricantes (Bs)						
CONCEPTO	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Costo de Gasoil (Bs)	472.322	622.963	710.392	790.746	867.957	942.781
Costo de Lubricante (Bs)	34.832	45.941	52.389	58.315	64.009	69.527
Costo de Refrigerante (Bs)	18.446	24.329	27.744	30.882	33.898	36.820
<b>TOTAL (Bs)</b>	<b>525.601</b>	<b>693.233</b>	<b>790.525</b>	<b>879.943</b>	<b>965.863</b>	<b>1.049.128</b>

**3.2.2 Costos Operativos**

Los Costos Operativos comprenden los Costos de Operación y Mantenimiento, Costos de Consumidores, Costos Administrativos y Generales de la actividad de Distribución.

La información para la determinación de los valores proyectados de los Costos Operativos, provinieron de los registros contables de ENDE Sistemas Cobija y El Sena, de las gestiones 2015, 2016 y 2017, estos Estados Financieros están respaldados en las bases de datos de transacciones de contabilidad, los mismos que para su análisis, fueron reclasificados en Afectos y No afectos a la Concesión, Recalculados, Reasignados y Otros Ingresos y Gastos.

**3.2.2.1 Costos No Afectos a la Concesión**

Los Costos que no son afectos a la concesión o que no están siendo considerados para las proyecciones de Costos, son los siguientes:





La Paz, 1° de noviembre de 2018

**Costos No Afectos (Bs de cada año)**

CONCEPTO	2014	2015	2016	2017
Egresos Gestiones Anteriores	84,555	226,928	-5,062	744,601
Asignaciones Energia	85,290	79,538	84,015	102,540
Otras Asignaciones	62,503	55,235	41,909	47,163
Servicios Basicos				131,412
Pagos ODECO	2,286	8,925	20,684	29,485
Refrigerios y Alimentos	7,823	6,498	11,547	9,097
Refrigerios y Alimentos Para Eventos	1,088	2,015	16,955	12,418
Gastos de Viaje		15,111		9,968
Reparación y Mant de Vehiculos				17,226
Patentes y Licencias			13,740	
Derecho de Inscripcion y Matricula	2,000	2,000	2,000	3,500
Gastos caja chica			4,500	426
Bono de Té	423	756		270
Gastos Gest Anteriores		908	0	
Medicamentos				552
Autoriz. Sustanc. Controladas				213
Diferencias Minimias			-7	0
<b>TOTAL</b>	<b>245,967</b>	<b>397,915</b>	<b>190,282</b>	<b>1,108,871</b>

**Gastos refrigerios y Bono de té**, los gastos correspondientes al Bono de Refrigerio y Transporte, son reconocidos por la AE, los otros gastos que están contabilizados en esta cuenta como son refrigerios, salteñas, empanadas, refrescos, agua embotellada y otros no relacionados con el Bono, no son reconocidos por el Regulador.

**Reparación artefactos Dañados**, contabilizada en la cuenta Pagos ODECO, estos gastos son considerados no afectos a la concesión, porque los mismos son efectuados para reparar aparatos eléctricos o electrónicos, que sufrieron daños como consecuencia de la subida o bajada en el nivel de las tensiones, supuestamente, de acuerdo al nivel de calidad del producto técnico la tensión debería ser constante, si hubo oscilaciones en el nivel de tensión, estos gastos debería asumirlos la Empresa, no el usuario final.

**Gastos de Gestiones Anteriores**, son gastos que no fueron registrados en las gestiones correspondientes, sin embargo, estos gastos deben ser contabilizados en las gestiones que se conozcan de acuerdo con Principios Generalmente Aceptados de Contabilidad, pero no deben afectar los resultados operativos de la gestión en que sean registrados, razón por la cual, son gastos no afectos a la concesión.

**Derecho de Inscripción y Matricula**, son gastos que incurre la distribuidora por la inscripción a los Colegio de Profesionales, este costo debe ser cubierto por el interesado.

Finalmente, todos los Costos fueron depurados de acuerdo al Artículo 46, del Capítulo IV del D.S. 26094 del Reglamento de Precios y Tarifas, por lo tanto, todas las cuentas están libres de ajustes contables y de ajustes por inflación.

**3.2.2.2 Costos No Recurrentes**

Se identificó que ENDE Sistema Cobija no incurre en algunos gastos de forma regular en todas las gestiones, es decir, se ejecutan gastos ocasionalmente que se dan por alguna necesidad o emergencia; por esta característica, consideramos que no pueden formar parte

de la base de tarifas, ya que distorsionan los promedios utilizados para las proyecciones de Costos, en el cuadro siguiente se muestra el detalle de estos Costos:

**Costos No Recurrentes (Bs de cada año)**

CONCEPTO	2014	2015	2016	2017
Alquiler Grupo Generador	1,073,890	1,075,473	1,089,936	817,452
Servicios Monitoreo Inversiones		608,826	370,084	
Honorarios Profesionales	121,066	99,876	223,210	184,994
Limpieza de Vía			59,943	424,212
Mantenimiento y Reparación de Inmuebles	225	632	1,019	54,261
Mantenimiento Equipos Generación	278	48,682	1,574	1,178
Reparación y Mant. de Vehículos	747	13,152	6,344	20,244
Patentes y Licencias		12,924	18,792	2,925
Vacación	4,363	25,477		2,905
Comunicados en Prensa	14,094	1,814		15,382
Mant y Reparación de Maquinaria y Equipos			1,148	16,273
Gastos de Viaje	26	104	10,898	1,944
Servicios Basicos			7,911	
Contratacion de Medidores		7,319		
Pago de Uso SIDUNEA:		200	50	
Min. de Trabajo			224	
Gravámenes aduaneros		142		
Ropa de Trabajo y Herramientas				-13
<b>TOTAL</b>	<b>1,214,689</b>	<b>1,894,623</b>	<b>1,791,134</b>	<b>1,541,757</b>

Entre los gastos más importantes podemos citar:

**Alquiler de Grupo de Generador**, que se pagaba hasta la gestión 2017, sin embargo, en la gestión 2018 se suspendió el alquiler estos grupos.

**Servicio de monitoreo de inversiones**, este servicio fue contratado, por ENDE Sistema Cobija, solo en las gestiones 2015 y 2016, ahora ya no se considera hacer este contrato.

**Honorarios Profesionales**, en este grupo están las consultorías por producto contratadas por ENDE Sistema Cobija, que en su momento fueron necesarias pero que en lo posterior, la distribuidora considera que ya no habrá estos contratos.

**Limpieza de vía**, en este concepto se ha contabilizado una consultoría por producto relacionada con la ampliación del área de concesión, este gasto, de acuerdo a la distribuidora ya no será realizado.

**3.2.2.3 Redistribución de Costos de Personal - Sistema El Sena**

La Empresa precisó que los Costos de personal se encontraban distribuidos en forma inadecuada, refiriendo que el 95% de estos Costos estaba registrado como Gastos Administrativos y Generales, un 4% estaba contabilizado como Gastos de Operación y Mantenimiento y el restante 1% estaba registrado en Gastos de Consumidores y Gastos de Generación. Para regularizar esta situación, se tomó como referencia el porcentaje de participación en las planillas de sueldos, que define la cantidad de personas que trabajan en Operación, Administración, Comercial y Generación en el Sistema Cobija, dando como resultado la siguiente distribución, misma que fue aplicada para la proyección de los Costos respectivos:

**Redistribución Costos de Personal Sistema el Sena (Bs de cada año)**

CONCEPTO	2015	2016	2017	Promedio	% Partic. Planilla Sueldos
<b>Operacion y Mantenimiento Distribucion</b>	<b>222,489</b>	<b>341,497</b>	<b>468,870</b>	<b>344,285</b>	<b>27%</b>
Remuneraciones al personal	166,179	255,504	337,882	253,188	
Cargas Sociales	28,613	43,408	74,676	48,899	
Beneficios Sociales	13,848	21,292	28,156	21,099	
Aguinaldo	13,848	21,292	28,156	21,099	
<b>Gastos Administrativos BT</b>	<b>107,342</b>	<b>164,759</b>	<b>226,212</b>	<b>166,105</b>	<b>13%</b>
Remuneraciones al personal	80,175	123,271	163,015	122,154	
Cargas Sociales	13,805	20,943	36,029	23,592	
Beneficios Sociales	6,681	10,273	13,584	10,179	
Aguinaldo	6,681	10,273	13,584	10,179	
<b>Gastos de Comercializacion BT</b>	<b>204,490</b>	<b>313,870</b>	<b>430,940</b>	<b>316,433</b>	<b>24%</b>
Remuneraciones al personal	152,735	234,835	310,548	232,706	
Cargas Sociales	26,298	39,896	68,635	44,943	
Beneficios Sociales	12,728	19,570	25,878	19,392	
Aguinaldo	12,728	19,570	25,878	19,392	
<b>Generacion Termica</b>	<b>302,432</b>	<b>464,201</b>	<b>637,342</b>	<b>467,992</b>	<b>36%</b>
Remuneraciones al personal	225,890	347,311	459,287	344,163	
Cargas Sociales	38,894	59,005	101,509	66,469	
Beneficios Sociales	18,824	28,943	38,273	28,680	
Aguinaldo	18,824	28,943	38,273	28,680	
<b>TOTAL</b>	<b>836,753</b>	<b>1,284,327</b>	<b>1,763,364</b>	<b>1,294,815</b>	<b>100%</b>

**3.2.2.4 Determinación de los Costos Operativos Base**

Producto de los análisis efectuados y haber excluido de las bases de datos los costos no afectos a la concesión, el ajuste por inflación, los costos no recurrentes y los costos recalculados, se han determinado los Costos Operativos base del periodo 2015-2017, clasificándolos por cuenta del SUC.

Para su aplicación en la determinación de los valores proyectados de los Costos Operativos, los valores depurados, son expresados a precios de diciembre de 2017, tomando la variación entre el IPC promedio de cada año y el IPC de diciembre de 2017, estos valores actualizados, constituyen los valores base para la proyección.

En los cuadros siguientes se presentan los valores actualizados y los valores base de proyección para cada uno de los sistemas.

**Costos Operativos Históricos actualizados al Año Base**  
**(A precios de 2017)**  
**Sistema Cobija**

CONCEPTO	2015	2016	2017	Promedio 2015-2017
Costos de Operación y Mantenimiento	3,546,466	3,903,713	4,355,359	3,935,179
Costos Administrativos y Generales	3,943,642	5,096,864	4,401,836	4,480,781
Costos de Consumidores	2,572,857	3,202,576	3,768,653	3,181,362
Costos de OyM Generación	6,510,324	6,701,533	4,344,209	5,852,022
<b>TOTAL</b>	<b>16,573,289</b>	<b>18,904,686</b>	<b>16,870,057</b>	<b>17,449,344</b>

**Sistema El Sena**

CONCEPTO	2015	2016	2017	Promedio 2015-2017
Costos de Operación y Mantenimiento	531,168	542,371	829,646	634,395
Costos Administrativos y Generales	116,145	220,486	303,083	213,238
Costos de Consumidores	255,529	355,137	449,287	353,318
Costo de OyM Generacion	753,299	989,481	1,030,383	924,388
<b>TOTAL</b>	<b>1,656,142</b>	<b>2,107,475</b>	<b>2,612,398</b>	<b>2,125,338</b>

**3.2.2.5 Costos de Operación y Mantenimiento de Generación**

La Metodología establece que los Costos de Operación comprenden los siguientes conceptos: supervisión e ingeniería de operación, operación de equipo eléctrico, despacho de carga, alquileres, lubricantes, y otros varios relacionados con la operación de la generación.

Los Costos de Mantenimiento, comprenden supervisión e ingeniería de mantenimiento, mantenimiento de equipos, edificios, estructuras, obras de infraestructura y otros relacionados con el mantenimiento de generación, incluidos en el Sistema Uniforme de Cuentas.

Los valores proyectados de los Costos de operación y mantenimiento se han calculado, aplicando la formula siguiente:

$$COMG_i = COMG_b * (CGE_i/CEG_b)$$

Dónde:

- $COMG_i$  = Costo de Operación y Mantenimiento en el año  $i$
- $COMG_b$  = Costo de Operación y Mantenimiento base
- $CGE_i$  = Capacidad de Generación Efectiva en el año  $i$
- $CEG_b$  = Capacidad de Generación Efectiva base

**3.2.2.6 Costos de Operación y Mantenimiento de Distribución**

Según la Metodología, los Costos de Operación comprenden, mano de obra, materiales, combustibles y otros Costos de las actividades de: supervisión, ingeniería de mantenimiento y de operación, despacho de carga, operación de instalaciones, alquiler de instalaciones y otros varios, relacionados con la operación de las instalaciones de distribución.

Los Costos de mantenimiento, comprenden, mano de obra, materiales, combustibles y otros Costos de las actividades de: supervisión, ingeniería de mantenimiento, mantenimiento de equipos, instalaciones, estructuras, edificios y otras varias, relacionada con el mantenimiento de las instalaciones de distribución, incluidos en el Sistema Uniforme de Cuentas.

Los valores proyectados de los Costos de operación y mantenimiento se han calculado, aplicando la formula siguiente:

$$COM_i = COM_b * (D_i/D_b)$$

Dónde:

$COM_i$  = Costo de Operación y Mantenimiento en el año  $i$   
 $COM_b$  = Costo de Operación y Mantenimiento base  
 $D_i$  = Demanda Máxima del año  $i$   
 $D_b$  = Demanda Máxima base

### 3.2.3 Costos Administrativos y Generales

Los Costos administrativos y generales, comprenden sueldos administrativos y generales incluyendo beneficios y cargas sociales, materiales, gastos de oficina, servicios básicos, servicios externos contratados, seguros de propiedad, impuestos a la propiedad, alquileres, gastos financieros, gastos de regulación y fiscalización, mantenimiento de propiedad general y otros relacionados con la administración de la empresa, incluidos en el Sistema Uniforme de Cuentas.

Los valores proyectados de los Costos administrativos y generales de distribución se han calculado, aplicando la fórmula siguiente:

$$CAG_i = CAG_b * (D_i/D_b)$$

Dónde:

$CAG_i$  = Costos Administrativos y Generales en el año  $i$   
 $CAG_b$  = Costos Administrativos y Generales base  
 $D_i$  = Demanda Máxima del año  $i$   
 $D_b$  = Demanda Máxima base

### 3.2.4 Costos de Consumidores

Los Costos de consumidores comprenden, mano de obra, materiales, combustibles y otros Costos de las actividades de: supervisión medición, facturación, cobranza, registro de clientes, Gastos de comunicación, previsión para incobrables y otros relacionados con la comercialización de electricidad incluidos en el Sistema Uniforme de Cuentas.

Los valores proyectados de los Costos de consumidores se han calculado, aplicando la fórmula siguiente:

$$CC_i = CC_b * (NC_i/NC_b)$$

Dónde:

$CC_i$  = Costo de Consumidores en el año  $i$   
 $CC_b$  = Costo de Consumidores base  
 $NC_i$  = Numero de consumidores en el año  $i$   
 $NC_b$  = Numero de consumidores base

La proyección de los Costos Operativos se realiza aplicando a los valores promedio actualizados del periodo 2015-2017, factores de proyección que relacionan los valores promedio del periodo 2015-2017 y del año de proyección de los parámetros físicos. Estos

La Paz, 1° de noviembre de 2018

factores son muy elevados por lo que se ajustaron para obtener valores más acordes a los sistemas en estudio. Los valores de Costos de Consumidores se ajustan restando valores estimados de Costos de Conexiones y Reconexiones. En los cuadros siguientes se presentan los valores de los parámetros físicos y los valores proyectados de los Costos de Operación y Mantenimiento de Generación, Costos de Operación y Mantenimiento, los Costos Administrativos y Generales y los Costos de Consumidores:

**Proyección de Costos Operativos**  
**(En Bs a precios de 2017)**  
**Sistema Cobija**

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Costos de Operación y Mantenimiento	4.355.359	4.303.612	4.571.697	4.849.799	5.135.025	5.435.177
Gastos Administrativos	4.401.836	4.900.296	5.205.549	5.522.210	5.846.981	6.188.748
Gastos de Consumidores	3.768.653	3.403.035	3.612.362	3.826.056	4.046.502	4.277.419
Generación Termica	4.344.209	5.561.839	5.286.045	5.810.281	6.386.507	7.019.880
<b>Totales</b>	<b>16.870.057</b>	<b>18.168.782</b>	<b>18.675.653</b>	<b>20.008.346</b>	<b>21.415.015</b>	<b>22.921.224</b>

**El Sena**

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Costos de Operación y Mantenimiento	829.646	1.045.517	1.192.250	1.327.108	1.456.690	1.582.268
Gastos Administrativos	303.083	351.428	400.749	446.079	489.635	531.845
Gastos de Consumidores	449.287	533.414	607.957	684.193	762.355	842.645
Generación Termica	1.030.383	846.270	1.041.563	1.041.563	1.041.563	1.041.563
<b>Totales</b>	<b>2.612.398</b>	<b>2.776.629</b>	<b>3.242.520</b>	<b>3.498.944</b>	<b>3.750.243</b>	<b>3.998.322</b>

**Total ENDE Sistemas Cobija – El Sena**

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Costos de Operación y Mantenimiento	5.185.005	5.349.129	5.763.947	6.176.907	6.591.715	7.017.445
Gastos Administrativos	4.704.919	5.251.724	5.606.298	5.968.288	6.336.616	6.720.594
Gastos de Consumidores	4.217.940	3.936.449	4.220.319	4.510.249	4.808.857	5.120.063
Generación Termica	5.374.592	6.408.109	6.327.609	6.851.845	7.428.071	8.061.444
<b>Totales</b>	<b>19.482.455</b>	<b>20.945.411</b>	<b>21.918.173</b>	<b>23.507.290</b>	<b>25.165.259</b>	<b>26.919.546</b>

**3.2.5 Otros Costos de Suministro**

Estos Costos corresponden a:

- i) *Impuesto a las Transacciones: Corresponde al 3% de los ingresos por ventas de energía.*
- ii) *Cuentas Incobrables: Corresponde al 0,35% de los ingresos de las ventas de energía.*
- iii) *Depreciaciones y Amortizaciones: Resulta de aplicar las tasas de depreciación de la Resolución SSDE N° 126/97 de fecha 31 de octubre de 1997, sobre los activos fijos existentes y las inversiones, calculados en el punto de determinación de activos.*
- iv) *Utilidad: la utilidad ha sido calculada aplicando la tasa de retorno aprobada con Resolución AE N° 462/2014 del 26 de septiembre de 2014, sobre el patrimonio promedio afecto a la concesión con una tasa del 10,1%.*

- v) *Otros ingresos afectos a la concesión como alquileres, comisiones de cobros de alumbrado público y aseo urbano, servicios a terceros y en el caso de Cobija la emisión de notas de crédito fiscal, cuyo detalle es:*

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Emisión Notas Crédito Fiscal	2.254.298	2.824.398	3.016.576	3.215.935	3.420.401	3.635.566
Comisión Cobza. TAP y Tasa de Aseo	267.099	291.534	310.393	329.780	349.541	370.171
Alquiler de Postes	19.676	22.191	23.573	25.007	26.478	28.026
Servicios a terceros	34.972	229.930	259.281	286.533	312.875	338.609
<b>Totales</b>	<b>2.576.046</b>	<b>3.368.053</b>	<b>3.609.823</b>	<b>3.857.255</b>	<b>4.109.294</b>	<b>4.372.372</b>

*Es importante destacar que para las ventas a los consumidores de la ciudad de Cobija, en consideración a su condición de Zona Franca, no se consideraron los costos de Impuesto a las Transacciones. Estos costos se determinan en forma conjunta con el Ingreso Requerido*

### 3.2.7 Resultados Costos de Suministro

*Los Costos base son el resultado del promedio de los Costos óptimos de las gestiones 2015, 2016 y 2017, depurando de los mismos Costos no afectos a la concesión.*

*La proyección de Costos de operación y mantenimiento y los Costos Administrativos y Generales, se efectuaron en función a los Costos unitarios base, resultado de la relación de los Costos del año base promedio de los 3 últimos años y el valor de la demanda máxima de los mismos años, multiplicada por el valor de la demanda máxima proyectada para cada año del periodo (2018-2022).*

*Por su parte, la proyección de los Costos de Consumidores se efectuó en función a la determinación de los Costos unitarios determinados por la relación de los Costos base entre el número de consumidores de cada año proyectado.*

*La proyección del total de Costos de suministro para el periodo 2018 – 2022, se muestra en el siguiente cuadro resumen:*

#### Proyección Costos de Suministro (En Bolivianos)

DETALLE	BASE	2018	2019	2020	2021	2022	PROMEDIO 2019-2022
Compra de Energía	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705
Costo de Combustible	16.396.062	17.783.257	19.043.390	20.339.101	21.662.213	23.047.415	21.023.030
Costos OyM Generación	5.374.592	6.408.109	6.327.609	6.851.845	7.428.071	8.061.444	7.167.242
Costos de Operación y Mantenimiento	5.185.005	5.349.129	5.763.947	6.176.907	6.591.715	7.017.445	6.387.504
Costos Administrativos y Generales	4.704.919	5.251.724	5.606.298	5.968.288	6.336.616	6.720.594	6.157.949
Costos de Consumidores	4.217.940	3.936.449	4.220.319	4.510.249	4.808.857	5.120.063	4.664.872
Cuota Anual de Depreciación	7.687.713	9.944.872	10.276.525	10.972.269	11.277.167	11.064.920	10.897.720
Cuota Anual de Amortización	0	0	65.772	65.772	65.772	65.772	65.772
Costos financieros	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos (-)	-2.576.046	-3.368.053	-3.609.823	-3.857.255	-4.109.294	-4.372.372	-3.987.186
Incobrables (0.35%)	204.307	228.465	237.528	250.197	262.244	271.619	255.397
Impuestos y Tasas (IT+Treg)	919.994	1.020.945	1.072.330	1.132.144	1.187.182	1.231.820	1.155.869
Utilidad	12.476.358	14.937.997	15.078.597	15.292.662	15.633.554	15.594.134	15.399.737
<b>TOTAL</b>	<b>58.373.548</b>	<b>65.275.598</b>	<b>67.865.197</b>	<b>71.484.885</b>	<b>74.926.801</b>	<b>77.605.559</b>	<b>72.970.610</b>

### 3.3 Activos Fijos y Depreciación Acumulada Existentes

#### 3.3.1 Valores Históricos

Para la determinación de los activos fijos y depreciación acumulada se toma como base los valores considerados en el Estudio Tarifario del periodo 2014 – 2018, de acuerdo a la Resolución AE N 473/2015 e Informe AE-DPT N° 657/2015 ambos de 1° de septiembre de 2015, la información está clasificada por niveles de Tensión y por cuentas del Sistema Uniforme de Cuentas (SUC), aclarar que en el periodo tarifario 2014 – 2018, no se aprobaron valores iniciales del activo fijo y depreciación acumulada para el Sistema El Sena, el detalle de activos históricos se presenta a continuación:

**Activo Fijo y Depreciación Acumulada ENDE**  
**Sistema Cobija Año Base 2013**  
**(Expresado en Bolivianos)**

Cuenta SUC	Activo Fijo	Depreciación Acumulada	Activo Fijo Neto
<b>Distribución en BT</b>	<b>21.660.694</b>	<b>8.015.980</b>	<b>13.644.716</b>
ACOMETIDAS Y ACCESORIOS	1.733.853	61.418	1.672.435
CONDUCTORES AÉREOS Y ACCESORIOS	4.951.975	1.357.476	3.594.498
MEDIDORES	2.848.908	262.572	2.586.337
POSTES, TORRES Y ACCESORIOS	4.034.915	2.882.744	1.152.170
TRANSFORMADORES DE LÍNEA	5.622.598	1.981.255	3.641.346
EQUIPO DE ESTACIONES	2.468.444	1.470.514	997.930
<b>Propiedad General</b>	<b>21.741.912</b>	<b>6.577.925</b>	<b>15.163.987</b>
EDIFICIOS, ESTRUCTURAS Y MEJORAS	10.580.242	3.019.676	7.560.567
EQUIPO de COMUNICACIONES	283.599	148.757	134.842
EQUIPO DE LABORATORIO	50.677	40.742	9.935
EQUIPO DE TRANSPORTE	2.643.398	1.587.487	1.055.911
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN	96.340	40.598	55.741
HERRAMIENTAS, EQ. TALLER Y GARAJES	2.238.659	671.561	1.567.098
MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA	1.433.768	348.749	1.085.019
OTROS EQUIPOS GENERALES	4.359.776	713.102	3.646.673
SOFTWARE	36.266	7.253	29.013
TERRENOS Y DERECHOS SOBRE TERRENOS NO AMORT.	19.188	0	19.188
<b>Generación Térmica</b>	<b>36.585.287</b>	<b>8.416.214</b>	<b>28.169.073</b>
GENERADORES	28.891.197	4.393.022	24.498.175
MOTORES	6.953.937	3.804.979	3.148.959
DEPOSITO DE COMBUSTIBLE Y ACCESORIOS	618.192	198.900	419.292
BIENES DE SUPERVISIÓN Y CONTROL	121.961	19.314	102.647
<b>TOTAL</b>	<b>79.987.892</b>	<b>23.010.119</b>	<b>56.977.776</b>

Los valores históricos se calcularon determinando los activos, excluyendo la actualización de la UFVs correspondiente a cada gestión.

Durante nuestro análisis del Estudio Tarifario, no se determinó la existencia de Revalorizaciones Técnicas de Activos realizadas por la Distribuidora.

#### 3.3.2 Actualización de Activos

Disponiendo de los valores originales de cada activo, se procedió a actualizar los valores originales a diciembre de 2017, aplicando la metodología de actualización establecida por el



Decreto Supremo N° 29598 de 11 de junio de 2008, que modifica el artículo 3 del Decreto Supremo N° 27302 del 23 de diciembre de 2003, de la siguiente forma:

*“(ACTUALIZACIÓN DE ACTIVOS) Para efectos del estudio tarifario, la actualización anual del valor de los activos correspondientes a inversiones realizadas en moneda extranjera, en los montos aprobados por la Superintendencia de Electricidad, se utilizará la variación anual del tipo de cambio. Para la actualización del valor de los activos, resultante de la diferencia entre el valor total y el valor de los activos correspondientes a inversiones realizadas en moneda extranjera, se utilizará la variación anual del Índice de Precios al Consumidor.*

*Para dicho efecto, el Organismo Regulador, previo estudio y análisis, a través de Resolución Administrativa expresa, definirá las proporciones en moneda nacional y en moneda extranjera del valor de los activos referidos en el párrafo anterior.”*

*Este artículo define la metodología de ajuste de los activos, a los efectos regulatorios, para su reconocimiento en tarifas, sean estos en moneda local o en moneda extranjera.*

*Para las proporciones en moneda nacional y en moneda extranjera del valor de los activos, se ha utilizado la proporción utilizada actualmente en los estudios tarifarios de 60% para inversiones realizadas en moneda extranjera.*

*Una vez determinados los activos actualizados, se procedió a calcular la depreciación de la gestión, tomando en cuenta las tasas de depreciación establecidas en la Resolución SSDE 126/97 de 31 de octubre de 1997.*

*Asimismo, se consideraron las inversiones reconocidas de los periodos 2015 a 2017, cuyos valores están aprobados en la Resolución AE N° 820/2018 de 31 de octubre de 2018*

*Considerando lo señalado anteriormente, se procedió a la actualización del Activo Fijo Bruto del año base (2017), cuadro que se presenta a continuación:*

**Detalle de Activo Fijo Bruto Actualizado (En Bolivianos Diciembre 2017)  
Para el Sistema Cobija**

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Media Tensión	21.944.221	21.944.221	21.944.221	21.944.221	21.944.221	21.944.221
Baja Tensión	33.113.270	33.113.270	33.113.270	33.113.270	33.113.270	33.113.270
Propiedad General	41.948.062	41.948.062	41.948.062	41.948.062	41.948.062	41.948.062
Generación Térmica	92.661.409	92.661.409	92.661.409	92.661.409	92.661.409	92.661.409
<b>TOTALES</b>	<b>189.666.962</b>	<b>189.666.962</b>	<b>189.666.962</b>	<b>189.666.962</b>	<b>189.666.962</b>	<b>189.666.962</b>

**Para el Sistema El Sena**

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Baja Tensión	42.740	933.292	933.292	933.292	933.292	933.292
Propiedad General	1.584.960	1.606.241	1.606.241	1.606.241	1.606.241	1.606.241
<b>TOTALES</b>	<b>1.627.700</b>	<b>2.539.533</b>	<b>2.539.533</b>	<b>2.539.533</b>	<b>2.539.533</b>	<b>2.539.533</b>

### 3.3.3 Depreciación de la Gestión

La depreciación de los activos para el período, fue calculada aplicando las tasas establecidas en la Resolución SSDE N° 126/97 de 31 de octubre de 1997, considerando las fechas de compra de cada activo y tomando como base los valores determinados a precios del 31 de diciembre de 2017. El resumen de éste cálculo se muestra en el cuadro siguiente:

#### Depreciación de la Gestión (En Bolivianos Diciembre 2017) Para el Sistema Cobija

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Media Tensión	443.076	885.594	885.594	885.594	885.594	885.594
Baja Tensión	1.134.764	1.208.948	1.208.948	1.146.745	1.104.242	1.052.918
Propiedad General	2.090.729	2.651.991	2.640.407	2.625.601	2.264.928	1.514.587
Generación Térmica	3.694.630	4.481.767	4.405.965	4.356.525	4.350.666	4.288.402
<b>TOTALES</b>	<b>7.363.199</b>	<b>9.228.300</b>	<b>9.140.914</b>	<b>9.014.465</b>	<b>8.605.430</b>	<b>7.741.501</b>

#### Para el Sistema El Sena

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Baja Tensión	19.530	37.332	37.332	37.332	37.332	37.332
Propiedad General	301.780	301.896	266.605	231.319	119.855	8.393
<b>TOTALES</b>	<b>321.310</b>	<b>339.228</b>	<b>303.937</b>	<b>268.651</b>	<b>157.187</b>	<b>45.725</b>

### 3.3.4 Depreciación Acumulada

La depreciación acumulada, fue calculada como la suma acumulada de las depreciaciones de las gestiones pasadas. Los valores obtenidos son los siguientes:

#### Depreciación Acumulada (En Bolivianos Diciembre 2017) Para el Sistema Cobija

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Media Tensión	468.683	1.354.277	2.239.871	3.125.465	4.011.059	4.896.653
Baja Tensión	12.197.102	13.406.050	14.614.998	15.761.743	16.865.985	17.918.903
Propiedad General	13.468.918	16.120.909	18.761.316	21.386.917	23.651.845	25.166.432
Generación Térmica	19.958.998	24.440.765	28.846.730	33.203.255	37.553.921	41.842.323
<b>TOTALES</b>	<b>46.093.701</b>	<b>55.322.001</b>	<b>64.462.915</b>	<b>73.477.380</b>	<b>82.082.810</b>	<b>89.824.311</b>

#### Para el Sistema El Sena

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Baja Tensión	22.122	59.454	96.786	134.118	171.450	208.782
Propiedad General	597.251	899.147	1.165.752	1.397.071	1.516.926	1.525.319
<b>TOTALES</b>	<b>619.373</b>	<b>958.601</b>	<b>1.262.538</b>	<b>1.531.189</b>	<b>1.688.376</b>	<b>1.734.101</b>

### 3.3.5 Activo Fijo Neto

El activo fijo neto calculado, es el siguiente:

**Activo Fijo Neto (En Bolivianos Diciembre 2017)**  
**Para el Sistema Cobija**

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Media Tensión	21.475.538	20.589.944	19.704.350	18.818.756	17.933.162	17.047.568
Baja Tensión	20.916.168	19.707.220	18.498.272	17.351.527	16.247.285	15.194.367
Propiedad General	28.479.144	25.827.153	23.186.746	20.561.145	18.296.217	16.781.630
Generación Térmica	72.702.411	68.220.644	63.814.679	59.458.154	55.107.488	50.819.086
<b>TOTALES</b>	<b>143.573.261</b>	<b>134.344.961</b>	<b>125.204.047</b>	<b>116.189.582</b>	<b>107.584.152</b>	<b>99.842.651</b>

**Para el Sistema El Sena**

Concepto	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Baja Tensión	911.170	873.838	836.506	799.174	761.842	724.510
Propiedad General	1.008.990	707.094	440.489	209.170	89.315	80.922
<b>TOTALES</b>	<b>1.920.160</b>	<b>1.580.932</b>	<b>1.276.995</b>	<b>1.008.344</b>	<b>851.157</b>	<b>805.432</b>

**3.4 Programa de Inversiones para el Período 2017 – 2020**

De acuerdo a la Resolución AE N° 821/2018 de 31 de octubre de 2018, las inversiones que se aprobaron a ENDE Sistemas Cobija y El Sena para el periodo 2018 – 2022, de acuerdo al Sistema Uniforme de Cuentas (SUC), son las que se muestran en el cuadro a continuación:

**Inversiones Aprobadas Período 2018 – 2022**  
**Sistema Cobija**  
**(En Bolivianos de Diciembre 2017)**

CUENTA SUC	MONTO DE INVERSIÓN (Bs)					Totales
	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
<b>DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN</b>	<b>2.386.258</b>	<b>2.825.812</b>	<b>3.146.025</b>	<b>3.515.717</b>	<b>3.902.804</b>	<b>15.776.615</b>
CONDUCTORES AÉREOS Y ACCESORIOS	780.480	1.130.325	1.258.410	1.406.287	1.561.121	6.136.623
POSTES, TORRES Y ACCESORIOS	682.908	1.695.487	1.887.615	2.109.430	2.341.682	8.717.122
EQUIPOS DE ESTACIONES	922.871	0	0	0	0	922.871
<b>DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN</b>	<b>3.570.885</b>	<b>1.249.533</b>	<b>1.366.929</b>	<b>1.465.039</b>	<b>1.742.578</b>	<b>9.394.965</b>
CONDUCTORES AÉREOS Y ACCESORIOS	561.461	212.658	237.210	264.993	295.716	1.572.038
POSTES, TORRES Y ACCESORIOS	982.231	318.986	355.815	397.489	443.574	2.498.096
TRANSFORMADORES DE LÍNEA	503.437	263.550	318.837	346.040	545.504	1.977.368
ACOMETIDAS Y ACCESORIOS	1.340.487	332.870	332.870	333.409	333.948	2.673.583
MEDIDORES	183.270	121.470	122.198	123.108	123.836	673.880
<b>PROPIEDAD GENERAL</b>	<b>238.425</b>	<b>86.453</b>	<b>336.971</b>	<b>27.161</b>	<b>210.092</b>	<b>899.102</b>
EQUIPO DE COMUNICACIONES		0	0	0	0	0
EDIFICIOS, ESTRUCTURAS Y MEJORAS	230.718	0	0	0	0	230.718
EQUIPO DE TRANSPORTE		0	0	0	0	0
EQUIPOS DE COMPUTACIÓN	7.708	0	251.865	0	127.020	386.593
MOBILIARIO Y EQUIPOS DE OFICINA		0	0	0	0	0
EQUIPO DE LABORATORIO		0	19.332	0	26.787	46.119
HERRAMIENTAS, EQ. TALLER Y GARAJES		0	65.774	0	56.286	122.059
OTROS EQUIPOS GENERALES		86.453	0	27.161	0	113.613
<b>GENERACIÓN TÉRMICA</b>	<b>7.629.979</b>	<b>4.529.051</b>	<b>11.258.804</b>	<b>6.828.508</b>	<b>2.419.950</b>	<b>32.666.292</b>
GENERADORES	5.210.029	0	7.472.631	0	0	12.682.660
EDIFICIOS, ESTRUCTURAS Y MEJORAS		0	0	0	0	0
EQUIPO DE ESTACIONES		0	156.248	0	0	156.248
EQUIPOS VARIOS DE LA CENTRAL		0	0	0	0	0
MANTENIMIENTOS MAYORES	2.419.950	4.529.051	3.629.925	6.828.508	2.419.950	19.827.384
<b>TOTAL</b>	<b>13.825.548</b>	<b>8.690.849</b>	<b>16.108.729</b>	<b>11.836.424</b>	<b>8.275.424</b>	<b>58.736.974</b>

El monto Total del Programa de Inversiones aprobado para el Periodo Tarifario 2018 – 2022, para el Sistema Cobija, alcanza a Bs58.736.974 (Cincuenta y ocho millones setecientos treinta y seis mil novecientos setenta y cuatro 00/100 Bolivianos).

**Inversiones Aprobadas Periodo 2018 – 2022**  
**Sistema El Sena**  
**(En Bolivianos de Diciembre 2017)**

CUENTA SUC	MONTO DE INVERSIÓN (Bs)					TOTALES
	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
<b>DISTRIBUCIÓN EN MEDIA TENSIÓN</b>		<b>157.281</b>	<b>158.954</b>	<b>161.464</b>	<b>163.137</b>	<b>640.836</b>
CONDUCTORES AEREOS Y ACCESORIOS		62.912	63.582	64.586	65.255	256.334
POSTES, TORRES Y ACCESORIOS		94.369	95.372	96.878	97.882	384.502
EQUIPOS DE ESTACIONES		0	0	0	0	0
<b>DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN</b>		<b>231.945</b>	<b>232.413</b>	<b>233.023</b>	<b>233.309</b>	<b>930.690</b>
CONDUCTORES AEREOS Y ACCESORIOS		10.746	10.860	11.032	11.146	43.783
POSTES, TORRES Y ACCESORIOS		16.119	16.290	16.547	16.719	65.675
TRANSFORMADORES DE LINEA		45.064	45.064	45.064	45.064	180.255
ACOMETIDAS Y ACCESORIOS		121.391	121.391	121.391	121.391	485.566
MEDIDORES		38.625	38.807	38.989	38.989	155.411
<b>TOTAL</b>		<b>389.226</b>	<b>391.367</b>	<b>394.487</b>	<b>396.446</b>	<b>1.571.526</b>

El monto Total del Programa de Inversiones aprobado para el Periodo Tarifario 2018 – 2022, para el Sistema El Sena, alcanza a Bs1.571.526 (Un millón quinientos setenta y un mil quinientos veintiséis 00/100 Bolivianos).

### 3.5 Patrimonio Afecto a la Concesión (PAC)

El patrimonio afecto a la operación que sirvió de base para el cálculo de la utilidad, se calculó siguiendo los criterios establecidos en artículo 50 del Reglamento de Precios y Tarifas. El resumen es el siguiente:

#### Patrimonio Afecto a la Concesión (En Bolivianos Diciembre 2017)

CONCEPTO	BASE	2018	2019	2020	2021	2022	PROMEDIO 2019-2022
<b>PATRIMONIO</b>							
Activo Fijo Neto Promedio	118.663.837	142.461.323	143.637.609	145.455.426	148.543.762	147.930.233	146.391.758
Pasivo de Largo Plazo Promedio	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo (1/12 Ingresos)	4.864.462	5.439.633	5.655.433	5.957.074	6.243.900	6.467.130	6.080.884
<b>Patrimonio Afecto a la Concesión</b>	<b>123.528.299</b>	<b>147.900.956</b>	<b>149.293.043</b>	<b>151.412.500</b>	<b>154.787.662</b>	<b>154.397.363</b>	<b>152.472.642</b>

### 3.6 Variación de la Tarifa Promedio

Para el cálculo de la variación de la tarifa promedio, se ha considerado lo señalado en el Reglamento de Precios y Tarifas como ser:

- Costos de Electricidad
- Proyección de Costos
- Costos de Distribución
- Ingresos previstos
- Patrimonio Afecto a la Concesión
- Utilidad

En este proceso se calculan los valores correspondientes a los conceptos siguientes:

- El Capital de Trabajo neto que se establece como un doceavo de los ingresos anuales previstos.
- El Patrimonio Afecto a la Concesión definido como al valor del activo fijo neto más el capital de trabajo neto, menos el valor del pasivo de largo plazo asociado al activo fijo.
- La Utilidad que se obtiene multiplicando la tasa de retorno definida por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad por el valor del Patrimonio Afecto a la Concesión.
- Los Impuestos y tasas que se determinan como un porcentaje del Ingreso Requerido y;
- El Ingreso Requerido definido como la suma de los Costos de suministro más la utilidad.
- El ingreso actual se actualizó los ingresos mensuales de la gestión 2017 a diciembre de 2017, utilizando los factores de indexación del mes de diciembre de 2017.

En el cuadro siguiente, se muestran el resultado obtenido del cálculo de la variación de la tarifa promedio:

**Variación de la Tarifa Promedio**  
**ENDE Sistemas Cobija y El Sena**  
**(En Bolivianos diciembre 2017)**

CONCEPTO	BASE	2018	2019	2020	2021	2022	PROMEDIO 2019-2022
<b>PATRIMONIO</b>							
Activo Fijo Neto Promedio	118.663.837	142.461.323	143.637.609	145.455.426	148.543.762	147.930.233	146.391.758
Pasivo de Largo Plazo Promedio	0	0	0	0	0	0	0
Capital de Trabajo (1/12 Ingresos)	4.864.462	5.439.633	5.655.433	5.957.074	6.243.900	6.467.130	6.080.884
<b>Patrimonio Afecto a la Concesión</b>	<b>123.528.299</b>	<b>147.900.956</b>	<b>149.293.043</b>	<b>151.412.600</b>	<b>154.787.662</b>	<b>154.397.363</b>	<b>152.472.642</b>
<b>COSTOS DE SUMINISTRO</b>							
Compra de Energía	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705
Costo de Combustible	16.396.062	17.783.257	19.043.390	20.339.101	21.662.213	23.047.415	21.023.030
Costos OyM Generación	5.374.592	6.408.109	6.327.609	6.851.845	7.428.071	8.061.444	7.167.242
Costos de Operación y Mantenimiento	5.185.005	5.349.129	5.763.947	6.176.907	6.591.715	7.017.445	6.387.504
Costos Administrativos y Generales	4.704.919	5.251.724	5.606.298	5.968.288	6.336.616	6.720.594	6.157.949
Costos de Consumidores	4.217.940	3.936.449	4.220.319	4.510.249	4.808.857	5.120.063	4.664.872
Cuota Anual de Depreciación	7.687.713	9.944.872	10.276.525	10.972.269	11.277.187	11.064.920	10.897.720
Cuota Anual de Amortización	0	0	65.772	65.772	65.772	65.772	65.772
Costos financieros	0	0	0	0	0	0	0
Otros ingresos (-)	-2.576.046	-3.368.053	-3.609.823	-3.857.255	-4.109.294	-4.372.372	-3.987.186
Incobrables (0,35%)	204.307	228.465	237.528	250.197	262.244	271.619	255.397
Impuestos y Tasas (IT+Treg)	919.994	1.020.945	1.072.330	1.132.144	1.187.182	1.231.820	1.155.869
<b>Costos Totales Netos</b>	<b>45.897.190</b>	<b>50.337.602</b>	<b>52.786.600</b>	<b>56.192.223</b>	<b>59.293.247</b>	<b>62.011.425</b>	<b>57.570.874</b>
<b>UTILIDAD</b>							
Tasa de retorno (%)	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%	10,1%
<b>Utilidad</b>	<b>12.476.358</b>	<b>14.937.997</b>	<b>15.078.597</b>	<b>15.292.662</b>	<b>15.633.554</b>	<b>15.594.134</b>	<b>15.399.737</b>
<b>INGRESOS</b>							
Ingresos Requeridos por Ventas	58.373.548	65.275.598	67.865.197	71.484.885	74.926.801	77.605.559	72.970.610
<b>INGRESOS Y TARIFA REQUERIDOS</b>							
<b>Ingresos Requeridos por Ventas</b>	<b>58.373.548</b>	<b>65.275.598</b>	<b>67.865.197</b>	<b>71.484.885</b>	<b>74.926.801</b>	<b>77.605.559</b>	<b>72.970.610</b>
Ingresos por Ventas con Tarifa Actual	61.981.482	68.575.807	73.029.765	77.584.741	82.217.679	87.038.988	79.967.793
Ventas de Electricidad (MWh)	54.197	59.824	63.727	67.738	71.833	76.120	69.855
Tarifa Media Requerida (Bs/kWh)	1,077	1,091	1,065	1,055	1,043	1,020	1,045
Tarifa Media Actual (Bs/kWh)	1,144	1,146	1,146	1,145	1,145	1,143	1,145
<b>Variación de Tarifa Media Requerida (%)</b>	<b>-5,8%</b>	<b>-4,8%</b>	<b>-7,1%</b>	<b>-7,9%</b>	<b>-8,9%</b>	<b>-10,8%</b>	<b>-8,75%</b>

El cuadro anterior presenta disminución entre la tarifa promedio aplicada actualmente y la propuesta por el Estudio Tarifario de -8,75%.

El valor agregado de distribución (gastos totales menos compra de energía y costo de combustible dividido entre ingresos por ventas de energía) alcanza al 34,00% razonable para este tipo de sistemas. Es decir que el 66,00% de los ingresos están destinados a cubrir

los Costos por compra de energía y de Combustible.

A continuación, se presenta los ingresos promedio con la tarifa aplicada a diciembre 2017 y la propuesta en el Estudio Tarifario para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022.

**Ingreso Promedio**  
**ENDE Sistemas Cobija y El Sena**  
**(En Bolivianos 2017 s/IVA)**

Ingresos Promedio 2018-2022 (s/IVA)		
Empresa	Con Tarifa Base Dic/ 2017 (En Bs)	Con Tarifa Propuesta (En Bs)
ENDE Sistemas Cobija y El Sena	79.967.793	72.970.610

Asimismo, se presenta la comparación de la Estructura Tarifaria a diciembre de 2017, respecto a la propuesta para el Estudio Tarifario para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022.

**Comparación de Estructura Tarifaria Actual vs Propuesta**  
**ENDE Sistemas Cobija y El Sena**  
**(En Bolivianos 2017)**

CON IVA							
Categoría	Bloques	Unidad	ET Actual Dic17	ET Propuesta Dic17	Dif	Dif (%)	
<b>Domiciliario</b>							
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs	17,871	14,296	3,575	20,0%	
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh	1,013	0,810	0,203	20,0%	
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh	1,191	0,953	0,238	20,0%	
<b>General</b>							
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs	49,271	49,271	0,000	0,0%	
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh	1,380	1,380	0,000	0,0%	
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh	1,584	1,584	0,000	0,0%	
<b>Industrial Menor</b>							
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs		49,271			
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh		1,380			
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh		1,584			
<b>Industrial Mayor</b>							
Cargo por Demanda		Bs/kW	67,747	67,747	0,000	0,0%	
Cargo por Energía		Bs/kWh	0,763	0,763	0,000	0,0%	
<b>A. Público</b>							
Cargo por Energía		Bs/kWh	1,171	1,171	0,000	0,0%	
<b>Seguridad Ciudadana</b>							
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs	17,871	17,871	0,000	0,0%	
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh	1,013	1,013	0,000	0,0%	
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh	1,191	1,191	0,000	0,0%	
<b>SIN IVA</b>							
Categoría	Bloques	Unidad	ET Actual Dic17	ET Propuesta Dic17	Dif	Dif (%)	
<b>Domiciliario</b>							
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs	15,548	12,437	3,111	20,01%	
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh	0,881	0,705	0,176	19,98%	
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh	1,036	0,829	0,207	19,98%	
<b>General</b>							
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs	42,866	42,866	0,000	0,00%	
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh	1,201	1,201	0,000	0,00%	
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh	1,378	1,378	0,000	0,00%	
<b>Industrial Menor</b>							
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs		42,866			
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh		1,201			
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh		1,378			
<b>Industrial</b>							
Cargo por Demanda		Bs/kW	58,940	58,940	0,000	0,00%	
Cargo por Energía		Bs/kWh	0,664	0,664	0,000	0,00%	
<b>A. Público</b>							
Cargo por Energía		Bs/kWh	1,019	1,019	0,000	0,00%	
<b>Seguridad Ciudadana</b>							
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs	15,548	15,548	0,000	0,00%	
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh	0,881	0,881	0,000	0,00%	
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh	1,036	1,036	0,000	0,00%	

### 3.7 Estructura Tarifaria

En este punto se efectúa el análisis para la determinación de la Estructura Tarifaria, que constituye el conjunto de tarifas, establecido con base en la Estructura Tarifaria vigente, cuya aplicación permite obtener el Ingreso Requerido en el periodo de proyección 2018-2022.

#### 3.7.1 Estructura Tarifaria Actual

La estructura tarifaria que aplica ENDE Sistemas Cobija y El Sena, cuenta actualmente con cinco (5) Categorías Tarifarias que son las siguientes:

- i. Categoría Domiciliaria**  
Se aplica a consumidores Domiciliarios con consumo de energía.
- ii. Categoría General**  
Se aplica a consumidores de tipo Comercial y Administración Pública con consumos de energía.
- iii. Categoría Industrial**  
Se aplica a consumidores de tipo Industrial con consumo de energía y potencia, que realizan transformación de materia prima.
- iv. Categoría Alumbrado Público**  
Se aplica a los consumos de Alumbrado Público de los Municipios a los cuales ENDE Sistemas Cobija y El Sena presta el servicio. Está conformada por un cargo por energía.
- v. Seguridad Ciudadana**  
Se aplica a consumidores de Módulos Policiales, Estaciones Policiales Integrales, Módulos Fronterizos y Puestos de Control. Ley N° 264 de 31 de julio de 2012 (Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana).

La Estructura Tarifaria vigente para ENDE Sistemas Cobija y El Sena, con los valores de los cargos tarifarios expresados a precios de diciembre de 2017, es la siguiente:

#### Estructura Tarifaria Vigente con IVA (a diciembre 2017)

Categoría	Bloques	Unidad	ET Actual Dic17
<b>Domiciliario</b>			
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs	17,871
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh	1,013
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh	1,191
<b>General</b>			
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs	49,271
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh	1,380
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh	1,584
<b>Industrial</b>			
Cargo por Demanda		Bs/kW	67,747
Cargo por Energía		Bs/kWh	0,763
<b>A. Publico</b>			
Cargo por Energía		Bs/kWh	1,171
<b>Seguridad Ciudadana</b>			
Cargo Mínimo Hasta	0 20	Bs	17,871
Cargo por Energía 1	21 50	Bs/kWh	1,013
Cargo por Energía 2	> 50	Bs/kWh	1,191

### **3.7.2 Estructura Tarifaria Propuesta**

La Estructura Tarifaria para ENDE Sistemas Cobija y El Sena, que se propone para su aplicación en el periodo noviembre 2018 – octubre 2022, ha sido determinada tomando como base la Estructura Tarifaria actual e incorporando la Categoría Industrial Menor, tal como se describe a continuación:

**i. Categoría Domiciliaria**

Se aplica a consumidores Domiciliarios con consumo de energía.

**ii. Categoría General**

Se aplica a consumidores de tipo Comercial y Administración Pública con consumos de energía.

**iii. Categoría Industrial Menor**

Se aplica a consumidores de tipo Industrial, que realizan transformación de materia prima con potencia menor o igual a 10 kW.

**iv. Categoría Industrial Mayor**

Se aplica a consumidores de tipo Industrial, que realizan transformación de materia prima con potencia mayor a 10 kW.

**v. Categoría Alumbrado Público**

Se aplica a los consumos de Alumbrado Público de los Municipios a los cuales ENDE Sistemas Cobija y El Sena presta el servicio. Está conformada por un cargo por energía.

**vi. Seguridad Ciudadana**

Se aplica a consumidores de Módulos Policiales, Estaciones Policiales Integrales, Módulos Fronterizos y Puestos de Control. Ley N° 264 de 31 de julio de 2012 (Ley del Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana).

La Estructura Tarifaria propuesta, con los valores de los cargos tarifarios expresados a precios de diciembre de 2017, es la siguiente:



Handwritten signatures in blue ink.



**Estructura Tarifaria Propuesta con IVA (a diciembre 2017)**

Categoría	Bloques		Unidad	ET Propuesta Dic17
<b>Domiciliario</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	14,296
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	0,810
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	0,953
<i>Se aplica a consumidores domiciliarios</i>				
<b>General</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	49,271
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	1,380
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	1,584
<i>Se aplica a consumidores de tipo comercial y administración pública</i>				
<b>Industrial Menor</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	49,271
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	1,380
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	1,584
<i>Se aplica a consumidores de tipo industrial con transformación de materia prima con potencia menor o igual a 10 kW</i>				
<b>Industrial Mayor</b>				
Cargo por Demanda			Bs/kW	67,747
Cargo por Energía			Bs/kWh	0,763
<i>Se aplica a consumidores de tipo industrial con transformación de materia prima con potencia mayor a 10 kW</i>				
<b>Alumbrado Público</b>				
Cargo por Energía			Bs/kWh	1,171
<i>Se aplica a consumidores de alumbrado público de las localidades que ENDE presta el servicio</i>				
<b>Seguridad Ciudadana</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	17,871
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	1,013
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	1,191
<i>Se aplica a consumidores de Módulos Policiales, Estaciones Policiales Integrales, Módulos Fronterizos y Puestos de Control.</i>				

**3.7.3 Fórmula de Indexación**

Según el artículo 51 de la Ley N° 1604 de Electricidad y el Decreto Supremo N° 29598 de 11 de junio de 2008 y lo establecido en la Metodología para el Cálculo de Precios Máximos de Distribución en Sistemas Aislados y Sistemas Menores, se propone una fórmula de indexación de las tarifas compuesta por dos componentes:

- Un primer componente que transfiera las variaciones en los precios de compra de electricidad menos un índice de incremento de eficiencia en las pérdidas de electricidad.
- Un segundo componente que refleje el ajuste por variaciones en los Costos de la empresa establecido en función de las variaciones de los Índices de Precios al Consumidor y el Precio del dólar, menos un índice de eficiencia establecido por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad.

El primer componente será ponderado por un factor que representará la participación del costo promedio de compra de electricidad respecto al ingreso promedio de venta, establecido para la aprobación de tarifas. El segundo componente tendrá como factor de ponderación el complemento unitario del factor de costo promedio de compra.

La variación de los Costos de la empresa será determinada como la variación de los Costos que comprenden los Costos de distribución promedio más los Costos de consumidores, en función de la variación del Índice de Precios al Consumidor y la participación de cada costo en el costo total de distribución más el costo de consumidores.

La Fórmula de Indexación propuesta para la determinación de los cargos tarifarios aplicables a la facturación de los consumos mensuales, es la siguiente:

$$Ct = [a_1 * PC/PC_0 + a_2 * PE/PE_0 + (1 - a_1 - a_2) * FIOC] * Cto$$

$$FIOC = (b * IPC/IPC_0 + c * PD/PD_0 + p_5 * ZT)$$

$$ZT = (Tr/Tro - 1)$$

Dónde:

- Ct: Cargo tarifario en bolivianos aplicable en el mes de facturación.
- Cto: Cargo tarifario en bolivianos aprobado.
- PC: Precio de Combustible del mes de facturación
- PCo: Precio de Combustible base
- PE: Precio de Compra de Energía de la Planta Solar del mes de facturación
- Peo: Precio de Compra de Energía de la Planta Solar base
- FIOC: Factor de indexación de otros costos
- IPC: Índice de precios al consumidor correspondiente al segundo mes anterior al mes de indexación.
- IPCo: Índice de precios al consumidor base.
- PD: Precio del dólar
- PD0: Precio base del dólar
- ZT: Índice de variación de las tasas
- Tr: Tasa de regulación del mes de facturación
- Tro: Tasa de regulación base
- a1: Proporción del costo de combustibles respecto al ingreso requerido por ventas de electricidad
- a2: Proporción del costo de compra de energía respecto al ingreso requerido por ventas de electricidad
- b: Proporción de los otros costos en Moneda Nacional.
- c: Proporción de los otros costos en Dólares Estadounidenses.
- P5: Participación de las tasas en los otros costos.

### 3.8 Impacto al Consumidor Final

El impacto al consumidor final de -8,75% se ha realizado considerando una disminución del 20% en los consumidores Domiciliarios, en el resto de las categorías no existen variaciones. Los impactos por categoría de la aplicación de la Estructura Tarifaria propuesta a la Base de Datos de Facturación de diciembre de 2017, se muestra a continuación:



**Impacto al Consumidor Final - Facturación Diciembre 2017**

CATEGORIA	ImpTarAct	ImpTarAplic	Var (%)
Domiciliario	34.978.049	27.982.439	-20,00%
General	36.662.193	36.662.193	0,00%
Industrial	3.797.920	3.797.920	0,00%
A. Publico	4.127.247	4.127.247	0,00%
Seguridad Ciudadana	299.794	299.794	0,00%
Bombas	102.590	102.590	0,00%
<b>Total</b>	<b>79.967.793</b>	<b>72.972.184</b>	<b>-8,75%</b>
<b>Variación Requerida</b>			<b>-8,75%</b>

**3.9 Cargos por Conexión y Reconexión**

Los cargos de Conexión y Reconexión propuestos por ENDE Sistemas Cobija y El Sena son:

**Cargos por Conexión y Reconexión (Con IVA)**

CONCEPTO	PROPUESTO (precios dic2017)
<b>Cargo por Conexión (Bs/conex)</b>	
Cargo por Conexión	44,102
<b>Cargo por Reconexión (Bs/reconex)</b>	
Cargo por Reconexión	22,051

Los cargos determinados deberán ser indexados mensualmente de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$CCR_n = CCR_o * (IPC_{n-2} / IPC_o)$$

Dónde:

- $CCR_n$  = Cargo por conexión o reconexión del mes de indexación.  
 $CCR_o$  = Cargo por conexión o reconexión base.  
 $IPC_{n-2}$  = Índice de Precios al Consumidor correspondiente al segundo mes anterior al mes de la indexación.  
 $IPC_o$  = Índice de Precios al Consumidor correspondiente al mes base.

**3.10 Depósito de Garantía**

En el marco del artículo 57 del RPT que establece el valor del Depósito de Garantía, el monto será calculado mensualmente por cada distribuidora de acuerdo al siguiente procedimiento:

“El depósito de garantía, para cada categoría de consumidor, se calculará como el monto equivalente a un tercio de la factura mensual promedio de un consumidor típico de su misma categoría”.

El procedimiento a seguir para el depósito de garantía será:

- a) *En el caso de consumidores a los cuales no se les aplica cargos de potencia: Se determinará el consumo promedio por consumidor de cada categoría, como el cociente entre la energía facturada y el número de clientes registrados al último día del segundo mes anterior a la vigencia del depósito de garantía.*

*El depósito de garantía para cada consumidor, se calculará como el monto equivalente a un tercio de una factura mensual estimada. La factura mensual de un consumidor típico de cada categoría se determinará aplicando el cargo fijo sin IVA y los cargos variables sin IVA al consumo determinado anteriormente, vigente en el mes de aplicación del depósito de garantía.*

- b) *En el caso de consumidores a los cuales se les aplica cargos de potencia: El depósito de garantía para cada consumidor, se calculará como el monto equivalente a un tercio de una factura mensual estimada para dicho consumidor, en base a la información proporcionada por el mismo sobre su requerimiento de demanda. En la estimación de la demanda se utilizarán factores de carga, factores de demanda, u otros factores requeridos típicos de la categoría que le corresponda. La factura mensual estimada de cada consumidor será calculada con los cargos tarifarios vigentes sin el Impuesto al Valor Agregado (IVA) de la categoría que le corresponda aplicada a la demanda estimada a este propósito.*

*Todo nuevo consumidor cancelará el depósito de garantía.*

*En caso de prescindir del servicio, el Depósito de Garantía será devuelto al valor vigente en la fecha de desconexión, previo descuento de sus deudas pendientes y Costos que hubiere ocasionado.*

#### **4. CONCLUSIONES**

*Del análisis realizado al documento "Estudio Tarifario para los Sistemas Aislados Cobija y El Sena, periodo noviembre 2018 – octubre 2022" (Informe Final Corregido), de la Empresa Nacional de Electricidad Sistemas Cobija y El Sena (ENDE Sistemas Cobija y El Sena), se tienen las siguientes conclusiones:*

- *El Estudio Tarifario fue elaborado con información estadística proporcionada por la Distribuidora, datos poblacionales recabados del Instituto Nacional de Estadística (INE), complementada con información obtenida de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE) de acuerdo al Reglamento de Precios y Tarifas (RPT) aprobado mediante Decreto Supremo N° 26094 del 2 de marzo de 2001 y a la Metodología de Cálculo de Precios y Tarifas aprobada mediante Resolución AE N° 064/2010 de 3 de marzo de 2010.*
- *Fueron considerados los objetivos de cobertura indicados en el Plan de Desarrollo Económico y Social en el Marco del Desarrollo Integral para Vivir Bien y el Plan Eléctrico del Estado Plurinacional de Bolivia 2025, que determina para el año 2020 una meta de cobertura mínima del 87% en el área rural.*
- *El suministro de electricidad en Cobija depende de la generación en Sistemas Aislados que suministran electricidad producida por unidades generadoras que funcionan con*

diésel.

- Para las proyecciones de consumidores y ventas de energía de la categoría domiciliaria se utilizó la metodología descrita en la Resolución SSDE N° 240/2002 de 20 de diciembre de 2002, así como la Resolución AE N° 064/2010 de 03 de marzo de 2010. De esta forma, se incluyó un análisis de la demanda histórica y de los factores demográficos para la categoría Domiciliaria.
- La determinación de los valores proyectados de la demanda en las otras categorías fueron realizadas mediante modelos econométricos y tendenciales de correlación con el tiempo.
- El nivel de pérdidas de energía en distribución promedio para el periodo tarifario es de 10,0% para el Sistema Cobija y de 5,9% para el Sistema El Sena; asimismo, el porcentaje de pérdidas en Generación de 3,0% para el Sistema Cobija y de 2,2% para el Sistema El Sena. Considerándose un nivel de pérdidas razonables para un sistema Aislado Verticalmente Integrado.
- El Factor de Carga propuesto para el periodo tarifario, fue utilizado el de la gestión 2017, que corresponde al valor de 58,5% para el Sistema Cobija y de 46,7% para el Sistema El Sena, los cuales son los más altos registrados en los históricos, manteniendo constantes los valores para el periodo tarifario.
- Para la determinación de los activos fijos y depreciación acumulada, se toma como base los valores considerados en el estudio tarifario periodo 2014 – 2018, cuyos saldos finales de la gestión 2013, están citados en la Resolución AE N 473/2015 de 1° de septiembre de 2015. Estos activos existentes fueron evolucionados y actualizados de conforme al Decreto Supremo N° 29598 de 11 de junio de 2008.
- ENDE Sistemas Cobija y El Sena, presentan un programa de inversiones para el período tarifario de 2018 a 2022, el cual fue revisado y el total de las inversiones programadas aprobadas mediante Resolución AE N° 821/2018 de 31 de octubre de 2018. Para el Sistema Cobija es de Bs58.736.974 (Cincuenta y ocho millones setecientos treinta y seis mil novecientos setenta y cuatro 00/100 bolivianos) y para el Sistema El Sena es de Bs1.571.526 (Un millón quinientos setenta y un mil quinientos veintiséis 00/100 bolivianos).
- El año base del Estudio Tarifario corresponde a la gestión 2017.
- Los Costos operativos base corresponden a los gastos afectos a la concesión optimizados del periodo 2015-2017.
- La proyección de los costos fue realizado considerando los costos base, expresado a precios de diciembre del año base, optimizado y racionalizado, excluyendo los costos no reconocidos, empleando los criterios y fórmulas descritas en la Metodología de Cálculo de Precios y Tarifas aprobada mediante Resolución AE N° 064/2010 de 3 de marzo de 2010.
- La Tasa de Retorno utilizada para el Estudio Tarifario es del 10,1%, de acuerdo a lo establecido en la Resolución AE N° 036/2015 del 28 de enero de 2015.

- Se incluyó en la Estructura Tarifaria la categoría Industrial Menor para consumidores industriales con una potencia igual o menor a 10 kW.
- El Impacto Tarifario es de -8,75% respecto a la tarifa aplicada el mes de diciembre de 2017.

## 5. RECOMENDACIONES

Por las conclusiones del presente Informe y por los resultados obtenidos, se recomienda aprobar con Resolución Administrativa lo siguiente:

- Los resultados de la proyección de consumidores y venta de energía, para el periodo 2018 – 2022, según Anexo I.
- Costos de Suministro para el periodo 2018 – 2022, según Anexo I.
- Estructura Tarifaria y su Fórmula de Indexación, según Anexo II para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022 y su aplicación a partir de la facturación del mes de noviembre de 2018.
- Cargos por Conexión, Reconexión y su Fórmula de Indexación, según Anexo III, para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022 y su aplicación a partir de la facturación del mes de noviembre de 2018.
- La determinación del Depósito de Garantía, de acuerdo al procedimiento adjunto en el Anexo IV.”

Que la presente Resolución es de carácter técnico y se basa en el análisis realizado por la Dirección de Precios, Tarifas e Inversiones de la AE, de acuerdo al Informe AE DPT N° 782/2018 de 1° de noviembre de 2018; en consecuencia, de acuerdo a la disposición del párrafo III del artículo 52 de la Ley N° 2341 de Procedimiento Administrativo de 23 de abril de 2009, se hace aceptación del referido Informe como fundamentación de la presente Resolución.

## CONSIDERANDO (CONCLUSIÓN)

Que por todo lo expuesto, en mérito a las consideraciones y recomendaciones del Informe AE DPT N° 782/2018 de 1° de noviembre de 2018, emitido por la Dirección de Precios, Tarifas e Inversiones de la AE, corresponde aprobar para ENDE Sistemas Cobija y El Sena, los resultados de la proyección de consumidores y venta de energía, para el periodo 2018 – 2022; aprobar para la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Sistemas Cobija y El Sena, los Costos de Suministro para el periodo 2018 – 2022; aprobar la Estructura Tarifaria y su Fórmula de Indexación, según Anexo II para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022 y su aplicación a partir de la facturación del mes de noviembre de 2018; aprobar los Cargos por Conexión, Reconexión y su Fórmula de Indexación, para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022 y su aplicación a partir de la facturación del mes de noviembre de 2018; e instruir la determinación del depósito de garantía, conforme al procedimiento establecido en el Anexo IV que forma parte de la presente Resolución.

**CONSIDERANDO: (Competencias y atribuciones de la AE)**

Que el artículo 138 del Decreto Supremo N° 29894 de 07 de febrero de 2009, dispuso entre otros, la extinción de las Superintendencias Sectoriales, en el plazo de sesenta (60) días y estableció que las competencias y atribuciones de las mismas sean asumidas por los Ministerios correspondientes o por una nueva entidad a crearse por norma expresa.

Que en tal sentido se promulgó el Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009, en cuyo artículo 3 establece la creación de la AE, instituyendo en el artículo 4, que las atribuciones, competencias, derechos y obligaciones de las extintas Superintendencias Sectoriales serán asumidas por las Autoridades de Fiscalización y Control Social, en lo que no contravenga a lo dispuesto por la Constitución Política del Estado.

Que mediante Resolución Suprema N° 22741 de 16 de enero de 2018, se designó al ciudadano Daniel Alejandro Rocabado Pastrana como Director Ejecutivo de la AE, quién fue posesionado en el cargo el 18 de enero de 2018.

Que mediante Resolución AE Interna N° 092/2018 de 03 de octubre de 2018, se designó a la servidora pública Britta Adriana Miranda Cabrera como Directora Legal Interina de la AE, a partir del 04 de octubre de 2018.

**POR TANTO:**

El Director Ejecutivo de la AE, conforme a designación contenida en la Resolución Suprema N° 22741 de 16 de enero de 2018, en uso de las funciones y atribuciones conferidas por la Ley N° 1604 de Electricidad de 21 de diciembre de 1994, el Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009 y demás disposiciones legales en vigencia;

**RESUELVE:**

**PRIMERA.-** Aprobar para la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Sistemas Cobija y El Sena, resultados de la proyección de consumidores y venta de energía, para el periodo 2018 – 2022, conforme al Anexo I que forma parte de la presente Resolución.

**SEGUNDA.-** Aprobar para la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Sistemas Cobija y El Sena, los Costos de Suministro para el periodo 2018 – 2022, según Anexo I que forma parte de la presente Resolución.

**TERCERA.-** Aprobar para la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Sistemas Cobija y El Sena, la Estructura Tarifaria y su Fórmula de Indexación, según Anexo II para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022 y su aplicación a partir de la facturación del mes de noviembre de 2018, conforme al Anexo II que forma parte de la presente Resolución.

**CUARTA.-** Aprobar para la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Sistemas Cobija y El Sena, los Cargos por Conexión, Reconexión y su Fórmula de Indexación, para el periodo noviembre 2018 – octubre 2022 y su aplicación a partir de la facturación del mes de noviembre de 2018, conforme al Anexo III que forma parte de la presente Resolución.

**QUINTA.-** Instruir a la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) Sistemas Cobija y El Sena, la determinación del depósito de garantía, conforme al procedimiento establecido en el Anexo IV que forma parte de la presente Resolución.

**SEXTA.-** De acuerdo a lo establecido en el inciso d) del artículo 51 del Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009, concordante con el inciso i) del artículo 12 de la Ley N° 1604 de 21 de diciembre de 1994 de Electricidad, se dispone la publicación de la presente Resolución en un órgano de prensa de amplia circulación nacional.

**Regístrese, comuníquese, archívese.**



Daniel Alejandro Rocabado Pastrana  
DIRECTOR EJECUTIVO  
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL  
SOCIAL DE ELECTRICIDAD

Es conforme:



Britta Adriana Miranda Cabrera  
DIRECTORA LEGAL INTERINA  
AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y CONTROL  
SOCIAL DE ELECTRICIDAD



**ANEXO N° I**

**PROYECCION DE LA DEMANDA (PERIODO 2018 – 2022)**  
**SISTEMA COBIJA**

**Número de Consumidores Totales por Categoría y Año – Sistema Cobija**

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	11.625	12.175	12.977	13.100	13.953	14.825	15.720	16.662	17.655
General	2.153	2.210	2.306	2.350	2.616	2.753	2.890	3.026	3.163
Industrial	12	6	6	13	13	13	13	13	13
Al. Público	105	103	108	96	96	96	96	96	96
Seguridad	0	22	27	30	30	30	30	30	30
<b>Total</b>	<b>13.895</b>	<b>14.516</b>	<b>15.424</b>	<b>15.589</b>	<b>16.708</b>	<b>17.717</b>	<b>18.749</b>	<b>19.827</b>	<b>20.957</b>

**Tasas de Crecimiento por Categoría y Año – Sistema Cobija**

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	4,7%	6,6%	0,9%	6,5%	6,3%	6,0%	6,0%	6,0%
General	2,6%	4,3%	1,9%	11,3%	5,2%	5,0%	4,7%	4,5%
Industrial	-50,0%	0,0%	116,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Al. Público	-1,9%	4,9%	-11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Seguridad	-	22,7%	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>4,5%</b>	<b>6,3%</b>	<b>1,1%</b>	<b>7,2%</b>	<b>6,0%</b>	<b>5,8%</b>	<b>5,8%</b>	<b>5,7%</b>

**Ventas de Energía Totales (MWh) por Categoría y Año - Sistema Cobija**

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	20.510	24.038	25.944	26.413	27.981	30.172	32.479	34.870	37.446
General	15.195	17.463	17.836	19.612	21.864	23.098	24.341	25.589	26.843
Industrial	3.497	3.814	3.425	2.913	3.875	3.875	3.875	3.875	3.875
Al. Público	3.081	3.205	3.634	3.299	3.560	3.722	3.891	4.067	4.252
Seguridad	0	53	203	246	283	283	283	283	283
<b>Total</b>	<b>42.283</b>	<b>48.573</b>	<b>51.042</b>	<b>52.483</b>	<b>57.563</b>	<b>61.149</b>	<b>64.869</b>	<b>68.684</b>	<b>72.699</b>

**Tasas de Crecimiento por Categoría y Año – Sistema Cobija**

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	17,2%	7,9%	1,8%	5,9%	7,8%	7,6%	7,4%	7,4%
General	14,9%	2,1%	10,0%	11,5%	5,6%	5,4%	5,1%	4,9%
Industrial	9,1%	-10,2%	-15,0%	33,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Al. Público	4,0%	13,4%	-9,2%	7,9%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Seguridad	-	281,2%	21,5%	14,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Total</b>	<b>14,9%</b>	<b>5,1%</b>	<b>2,8%</b>	<b>9,7%</b>	<b>6,2%</b>	<b>6,1%</b>	<b>5,9%</b>	<b>5,8%</b>

**SISTEMA EL SENA**

**Número de Consumidores Totales por Categoría y Año – Sistema El Sena**

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	0	387	553	764	883	1.006	1.136	1.271	1.411
General	0	58	90	113	132	149	163	175	185
Industrial	0	0	1	2	2	2	2	2	2
Al. Público	0	0	1	2	2	2	2	2	2
Seguridad	0	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>447</b>	<b>647</b>	<b>883</b>	<b>1.021</b>	<b>1.161</b>	<b>1.304</b>	<b>1.451</b>	<b>1.602</b>

La Paz, 1° de noviembre de 2018

**Tasas de Crecimiento por Categoría y Año – Sistema El Sena**

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	-	42,9%	38,2%	15,5%	14,0%	12,9%	11,9%	11,1%
General	-	55,2%	25,6%	16,8%	12,6%	9,5%	7,4%	5,9%
Industrial	-	-	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Al. Público	-	-	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Seguridad	-	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	-	44,7%	36,5%	15,6%	13,7%	12,4%	11,3%	10,4%

**Ventas de Energía Totales (MWh) por Categoría y Año - Sistema El Sena**

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	0	582	720	845	1.053	1.207	1.369	1.537	1.713
General	0	286	597	750	1.020	1.180	1.308	1.416	1.509
Industrial	0	0	10	64	117	117	117	117	117
Al. Público	0	0	10	46	61	64	67	70	73
Seguridad	0	2	5	8	9	9	9	9	9
Total	0	870	1.342	1.714	2.261	2.578	2.869	3.150	3.421

**Tasas de Crecimiento por Categoría y Año – Sistema El Sena**

Categoría	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Residencial	-	23,8%	17,4%	24,6%	14,7%	13,4%	12,3%	11,4%
General	-	108,7%	25,7%	36,0%	15,7%	10,8%	8,3%	6,5%
Industrial	-	-	532,9%	81,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Al. Público	-	-	371,0%	33,3%	4,5%	4,5%	4,5%	4,5%
Seguridad	-	200,7%	51,1%	15,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Total	-	54,4%	27,7%	31,9%	14,0%	11,3%	9,8%	8,6%

**PROYECCION DE COSTOS  
PERIODO 2018 – 2022 (Bs Dic 2017 sin IVA)**

DETALLE	BASE	2018	2019	2020	2021	2022	PROMEDIO 2019-2022
Compra de Energía	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705	3.782.705
Costo de Combustible	16.396.062	17.783.257	19.043.390	20.339.101	21.662.213	23.047.415	21.023.030
Costos OyM Generación	5.374.592	6.408.109	6.327.609	6.851.845	7.428.071	8.061.444	7.167.242
Costos de Operación y Mantenimiento	5.185.005	5.349.129	5.763.947	6.176.907	6.591.715	7.017.445	6.387.504
Costos Administrativos y Generales	4.704.919	5.251.724	5.606.298	5.968.288	6.336.616	6.720.594	6.157.949
Costos de Consumidores	4.217.940	3.936.449	4.220.319	4.510.249	4.808.857	5.120.063	4.664.872
Cuota Anual de Depreciación	7.687.713	9.944.872	10.276.525	10.972.269	11.277.167	11.064.920	10.897.720
Cuota Anual de Amortización	0	0	65.772	65.772	65.772	65.772	65.772
Costos financieros	0	0	0	0	0	0	0
Otros Ingresos (-)	-2.576.046	-3.368.053	-3.609.823	-3.857.255	-4.109.294	-4.372.372	-3.987.186
Incobrables (0.35%)	204.307	228.465	237.528	250.197	262.244	271.619	255.397
Impuestos y Tasas (IT+Treg)	919.994	1.020.945	1.072.330	1.132.144	1.187.182	1.231.820	1.155.869
Utilidad	12.476.358	14.937.997	15.078.597	15.292.662	15.633.554	15.594.134	15.399.737
<b>TOTAL</b>	<b>58.373.548</b>	<b>65.275.598</b>	<b>67.865.197</b>	<b>71.484.885</b>	<b>74.926.801</b>	<b>77.605.559</b>	<b>72.970.610</b>

**ANEXO N° II**

**ESTRUCTURA TARIFARIA BASE**  
**EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD SISTEMAS COBIJA y EL SENA**  
**(A precios de Diciembre 2017 con impuestos)**  
**Periodo noviembre 2018 – octubre 2022**

Categoría	Bloques		Unidad	ET Propuesta Dic17
<b>Domiciliario</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	14,296
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	0,810
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	0,953
<i>Se aplica a consumidores domiciliarios</i>				
<b>General</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	49,271
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	1,380
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	1,584
<i>Se aplica a consumidores de tipo comercial y administración pública</i>				
<b>Industrial Menor</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	49,271
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	1,380
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	1,584
<i>Se aplica a consumidores de tipo industrial con transformación de materia prima con potencia menor o igual a 10 kW</i>				
<b>Industrial Mayor</b>				
Cargo por Demanda			Bs/kW	67,747
Cargo por Energía			Bs/kWh	0,763
<i>Se aplica a consumidores de tipo industrial con transformación de materia prima con potencia mayor a 10 kW</i>				
<b>Alumbrado Público</b>				
Cargo por Energía			Bs/kWh	1,171
<i>Se aplica a consumidores de alumbrado público de las localidades que ENDE presta el servicio</i>				
<b>Seguridad Ciudadana</b>				
Cargo Mínimo Hasta	0	20	Bs	17,871
Cargo por Energía 1	21	50	Bs/kWh	1,013
Cargo por Energía 2	>	50	Bs/kWh	1,191
<i>Se aplica a consumidores de Módulos Policiales, Estaciones Policiales Integrales, Módulos Fronterizos y Puestos de Control.</i>				

**FÓRMULA DE INDEXACIÓN DE LA ESTRUCTURA TARIFARIA BASE**

$$Ct = [a_1 \cdot PC/PC_0 + a_2 \cdot PE/PE_0 + (1 - a_1 - a_2) \cdot FIOC] \cdot Cto$$

$$FIOC = (b \cdot IPC/IPC_0 + c \cdot PD/PD_0 + p_5 \cdot ZT)$$

$$ZT = (Tr/Tro - 1)$$

Dónde:

- Ct: Cargo tarifario en bolivianos aplicable en el mes de facturación.
- Cto: Cargo tarifario en bolivianos aprobado.
- PC: Precio de Combustible del mes de facturación
- PCo: Precio de Combustible base
- PE: Precio de Compra de Energía de la Planta Solar del mes de facturación
- Peo: Precio de Compra de Energía de la Planta Solar base
- FIOC: Factor de indexación de otros costos
- IPC: Índice de precios al consumidor correspondiente al segundo mes anterior al mes de indexación.

- IPCo: Índice de precios al consumidor base.
- PD: Precio del dólar
- PDo: Precio base del dólar
- ZT: Índice de variación de las tasas
- Tr: Tasa de regulación del mes de facturación
- Tro: Tasa de regulación base
- a1: Proporción del costo de combustibles respecto al ingreso requerido por ventas de electricidad
- a2: Proporción del costo de compra de energía respecto al ingreso requerido por ventas de electricidad
- b: Proporción de los otros costos en Moneda Nacional.
- c: Proporción de los otros costos en Dólares Estadounidenses.
- P5: Participación de las tasas en los otros costos.

**ANEXO N° III**

**CARGOS DE CONEXIÓN Y RECONEXIÓN  
EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD SISTEMAS COBIJA Y EL SENA  
(A precios de Diciembre 2017 con impuestos)  
Periodo noviembre 2018 – octubre 2022**

CONCEPTO	PROPUESTO (precios dic2017)
<b>Cargo por Conexión (Bs/conex)</b>	
Cargo por Conexión	44,102
<b>Cargo por Reconexión (Bs/reconex)</b>	
Cargo por Reconexión	22,051

**FÓRMULA DE INDEXACIÓN DE LOS CARGOS DE CONEXIÓN Y RECONEXIÓN**

$$CCR_n = CCR_o * (IPC_{n-2} / IPC_o)$$

Dónde:

- $CCR_n$  = Cargo por conexión o reconexión del mes de indexación.  
 $CCR_o$  = Cargo por conexión o reconexión base.  
 $IPC_{n-2}$  = Índice de Precios al Consumidor correspondiente al segundo mes anterior al mes de la indexación.  
 $IPC_o$  = Índice de Precios al Consumidor Base

La Paz, 1° de noviembre de 2018

**ANEXO N° IV**

**PROCEDIMIENTO PARA EL COBRO DEL DEPÓSITO DE GARANTÍA**

El procedimiento a seguir para el depósito de garantía será:

- a) En el caso de consumidores a los cuales no se les aplica cargos de potencia: Se determinará el consumo promedio por consumidor de cada categoría, como el cociente entre la energía facturada y el número de clientes registrados al segundo mes anterior a la vigencia del depósito de garantía.

La factura mensual de un consumidor típico de cada categoría se determinará aplicando el cargo fijo sin IVA y los cargos variables sin IVA al consumo determinado anteriormente, vigente en el mes de aplicación del depósito de garantía.

- b) En el caso de consumidores a los cuales se les aplica cargos de potencia: El depósito de garantía para cada consumidor, se calculará como el monto equivalente a un tercio de una factura mensual estimada para dicho consumidor, en base a la información proporcionada por el mismo sobre su requerimiento de demanda. En la estimación de la demanda se utilizarán factores de carga, factores de demanda, u otros factores requeridos típicos de la categoría que le corresponda. La factura mensual estimada de cada consumidor será calculada con los cargos tarifarios vigentes sin el Impuesto al Valor Agregado (IVA) de la categoría que le corresponda aplicada a la demanda estimada a este propósito.

Todo nuevo consumidor cancelará el Depósito de Garantía.

En caso de prescindir del servicio, el Depósito de Garantía será devuelto al valor vigente en la fecha de desconexión, previo descuento de sus deudas pendientes y costos que hubiere ocasionado.