



**GOBIERNO *de*
GUATEMALA**
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

**MINISTERIO DE
ENERGÍA
Y MINAS**

PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE 2020 - 2050



Ciudad de Guatemala, abril de 2020



PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE 2020-2050

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Alejandro Eduardo Giammattei Falla

VICEPRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Cesar Guillermo Castillo Reyes

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

MINISTRO

Alberto Pimentel Mata

VICEMINISTRO DEL ÁREA ENERGÉTICA

Manuel Eduardo Arita Sagastume

DIRECTOR GENERAL DE ENERGÍA

Edward Enrique Fuentes López

SUBDIRECTOR GENERAL DE ENERGÍA

Rony Aureliano Jucup Solís

UNIDAD DE PLANEACIÓN ENERGÉTICO MINERO

Gabriel Armando Velásquez Velásquez





ÍNDICE

1.	PRESENTACIÓN.....	9
2.	RESUMEN EJECUTIVO	11
3.	INTRODUCCIÓN.....	12
4.	MARCO REGULATORIO.....	13
4.1.	Ley General de Electricidad y sus Reglamentos.....	14
4.2.	Reglamento de la Ley General de Electricidad	14
4.3.	Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista	15
5.	DIRECTRICES.....	16
5.1.	Plan K'atun Nuestra Guatemala 2032	17
5.2.	Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible	17
5.3.	Prioridades Nacionales y del Desarrollo y Metas estratégicas	17
5.4.	Política General de Gobierno PGG-2020-2024	18
5.5.	Política Energética 2013-2027.....	19
5.6.	Política Energética 2019-2050.....	20
6.	SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA	21
6.1.	Red de Transmisión en 230 kV y 400 kV.....	21
6.2.	Red en 138 kV y 69 kV.....	22
7.	ÍNDICE DE COBERTURA ELÉCTRICA.....	23
8.	POBLACIÓN.....	25
9.	AGENTES TRANSPORTISTAS.....	26
10.	DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD	27
11.	REMUNERACIÓN DE LA TRANSMISIÓN	29
12.	DEMANDA DE POTENCIA.....	30
13.	PÉRDIDAS EN LA TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	33
14.	EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO	34
15.	PLANES DE EXPANSIÓN ADJUDICADOS.....	35
15.1.	PET-1-2009.....	35
15.2.	PETNAC-2014	38
16.	ENCUESTAS DE CALIDAD.....	39
17.	EXPANSIÓN DE LA RED DE TRANSMISIÓN.....	40



17.1.	Objetivo General	40
17.2.	Objetivos Específicos.....	40
17.3.	Proyección de la Demanda	41
18.	REFUERZOS A LA RED EN 69 kV	42
19.	REFUERZOS A LA RED EN 230 kV – 400 kV	91
20.	CONSIDERACIONES DEL DISEÑO.....	96
21.	CONCLUSIONES	97
22.	RECOMENDACIONES	99



Índice de Gráficas

<i>Gráfica 1. Índice de Cobertura Eléctrica Departamental.....</i>	<i>23</i>
<i>Gráfica 2. Hogares sin cobertura eléctrica.....</i>	<i>24</i>
<i>Gráfica 3: Población y Crecimiento.....</i>	<i>25</i>
<i>Gráfica 4: Remuneración por el uso del Sistema de Transporte.....</i>	<i>29</i>
<i>Gráfica 5: Demanda de Potencia Histórica.....</i>	<i>30</i>
<i>Gráfica 6: Demanda de potencia máxima al mes.....</i>	<i>30</i>
<i>Gráfica 7. Comparativa, proyección de demanda de potencia.....</i>	<i>31</i>
<i>Gráfica 8: Curvas Monótonas Anuales de demanda de potencia horaria.....</i>	<i>32</i>
<i>Gráfica 9: Registro de pérdidas anuales del SNI.....</i>	<i>33</i>
<i>Gráfica 10: Emisiones de GEI anuales producidas por las pérdidas del SNI.....</i>	<i>34</i>
<i>Gráfica 12. Encuestas de Calidad.....</i>	<i>39</i>
<i>Gráfica 13. Proyección de Demanda 2050.....</i>	<i>41</i>

Índice de Tablas

<i>Tabla 1: Composición de sectores de consumo y ejes transversales, Política Energética 2019 – 2050.....</i>	<i>20</i>
<i>Tabla 2: Agentes Transportistas.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 3: Empresas Eléctricas Municipales.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 4: Factor de Red anual de Emisiones de GEI para Guatemala.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 5: Avance de Construcción, Líneas de Transmisión PET-1-2009.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 6: Avance de Construcción, Subestaciones PET-1-2009.....</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 7: Estado de Ejecución del PET-1-2009.....</i>	<i>37</i>

Índice de Ilustraciones

<i>Ilustración 1: Marco jurídico del Subsector Eléctrico.....</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 2: Portada de la Ley General de Electricidad.....</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 3: Portada del reglamento de La Ley General de Electricidad.....</i>	<i>14</i>
<i>Ilustración 4: Portada del reglamento del Administrador del Mercado Mayorista.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 5. Relaciones de planes y políticas nacionales en el sector energía.....</i>	<i>16</i>
<i>Ilustración 6. Metas Estratégicas de Desarrollo.....</i>	<i>18</i>
<i>Ilustración 7: Pilares de Política General de Gobierno.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 8: Ejes de la Política Energética 2013 2027.....</i>	<i>19</i>
<i>Ilustración 9. Red eléctrica en 230 - 400 kV.....</i>	<i>21</i>
<i>Ilustración 10. Red eléctrica en 69 - 138 kV.....</i>	<i>22</i>
<i>Ilustración 11: Zonas de Autorización.....</i>	<i>27</i>
<i>Ilustración 12: PET-1-2009.....</i>	<i>35</i>
<i>Ilustración 13: PETNAC.....</i>	<i>38</i>





1. PRESENTACIÓN

El Gobierno de Guatemala a través del Ministerio de Energía y Minas, para dar cumplimiento a las metas establecidas en la Política General de Gobierno 2020-2024, plan Nacional de Desarrollo K'atun 2032, prioridades nacionales de desarrollo de Segeplan, y objetivos de desarrollo sostenible, se actualizó el Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2020-2050. Guatemala requiere de una infraestructura de Transmisión estratégica, que garantice el suministro de energía eléctrica a todos los usuarios y que permita la conexión de Generación en diferentes puntos del país de tal forma que logremos la seguridad operativa del Sistema Eléctrico Nacional.

La infraestructura Estratégica, representa para Guatemala la oportunidad de realizar exportaciones de energía hacia México, El Salvador, Honduras y Belice, y adicionalmente promover el desarrollo económico en el muro de la prosperidad en las fronteras con dichos países.

Guatemala hoy requiere un gran esfuerzo en la puesta en servicio de infraestructura de transmisión relacionada específicamente con Electrificación Rural debido a que se tiene una cobertura de acceso a la energía del 88.14% en el territorio nacional, y para incorporar en un periodo de 12 años a más de 388,000 hogares los cuales hoy no cuentan con este servicio, se planteó el objetivo estratégico dentro de la Política General de Gobierno 2020-2024 enfocar los esfuerzos para lograr una cobertura del 93.5% a 2023, priorizando la población rural con pobreza y pobreza extrema.

Las inversiones en transmisión nos permitirán tener un sistema seguro, confiable, con calidad, para atender las necesidades de electrificación rural y en consecuencia el crecimiento de la demanda y llegar a todos los usuarios y productores de energía, con la calidad que requieren de acuerdo a la normativa vigente, y así generar las condiciones para el desarrollo humano y económico de todos los guatemaltecos.

Es importante hacer énfasis que la planificación es una herramienta estratégica para el país y para el sector eléctrico, lo que nos permite en el largo plazo hasta 2050, Hacer de Guatemala un país Eficiente, Sostenible y Competitivo.

Lic. Alberto Pimentel Mata

Ministro de Energía y Minas





2. RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2020-2050 se fundamenta en el artículo 54 del Reglamento de la Ley General de Electricidad. En cumplimiento de la Política General de Gobierno 2020-2024.

Este Plan, como primera actualización, amplía el horizonte de estudio hacia el año 2050 y se divide en 4 fases.

El plan de expansión del Sistema de Transporte 2020-2050, en primera instancia se basa en los activos de transmisión del sistema Eléctrico Nacional que se encuentra en operación comercial a la fecha, y considera dentro de la planificación y los estudios, las obras ya adjudicadas a diferentes empresas de Transmisión ya sea por el modelo de Iniciativa Propia, o por licitación pública de acuerdo a la Ley General de Electricidad y su reglamento.

En la primera fase, comprende el periodo entre los años de 2020-2023; se evaluaron las obras de 69 y 138 kV, de tal forma que permitan darle acceso a la energía eléctrica a nuevos usuarios finales, teniendo como enfoque principal los índices de cobertura de cada municipio y departamento del país, optimizando las instalaciones de Transmisión y Generación existentes que podrían darlos la oportunidad de energizar subestaciones en el menor plazo posible.

La segunda fase de este plan, comprende el periodo entre los años de 2024-2027, y en este periodo además de atender las necesidades de electrificación rural, se tomó sumó la variable del crecimiento de la demanda, tanto en la red de Transmisión como en las redes de distribución para mejorar la calidad de servicio a los usuarios rurales y urbanos.

La tercera fase, del período comprendido en los años de 2028-2031, se definieron subestaciones en función del crecimiento de la demanda, electrificación rural, y mejora de la calidad del suministro.

En la cuarta fase, del periodo comprendido en los años de 2032-2050, se definieron subestaciones, que por la ubicación geográfica será necesario construir en el futuro en función del crecimiento de la demanda; la calidad del servicio; confiabilidad; y congruencia con la Política Energética vigente, Plan Indicativo de Expansión de la Generación y promedio de vida útil de activos fundamentales de transmisión.

Las obras relacionadas con Transmisión en 69 y 138 kV, que son para atender áreas en el interior del país, para áreas urbanas y rurales, tendrán circuitos separados para áreas urbanas, cargas industriales, cargas especiales y cargas rurales, de tal forma que mejoremos la calidad de servicio a los diferentes tipos de usuarios que haya en los diferentes municipios del país.

Se elaboran escenarios de demanda y despachos futuros basados en proyecciones de demanda y en escenarios probables del Plan expansión de la Generación. En la actualización del Plan se le atribuye una mayor importancia a la ampliación del índice de cobertura y a la mejora en los índices del suministro, por lo que se proponen refuerzos para propiciar la extensión de las redes de distribución y en algunos casos nuevos enlaces a redes más robustas.

La selección de refuerzos toma en consideración variables como: distancia promedio de la red de distribución hacia los usuarios, distancia promedio de la red a comunidades sin acceso a la red eléctrica, cargabilidad actual de los elementos de la red, cargabilidad futura basado en escenarios de demanda probables, trasgresiones en límites críticos producto del crecimiento natural de la demanda, deficiencias de la red ante contingencias, potencial de generación, nueva generación proyectada, índices de calidad y escenarios de interconexiones futuras.



3. INTRODUCCIÓN

La historia del uso de electricidad en el mundo ha demostrado su importancia en el desarrollo productivo en la economía de un país; debido a su naturaleza y facilidad de conversión, la electricidad juega un rol fundamental sobre todos los sectores productivos de una nación, esto nos lleva a inferir que el acceso a la electricidad tiene una influencia fundamental en el desarrollo de un país y por lo tanto la correcta planificación de la infraestructura para abastecer la demanda futura debe ser un punto obligatorio en cualquier agenda de desarrollo.

El Ministerio de Energía y Minas (MEM), como ente rector del subsector eléctrico de Guatemala a través de su órgano técnico especializado, la Unidad de Planeación Energético Minero y dando cumplimiento a la legislación vigente del país y del subsector eléctrico, presenta el Plan de Expansión del Sistema de Transporte con una visión de largo plazo para dar cumplimiento a los objetivos y metas de la Política Energética.

El presente documento está compuesto por dos secciones, la primera sección contiene la información necesaria para contextualizar al lector acerca del Plan de Expansión del Sistema de Transporte en Guatemala; la segunda sección describe las propuestas de refuerzos que contribuyen al cumplimiento de la política General de Gobierno 2020-2024.

El presente documento contiene información acerca del contexto económico del país; marco regulatorio; variables y estructura del sector eléctrico; compromisos, metas y objetivos, así como también contiene la situación actual de la red de transmisión; demanda proyectada; refuerzos de corto, mediano y largo plazo dividido por departamentos de influencia y las propuestas de obras.

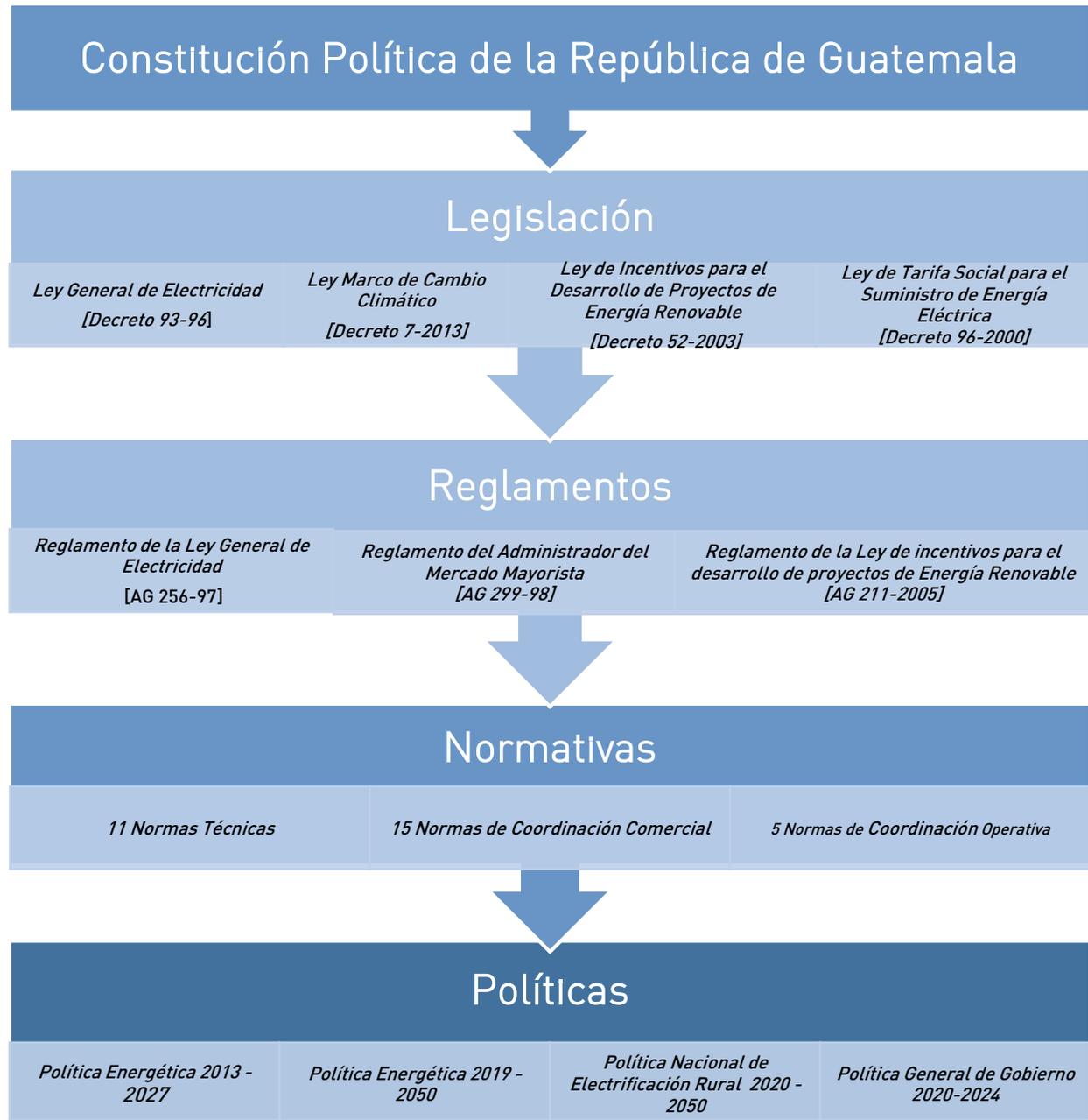
Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de planificación para el Sistema Nacional Interconectado.



4.MARCO REGULATORIO

El subsector eléctrico se encuentra organizado y operante bajo un marco político y jurídico compuesto por leyes, reglamentos, normas y políticas descritos en el siguiente esquema:

Ilustración 1: Marco jurídico del Subsector Eléctrico.

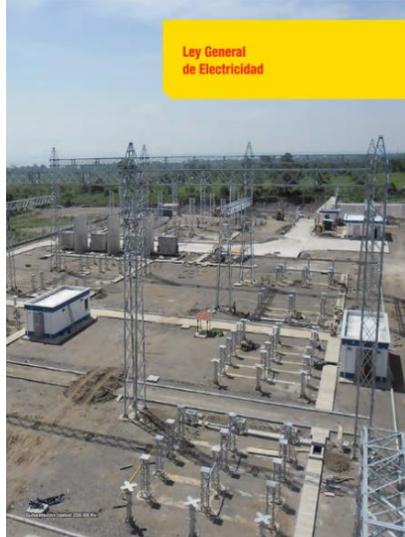


Fuente: Ministerio de Energía y Minas.



4.1. Ley General de Electricidad y sus Reglamentos

Ilustración 2: Portada de la Ley General de Electricidad.



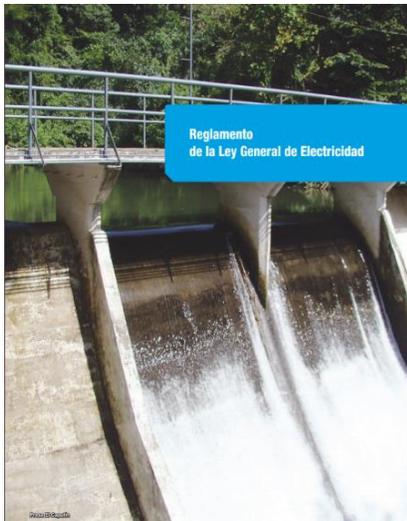
La Ley General de Electricidad fue aprobada por medio del Decreto No. 93-96 del Congreso de la República de Guatemala, y fue implementada para el desarrollo y aseguramiento del sistema eléctrico nacional.

Esta ley establece los mecanismos que rigen y monitorean las actividades del mercado eléctrico, que está conformado por las actividades de generación, comercialización, transporte, distribución y consumo de electricidad.

Fuente: Ley General de Electricidad, CNEE.

4.2. Reglamento de la Ley General de Electricidad

Ilustración 3: Portada del reglamento de La Ley General de Electricidad.



Mediante el Acuerdo Gubernativo No. 256-97, se oficializa el Reglamento de la Ley General de Electricidad (RLGE), atendiendo así al artículo 4 de las disposiciones transitorias de la Ley General de Electricidad. La finalidad del RLGE consiste en reglamentar las normas necesarias para la adecuada aplicación de la Ley General de Electricidad.

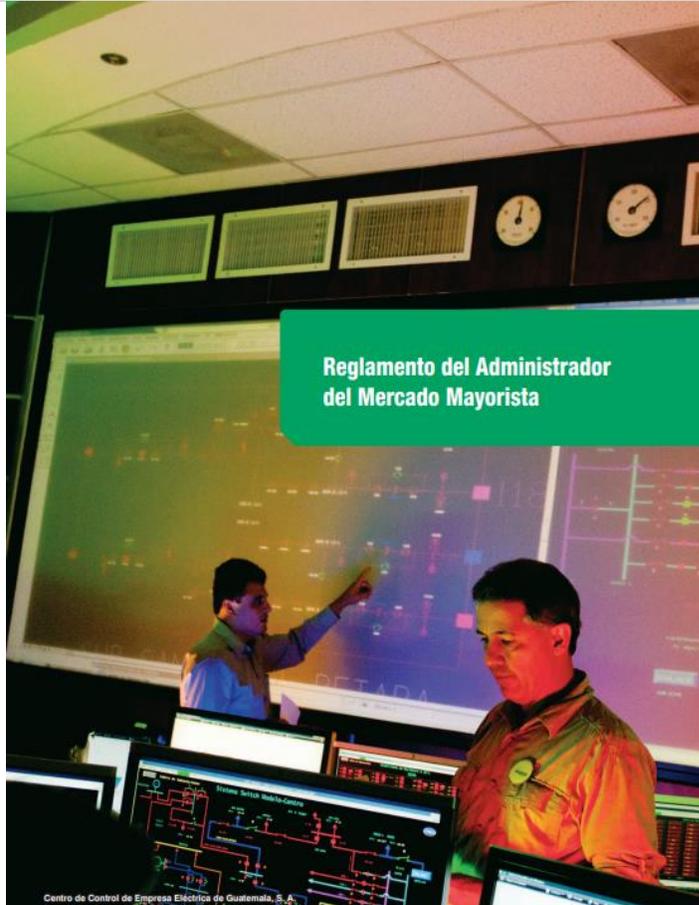
En el artículo 54 del presente Reglamento se establece el procedimiento para la elaboración del Plan de Expansión del Sistema de Transporte, actores involucrados y fechas de presentación.

Fuente: Reglamento de la Ley General de Electricidad, CNEE.



4.3. Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista

Ilustración 4: Portada del reglamento del Administrador del Mercado Mayorista.



Fuente: Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista, CNNE.

Posteriormente, el presidente de la República firma el Acuerdo Gubernativo No. 299-98, el cual permite la entrada en vigor del Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista (RAMM), atendiendo al artículo 38 del RLGE, donde se instruye al Ministerio de Energía y Minas elaborar el reglamento específico que regule el funcionamiento del Administrador del Mercado Mayorista.

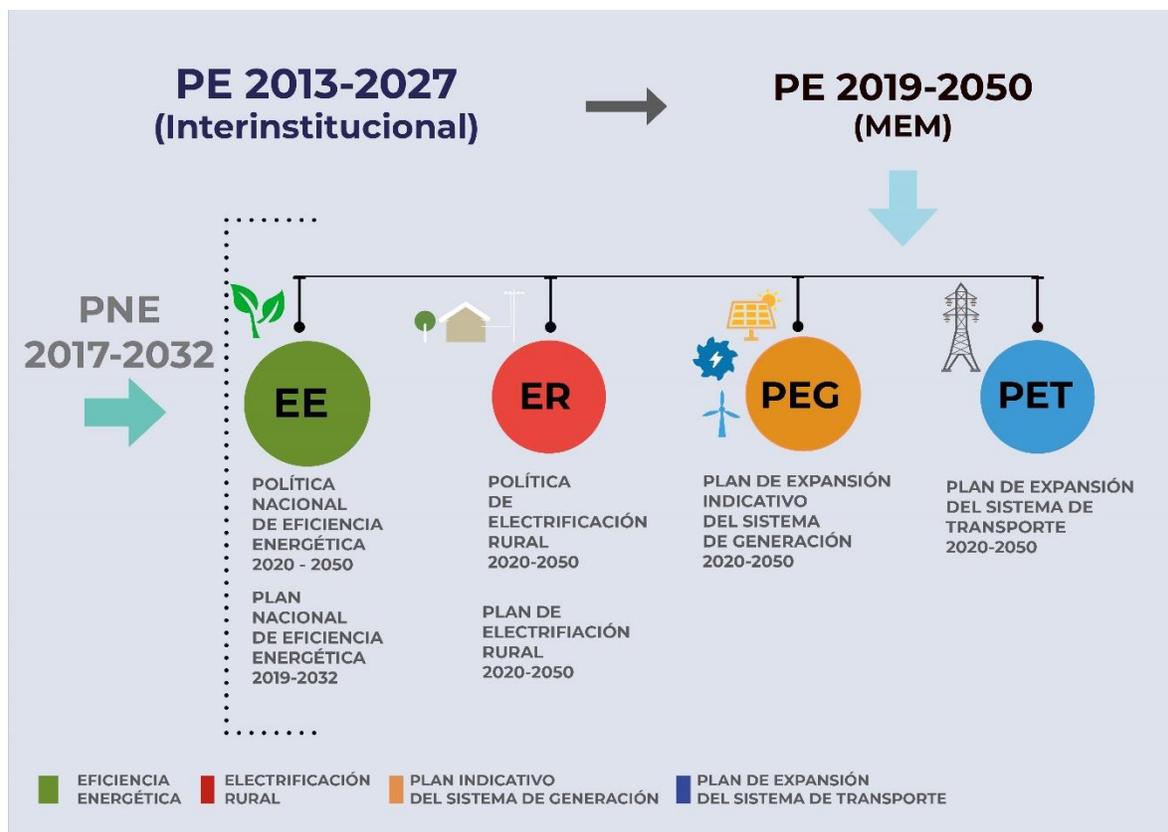
El artículo 15 Bis del RAMM, instruye el procedimiento respectivo para la elaboración del Plan de Expansión de Generación, debiendo ser elaborado a cada 2 años, con un horizonte de estudio mínimo de 10 años; siendo presentado al AMM y la CNEE antes del 30 de septiembre de cada año de elaboración, y publicado oficialmente por el MEM antes de finalizar la primera quincena de enero del año respectivo a su publicación.



5. DIRECTRICES

El Ministerio de Energía y Minas ha presentado una gama de propuestas de acciones y programas que responden a los diversos mandatos y compromisos del sector energía que Guatemala posee a nivel nacional e internacional, la publicación de dichas acciones y programas se han realizado a través de diversas políticas públicas y planes; en la siguiente ilustración se observa la vinculación entre los documentos oficiales.

Ilustración 5. Relaciones de planes y políticas nacionales en el sector energía.



Fuente: Elaboración propia, MEM.

Adicional al esquema presentado en la ilustración 5, a continuación, se citan otros documentos de índole política, los cuales son necesarios para el desarrollo del presente documento.



5.1. Plan K'atun Nuestra Guatemala 2032

El Plan Nacional de Desarrollo K'atun, Nuestra Guatemala 2032, propone una visión común de país, con confianza en un futuro mejor y diferente. Considera mejorar la calidad de vida de los habitantes prestando de manera eficiente los servicios básicos, incluyendo los servicios de energía de calidad y que propicie el desarrollo en el país.

Dentro de las prioridades que expone el plan K'atun, el Plan de Expansión de la Transmisión responde a la siguiente: *“Acceso a la energía de calidad y con cobertura nacional”*. Dicha prioridad cuenta con un resultado, dos metas y cinco lineamientos vinculantes a la optimización de los sistemas de transmisión nacional.

5.2. Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible con sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), la cual fue aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas, establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados Miembros, en la cual Guatemala pertenece. Concretamente en el ODS 7 “Energía Asequible y no contaminante” determina que la energía sostenible es una oportunidad, que transforma vidas, economías y el planeta.

La creación y cumplimiento del presente plan contribuye en forma directa al cumplimiento de la siguiente meta del ODS 7: *“De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos”*.

El refuerzo y ampliación del sistema nacional de transmisión garantiza el acceso al servicio de energía eléctrica, el cual es un bien asequible, fiable y moderno.

5.3. Prioridades Nacionales y del Desarrollo y Metas estratégicas

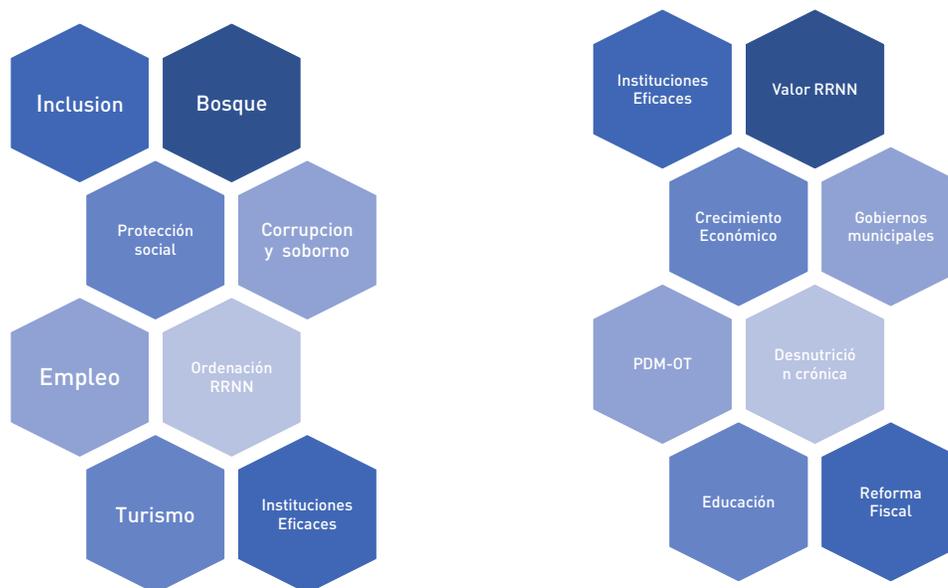
Los distintos poderes del estado, sociedad civil, sector privado y organismos internacionales suscribieron su compromiso con la Agenda Nacional de Desarrollo Sostenible y como este puede ser articulado al Plan Nacional de Desarrollo K'atun 2032.

El establecimiento de las prioridades nacionales tiene como objetivo buscar metas integradas entre las 80 metas establecidas en el plan de desarrollo K'atun y las 129 Metas establecidas en los ODS, determinando que entre los dos planes existen 99 metas integradas.

La integración de estos objetivos se sintetizó en 16 objetivos de las Metas Estratégicas de Desarrollo (MED's), los cuales son transversales tanto para el Plan de Desarrollo K'atun, como para los objetivos de desarrollo sostenible.



Ilustración 6. Metas Estratégicas de Desarrollo.



Fuente: Elaboración propia, SEGEPLAN.

5.4. Política General de Gobierno PGG-2020-2024

La política General de Gobierno 2020-2024 surge de la armonización de las acciones estratégicas contenidas en el K'atun 2032, Plan Nacional de Innovación y Desarrollo; y los objetivos de desarrollo sostenible. Contempla una serie de acciones agrupadas en cinco pilares estratégicos: economía, competitividad y prosperidad; Desarrollo social; Gobernabilidad y seguridad en Desarrollo; Estado responsable y transparente; y relaciones con el mundo.

En sinergia con los pilares estratégicos y de carácter global se incorpora la preservación y gestión sostenible del medio ambiente como un eje transversal en sinergia con los pilares estratégicos. La Política general de Gobierno busca el establecimiento de un estado más eficiente y eficaz en el cumplimiento de los compromisos con el desarrollo, progreso, paz y equidad para toda la población y de esa forma contribuir progresivamente en la transformación necesaria para alcanzar la visión de futuro deseado para Guatemala.



Ilustración 7: Pilares de Política General de Gobierno.



Política General de Gobierno 2020-2024.

5.5. Política Energética 2013-2027

En respuesta al artículo 3 de la Ley General de Electricidad, el 15 de febrero del año 2013, mediante el Acuerdo Gubernativo 80-2013, se hace oficial la Política Energética 2013-2027. Los esfuerzos de esta se centran en fortalecer las condiciones del país para que sea más competitivo, eficiente y sostenible en el uso y aprovechamiento de los recursos, dirigido hacia la conservación de las reservas estratégicas nacionales, la satisfacción de necesidades y el desarrollo tecnológico.

Ilustración 8: Ejes de la Política Energética 2013 2027.



Fuente: Política energética 2013 – 2027, MEM.



La política energética 2013-2027 agrupa las estrategias y acciones en 5 ejes: Seguridad del Abastecimiento de electricidad a precios competitivos; Seguridad de Abastecimiento de combustibles a precios competitivos; Explotación de las reservas petroleras con miras al abastecimiento local; Ahorro y uso eficiente de la energía; y Reducción del uso de la leña en el país. Para efectos del presente plan, se toman en consideración los objetivos, acciones y metas formulados dentro del primer eje "Seguridad y Abastecimiento de electricidad a precios competitivos", y del cuarto eje "Ahorro y uso eficiente de la energía".

5.6. Política Energética 2019-2050

La Política Energética 2019 – 2050 es de carácter institucional, con mandato obligatorio para el Ministerio de Energía y Minas; es importante hacer énfasis en que esta política no descarta ni omite la vigencia de la Política Energética 2013 – 2027, únicamente es una actualización a la misma.

La estructura de esta política ha sido formulada de la siguiente forma:

Tabla 1: Composición de sectores de consumo y ejes transversales, Política Energética 2019 – 2050.

Sectores de consumo	Ejes Transversales				
Residencial	Abastecimiento y Uso final de electricidad	Abastecimiento y Uso final de combustibles	Eficiencia Energética	Desarrollo Sostenible	Consumo de Leña
Industria					
Movilidad y Transporte					
Comercio, Servicios e Institucionalidad					
Industria Energética					

Fuente: Elaboración propia, con información de Política Energética 2019 – 2050, MEM.

Esta Política cuenta con un total de 66 acciones propiciadas en la matriz de sectores de consumo (filas) y ejes transversales (columnas).



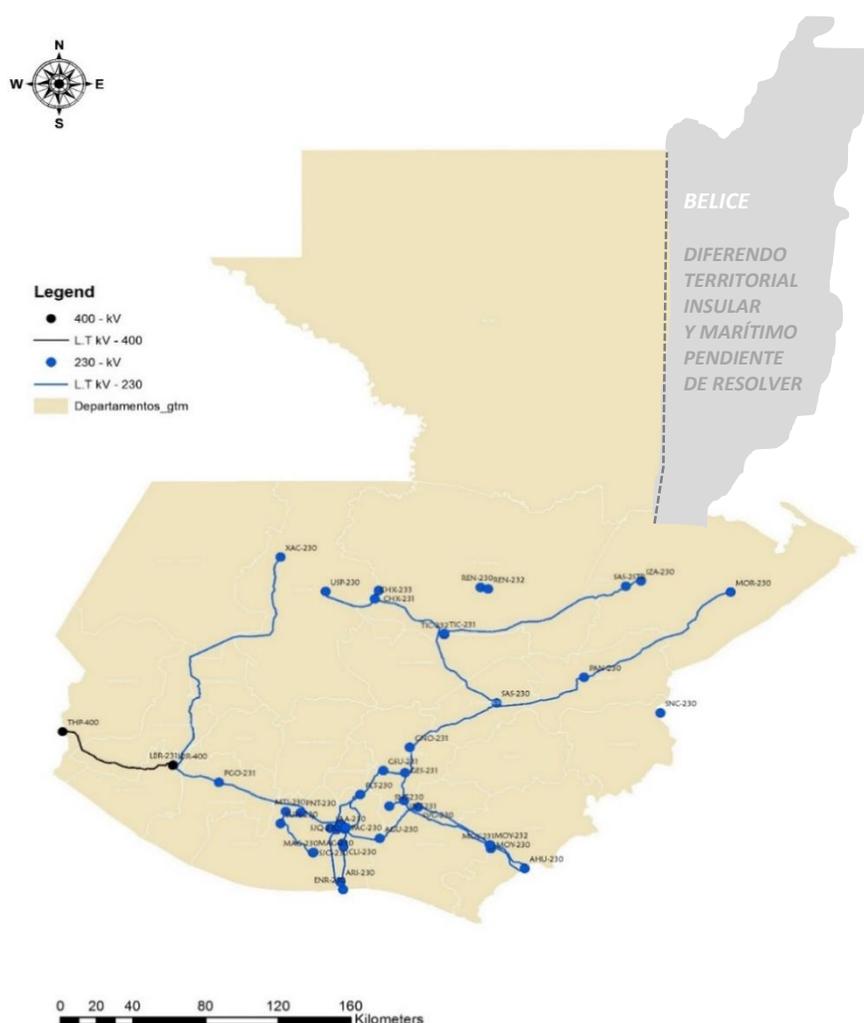
6.SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Se presenta la situación actual del sistema de transporte de energía eléctrica, clasificándolos por las tensiones 69, 138, 230 y 400 kV.

6.1. Red de Transmisión en 230 kV y 400 kV

Guatemala dispone de una infraestructura robusta en 230 kV gracias al complemento de red aportado por el PET-1-2009; esta infraestructura posibilita la evacuación de generación hacia los centros de consumo. La ilustración 9 muestra la red eléctrica en 230 kV existente y la red en 230 kV futura. Existe un solo enlace en 400 kV y sirve para interconectar a Guatemala con México a través de la subestación Tapachula.

Ilustración 9. Red eléctrica en 230 - 400 kV.



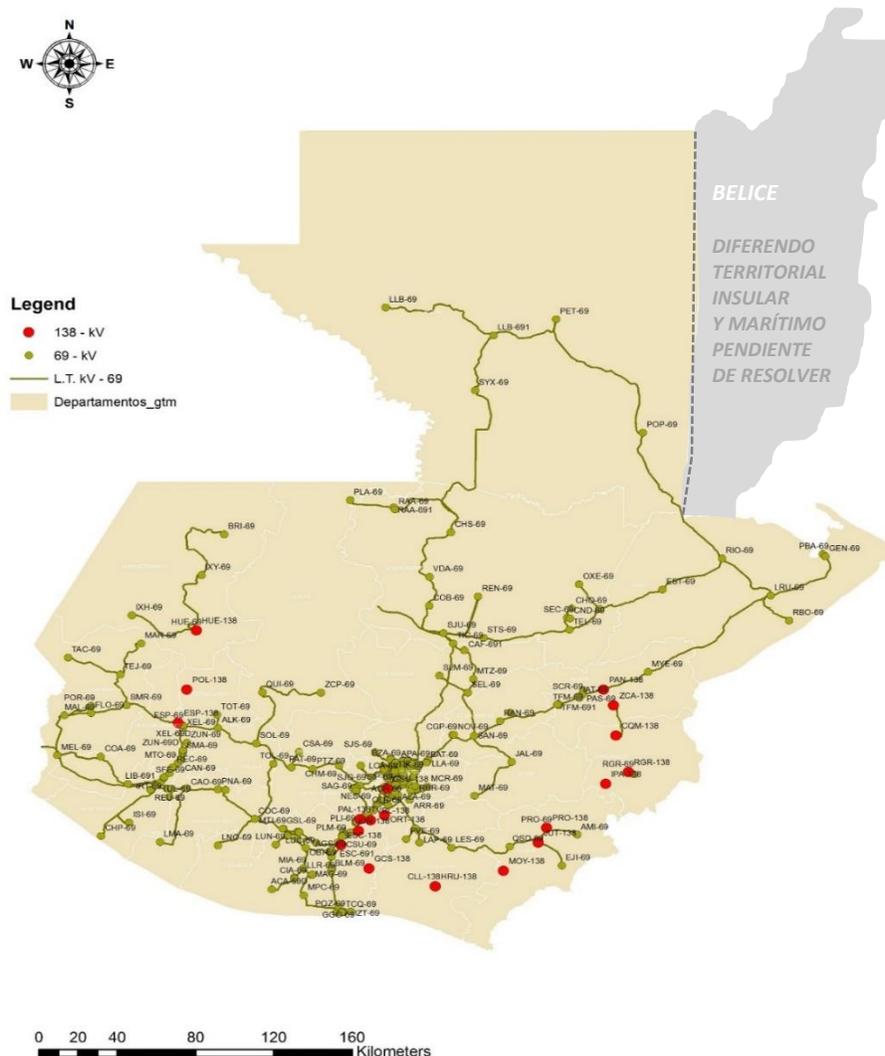
Fuente: Elaboración Propia.



6.2.Red en 138 kV y 69 kV

El Sistema Nacional Interconectado cuenta con una red eléctrica en 138 kV que complementa la red eléctrica en 230 kV y que funciona como enlace para el transporte hacia la red de 69 kV. A futuro se contempla incluir las subestaciones de Jutiapa, Pasaco y Guanagazapa a la red en mención. La ilustración 10 muestra la red eléctrica en 138 kV del Sistema Nacional Interconectado. La red eléctrica en 69 kV corresponde al nivel de tensión que presenta la mayor parte de la infraestructura eléctrica que conforma la red del Sistema Nacional Interconectado. La Ilustración 16 muestra la distribución de la red sobre el territorio nacional, se incluyen las obras que existen actualmente y aquellas obras que se buscan integrar a la red producto de proyectos por iniciativa propia y por el proyecto de expansión PETNAC.

Ilustración 10. Red eléctrica en 69 - 138 kV.



Fuente: Elaboración Propia.

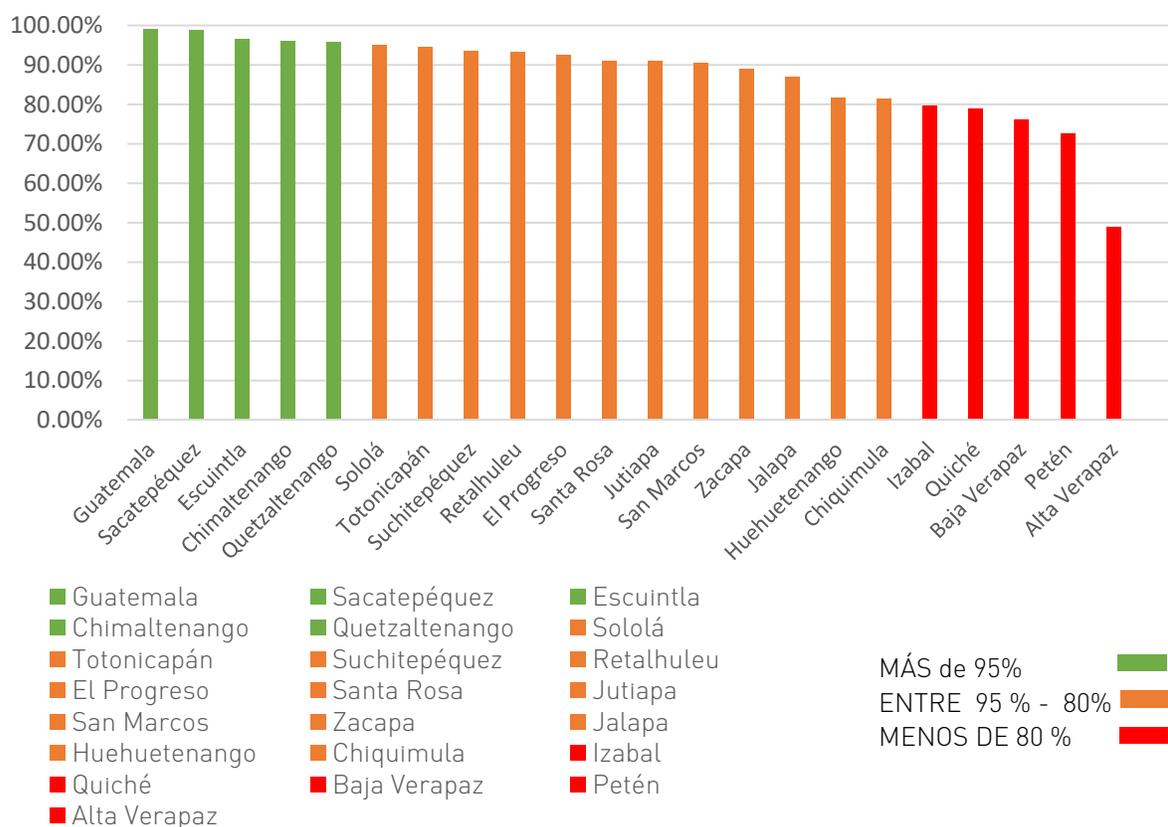


7.ÍNDICE DE COBERTURA ELÉCTRICA

Gracias a los proyectos de electrificación desarrollados en el país y la apertura del mercado eléctrico, el índice de cobertura eléctrica ha tenido un incremento importante, no obstante, aún existe una brecha significativa por superar. A partir de información del censo 2018, se determina que el 88.14% de los hogares en el país tienen acceso a la red de electricidad. Entre los departamentos con menor índice de cobertura eléctrica se encuentran Alta Verapaz (48.92%); Petén (72.59%); Baja Verapaz (76.14%); Quiché (78.98%) e Izabal (79.48%).

La gráfica 1 presenta los índices de cobertura eléctrica por departamento. Se observa que los departamentos en mención se sitúan bajo la línea del 80% de cobertura eléctrica.

Gráfica 1. Índice de Cobertura Eléctrica Departamental.



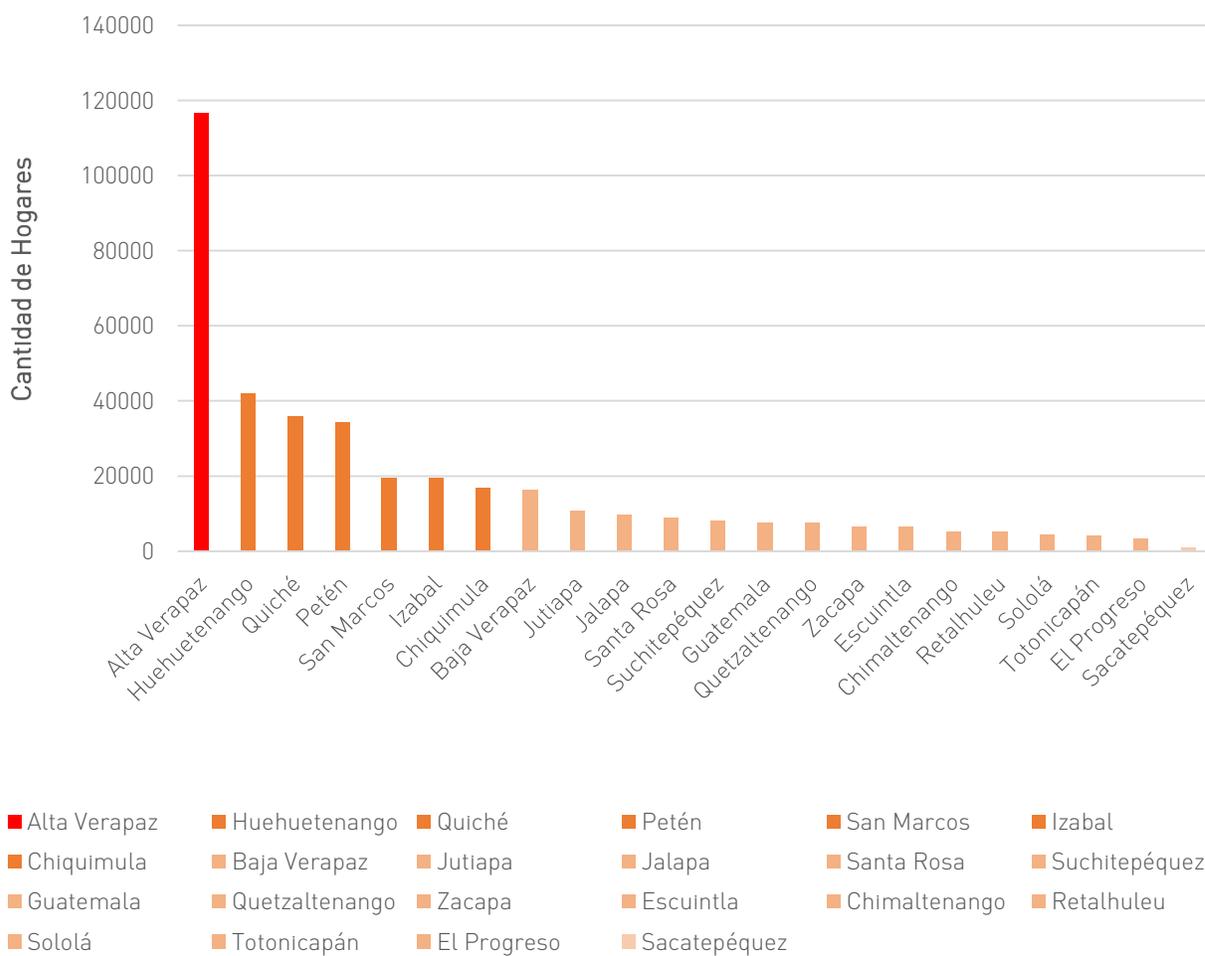
Fuente: Elaboración propia a partir de información del Censo 2018.

Otro aspecto importante para considerar es la distribución de departamentos con mayor cantidad de hogares sin cobertura eléctrica. En la gráfica 2 se observa que Alta Verapaz, Huehuetenango, Quiché y Petén concentran la mayor cantidad de hogares sin cobertura eléctrica; la suma de los hogares sin cobertura eléctrica en estos departamentos (228,483), es mayor que la suma de hogares sin cobertura en el resto de los departamentos (160,192)¹.

¹ Información obtenida del Censo Nacional 2018.



Gráfica 2. Hogares sin cobertura eléctrica.



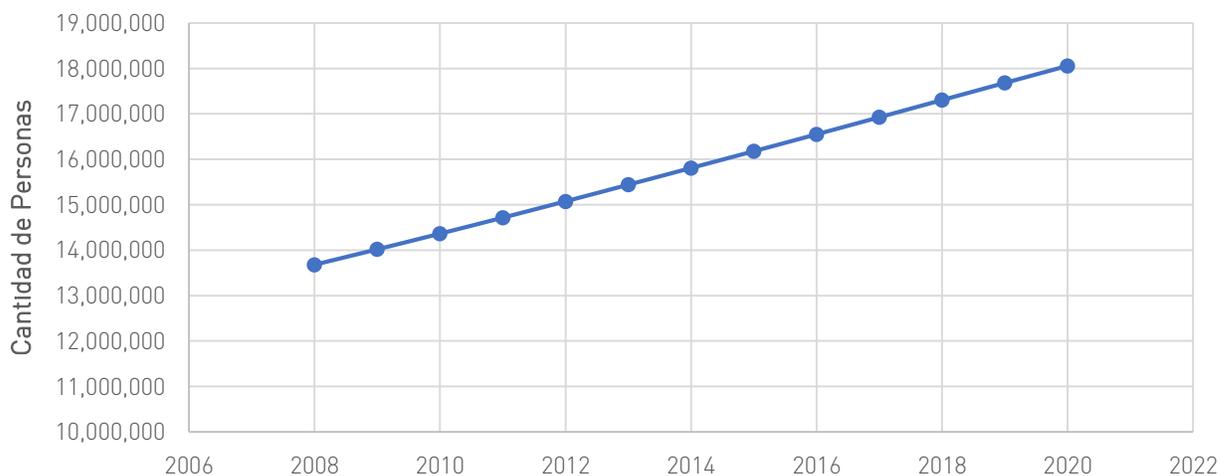
Fuente: Elaboración propia, Censo Nacional 2018.



8. POBLACIÓN

Con base en la información proporcionada en el portal electrónico del Censo Poblacional 2018, Guatemala cuenta con 16,346,950 personas viviendo en el país². La ilustración 10 presenta el historial de población desglosado por año.

Gráfica 3: Población y Crecimiento.



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, INE.

Del censo 2018 también se determina que en promedio cada hogar está compuesto por 4.5 integrantes dentro del territorio nacional. La proyección de población es un insumo indispensable para el desarrollo del Plan de Expansión del Sistema de Transporte, dado que es una variable que está directamente correlacionada con la demanda de potencia, factor determinante en la toma de decisiones para la expansión de la infraestructura eléctrica.

² Información obtenida a partir del portal oficial del Censo Poblacional 2018, <https://www.censopoblacion.gt/proyecciones>. [Consulta: marzo, 2020]



9. AGENTES TRANSPORTISTAS

La separación de funciones exigidas en la Ley General de Electricidad da como resultado la aparición de diversos Agentes, para la situación de interés a continuación se presenta el listado de Agentes Transportistas autorizados hasta la fecha de elaboración del plan. En total existen 17 Agentes autorizados para prestar el servicio de transmisión de energía eléctrica.

Tabla 2: Agentes Transportistas.

No.	AGENTES TRANSPORTISTAS
1	Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica del INDE
2	Transportista Eléctrica Centroamericana, Sociedad Anónima
3	Orazul Energy Guatemala Transco, Limitada
4	Redes Eléctricas de Centroamérica, Sociedad Anónima
5	Transporte de Electricidad de Occidente
6	Empresa Propietaria de la Red, Sociedad Anónima
7	Transmisora de Energía Renovable, Sociedad Anónima
8	Transmisión de Energía, Sociedad Anónima
9	Transportadora de Energía de Centroamérica, Sociedad Anónima
10	Transportes Eléctricos del Sur, Sociedad Anónima
11	Transfosur, Sociedad Anónima
12	Transporte de Energía Alternativa, Sociedad Anónima
13	EEB Ingeniería y Servicios, Sociedad Anónima
14	Transporte de Energía Eléctrica del Norte, Sociedad Anónima
15	TREEGSA
16	FERSA, Sociedad Anónima
17	Electricidad y Transporte, Sociedad Anónima

Fuente: Dirección General de Energía, Ministerio de Energía y Minas.

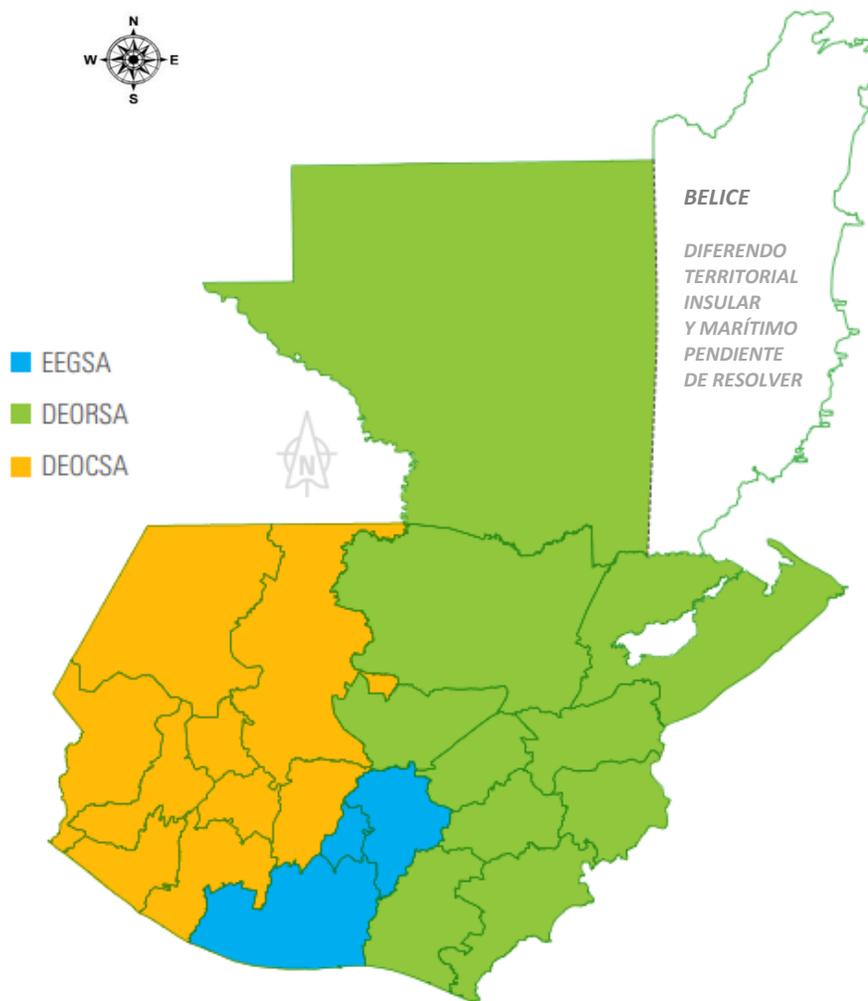
Es importante mencionar que Transportadora de Energía de Centroamérica S.A, es el agente transportista adjudicado para la construcción del PET-1-2009. La construcción del proyecto PET NAC 2014 está bajo la responsabilidad de las siguientes transportistas: Transportista Eléctrica Centroamericana, Sociedad Anónima y FERSA.



10. DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD

En Guatemala la función de la distribución de la energía eléctrica es desarrollada principalmente por tres agentes distribuidores: Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima -EEGSA-; Distribuidora de Electricidad de Oriente -DEORSA- y Distribuidora de Electricidad de Occidente -DEOCSA-. La ilustración 11 muestra las regiones de autorización de cada Agente Distribuidor.

Ilustración 11: Zonas de Autorización.



Fuente: Elaboración Propia.

No obstante, dichas distribuidoras no presentan exclusividad en la prestación del servicio de distribución. Actualmente existen empresas eléctricas municipales que también realizan la prestación de este servicio. La tabla 3 describe las Empresas Eléctricas Municipales que actualmente prestan el servicio en mención.



Tabla 3: Empresas Eléctricas Municipales.

No	EMPRESA ELÉCTRICA MUNICIPAL
1	Empresa Eléctrica Municipal de Quetzaltenango
2	Empresa Eléctrica Municipal de San Marcos
3	Empresa Eléctrica Municipal Rural de Electricidad, Ixcán
4	Empresa Eléctrica Municipal de Retalhuleu
5	Empresa Eléctrica Municipal de San Pedro Sacatepéquez, departamento de San Marcos
6	Empresa Eléctrica Municipal "Río Yulshác" de Santa Eulalia
7	Empresa Eléctrica Municipal de Gualán
8	Empresa Eléctrica de Guastatoya
9	Empresa Eléctrica Municipal de Jalapa
10	Empresa Eléctrica Municipal de Joyabaj
11	Empresa Eléctrica Municipal de Puerto Barrios
12	Empresa Eléctrica Municipal de San Pedro Pinula
13	Empresa Eléctrica Municipal de Zacapa
14	Empresa Eléctrica Municipal de Zacualpa
15	Empresa Eléctrica Municipal de Cruz de Paliatz, Joyabaj, Quiché
16	Empresa Eléctrica Municipal San Sebastian, San Marcos
17	Empresa Eléctrica Municipal de Piedra Parada, San Pedro Sacatepequez, San Marcos
18	Empresa Eléctrica Municipal Manzonotes, Zacapa
19	Empresa Eléctrica Municipal de San Pablo, Zacapa
20	Empresa Eléctrica Municipal de Palma, Zacapa
21	Empresa Eléctrica Municipal de El Guayabo, Zacapa
22	Empresa Eléctrica Municipal de San Jorge, Zacapa
23	Empresa Eléctrica Municipal Santa Lucía, Zacapa
24	Empresa Eléctrica Municipal de Santa Rosalia, Zacapa
25	Empresa Eléctrica Municipal de Pie de la Cuesta, Zacapa
26	Empresa Eléctrica Municipal de Piedras Negras, Puerto Barrios
27	Empresa Eléctrica Municipal Quebrada Seca, Puerto Barrios
28	Empresa Eléctrica Municipal El Manantial, Puerto Barrios
29	Empresa Eléctrica Municipal de Las Pavas, Puerto Barrios
30	Empresa Eléctrica Municipal de Punta de Palma, Puerto Barrios
31	Empresa Eléctrica Municipal de Tacaná

Fuente: Dirección General de Energía, Ministerio de Energía y Minas.



11. REMUNERACIÓN DE LA TRANSMISIÓN

De acuerdo con la Ley General de Electricidad en el artículo 1. Con respecto a los precios: “*Son libres los precios por la prestación del servicio de electricidad, con la excepción de los servicios de transporte y distribución sujetos a autorización*”. Asimismo, se establece entre las funciones de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, definir las tarifas de transmisión y distribución sujetas a regulación. Esta definición se realiza dado el carácter de monopolio natural que posee la actividad de transporte de energía eléctrica.

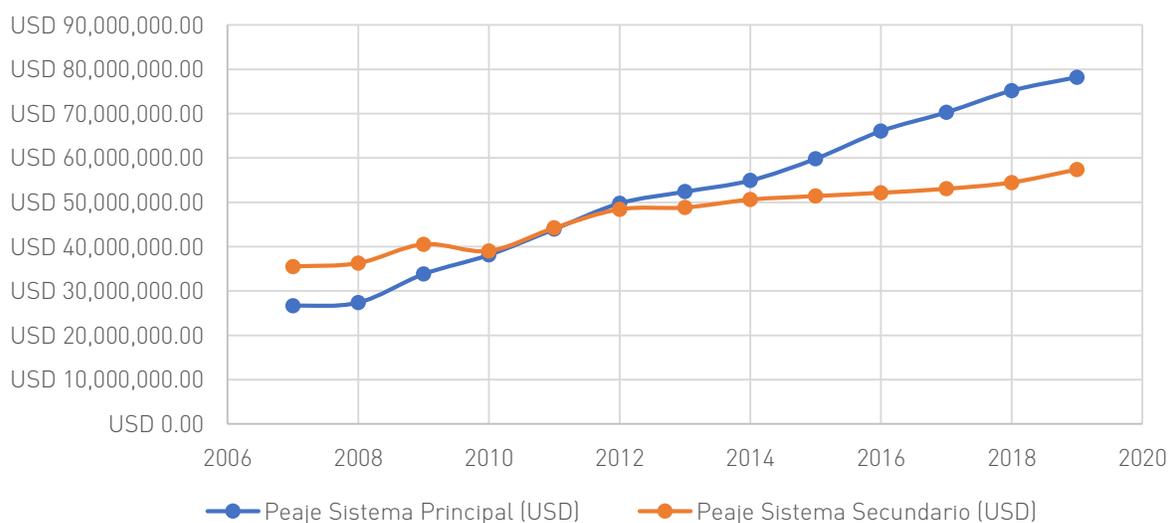
En la regulación se establece que el Transportista recibirá anualmente por sus instalaciones dedicadas al Servicio de Transporte de Energía Eléctrica (STEE), dividido en doce pagos mensuales y anticipados, una remuneración denominada **Peaje**. El peaje es entonces la remuneración recibida por el transportista por el uso de sus instalaciones.

Todos los generadores e importadores de energía eléctrica conectados al Sistema Eléctrico Nacional pagarán peaje por el uso del sistema principal por kW de potencia firme conectada. En los sistemas secundarios, los peajes se pagarán de acuerdo con los usos específicos que los generadores hagan de estos sistemas. Es obligación de los generadores interconectados al Sistema Eléctrico Nacional, construir las instalaciones de transmisión para llevar su energía al sistema principal o bien efectuar los pagos de peajes secundarios para tal finalidad.

El peaje en el sistema principal se calcula dividiendo la anualidad de la inversión y los costos de operación y mantenimiento del sistema principal, para instalaciones óptimamente dimensionadas, entre la potencia firme total conectada al sistema eléctrico correspondiente. Es así como un agente transportista recibe la remuneración por permitir el uso de sus instalaciones, las cuales pueden clasificarse en obras de sistema principal u obras del sistema secundarios.

La gráfica 4 muestra el histórico de remuneración que se ha liquidado a los agentes transportistas hasta diciembre de 2019. Tales retribuciones están divididas por sistema principal y sistema secundario.

Gráfica 4: Remuneración por el uso del Sistema de Transporte.



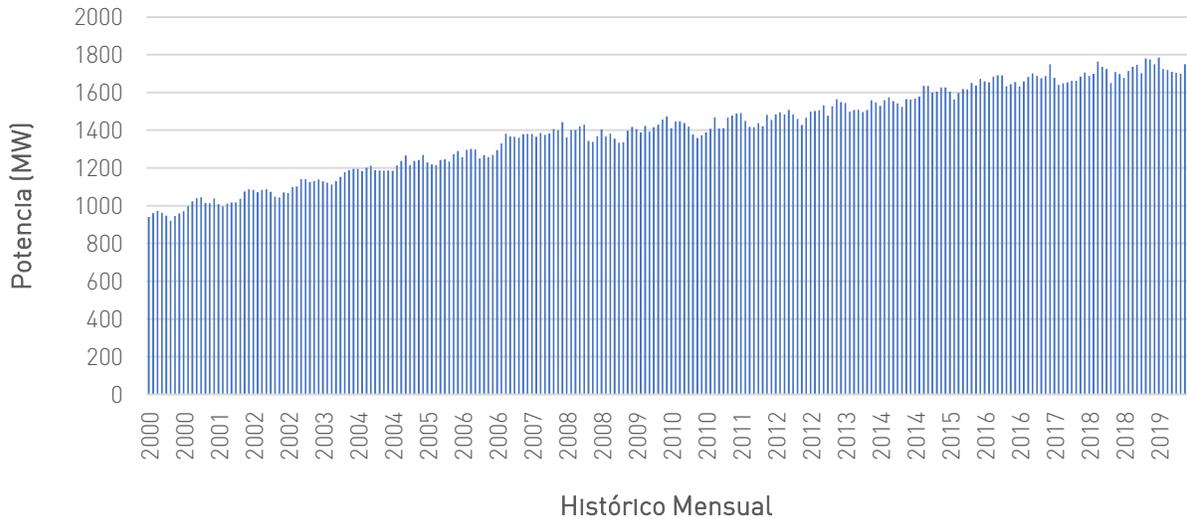
Fuente: Elaboración propia a partir de información de informes anuales del AMM.



12. DEMANDA DE POTENCIA

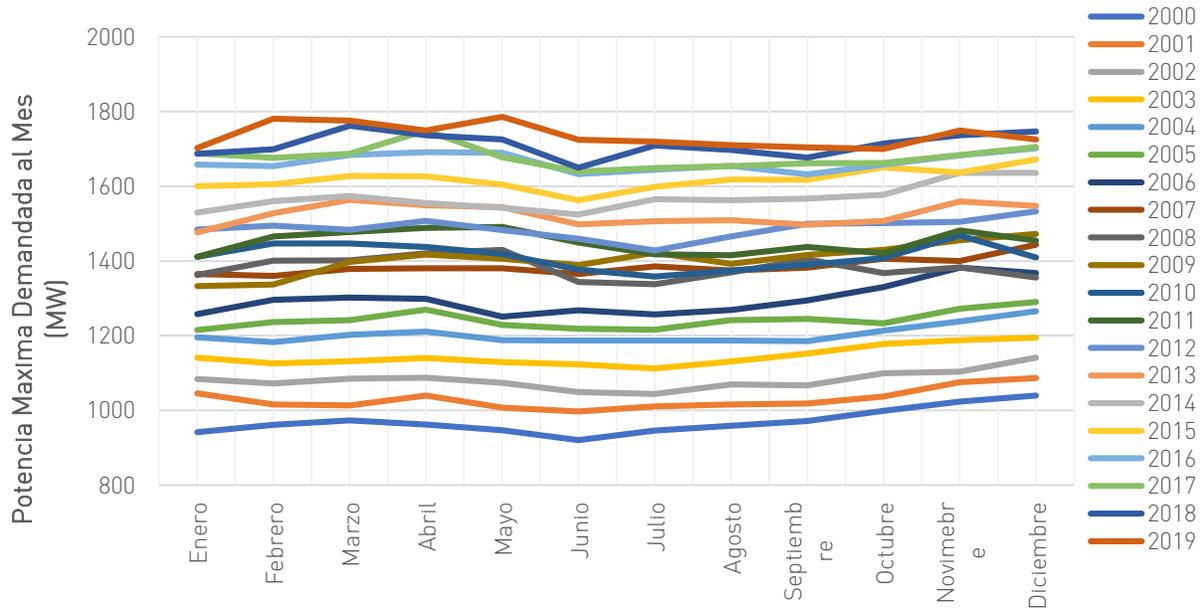
La máxima demanda de potencia eléctrica, de cada mes, desde el año 2001 se presenta en la gráfica 5 la cual ha crecido a un ritmo mensual promedio de 0.3%, y un ritmo anual promedio de 2.8%. Sin embargo, para el año 2019 el crecimiento respecto del 2018 fue de 1.31%.

Gráfica 5: Demanda de Potencia Histórica.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

Gráfica 6: Demanda de potencia máxima al mes.



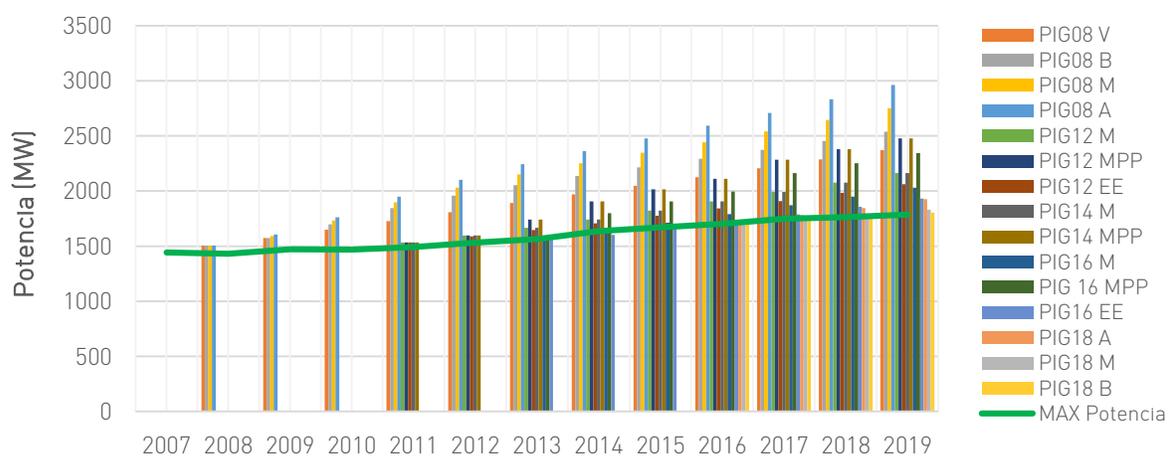
Fuente: Elaboración propia con información del AMM.



La máxima demanda de potencia del 2019 fue de 1786 MW, la del 2018 fue 1763 MW y la de 2017 1750 MW, sin embargo, a diferencia de años anteriores, la máxima demanda se presentó en el primer semestre del año. La gráfica 6 presenta la potencia máxima demandada cada mes, ordenada para comparar el crecimiento anual desde 2000 hasta 2019. Puede observarse claramente en los primeros 10 años que la máxima demanda se presentaba en los meses de noviembre o diciembre, luego de 2007 en adelante empezó a presentarse un leve crecimiento en el primer semestre de cada año. En 2019 se observa que en marzo y abril la demanda fue tan alta como en diciembre.

De acuerdo con el marco legal y regulatorio concerniente al sistema de generación guatemalteco, los Planes de expansión indicativos han presentado las proyecciones de demanda máxima esperada desde la primera edición, realizada en 2008 por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, hasta la última edición realizada por la Unidad de Planeación Energético Minero del Ministerio de Energía y Minas. Desde entonces, las proyecciones relacionadas con el crecimiento de la demanda de energía eléctrica y la máxima demanda de potencia han permitido la expansión tanto del sistema de generación como del sistema de transporte, esto permite que el subsector eléctrico posea suficiente abastecimiento tanto para el sector residencial como para el industrial y comercial. La gráfica 7 permite comparar las proyecciones de demanda hechas en su momento para los distintos Planes de Expansión Indicativos de Generación con el histórico de máxima demanda de potencia.

Gráfica 7. Comparativa, proyección de demanda de potencia.



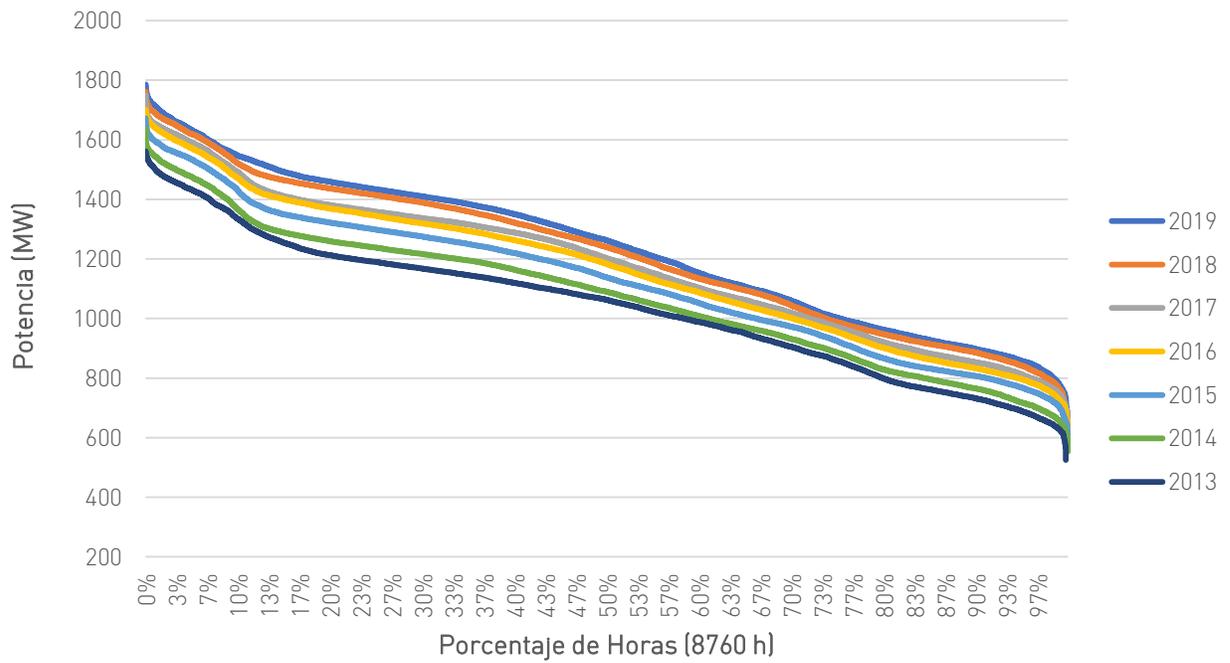
Fuente: Elaboración propia con información de AMM, CNEE y MEM.

El crecimiento de la máxima demanda de potencia de forma histórica ha sucedido vegetativamente debido al crecimiento poblacional y al crecimiento económico. Es este último el rubro que mayor incertidumbre posee y que mayormente influye en el crecimiento de la máxima demanda de potencia en especial cuando se trata de industrias intensivas energéticamente. La información histórica permite recomendar al sistema de generación nacional y a las centrales que componen el parque generador un aproximado del mercado en el cual pueden participar, sin embargo, la atracción de industrias intensivas energéticamente también es una actividad que puede hacerse de forma privada.

La demanda de potencia horaria del Sistema Nacional Interconectado, ordenada desde la mayor a la menor, permite conocer la demanda de potencia desde una perspectiva de mercado donde el 100% del año 2019 fue necesario abastecer 664 MW, un crecimiento del 8% respectivo al año 2018. En el año 2019 solamente fue necesario el 25% del tiempo suplir una demanda de 1433.6 MW, y solo 10% del año fue demandada una potencia superior a 1547 MW, esto puede observarse en la gráfica 8 por medio de las curvas monótonas anuales.



Gráfica 8: Curvas Monótonas Anuales de demanda de potencia horaria.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

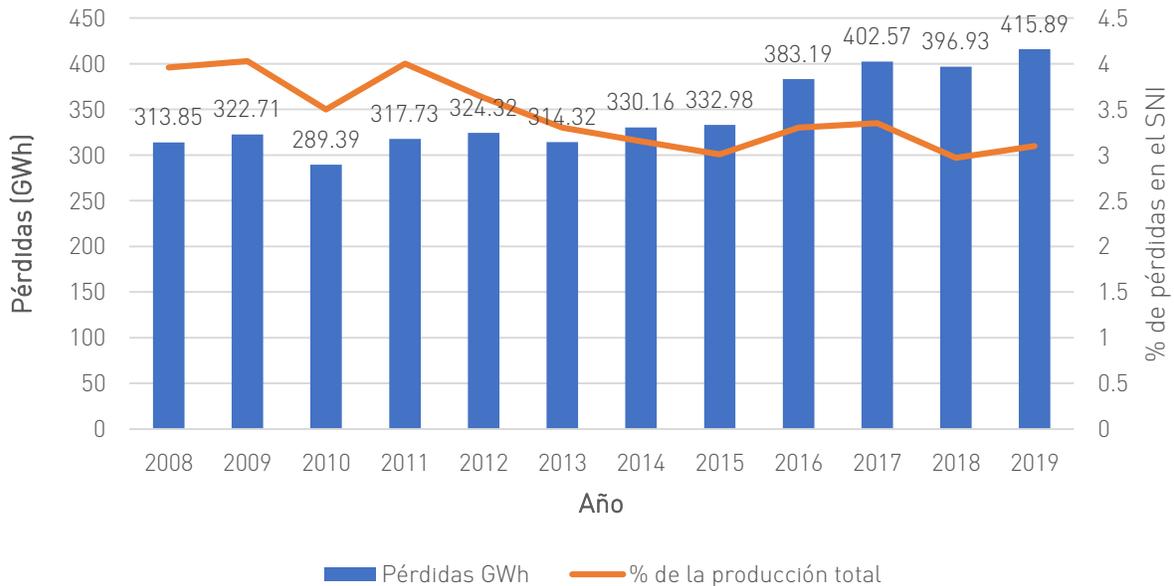


13. PÉRDIDAS EN LA TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En el sistema de transmisión de energía eléctrica se producen pérdidas que son inherentes al proceso operativo de las redes eléctricas, no obstante, puede optimizarse la cantidad de energía perdida de acuerdo con las buenas prácticas de planificación. Las pérdidas registradas en los informes estadísticos anuales del Administrador del Mercado Mayorista representan en términos globales las pérdidas que se dan en la red del SNI.

En la gráfica 9 se observan las pérdidas registradas durante los últimos años, atribuibles al sistema principal y secundario de la red de transporte. Adicional se adhiere en un eje secundario la proporción que representa el volumen de pérdidas de la producción total; se observa que el porcentaje se ha ido reduciendo conforme se integran refuerzos a la red.

Gráfica 9: Registro de pérdidas anuales del SNI.



Fuente: Elaboración propia, con información del AMM.

Se observa que en 2019 hubo un leve aumento de pérdidas con respecto al año 2018, y que en 2016 se presentó una variación alta en comparación del año 2015. En el siguiente apartado se presentan las emisiones de gases de efecto invernadero que están asociadas a las pérdidas en la red descritas.



14. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

El cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero para el sector energético del país es elaborado anualmente por el Ministerio de Energía y Minas bajo la metodología IPCC 2006, de estos cálculos se obtienen las emisiones totales del subsector eléctrico y un factor RED³ específico para las líneas de transmisión, distribución y consumo de energía eléctrica del SNI.

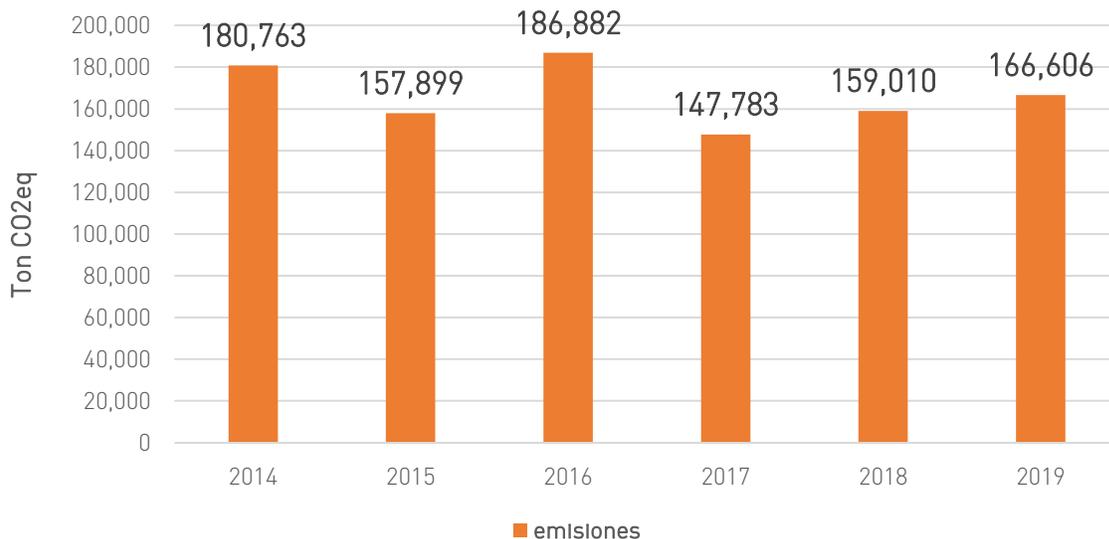
Tabla 4: Factor de Red anual de Emisiones de GEI para Guatemala.

Año	Factor RED (kg CO ₂ e/kWh)
2014	0.5475
2015	0.4742
2016	0.4877
2017	0.3671
2018	0.4006

Fuente: Elaboración propia, con información del Ministerio de Energía y Minas.

El Factor RED varía interanualmente, puesto que su cálculo depende de la cantidad y la diversidad de combustibles utilizados para generación de energía eléctrica durante todo el año; estos factores nos permiten observar las emisiones de GEI producidas por las pérdidas en las redes de transmisión y distribución que se declaran en cada informe estadístico anual del Administrador del Mercado Mayorista, en la siguiente gráfica se pueden observar dichas emisiones calculadas para los últimos cinco años.

Gráfica 10: Emisiones de GEI anuales producidas por las pérdidas del SNI.



Fuente: Elaboración propia, con información del Ministerio de Energía y Minas.

³ Factor RED: Factor de emisiones de GEI producidas por el uso de los sistemas de transmisión, distribución e instalaciones eléctricas de una red interconectada. Medido en [CO₂e/kWh]



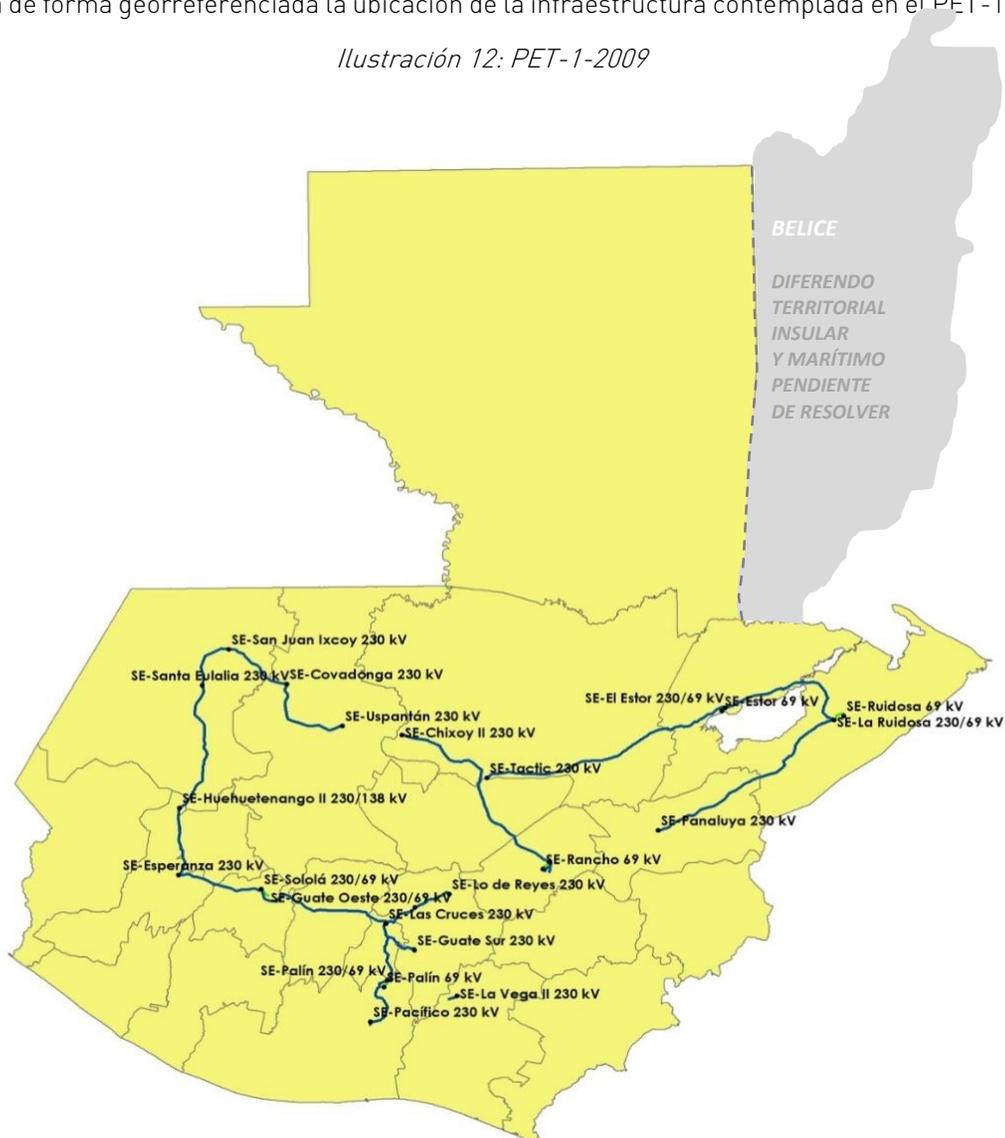
15. PLANES DE EXPANSIÓN ADJUDICADOS

En Guatemala existe un mecanismo para la construcción de nueva infraestructura necesaria para garantizar el abastecimiento de la demanda. Este procedimiento consiste en realizar un plan de expansión a través de un órgano técnico en el que se propone refuerzos, posteriormente la Comisión Nacional de Energía determina cuales de las obras propuestas se consideran parte del sistema principal y necesarias para los próximos dos años. Una vez sean definidas con estas condiciones, cumpliendo los dos requisitos, estas deben ser licitadas para su construcción. Producto de este mecanismo nacen los proyectos que actualmente están en construcción: PET-1-2009 y PETNAC.

15.1. PET-1-2009

Este proyecto consiste básicamente en la adición de red en 230 kV, tal proyecto en sus inicios contemplaba la adición de 12 subestaciones y más de 850 kilómetros de línea. La ilustración 12 muestra de forma georreferenciada la ubicación de la infraestructura contemplada en el PET-1-2009.

Ilustración 12: PET-1-2009



Fuente: Elaboración Propia.



Actualmente el estado de ejecución de las líneas de transmisión, adecuaciones o interconexiones del proyecto es el que se describe en la tabla 5.

Tabla 5: Avance de Construcción, Líneas de Transmisión PET-1-2009.

Lote	Línea de Transmisión	Avance	Voltaje (kV)
A	Adecuación LT Aguacapa-Frontera y conexión a La Vega II	100%	230
	Adecuación LT GuateEste-Jalpatagua y conexión a La Vega II	100%	230
	Adecuación LT Escuintla II-San José y conexión a Pacífico	100%	230
	Adecuación LT San Joaquín-Aguacapa y conexión a Pacífico	100%	230
	Palestina-Pacífico	100%	230
	Interconexión Palestina-Palín	100%	69
	GuateOeste-Lo de Reyes	28%	230
	Las Cruces-GuateOeste	78%	230
	Las Cruces-Palestina	68%	230
	Adecuación LT Tactic-Guate Norte y conexión a Lo de Reyes	7%	230
B	Huehuetenango II- Pologua	100%	138
	Covadonga-Uspantán	100%	230
	Chiantla-Covadonga	32%	230
	Chiantla-Huehuetenango II	95%	230
	Huehuetenango II-Sololá	14%	230
C	Morales-Panaluya	100%	230
	Interconexión Morales-Ruidosa 69 kV	100%	69
D	Tactic-Izabal	100%	230
	Interconexión Izabal-Estor	100%	69
	Izabal-Morales	66%	230
E	Interconexión San Agustín-El Rancho	100%	69
	Adecuación Guate Norte-Panaluya y conexión a San Agustín	100%	230
	Chixoy II-San Agustín	100%	230
F	Guate Sur-Las Cruces 230 kV	70%	230
	Las Cruces-Sololá	50%	230
	Sololá-Brillantes	14%	230
	Adecuación LT Sololá-El Quiche y Conexión a Sololá	1%	69

Fuente: Elaboración propia a partir de informe mensual de avances marzo 2020, TRECSA.



La tabla 6 presenta los avances relacionadas a las subestaciones:

Tabla 6: Avance de Construcción, Subestaciones PET-1-2009.

Lote	Subestación	Avance	Voltaje
A	Pacífico	100%	230
	La Vega II	100%	230
	Palestina	100%	230/69
	Adecuación Palín	100%	69
	Lo de Reyes	26%	230
	GuateOeste	18%	230/69
	Las Cruces	92%	230
B	Chiantla	63%	230
	Ampliación Huehuetenango II	100%	230/138
	Ampliación Covadonga	100%	230
	Ampliación Uspantán	100%	230
C	Morales	100%	230/69
	Ampliación Panaluya	100%	230
	Adecuación Ruidosa	100%	69
D	Izabal	100%	230/69
	Adecuación Tactic (GIS)	100%	230/69
	Adecuación Estor 69 kV	100%	69
E	San Agustín	100%	230/69
	Adecuación Rancho	100%	69
	Adecuación Chixoy II	100%	230
F	Sololá	89%	230/69
	Ampliación Guate Sur	84%	230

Fuente: Elaboración propia a partir de informe mensual de avances marzo 2020, TRECSA.

En resumen, la tabla 7 realiza un resumen de los avances en la construcción de las obras.

Tabla 7: Estado de Ejecución del PET-1-2009.

Actividad	Lote A	Lote B	Lote C	Lote D	Lote E	Lote F
Servidumbre	91.67%	66.96%	100.00%	99.09%	100.00%	58.56%
Obra Civil	79.20%	49.34%	100.00%	98.45%	100.00%	41.80%
Montaje	78.38%	47.27%	100.00%	98.45%	100.00%	40.20%
Tendido	61.94%	39.00%	100.00%	97.71%	100.00%	18.94%

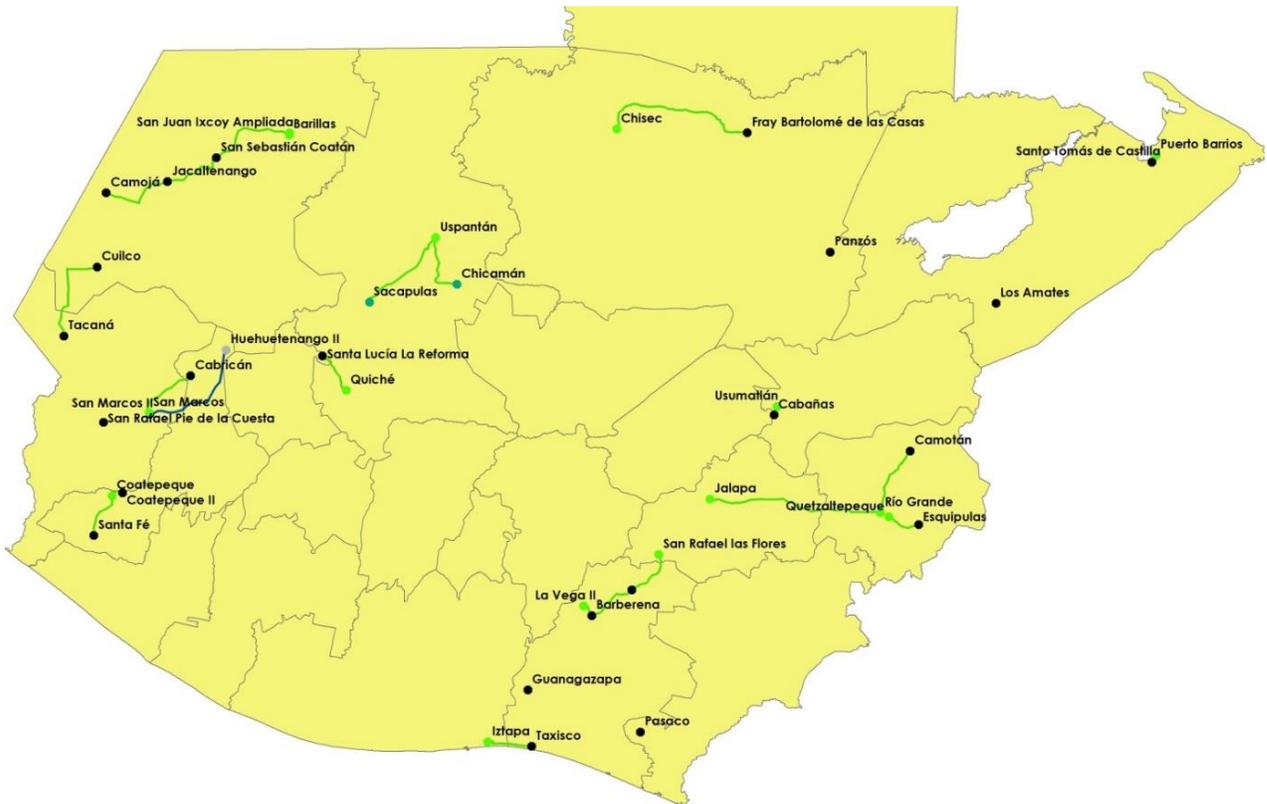
Fuente: Dirección General de Energía.



15.2. PETNAC-2014

El PETNAC Contempla la inclusión de nueva infraestructura al sistema nacional interconectado, mayormente se pretende construir infraestructura en 69 kV. Este proyecto es importante dado que pretende mejorar la calidad de aquellos puntos en los que el servicio posee ciertas deficiencias. Además, dado que acerca la red a los centros de consumo tiene un impacto considerable en la reducción de pérdidas del SNI.

Ilustración 13: PETNAC.



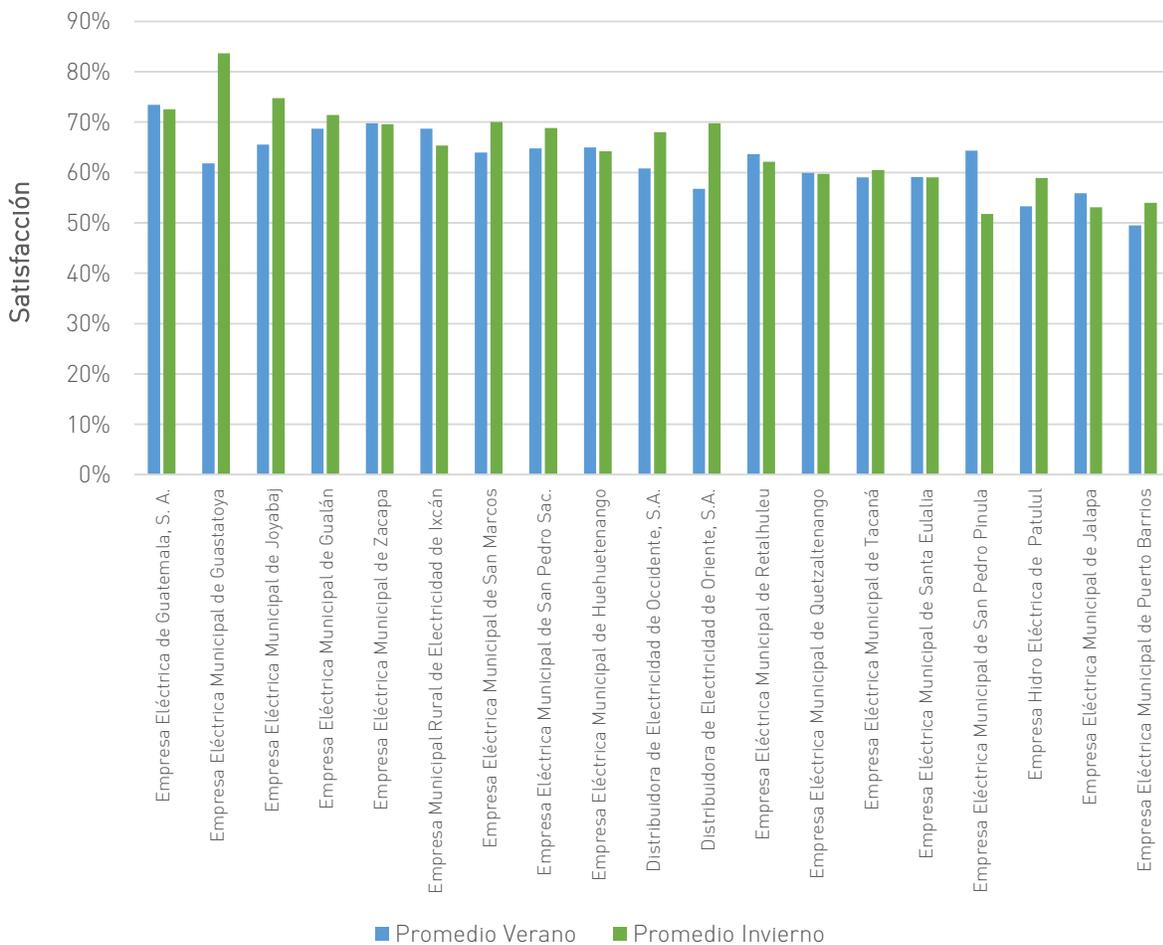
Fuente: Elaboración Propia.



16. ENCUESTAS DE CALIDAD

El Reglamento de La Ley General de Electricidad en su Artículo 11, encuestas, expresa que “todos los años el Distribuidor realizará a su costo, una encuesta representativa a consumidores ubicados en la zona en la que brinda el servicio, en la que éstos calificarán la calidad del servicio recibido. La encuesta se referirá a los aspectos de calidad de servicio que se indican en este Reglamento y a cualquier otro que señale la Comisión.” Producto del cumplimiento de este artículo se presentan los resultados de la encuesta en el año 2019 en la gráfica 12. En esta gráfica se describe la satisfacción de una muestra de usuarios en cada zona de autorización; las encuestas presentan datos de la temporada de invierno y la temporada de verano.

Gráfica 11. Encuestas de Calidad.



Fuente: Elaboración propia a partir de información de Comisión Nacional de Energía Eléctrica

De acuerdo con la encuesta, la distribuidora con mejor porcentaje de satisfacción es la Empresa Eléctrica de Guatemala con 73%, mientras que DEORSA Y DEOCSA tiene un promedio de y 63.27% y 64.40% respectivamente. Estas encuestas son un reflejo representativo de la percepción que los usuarios tienen con relación a la empresa que les presta el servicio de distribución.



17. EXPANSIÓN DE LA RED DE TRANSMISIÓN

17.1. Objetivo General

Planificar el crecimiento de la infraestructura de Transmisión de Energía Eléctrica necesaria para satisfacer la demanda futura del país proyectada y acceso a la red eléctrica de nuevos usuarios, garantizando la calidad del suministro y el cumplimiento de las metas planteadas en la Política Energética 2019-2050 y la Política General de Gobierno 2020-2024, logrando así se apoye con la meta de incrementar para el año 2023, la proporción de la población con acceso a energía eléctrica a 93.5%.

17.2. Objetivos Específicos

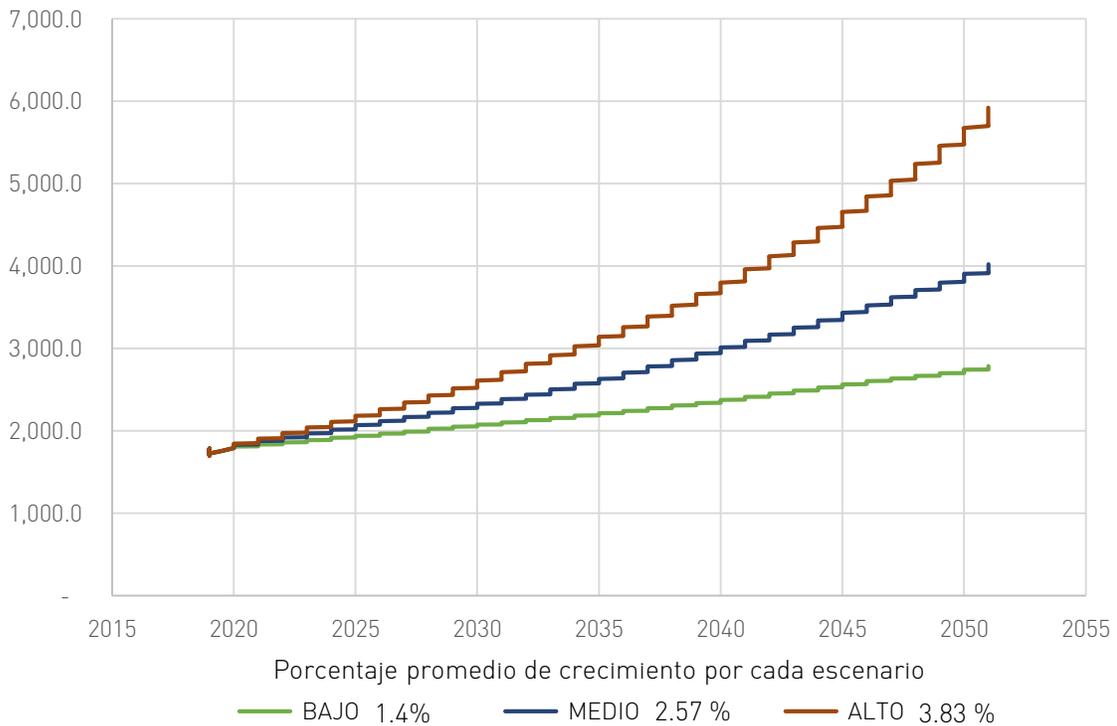
- ✓ Complementar el Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2020-2034 para orientar la infraestructura hacia la consecución de las metas planteadas en la Política General de Gobierno 2020-2024.
- ✓ Proponer los refuerzos de red necesarios para garantizar la seguridad operativa, ampliar el índice de cobertura y mejorar la calidad del servicio de energía eléctrica en el país.
- ✓ Crear las condiciones necesarias para la integración energética regional mediante el aprovechamiento de las interconexiones existentes y posibles ampliaciones o interconexiones futuras.
- ✓ Facilitar el acceso para la conexión de nueva generación a la red de transmisión, permitiendo la evacuación desde los puntos de generación a los centros de carga.
- ✓ Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a las pérdidas del sistema de transmisión de energía eléctrica.
- ✓ Incrementar la inversión nacional directa, y la inversión extranjera.
- ✓ Generación de empleo en las áreas de influencia.
- ✓ Mejorar la calidad del servicio de energía eléctrica a los usuarios finales.
- ✓ Promover la generación de energía eléctrica ubicada geográficamente.
- ✓ Incentivar la salud, turismo, educación y seguridad.
- ✓ Mejorar los índices de calidad de vida.
- ✓ Apoyo en la muro de la prosperidad en la frontera con México, promoviendo inversiones de empresas en dicha zona, y el comercio bilateral.
- ✓ Promover inversiones de empresas en la frontera con El Salvador y Honduras, y el comercio bilateral.
- ✓ Promover las Exportaciones e Importaciones de Energía Eléctrica a Centroamérica, México y en el futuro Belice.



17.3. Proyección de la Demanda

La estimación de la demanda futuro es un insumo indispensable en la planificación de la expansión de a la transmisión, dado que define la capacidad de la infraestructura. La visión de largo plazo requiere de una estimación basado en pronósticos de crecimiento de la población, crecimiento económico y otras variables; dicha información se utiliza para el pronóstico de la demanda hasta el año 2032, para los años posteriores se realiza una proyección tendencial.

Gráfica 12. Proyección de Demanda 2050.



Fuente: Elaboración propio, Ministerio de Energía y Minas.

La grafica 12, presenta las proyecciones realizadas integrando 3 escenarios, uno de crecimiento alto, medio y bajo. De acuerdo a la proyección realizada se espera que para el año 2050 bajo un escenario de demanda máxima se requieran 5,674.2 MW; bajo un escenario de demanda media, 3906.0 MW; y para un escenario de demanda mínima 2740 MW. Se estima que el escenario de mayor probabilidad de ocurrencia sea el de crecimiento medio.

Planificar el crecimiento de la infraestructura de Transmisión de Energía Eléctrica necesaria para satisfacer la demanda futura del país proyectada y acceso a la red eléctrica de nuevos usuarios, garantizando la calidad del suministro y el cumplimiento de las metas planteadas en la Política Energética 2019-2050 y la Política General de Gobierno 2020-2024.

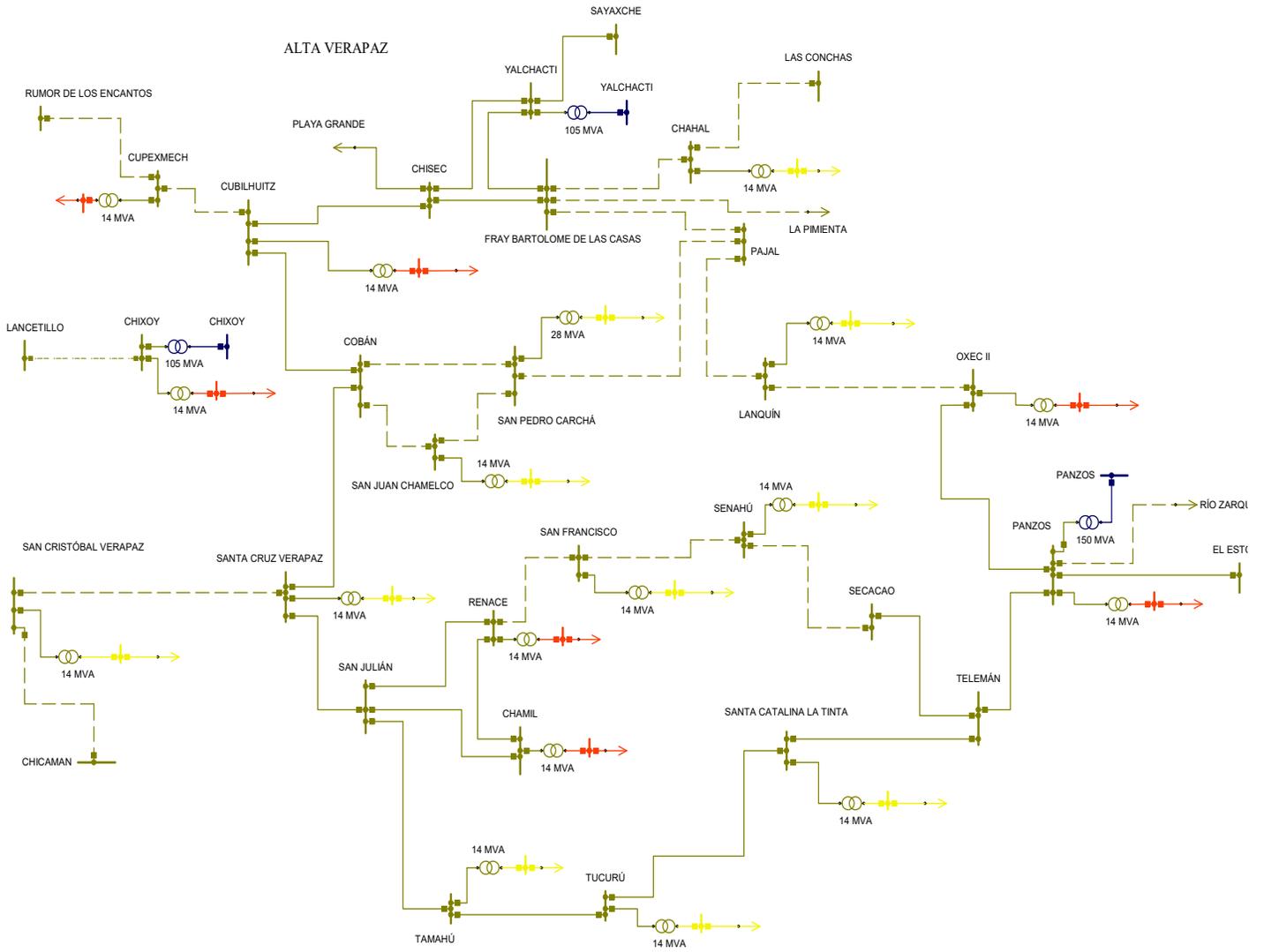


18. REFUERZOS A LA RED EN 69 kV – 138 kV



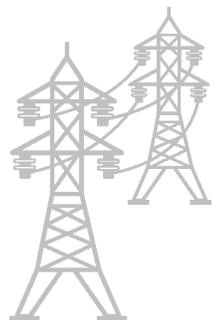
ALTA VERAPAZ

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		400 KV	
SALIDA DE LÍNEA		230 KV	
LÍNEA EXISTENTE		138 KV	
LÍNEA PROYECTADA		69 KV	
		34.5 KV	
		13.8 KV	



ALTA VERAPAZ

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
EXISTENTE	CHISEC	CHISEC	Ampliación	0	69	34.5
EXISTENTE	PANZOS	PANZOS	Bahía de 69kV	0	230	69
EXISTENTE	FRAY BARTOLOME	FRAY BARTOLOME	Transformación	0	69	13.8
EXISTENTE	SANTA CATALINA LA TINTA	SANTA CATALINA LA TINTA	Ampliación	1	69	13.8
NUEVA	TUCURÚ	TUCURÚ	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	SAN PEDRO CARCHA	SAN PEDRO CARCHA	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	LANQUÍN	LANQUÍN	Transformación	1	69	34.5
EXISTENTE	CAHABÓN	OXEC II	Ampliación	1	69	34.5
EXISTENTE	SAN PEDRO CARCHA	RENACE 1 F1	Ampliación	1	69	34.5
NUEVA	COBÁN	CUBILHUITZ	Transformación	1	69	34.5
EXISTENTE	SAN CRISTOBAL ALTA VERAPAZ	CHIXOY	Ampliación	1	230	34.5
NUEVA	SANTA CRUZ VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	CHISEC	YALCHACTI	Bahía de 69kV	1	69	
EXISTENTE	PANZOS	PANZOS	Ampliación	2	69	34.5/13.8
SUBES	SENAHÚ	SENAHÚ	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	CHAHAL	CHAHAL	Transformación	2	69	13.8
EXISTENTE	SAN CRISTOBAL ALTA VERAPAZ	CHIXOY	Bahía de 69kV	2	69	
NUEVA	COBÁN	CUXPEMECH	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	TAMAHÚ	TAMAHÚ	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SAN JUAN CHAMELCO	SAN JUAN CHAMELCO	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SENAHU	SAN FRANCISCO	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	SAN CRISTOBAL VERAPAZ	SAN CRISTOBAL VERAPAZ	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	SAN PEDRO CARCHA	CHAMIL	Transformación	3	69	34.5
NUEVA	LANQUÍN	PAJAL	Maniobras	4	69	34.5



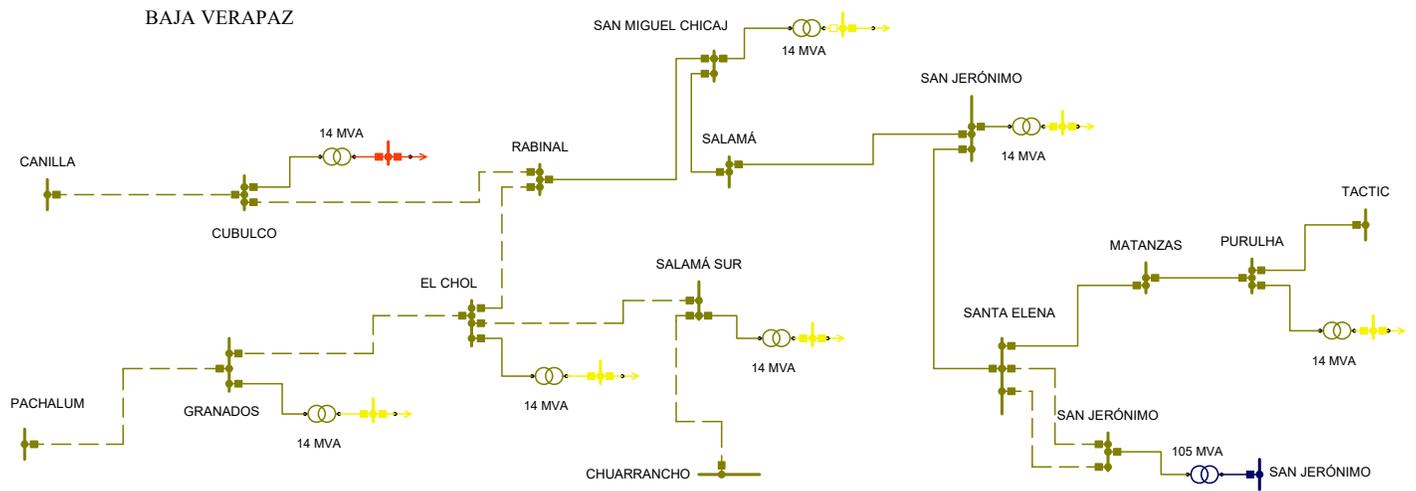
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	LANQUIN - OXEC II	1	69
NUEVA	COBAN - SAN PEDRO CARCHA	1	69
ADECUACIÓN	SAN JULIAN - COBAN Y CONEXIÓN A SANTA CRUZ VERAPAZ	1	69
ADECUACIÓN	COBAN - CHISEC Y CONEXIÓN A CUBILHUITZ	1	69
ADECUACIÓN	CHISEC - SAYACHE Y CONEXIÓN A YALCHACTI	1	69
ADECUACIÓN	CHISEC - FRAY BARTOLOME DE LAS CASAS Y CONEXIÓN A YALCHACTI	1	69
ADECUACIÓN	SAN JULIÁN - TELEMAN Y CONEXIÓN A TUCURÚ	1	69
NUEVA	SECACAO - SENAHU	2	69
NUEVA	FRAY BARTOLEME CASAS - CHAHAL	2	69
NUEVA	CUBILHUITZ - CUXPEMECH	2	69
NUEVA	SENAHU - SAN FRANCISCO	2	69
NUEVA	SEGUNDO CIRCUIT COBAN - SAN PEDRO CARCHA	2	69
ADECUACIÓN	SAN JULIÁN - TELEMAN Y CONEXIÓN A TAMAHÚ	2	69
ADECUACIÓN	SEGUNDO CIRCUITO A COBAN - CARCHA Y CONEXIÓN A SAN JUAN CHAMELCO	2	69
NUEVA	SAN PEDRO CARCHA - LANQUIN	3	69
NUEVA	SANTA CRUZ - SAN CRISTOBAL	3	69
NUEVA	CHAHAL - LAS CONCHAS	3	69
ADECUACIÓN	SAN JULIÁN - RENACE Y CONEXIÓN A CHAMIL	3	69
ADECUACIÓN	SAN PEDRO CARCHA - LANQUIN Y CONEXIÓN A PAJAL	4	69
NUEVA	PAJAL - FRAY BARTOLOME CASAS	4	69
NUEVA	SAN CRISTOBAL - CHICAMAN	4	69
NUEVA	SAN FRANCISCO - RENACE	4	69



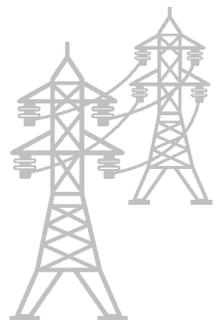
BAJA VERAPAZ

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



BAJA VERAPAZ

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
EXISTENTE	RABINAL	RABINAL	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	CUBULCO	CUBULCO	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	PURULHA	PURULHA	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	SAN JERONIMO	SAN JERONIMO 230/69	Bahía de 69kV	1	69	
NUEVA	EL CHOL	EL CHOL	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SALAMÁII	SALAMÁ SUR	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	GRANADOS	GRANADOS	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	SAN MIGUEL CHICAJ	SAN MIGUEL CHICAJ	Transformación	4	69	13.8
NUEVA	SAN JERONIMO	SAN JERONIMO	Transformación	4	69	13.8

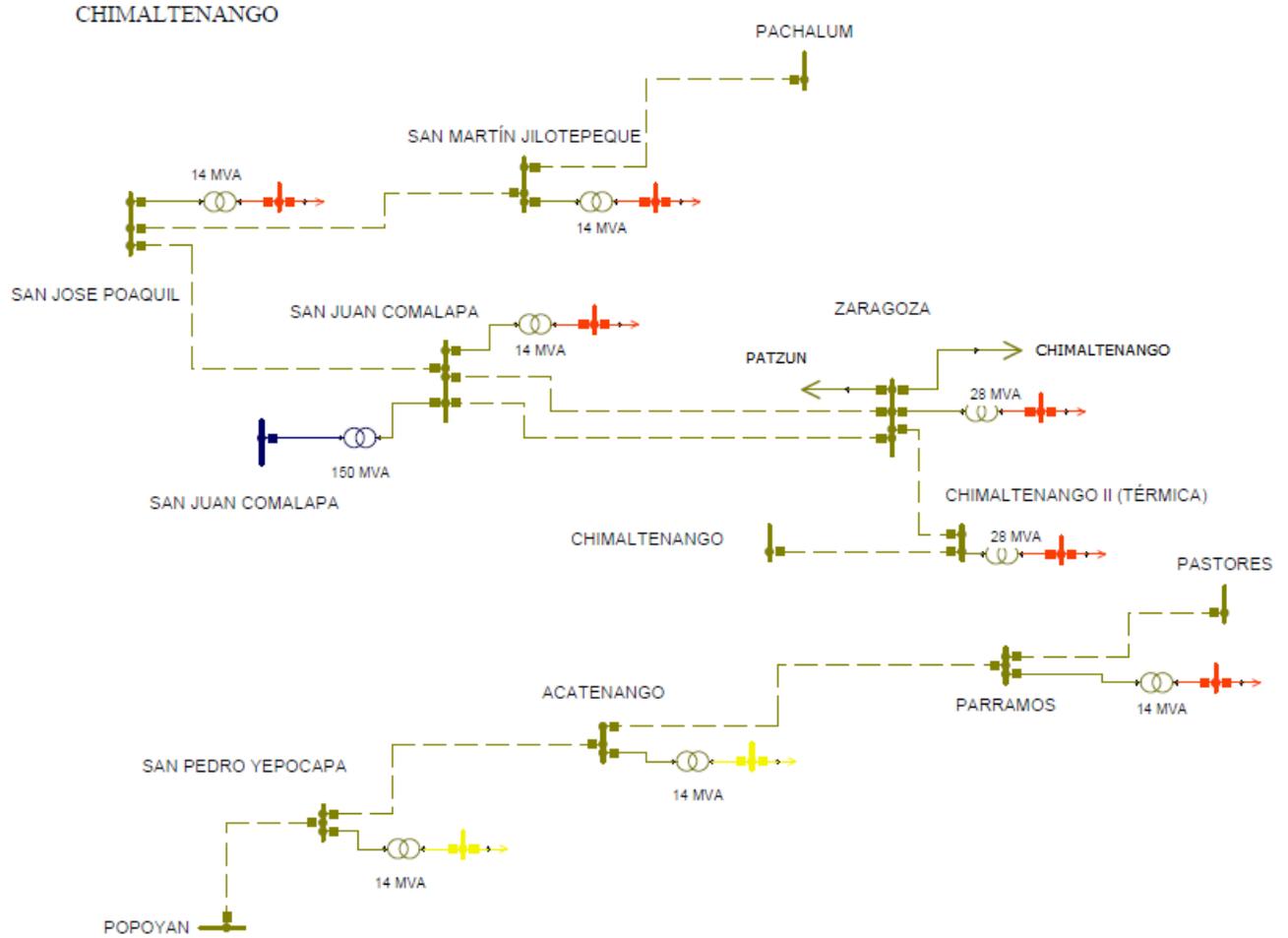
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	RABINAL-CUBULCO	1	69
ADECUACIÓN	MATANZAS - TACTIC Y CONEXIÓN A PURULHA	1	69
NUEVA	DOBLE CIRCUITO SAN JERONIMO 230 - SANTA ELENA	1	69
NUEVA	RABINAL - EL CHOL	2	69
NUEVA	EL CHOL - SALAMA SUR	2	69
NUEVA	GRANADOS - PACHALUM	3	69
NUEVA	CUBULCO - CANILLA	4	69
NUEVA	EL CHOL - GRANADOS	4	69
ADECUACIÓN	RABINAL-SALAMÁ Y CONEXIÓN A SAN MIGUEL CHICAJ	4	69
ADECUACIÓN	SALAMÁ-SANTA ELENA Y CONEXIÓN A SAN JERÓNIMO	4	69



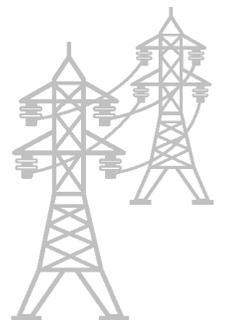
CHIMALTENANGO

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



CHIMALTENANGO

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	CHIMALTENANGO	CHIMALTENANGO II	Transformación	0	69	34.5
NUEVA	PATZICIA	PATZICIA	Transformación	0	69	34.5
NUEVA	ZARAGOZA	ZARAGOZA	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	SAN PEDRO YEPOCAPA	SAN PEDRO YEPOCAPA	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	PARRAMOS	PARRAMOS	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	SAN JUAN COMALAPA	SAN JUAN COMALAPA	Transformación	1	230	69/34.5
NUEVA	SAN JOSÉ POAQUIL	SAN JOSÉ POAQUIL	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	ACATENANGO	ACATENANGO	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SAN MARTIN JILOTEPEQUE	SAN MARTIN JILOTEPEQUE	Transformación	2	69	34.5

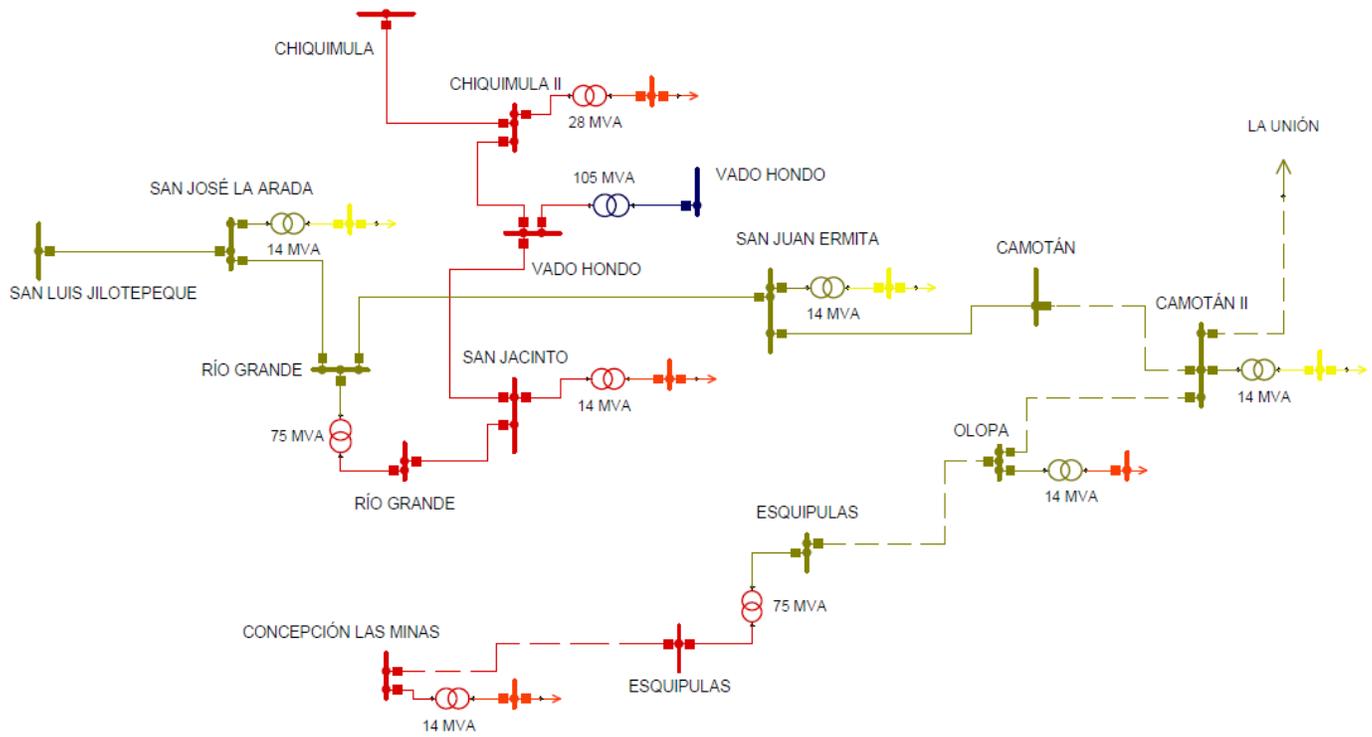
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	CHIMALTENANGO - CHIMALTENANGO II	1	69
NUEVA	CHIMALTENANGO II - ZARAGOSA	1	69
NUEVA	SAN JUAN COMOLAPA - ZARAGOZA (DOBLE CIRCUITO)	1	69
NUEVA	PASTORES - PARRAMOS	1	69
NUEVA	POPOYAN - SAN PEDRO YEPOCAPA	1	69
ADECUACIÓN	PATZUN-CHIMALTENANGO Y CONEXIÓN A ZARAGOZA	1	69
NUEVA	SAN JUAN COMALAPA- SAN JOSE POAQUIL	2	69
NUEVA	PARRAMOS - ACATENANGO	2	69
NUEVA	SAN JOSE POAQUIL - SAN MARTIN JILOTEPEQUE	3	69
NUEVA	ACATENANGO - SAN PEDRO YEPOCAPA	3	69
NUEVA	SAN MARTIN JILOTEPEQUE - PACHALUM	4	69



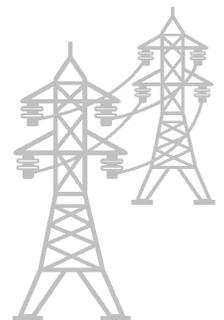
CHIQUIMULA

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



CHIQUIMULA

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	CAMOTAN	CAMOTAN	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	ESQUIPULAS	ESQUIPULAS	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	CONCEPCIÓN LAS MINAS	CONCEPCIÓN LAS MINAS	Transformación	1	138	34.5
NUEVA	SAN ESTEBAN	CHIQUIMULA II	Transformación	1	138	13.8
NUEVA	OLOPA	OLOPA	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	CAMOTAN	CAMOTAN II	Transformación	2	69	13.8
AMPLIACIÓN	ESQUIPULAS	ESQUIPULAS II	Transformación	2	138	69
NUEVA	SAN JUAN ERMITA	SAN JUAN ERMITA	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	CHIQUIMULA	VADO HONDO	Bahía de 138kV	3	138	
NUEVA	SAN JACINTO	SAN JACINTO	Transformación	4	138	34.5
NUEVA	SAN JOSÉ LA ARADA	SAN JOSÉ LA ARADA	Transformación	4	69	13.8

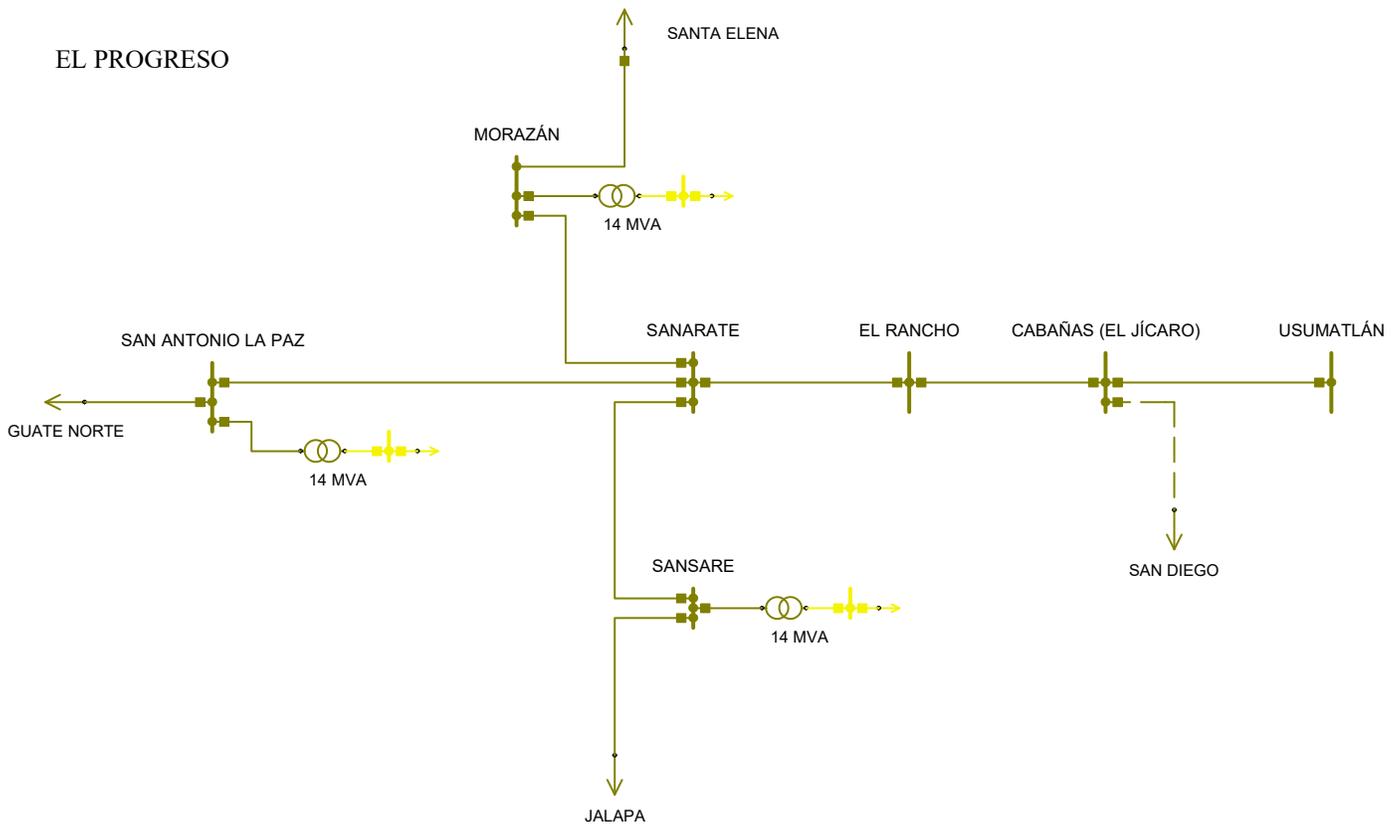
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	ESQUIPULAS - OLOPA	1	69
NUEVA	CAMOTAN - LA UNION	1	69
ADECUACIÓN	RIO GRANDE - CHIQUIMULA Y CONEXIÓN A CHIQUIMULA II	1	138
NUEVA	CONCEPCION MINAS - ESQUIPULAS	2	138
ADECUACIÓN	CAMOTAN - UNION CONEXIÓN A CAMOTAN II	2	69
NUEVA	OLOPA - CAMOTAN II	3	69
ADECUACIÓN	RIO GRANDE - CAMOTÁN Y CONEXIÓN A SAN JUAN ERMITA	3	69
ADECUACIÓN	CHIQUIMULA-RIO GRANDE Y CONEXIÓN A VADO HONDO	3	138
ADECUACIÓN	RIO GRANDE - CHIQUIMULA Y CONEXIÓN A SAN JACINTO	4	138
ADECUACIÓN	JALAPA-RIO GRANDE Y CONEXIÓN SAN JOSE LA ARADA	4	69



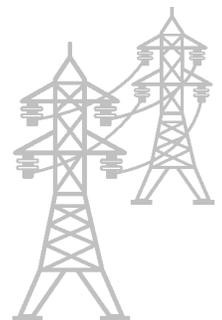
EL PROGRESO

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		400 KV	
SALIDA DE LÍNEA		230 KV	
LÍNEA EXISTENTE		138 KV	
LÍNEA PROYECTADA		69 KV	
		34.5 KV	
		13.8 KV	



EL PROGRESO

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	SAN CRISTOBAL ACASAGUASTLÁN	SAN CRISTÓBAL ACA (EL JICARO)	Transformación	0	69	34.5
NUEVA	MORAZAN	MORAZAN	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SANSARE	SANSARE	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SAN ANTONIO LA PAZ	SAN ANTONIO LA PAZ	Transformación	3	69	13.8

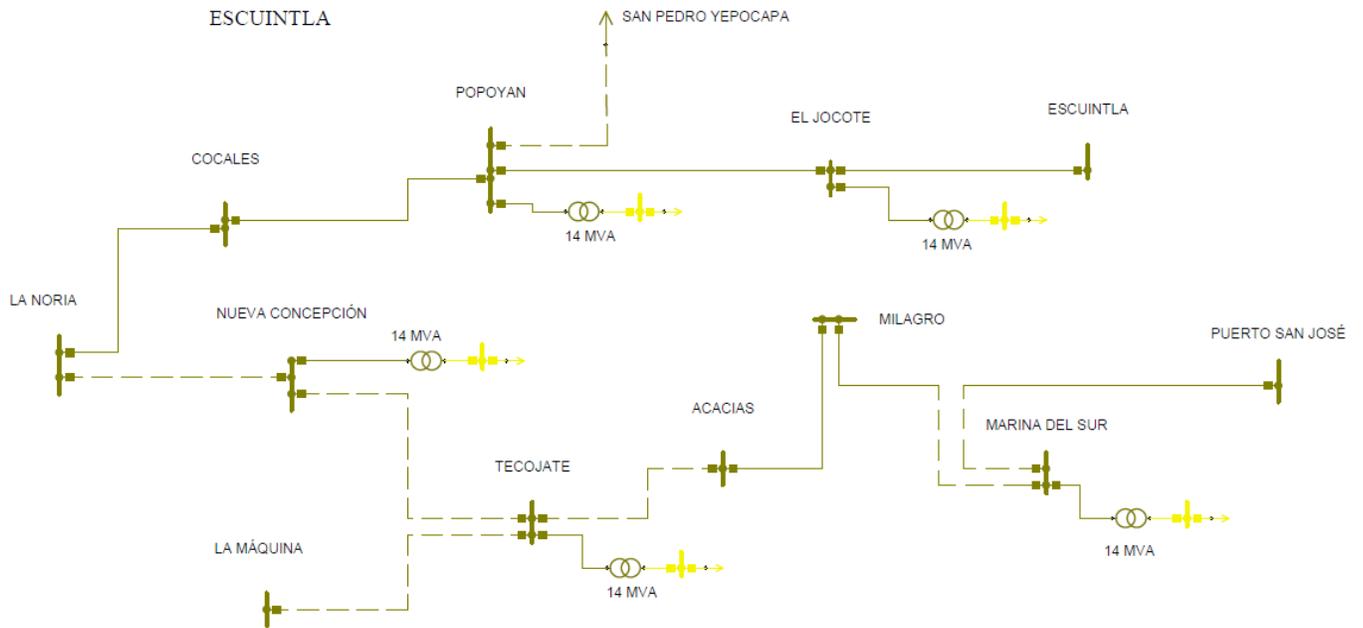
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
ADECUACIÓN	SANARATE-SANTA ELENA Y CONEXIÓN A MORAZÁN	2	69
ADECUACIÓN	SANARATE-JALAPA Y CONEXIÓN A SANSARE	2	69
ADECUACIÓN	SANARATE- GUATE NORTE Y CONEXIÓN A SAN ANTONIO LA PAZ	3	69



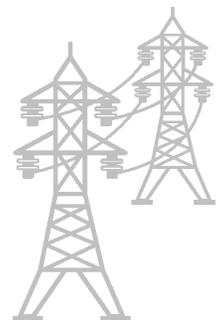
ESCUINTLA

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



ESCUINTLA

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	SAN JOSE	MARINA DEL SUR	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	SANTA LUCIA COTZUMALGUAPA	POPOYAN	Transformación	1	69	13.8
EXISTENTE	SQUINALA	EL JOCOTE	Ampliación	2	69	13.8
NUEVA	NUEVA CONCEPCION	NUEVA CONCEPCION	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	NUEVA CONCEPCIÓN	TECOJATE	Transformación	3	69	13.8

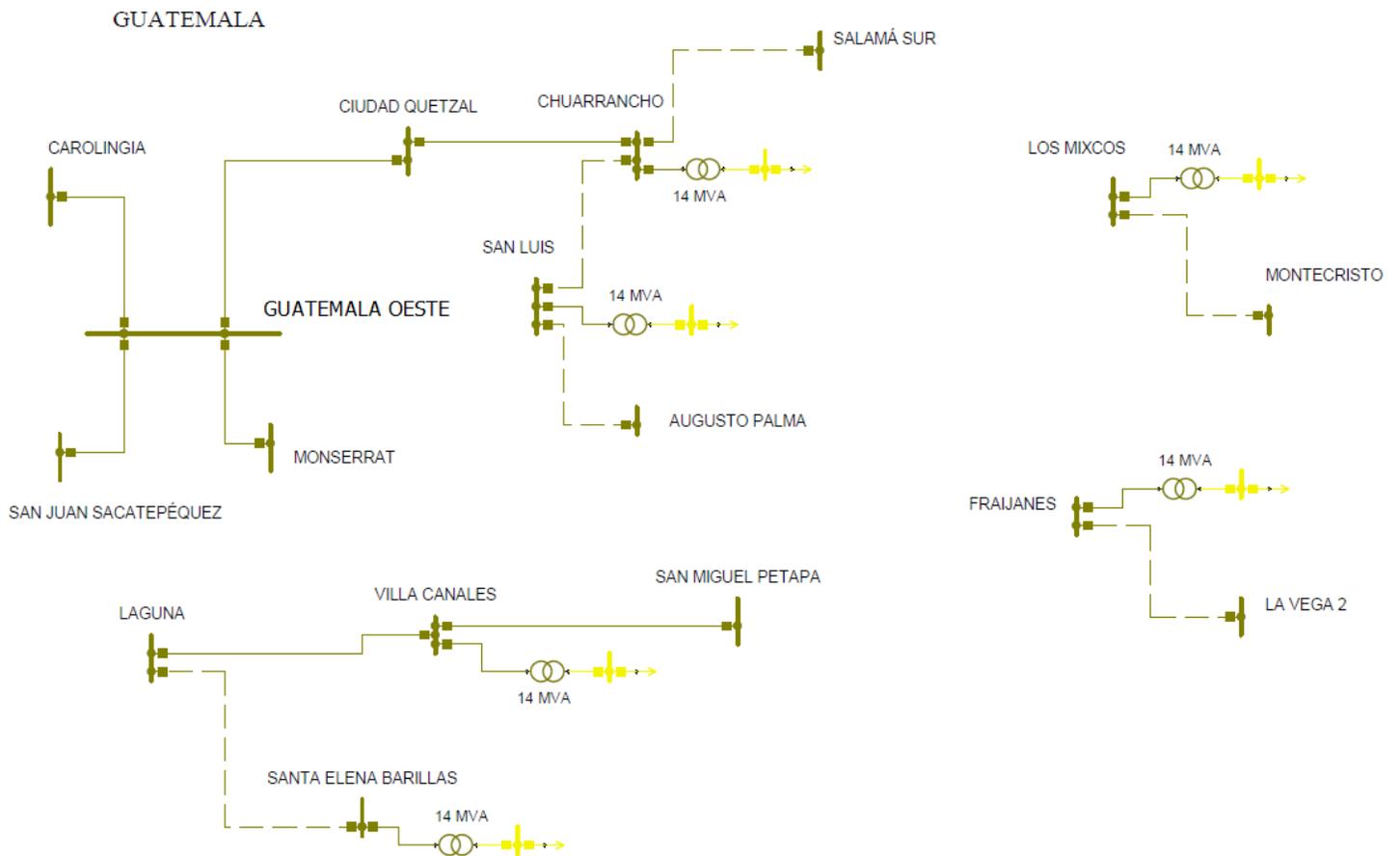
LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
ADECUACIÓN	MILAGRO-PUERTO SAN JOSE Y CONEXIÓN A MARINA DEL SUR	1	69
ADECUACIÓN	COCALES-ESCUINTLA Y CONEXIÓN A POPOYAN	1	69
NUEVA	LA NORIA - NUEVA CONCEPCION	2	69
ADECUACIÓN	COCALES-ESCUINTLA Y CONEXIÓN A EL JOCOTE	2	69
NUEVA	ACACIAS - TECOJATE	3	69
NUEVA	NUEVA CONCEPCION- TECOJATE	3	69
NUEVA	TECOJATE - LA MAQUINA	4	69



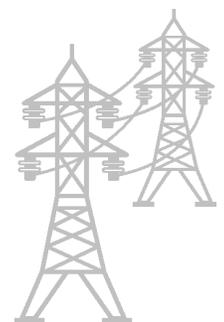
GUATEMALA

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



GUATEMALA

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
EXISTENTE	CHUARRANCHO	CHUARRANCHO	Ampliación	1	69	13.8
NUEVA	VILLA CANALES	VILLA CANALES	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	FRAIJANES	FRAIJANES	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	SAN PEDRO AYAMPUC	SAN LUIS	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	VILLA CANALES	SANTA ELENA BARILLAS	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	PALENCIA	LOS MIXCOS	Transformación	2	69	13.8

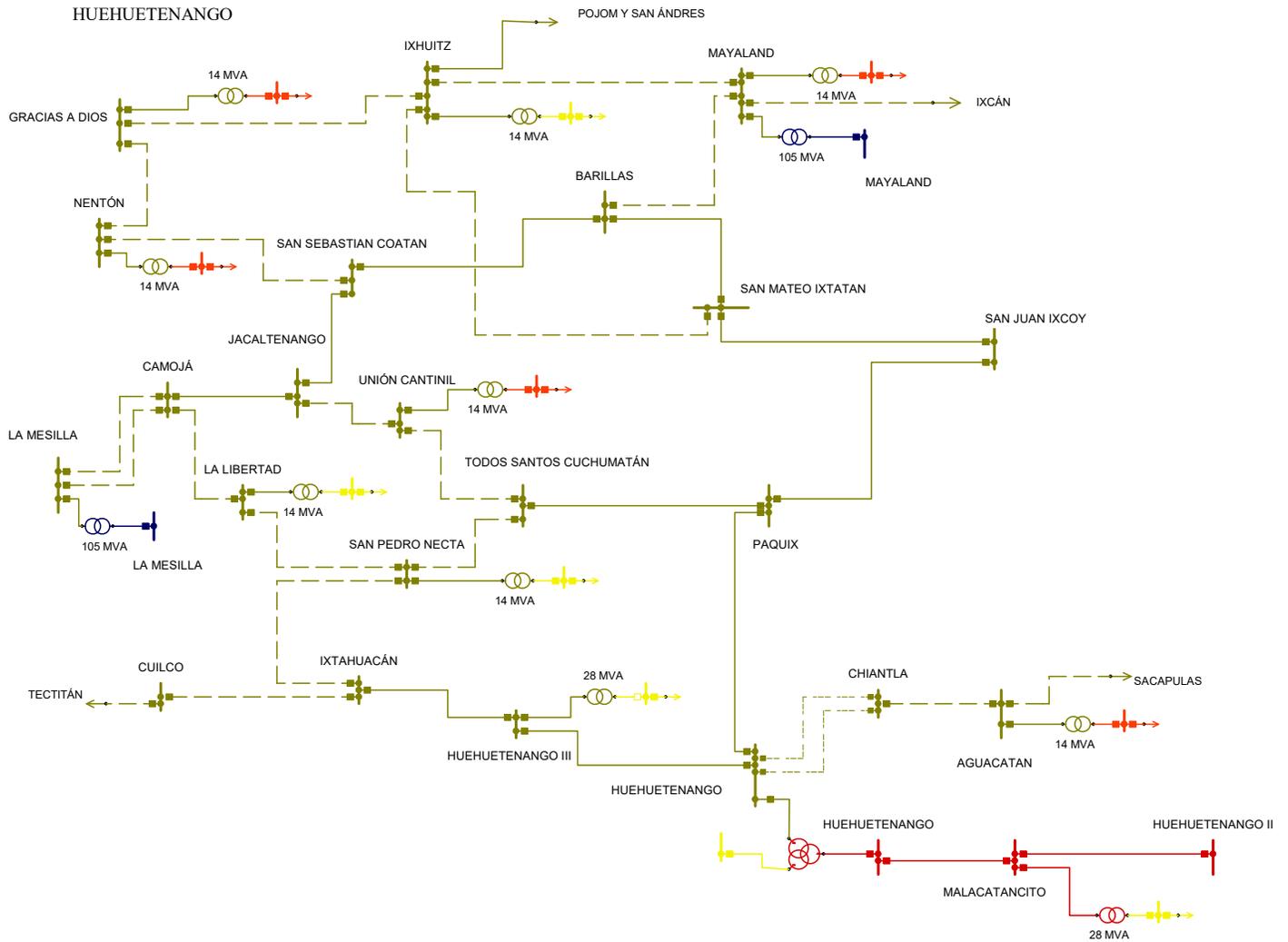
LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	LA VEGA II - FRAIJANES	1	69
ADECUACIÓN	LAGUNA-SAN MIGUEL PETAPA Y CONEXIÓN A VILLA CANALES	1	69
NUEVA	LAGUNA - SANTA ELENA BARILLAS	2	69
NUEVA	MONTECRISTO - LOS MIXCOS	2	69
NUEVA	AGUSTO PALMA - SAN LUIS	2	69
NUEVA	CHUARRANCHO - SAN LUIS	3	69
NUEVA	CHUARRANCHO - SALAMA SUR	4	69



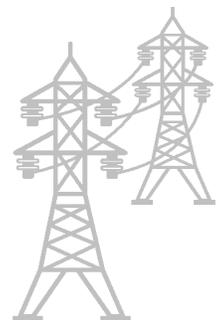
HUHUETENANGO

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



HUEHUETENANGO

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	CHIANTLA	PAQUIX	Maniobras	0	69	34.5
NUEVA	TODOS LO SANTOS CUHUMATANES	TODOS SANTOS CUCHUMATÁN	Transformación	0	69	34.5
EXISTENTE	SAN MATEO IXTATÁN	SAN MATEO IXTATÁN	Maniobras	0	69	13.8
EXISTENTE	SAN SEBASTIAN COATAN	SAN SEBASTIAN COATAN	Transformación	0	69	13.8
EXISTENTE	JACALTENANGO	JACALTENANGO	Transformación	0	69	34.5
EXISTENTE	LA DEMOCRACIA	CAMOJA	Transformación	0	69	13.8
EXISTENTE	CUILCO	CUILCO	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	AGUACATÁN	AGUACATÁN	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	LA LIBERTAD	LA LIBERTAD	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	SAN MATEO IXTATÁN	IXHUITZ	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	HUEHUETENANGO	HUEHUETENANGO III	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	CHIANTLA	CHIANTLA	Bahía de 69kV	1	69	
NUEVA	NENTÓN	NENTÓN	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	NENTÓN	GRACIAS A DIOS	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	BARILLAS	MAYALAN	Bahía de 69kV	2	69	
NUEVA	BARILLAS	MAYALAN	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	MALACATANCITO	MALACATANCITO	Transformación	2	138	13.8
NUEVA	LA DEMOCRACIA	LA MESILLA	Bahía de 69kV	2	69	
NUEVA	CONCEPCIÓN HUISTA	UNION CANTINIL	Transformación	3	69	34.5
NUEVA	TECTITAN	TECTITAN	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	SAN SEBASTIÁN HUEHUETENANGO	SAN SEBASTIÁN HUEHUETENANGO	Transformación	4	69	13.8
NUEVA	SAN PEDRO NECTA	SAN PEDRO NECTA	Transformación	4	69	13.8



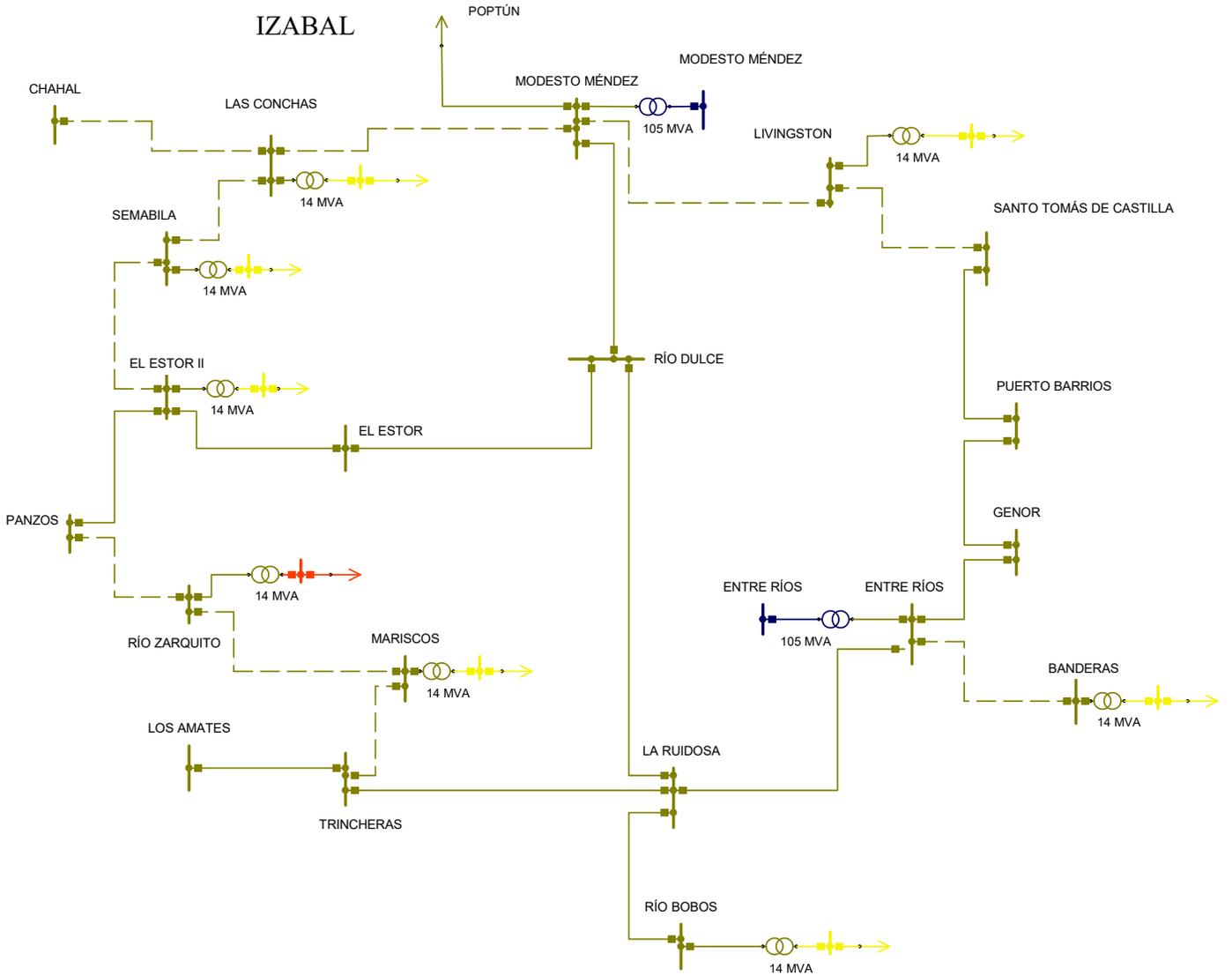
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	
ADECUACIÓN	HUEHUETENANGO - SAN JUAN IXCOY CONEXIÓN PAQUIX	0	69
NUEVA	PAQUIX - TODOS LOS SANTOS	0	69
NUEVA	CAMOJA - LA LIBERTAD	1	69
NUEVA	CHIANTLA - AGUACATAN	1	69
NUEVA	DOBLE CIRCUITO CHIANTLA - HUEHUEHUETENANGO	1	69
ADECUACION	POJOM - SAN MATEO IXTATÁN Y CONEXIÓN A IXHUITZ	1	69
NUEVA	BARILLAS - MAYALAND	2	69
NUEVA	SAN SEBASTIAN COATAN - NENTON	2	69
NUEVA	GRACIAS A DIOS - IXHUITZ	2	69
NUEVA	IXTAHUACAN - LA LIBERTAD	2	69
NUEVA	CUILCO - IXTAHUACAN	2	69
NUEVA	SACAPULAS 69 - AGUACATAN	2	69
ADECUACIÓN	HUEHUETENANGO - HUEHUETENANGO II Y CONEXIÓN A MALACATANCITO	2	138
NUEVA	MAYALAND - IXCAN	3	69
NUEVA	LA MESIA - CAMOJA (DOBLE CIRCUITO)	3	69
NUEVA	MAYALAND - IXHUITZ	3	69
NUEVA	JACALTENANGO - UNION CANTINIL	3	69
NUEVA	UNION CANTINIL - TODOS SANTOS CUCHAMATANES	3	69
NUEVA	NENTON - GRACIAS A DIOS	3	69
ADECUACIÓN	LA LIBERTAD - IXTAHUACAN Y CONEXION A SAN PEDRO NECTA	4	69
NUEVA	TODOS LOS SANTOS - SAN PEDRO NECTA	4	69



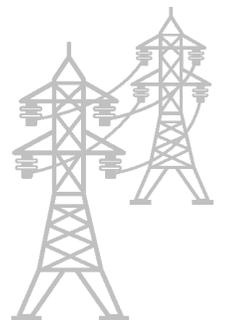
IZABAL

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



IZABAL

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	LOS AMATES	LOS AMATES	Transformación	0	69	34.5
NUEVA	PUERTO BARRIOS	SANTO TOMAS CASTILLA	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	LIVINGSTON	LIVINGSTON	Transformación	1	69	13.8
EXISTENTE	MORALES	RIO BOBOS	Ampliación	1	69	13.8
NUEVA	MORALES	ENTRE RIOS	Bahía de 69kV	1	69	
NUEVA	EL ESTOR	EL ESTOR II	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	EL ESTOR	SEMABILA	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	EL ESTOR	LAS CONCHAS	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	EL ESTOR	TRINCHERAS	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	EL ESTOR	MARISCOS	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	LIVINGSTON	MODESTO MENDEZ	Bahía de 69kV	2	69	
NUEVA	EL ESTOR	RIO ZARQUITO	Transformación	3	69	34.5
NUEVA	MORALES	BANDERAS	Transformación	3	69	13.8

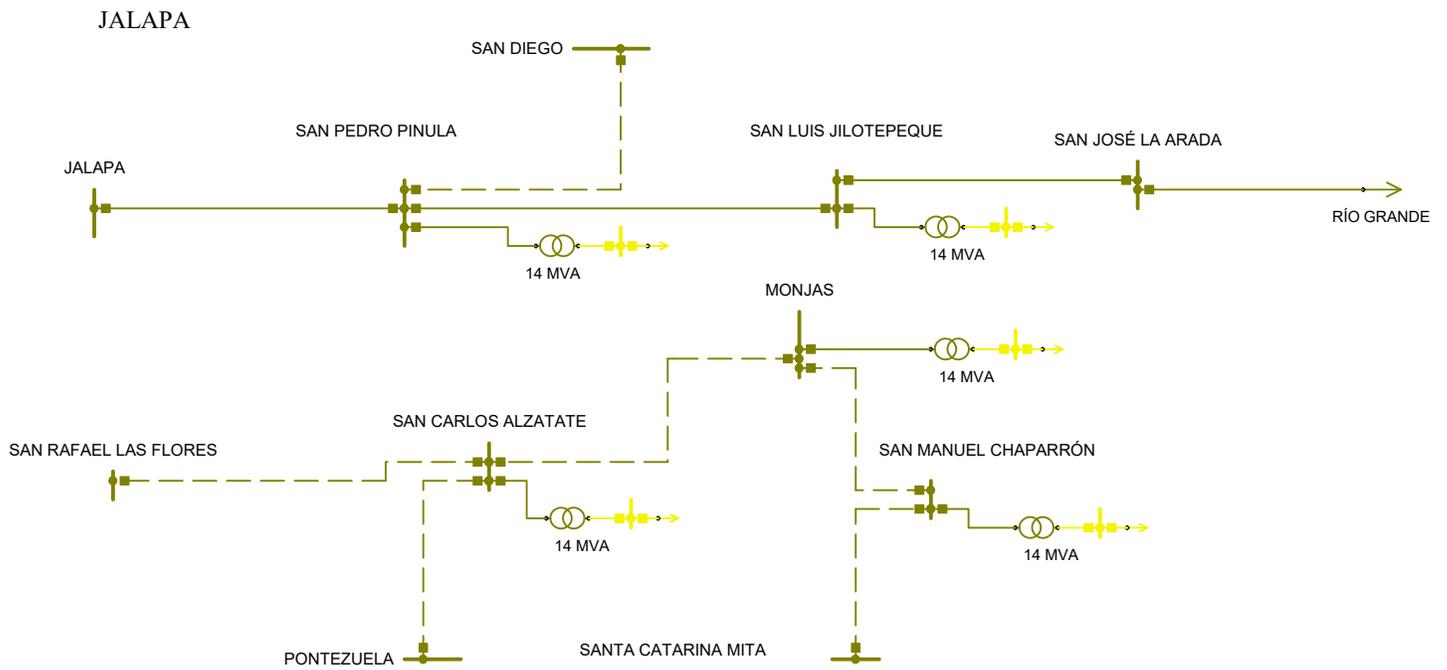
LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	SANTO TOMAS DE CASTILLA-LIVINGSTON	1	69
ADECUACIÓN	LA RUIDOSA - GENOR Y CONEXIÓN A ENTRE RIOS	1	69
NUEVA	EL ESTOR II - SEMABILA	2	69
NUEVA	MODESTO MENDEZ - LAS CONCHAS	2	69
NUEVA	TRINCHERAS - MARISCOS	2	69
ADECUACIÓN	EL ESTOR - PANZOS Y CONEXIÓN A EL ESTOR II	2	69
ADECUACIÓN	LOS AMATES - LA RUIDOSA Y CONEXIÓN A TRINCHERAS	2	69
ADECUACIÓN	RIO DULCE-POPTÚN Y CONEXIÓN A MODESTO MENDEZ	2	69
NUEVA	PANZOS- RIO ZARQUITO	3	69
NUEVA	ENTRE RIOS - BANDERAS	3	69
NUEVA	LIVINGSTON - MODESTO MENDEZ	4	69
NUEVA	SEMABILA - LAS CONCHAS	4	69
NUEVA	RIO ZARQUITOS - MARISCOS	4	69



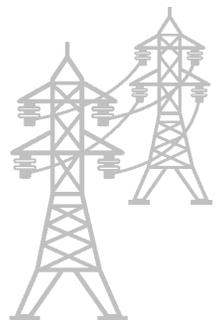
JALAPA

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR	
SALIDA DE LÍNEA	
LÍNEA EXISTENTE	
LÍNEA PROYECTADA	



JALAPA

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC	
NUEVA	MONJAS	MONJAS	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	SAN PEDRO PINULA	SAN PEDRO PINULA	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	SAN LUIS JILOTEPEQUE	SAN LUIS JILOTEPEQUE	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SAN MANUEL CHAPARRÓN	SAN MANUEL CHAPARRÓN	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	SAN CARLOS ALZATATE	SAN CARLOS ALZATATE	Transformación	3	69	13.8

LINEAS DE TRANSMISIÓN

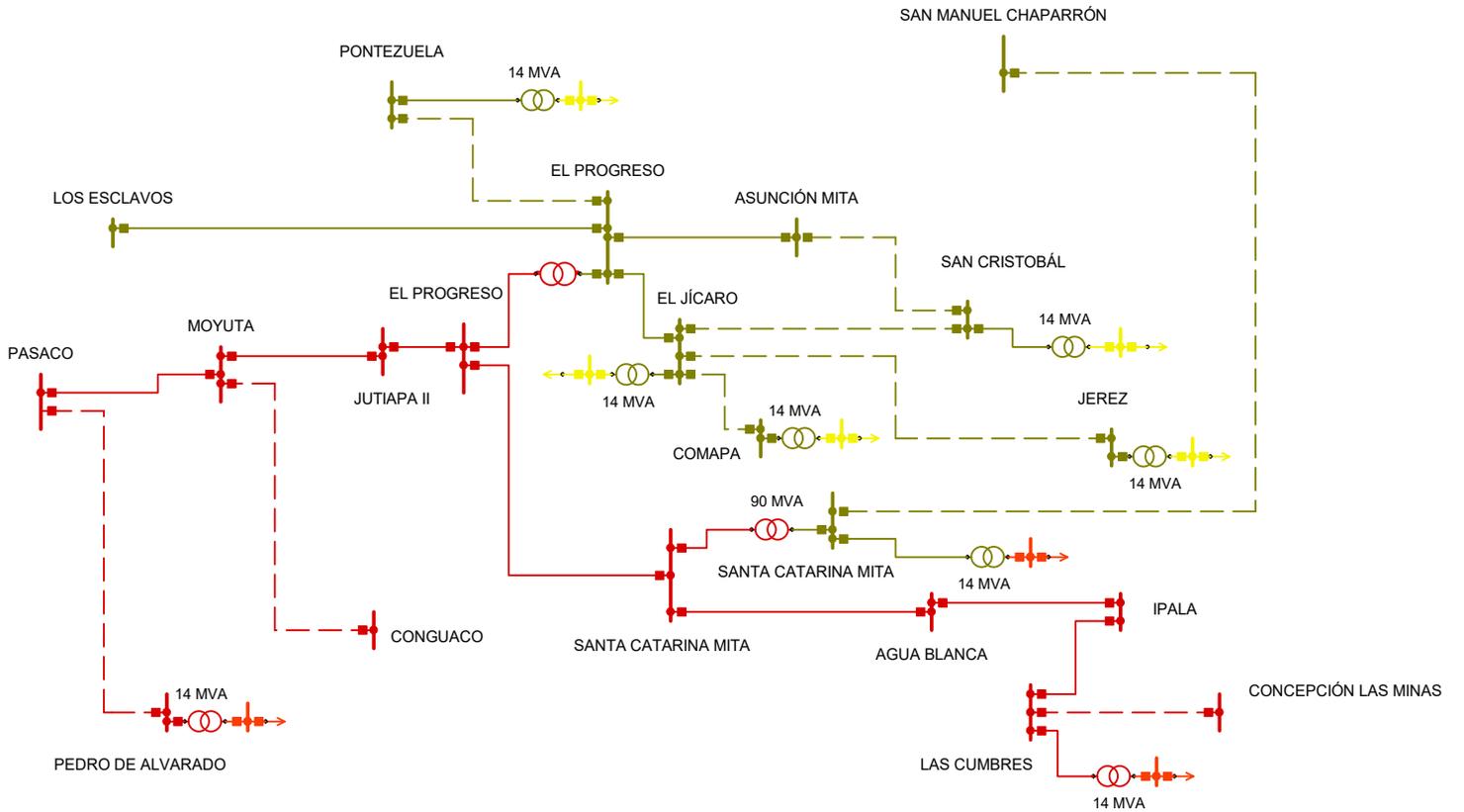
TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	SAN PEDRO PINULA - SAN DIEGO	1	69
NUEVA	SANTA CATARINA MITA - MONJAS	1	69
ADECUACIÓN	JALAPA-RIO GRANDE Y CONEXIÓN A SAN PEDRO PINULA	1	69
ADECUACIÓN	JALAPA-RIO GRANDE Y CONEXIÓN A SAN LUIS JILOTEPEQUE	2	69
NUEVA	SAN CARLOS ALZATATE - MONJAS	3	69
ADECUACION	MONJAS-SANTA CATARINA MITA Y CONEXIÓN A SAN MANUEL CHAPARRÓN	3	69
NUEVA	PONTEZUELA - SAN CARLOS ALZATATE	4	69
NUEVA	SAN RAFAEL LAS FLORES - SAN CARLOS ALZATATE	4	69



JUTIAPA

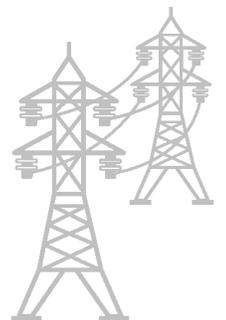
DIAGRAMA UNIFILAR

JUTIAPA



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



JUTIAPA

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	JUTIAPA	JUTIAPA II	Transformación	0	138	13.8
NUEVA	QUESADA	QUESADA	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	SANTA CATARINA MITA	SANTA CATARINA MITA	Transformación	1	138	69/34.5
NUEVA	COMAPA	COMAPA	Transformación	1	69	13.8
EXISTENTE	ASUNCION MITA	LAS CUMBRES	Ampliación	1	138	
NUEVA	MOYUTA	CONGUACO	Transformación	2	138	13.8
EXISTENTE	ASUNCION MITA	LAS CUMBRES	Transformación	2	138	34.5
NUEVA	AGUA BLANCA	AGUA BLANCA	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	ATESCATEMPA	SAN CRISTOBAL	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	MOYUTA	PEDRO DE ALVARADO	Transformación	3	138	13.8
NUEVA	JEREZ	JEREZ	Transformación	4	69	13.8
NUEVA	JEREZ	PONTESUELA	Transformación	4	69	13.8

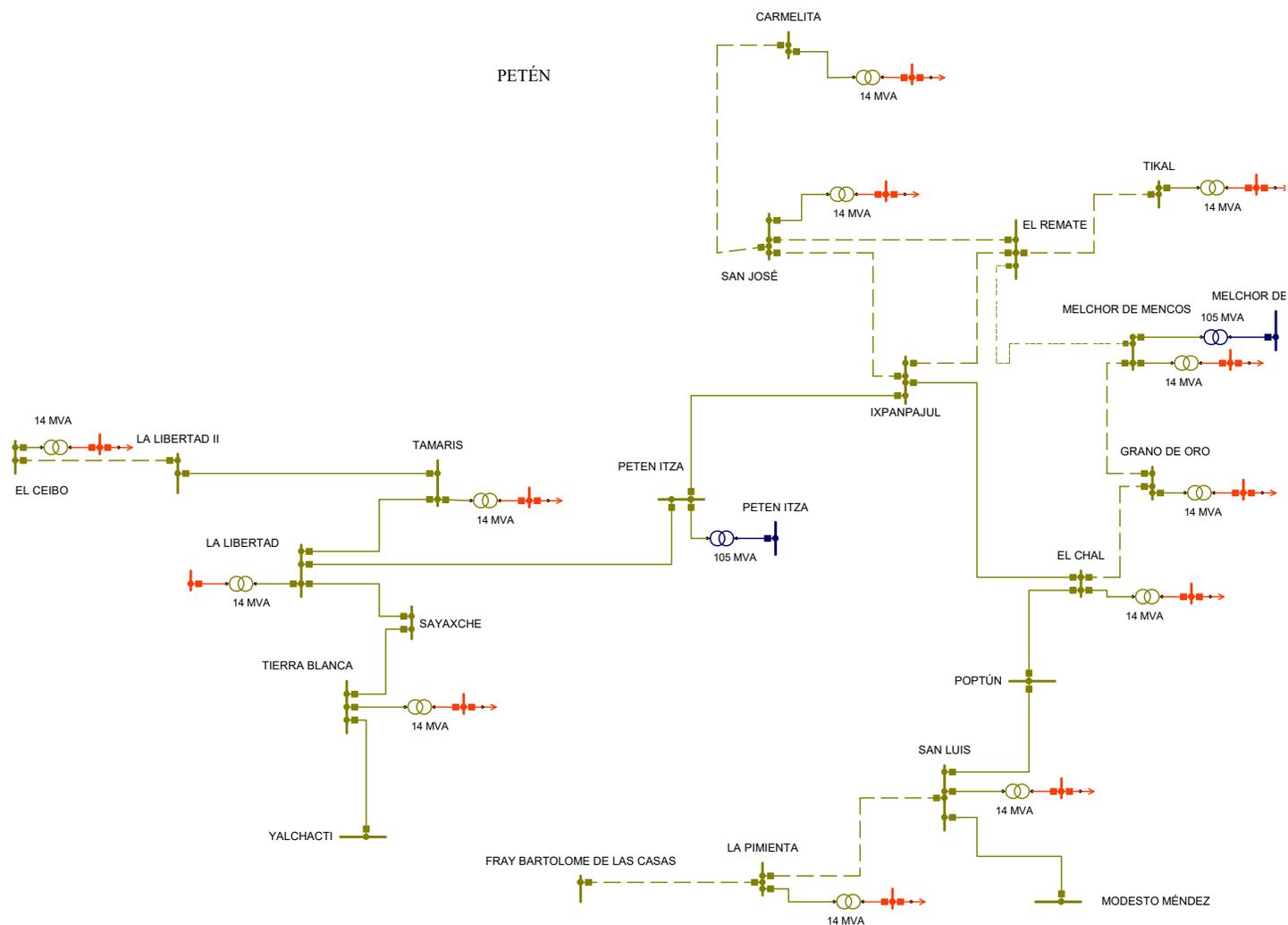
LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	LAS CUMBRES - CONCEPCION MINAS	1	138
NUEVA	COMAPA - EL JICARO	1	69
ADECUACIÓN	EL PROGRESO-IPALA Y CONEXIÓN A SANTA CATARINA MITA	1	138
NUEVA	MOYUTA - CONGUACO	2	138
NUEVA	EL JICARO - SAN CRISTOBAL	2	69
ADECUACIÓN	EL PROGRESO-IPALA Y CONEXIÓN A AGUA BLANCA	2	138
NUEVA	PASACO - PEDRO ALVARADO	3	138
NUEVA	ASUNCION MITA - SAN CRISTOBAL	3	69
NUEVA	EL JICARO - JEREZ	4	69
NUEVA	EL PROGRESO - PONTEZUELA	4	69



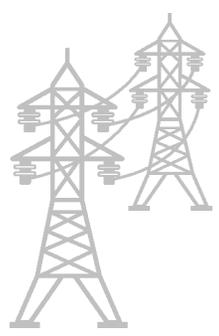
PETÉN

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



PETÉN

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
EXISTENTE	LA LIBERTAD	LA LIBERTAD	Ampliación	1	69	34.5
NUEVA	SAN LUIS	SAN LUIS (PETÉN)	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	SAN ANDRES	EL CEIBO	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	MELCHOR DE MENCOS	MELCHOR DE MENCOS	Transformación	1	69	34.5
EXISTENTE	FLORES	IXPANPAJUL	Ampliación	1	69	
NUEVA	EL CHAL	EL CHAL	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	LA LIBERTAD	PETÉN ITZA	Bahía de 69kV	1	69	
NUEVA	DOLORES	GRANO DE ORO	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	SAN LUIS	LA PIMIENTA	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	SAN JOSÉ	SAN JOSÉ	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	FLORES	EL REMATE	Maniobras	3	69	
NUEVA	FLORES	TIKAL	Transformación	3	69	34.5
NUEVA	LA LIBERTAD	TAMARÍS	Transformación	3	69	34.5
NUEVA	SAYAXCHE	TIERRA BLANCA	Transformación	4	69	34.5
NUEVA	SAN ANDRES	CARMELITA	Transformación	4	69	34.5

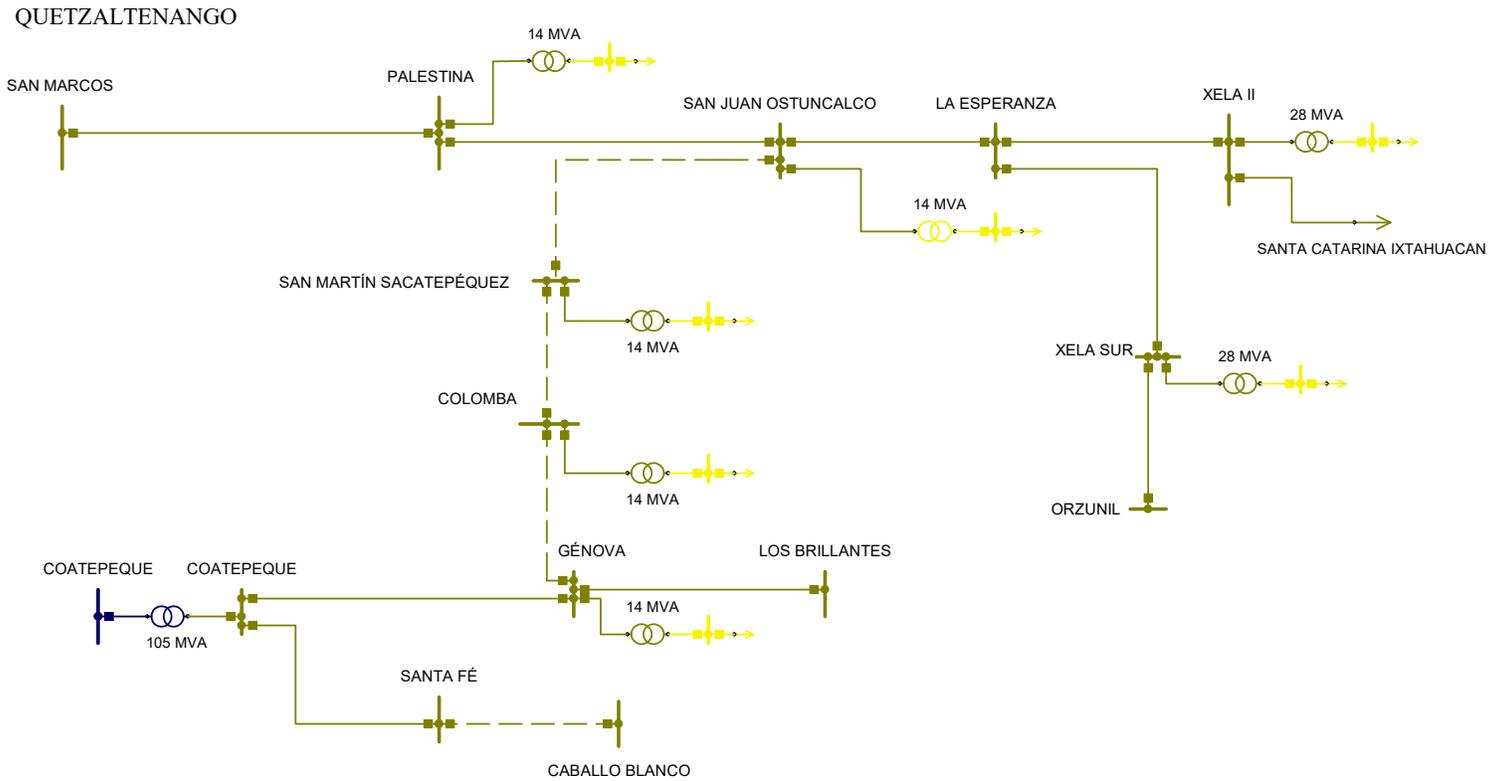
LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	IXPANPAJUL - MELCHOR DE MENCOS (1)	1	69
NUEVA	LA LIBERTAD II - EL CEIBO	1	69
ADECUACIÓN	POPTÚN - IXPANPAJUL Y CONEXIÓN AL CHAL	1	69
ADECUACIÓN	RIO DULCE - POTUN Y CONEXIÓN A SAN LUIS	1	69
NUEVA	EL CHAL - GRANO DE ORO	2	69
NUEVA	SAN LUIS - LA PIMIENTA	2	69
NUEVA	IXPANPAJUL - SAN JOSE	2	69
NUEVA	REIMATE - SAN JOSE	3	69
ADECUACIÓN	LA LIBERTAD II - LA LIBERTAD Y CONEXIÓN A TAMARIS	3	69
NUEVA	EL REMATE - TIKAL	3	69
NUEVA	GRANO DE ORO - MELCHOR DE MENCOS	4	69
NUEVA	SAN JOSE - CARMELITA	4	69
ADECUACIÓN	YALCHACTI-SAYAXCHÉ Y CONEXIÓN A TIERRA BLANCA	4	69
NUEVA	FRAY BARTOLOME - LA PIMIENTA	4	69



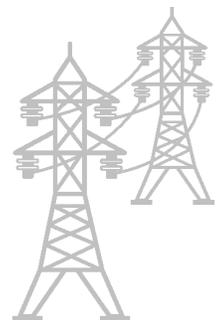
QUETZALTENANGO

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



QUETZALTENANGO

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC	DEPARTAMENTO
NUEVA	SANTA FE	SANTA FE	Transformación	0	69	13.8	QUETZALTENANGO
NUEVA	COATEPEQUE	COATEPEQUE	Transformación	0	69	13.8	QUETZALTENANGO
NUEVA	QUETZALTENANGO	XELA SUR	Transformación	1	69	13.8	QUETZALTENANGO
NUEVA	SAN JUAN OSTUNCALCO	SAN JUAN OSTUNCALCO	Maniobras	1	69	13.8	QUETZALTENANGO
NUEVA	SALCAJA	XELA II	Transformación	1	69	13.8	QUETZALTENANGO
NUEVA	SAN MARTIN	SAN MARTIN SACATEPEQUEZ	Transformación	2	69	13.8	QUETZALTENANGO
NUEVA	PALESTINA DE LOS ALTOS	PALESTINA	Transformación	2	69	13.8	QUETZALTENANGO
NUEVA	COLOMBA	COLOMBA	Transformación	2	69	13.8	QUETZALTENANGO
NUEVA	GENOVA	GENOVA	Transformación	3	69	13.8	QUETZALTENANGO
NUEVA	COATEPEQUE	COATEPEQUE 230/69	Bahía de 69kV	3	69		QUETZALTENANGO

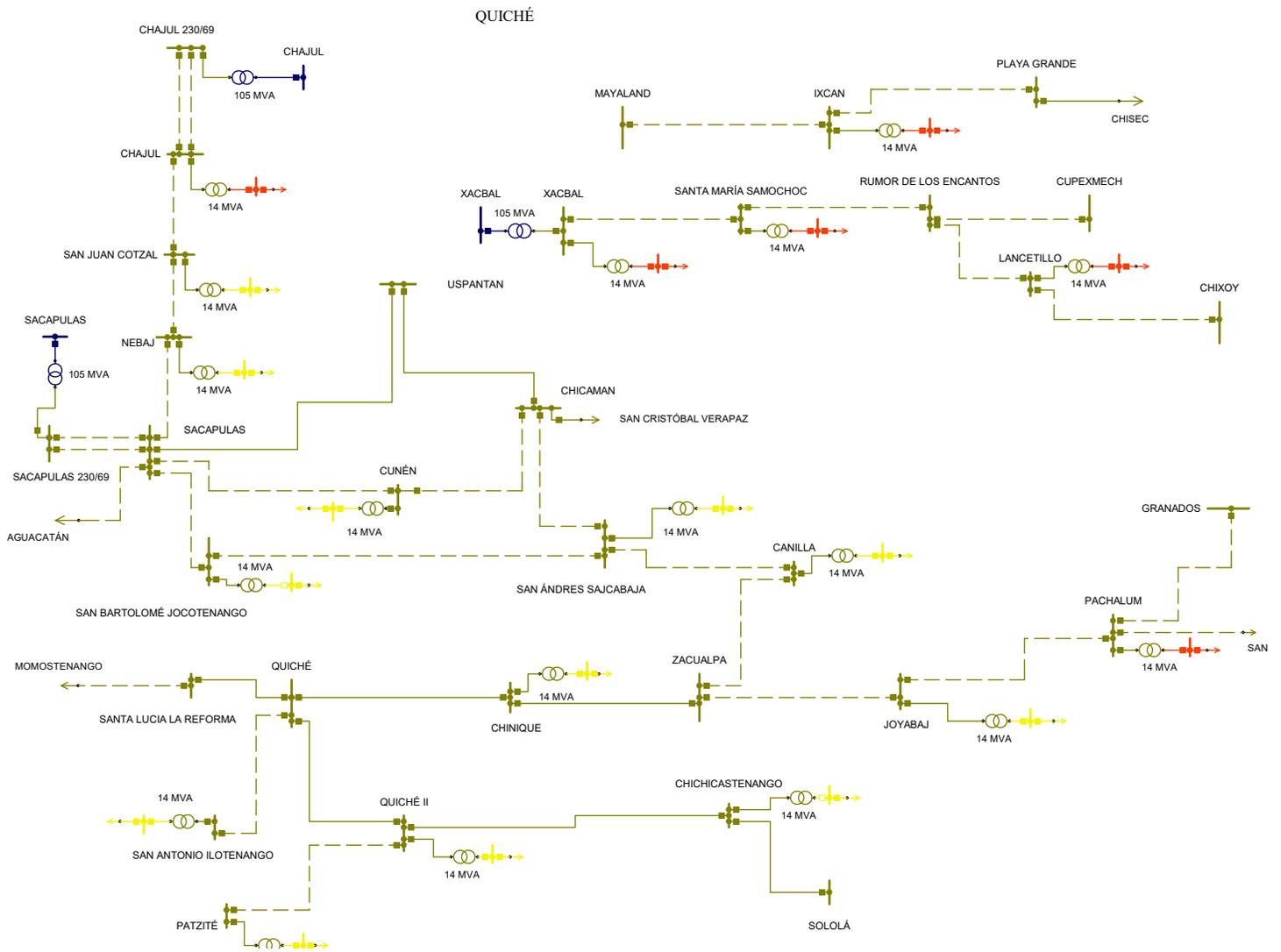
LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
ADECUACIÓN	LA ESPERANZA - SAN MARCOS Y CONEXIÓN A SAN JUAN OSTUNCALCO	1	69
ADECUACIÓN	LA ESPERANZA- ORZUNIL Y CONEXIÓN A XELA SUR	1	69
NUEVA	SAN JUAN OSTUNCALCO - SAN MARTIN SACATEPEQUEZ	2	69
NUEVA	SAN MARTIN SACATEPEQUEZ - COLOMBA	2	69
ADECUACIÓN	LA ESPERANZA - SAN MARCOS Y CONEXIÓN A PALESTINA	2	69
ADECUACIÓN	LOS BRILLANTES-COATEPEQUE Y CONEXIÓN A GENOVA	3	69
NUEVA	COLOMBA - GENOVA	4	69



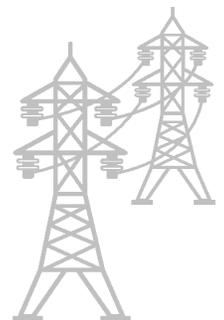
QUICHÉ

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



QUICHÉ

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	CHICHICASTENANGO	CHICHICASTENANGO	Transformación	0	69	34.5/13.8
NUEVA	SACAPULAS	SACAPULAS	Transformación	0	69	34.5
NUEVA	SANTA LUCÍA LA REFORMA	SANTA LUCÍA LA REFORMA	Transformación	0	69	34.5
EXISTENTE	USPANTAN	USPANTAN	Bahía de 69kV	0	69	
NUEVA	QUICHE	QUICHE	Ampliación	0	69	
NUEVA	USPANTÁN	CHICAMAN	Transformación	0	69	34.5
EXISTENTE	NEBAJ	XACBAL	Ampliación	1	230	69/34.5
NUEVA	SACAPULAS	SACAPULAS 230/69	Bahía de 69kV	1	69	
NUEVA	IXCAN	IXCAN	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO	SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	CANILLÁ	CANILLÁ	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	PACHALUM	PACHALUM	Transformación	1	69	34.5/13.8
NUEVA	NEBAJ	NEBAJ	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	IXCAN	SANTA MARIA SAMOCHOC	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	CHAJUL	CHAJUL 230/69	Bahía de 69kV	1	69	
NUEVA	CHAJUL	CHAJUL	Transformación	1	69	34.5/13.8
NUEVA	CHINIQUE	CHINIQUE	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SAN ANDRÉS SAJCABAJÁ	SAN ANDRÉS SAJCABAJÁ	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	JOYABAJ	JOYABAJ	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SAN MIGUEL USPANTÁN	LANCETILLO	Transformación	2	69	34.5
NUEVA	SANTA CRUZ DEL QUICHE	QUICHE II	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	PATZITÉ	PATZITÉ	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	CUNÉN	CUNÉN	Transformación	4	69	13.8
NUEVA	SAN JUAN COTZAL	SAN JUAN COTZAL	Transformación	4	69	13.8
NUEVA	SAN ANTONIO ILOTENANGO	SAN ANTONIO ILOTENANGO	Transformación	4	69	13.8
NUEVA	IXCAN	RUMOR DE LOS ENCANTOS	Maniobras	4	69	34.5



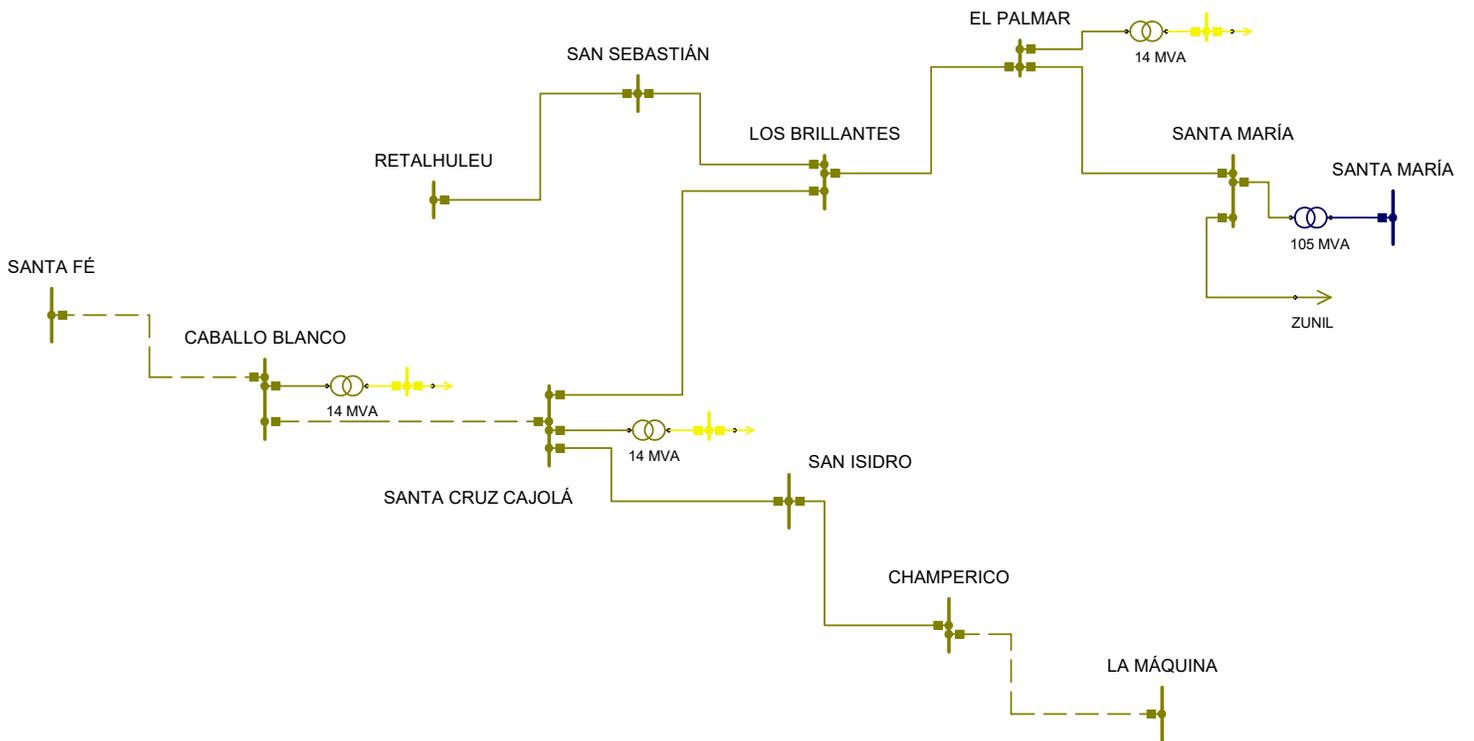
LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	XACBAL - SANTA MARIA SAMOCHOC	1	69
NUEVA	DOBLE CIRCUITO SACAPULAS 230- SACAPULAS	1	69
NUEVA	DOBLE CIRCUITO CHAJUL 230 - CHAJUL 69	1	69
NUEVA	SACAPULAS 69 - SAN BARTOLOME JOCOTENANGO	1	69
NUEVA	CHAJUL 69- NEBAJ	1	69
NUEVA	ZACUALPA - PACHALUM	1	69
NUEVA	ZACUALPA - CANILLA	1	69
NUEVA	PLAYA GRANDE - IXCAN	1	69
NUEVA	MAYALAND -IXCAN	2	69
NUEVA	CHIXOY - LANCETILLO	2	69
NUEVA	SAN BARTOLOME JOCOTENANGO - SAN ANDRES SAJCABAJA	2	69
NUEVA	CUXPEMECH - SANTA MARIA SAMACHOC	2	69
ADECUACION	PACHALUM-ZACUALPA Y CONEXIÓN A JOYABAJ	2	69
ADECUACIÓN	QUICHE-ZACUALPA Y CONEXIÓN A CHINIQUE	2	69
NUEVA	NEBAJ - SACAPULAS	3	69
NUEVA	QUICHE II - PATZITE	3	69
ADECUACIÓN	QUICHÉ-CHICHICASTENANGO Y CONEXIÓN A QUICHE II	3	69
NUEVA	SACAPULAS 69 - CUNEN	4	69
NUEVA	CHICAMAN - SAN ANDRES SAJCABAJA	4	69
NUEVA	QUICHE - SAN ANTONIO ILOTENANGO	4	69
NUEVA	LANCETILLO - RUMOR DE LOS ENCANTOS	4	69
NUEVA	SAN ANDRÉS SAJCABAJA - CANILLA	4	69
NUEVA	CUNEN-CHICAMAN	4	69
ADECUACION	NEBAJ -CHAJUL Y CONEXIÓN A SAN JUAN CCOTZAL	4	69



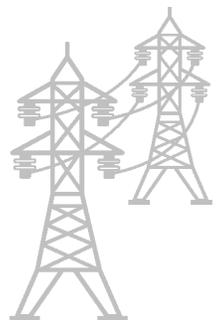
RETALHULEU

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



RETALHULEU

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	SAN FELIPE	SANTA MARIA	Bahía de 69kV	1	69	
NUEVA	SAN MARTIN ZAPOTITALN	EL PALMAR	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	CHAMPERICO	SANTA CRUZ CAJOLA	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	RETALHULEU	CABALLO BLANCO	Transformación	3	69	13.8

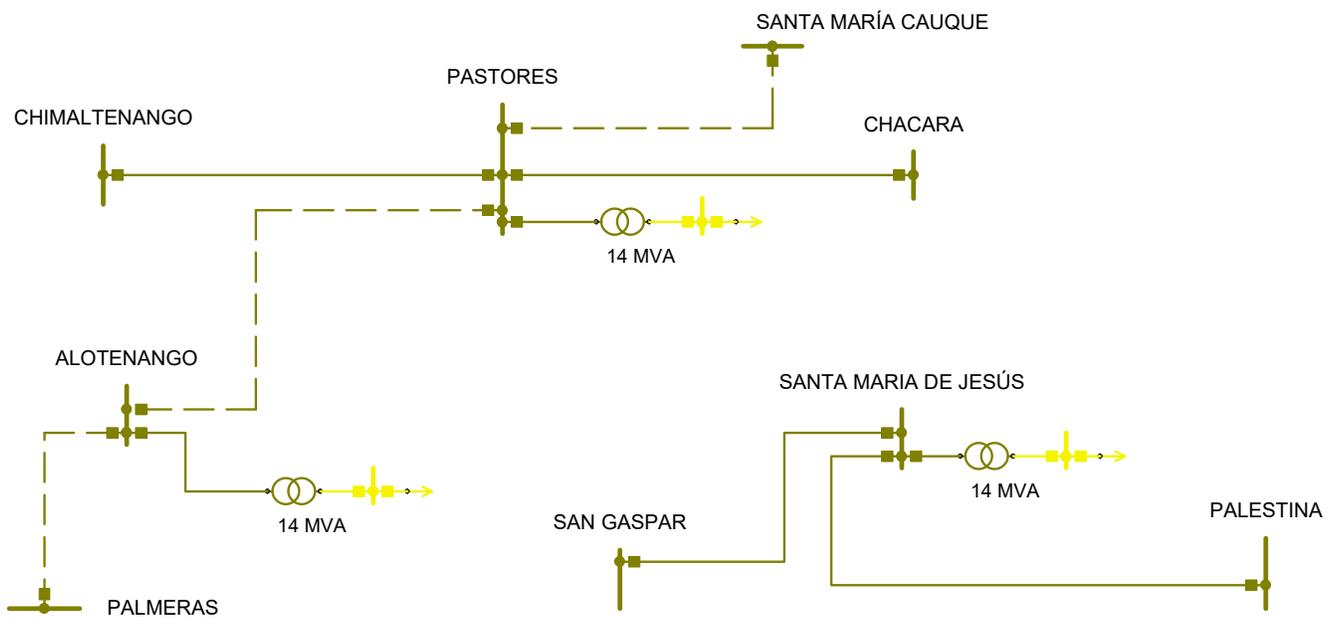
LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	LA MAQUINA - CAMPERICO	1	69
ADECUACIÓN	LOS BRILLANTES-SANTA MARÍA Y CONEXIÓN A EL PALMAR	1	69
ADECUACIÓN	LOS BRILLANTES - SAN ISIDRO Y CONEXIÓN A SANTA CRUZ CAJOLÁ	2	69
NUEVA	CABALLO BLANCO - SANTA FE	3	69
NUEVA	SANTA CRUZ CAJOLA - CABALLO BLANCO	3	69



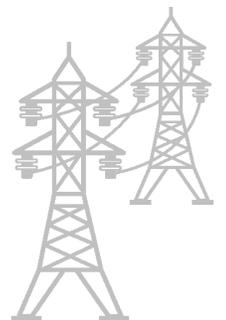
SACATEPÉQUEZ

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



SACATEPÉQUEZ

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC	DEPARTAMENTO
NUEVA	PASTORES	PASTORES	Transformación	1	69	13.8	SACATEPEQUEZ
NUEVA	ALOTENANGO	ALOTENANGO	Transformación	2	69	13.8	SACATEPEQUEZ
NUEVA	SANTA MARIA DE JESUS	SANTA MARIA DE JESUS	Transformación	2	69	13.8	SACATEPEQUEZ

LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
ADECUACIÓN	CHIMALTENANGO CHACARÁ Y CONEXIÓN A PASTORES	1	69
NUEVA	PASTORES - ALOTENANGO	2	69
ADECUACIÓN	PALESTINA - SAN GASPAR Y CONEXIÓN A SANTA MARÍA DE JESUS	2	69
NUEVA	PASTORES - SANTA MARIA CAUQUE	3	69
NUEVA	ALOTENANGO - PALMERAS	4	69



SAN MARCOS

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	AYUTLA	TECUN UMAN	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	PIE DE LA CUESTA	PIE DE LA CUESTA	Transformación	0	69	13.8
EXISTENTE	TACANA	TACANA	Ampliación	0	69	13.8
NUEVA	COMITANCILLO	COMITANCILLO	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	TAJUMULCO	TAJUMULCO	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	NUEVO PROGRESO	NUEVO PROGRESO	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	OCÓS	OCÓS	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	CONCEPCIÓN TUTUAPA	CONCEPCIÓN TUTUAPA	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	TECUN HUMAN	MELENDREZ	Bahía de 69kV	1	69	
NUEVA	SAN CRISTÓBAL CUCHO	SAN CRISTÓBAL CUCHO	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SIPACAPA	SIPACAPA	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SAN MIGUEL IXTAHUACAN	SAN MIGUEL IXTAHUACAN	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	LA REFORMA	LA REFORMA	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	IXCHIGUÁN	IXCHIGUÁN	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	SAN JOSE OJETENAN	SAN JOSE OJETENAN	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	EL TUMBADOR	EL TUMBADOR	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	PAJAPITA	EL FORTIN	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	PAJAPITA	PAJAPITA	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	EL QUETZAL	EL QUETZAL	Transformación	4	69	13.8
NUEVA	TAJUMULCO	TOQUIAN GRANDE	Transformación	4	69	13.8
NUEVA	ESQUIPULAS PALO GORDO	ESQUIPULAS PALO GORDO	Transformación	4	69	13.8
NUEVA	SAN LORENZO	SAN LORENZO (SAN MARCOS)	Transformación	4	69	13.8
NUEVA	SAN ANTONIO SACATEPEQUEZ	SAN ANTONIO SACATEPEQUEZ	Transformación		69	13.8



LINEAS DE TRANSMISIÓN

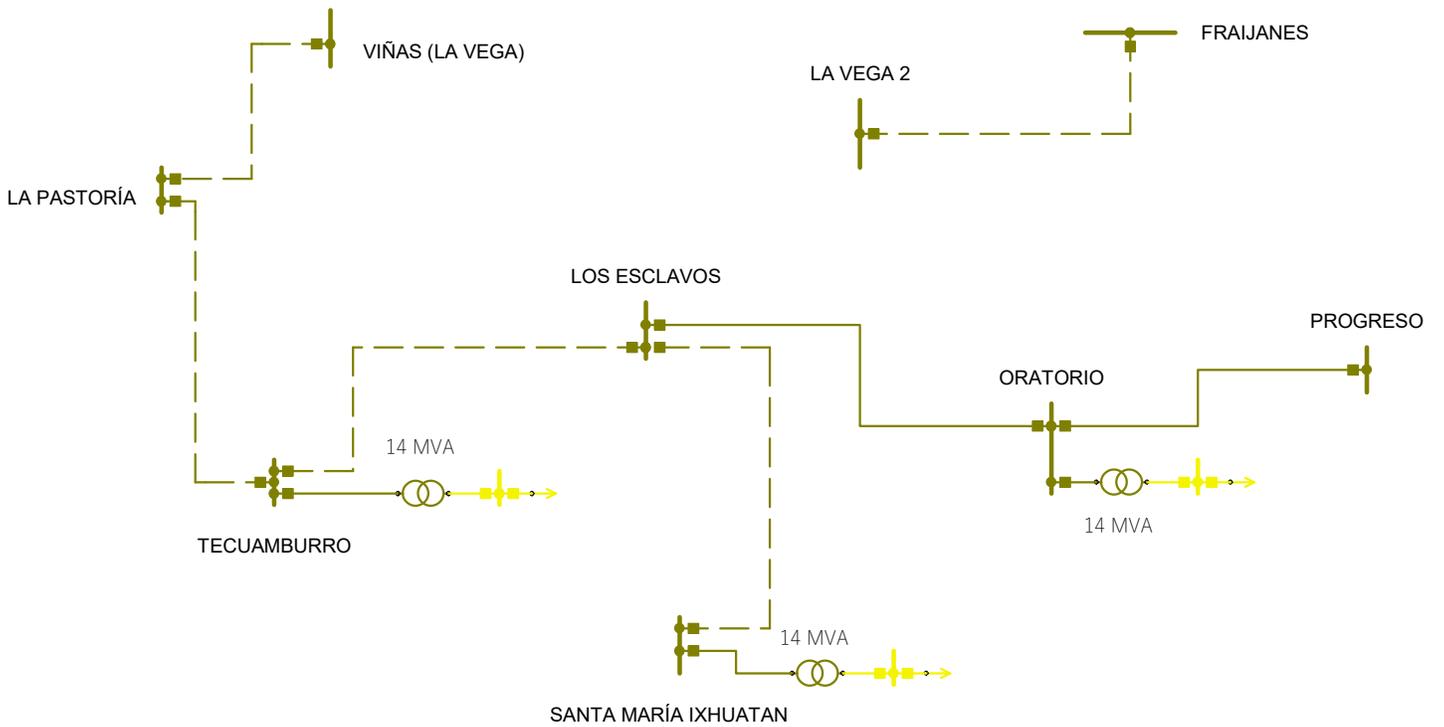
TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	MELÉNDREZ - TECUN UMÁN	0	69
NUEVA	COMITANCILLO-TEJUTLA	1	69
NUEVA	TACANA - CONCEPCION TATUAPA	1	69
NUEVA	TECUN UMAN- OCOS	1	69
ADECUACIÓN	SAN MARCOS II - TEJUTLA Y CONEXIÓN A TAJUMULCO	1	69
NUEVA	COATEPEQUE - NUEVO PROGRESO	1	69
NUEVA	CONCEPCION TATUAPA - SAN MIGUEL IXTAHUACAN	2	69
NUEVA	SAN MIGUEL IXTAHUACAN - SIPACA	2	69
NUEVA	SAN MARCOS - SAN CRISTOBAL CUCHO	2	69
NUEVA	NUEVO PROGRESO - TUMBADOR	3	69
NUEVA	SAN CRISTOBAL CUCHO - LA REFORMA	3	69
NUEVA	CABRICAN - SIPACAPA	3	69
NUEVA	CABRICAN - COMITANCILLO	3	69
ADECUACIÓN	TEJUTLA-TACANA Y CONEXIÓN A IXCHIGUÁN	3	69
ADECUACION	TACÁNA - CONCEPCIÓN TUTUAPA Y CONEXIÓN A SAN JOSE OJENETAM	3	69
ADECUACION	MALACATAN - MELENDREZ Y CONEXION A EL FORTIN	3	69
ADECUACION	MELENDREZ - COATEPEQUE Y CONEXIÓN A PAJAPITA	3	69
ADECUACION	TACANA - TECTITAN CONEXIÓN A TECTITAN	3	69
NUEVA	TAJUMULCO - TOQUIAN GRANDE	4	69
NUEVA	COATEPEQUE - EL QUETZAL	4	69
ADECUACION	SAN MARCOS II - CABRICAN Y CONEXIÓN A SAN LORENZO	4	69
NUEVA	EL TUMBADOR - SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA	4	69
ADECUACION	PIE DE LA CUESTA - SAN MARCOS Y CONEXION A ESQUIPULAS PALO GORDO	4	69



SANTA ROSA

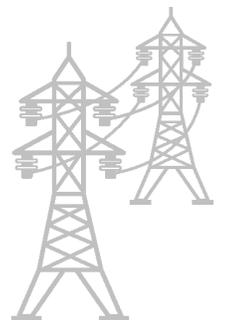
DIAGRAMA UNIFILAR

SANTA ROSA



NOMENCLATURA

	400 KV	
	230 KV	
	138 KV	
	69 KV	
	34.5 KV	
	13.8 KV	
TRANSFORMADOR		
SALIDA DE LÍNEA		
LÍNEA EXISTENTE		
LÍNEA PROYECTADA		



SANTA ROSA

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	NUEVA SANTA ROSA	NUEVA SANTA ROSA	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	BARBERENA	BARBERENA	Transformación	0	69	13.8
EXISTENTE	PUEBLO NUEVO VIÑAS	LA VEGA	Ampliación	1	69	13.8
NUEVA	CHIQUMULILLA	TECUAMBURRO	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	ORATORIO	ORATORIO	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SANTA MARÍA IXHUATÁN	SANTA MARIA IXHUATAN	Transformación	3	69	13.8

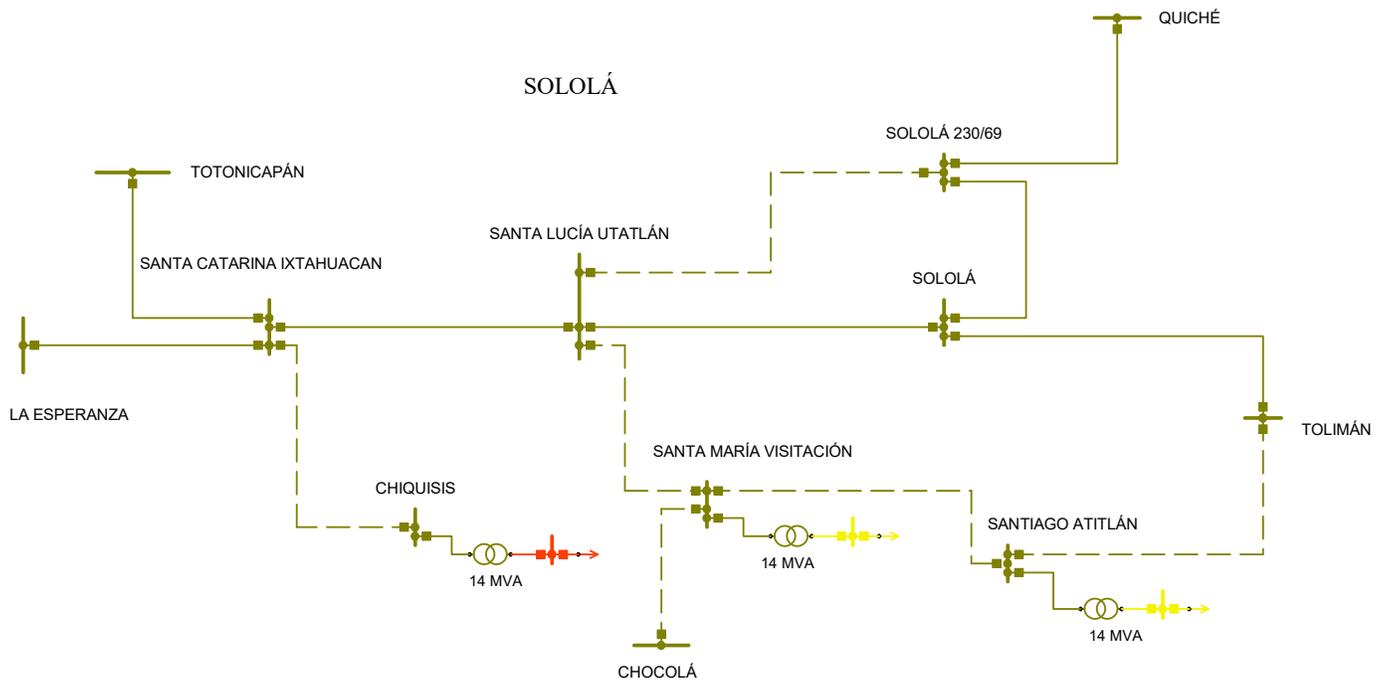
LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	VIÑAS (LA VEGA) - DERIVACION LA PASTORIA	1	69
NUEVA	LA VEGA 2 - FRAIJANES	1	69
NUEVA	LA PASTORIA - TUCUAMBURRO	2	69
ADECUACIÓN	LOS ESCLAVOS - PROGRESO Y CONEXIÓN A ORATORIO	2	69
NUEVA	TECUAMBURRO - LOS ESCLAVOS	3	69
NUEVA	LOS ESCLAVOS - SANTA MARIA IXHUATAN	3	69



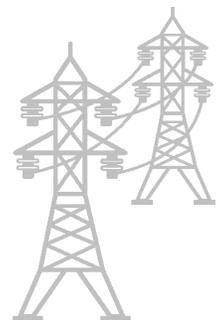
SOLÓLA

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



SOLOLÁ

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	SANTA CATARINA IXTAHUACÁN	SANTA CATARINA IXTAHUACÁN	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	SANTA LUCIA UTATLAN	SANTA LUCIA UTATLAN	Maniobras	1	69	34.5
EXISTENTE	SANTA MARIA VISITACION	SANTA MARIA VISITACION	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	SANTIAGO ATITLÁN	SANTIAGO ATITLÁN	Transformación	3	69	13.8
NUEVA	SANTA CATARINA IXTAHUACAN	CHIQUISIS	Transformación	4	69	34.5

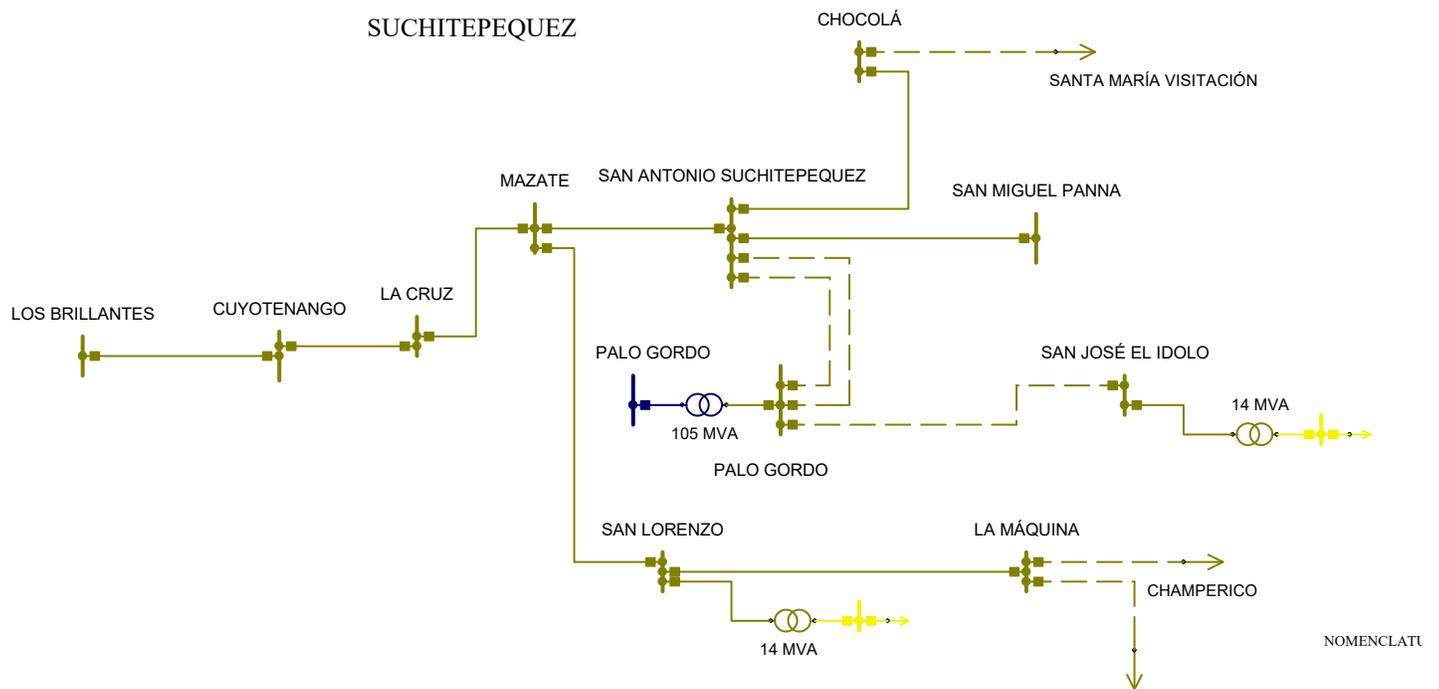
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
ADECUACIÓN	SOLOLÁ - LA ESPERANZA Y CONEXIÓN A SANTA CATARINA IXTAHUACAN	0	69
NUEVA	SANTA LUCIA UTATLAN - SANTA MARIA VISITACION	1	69
ADECUACIÓN	SANTA CATARINA IXTAHUACAN - SOLOLÁ Y CONEXÓN SANTA LUCÍA UTATLAN	1	69
NUEVA	SANTA LUCÍA UTATLÁN - SOLOLA 230/69	1	69
NUEVA	SANTA MARIA VISITACION - CHOCOLA	2	69
NUEVA	TOLIMAN - SANTIAGO ATITLAN	3	69
NUEVA	NAHUALA - CHIQUISIS	4	69
NUEVA	SANTIAGO ATITLAN - SANTA MARIA VISITACION	4	69



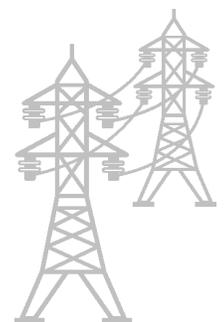
SUCHITEPÉQUEZ

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



SUCHITEPÉQUEZ

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	CUYOTENANGO	CUYOTENANGO	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	SANTO TOMAS LA UNIÓN	CHOCOLÁ (SANTO TOMAS LA UNIÓN)	Transformación	0	69	13.8
NUEVA	SAN ANTONIO SUCHITEPEQUEZ	SAN ANTONIO SUCHITEPEQUEZ	Transformación	0	69	13.8
EXISTENTE	SAN ANTONIO SUCHITEPEQUEZ	PALO GORDO	Bahía de 69kV	1	69	
NUEVA	SAN JOSE EL IDOLO	SAN JOSE IDOLO	Transformación	2	69	13.8
NUEVA	SAN LORENZO	SAN LORENZO	Transformación	3	69	13.8

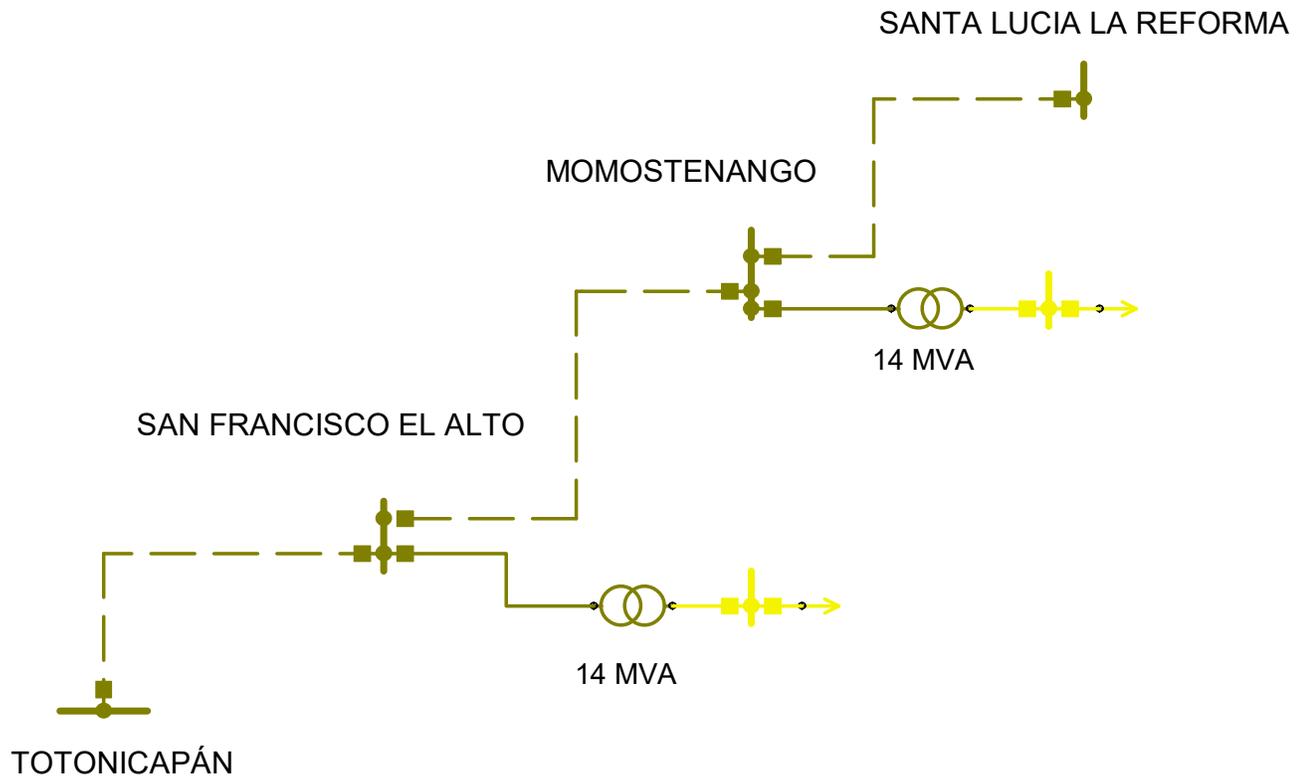
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	SAN ANTONIO SUCHITEPEQUEZ - CHOCOLÁ	0	69
NUEVA	PALO GORDO - SAN ANTONIO SUCHITEPEQUEZ (DOBLE CIRCUITO)	1	69
ADECUACIÓN	LOS BRILLANTES - LA CRUZ Y CONEXIÓN A CUYOTENANGO	1	69
NUEVA	PALO GORDO- SAN JOSE IDOLO	2	69
ADECUACIÓN	MAZATE-LA MÁQUINA Y CONEXIÓN A SAN LORENZO	3	69



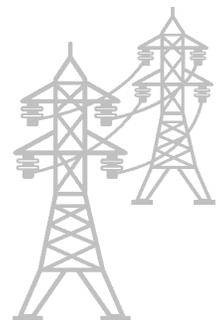
TOTONICAPÁN

DIAGRAMA UNIFILAR



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



TOTONICAPÁN

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	SAN FRANCISCO EL ALTO	SAN FRANCISCO EL ALTO	Transformación	1	69	13.8
NUEVA	MOMOSTENANGO	MOMOSTENANGO	Transformación	2	69	13.8

LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

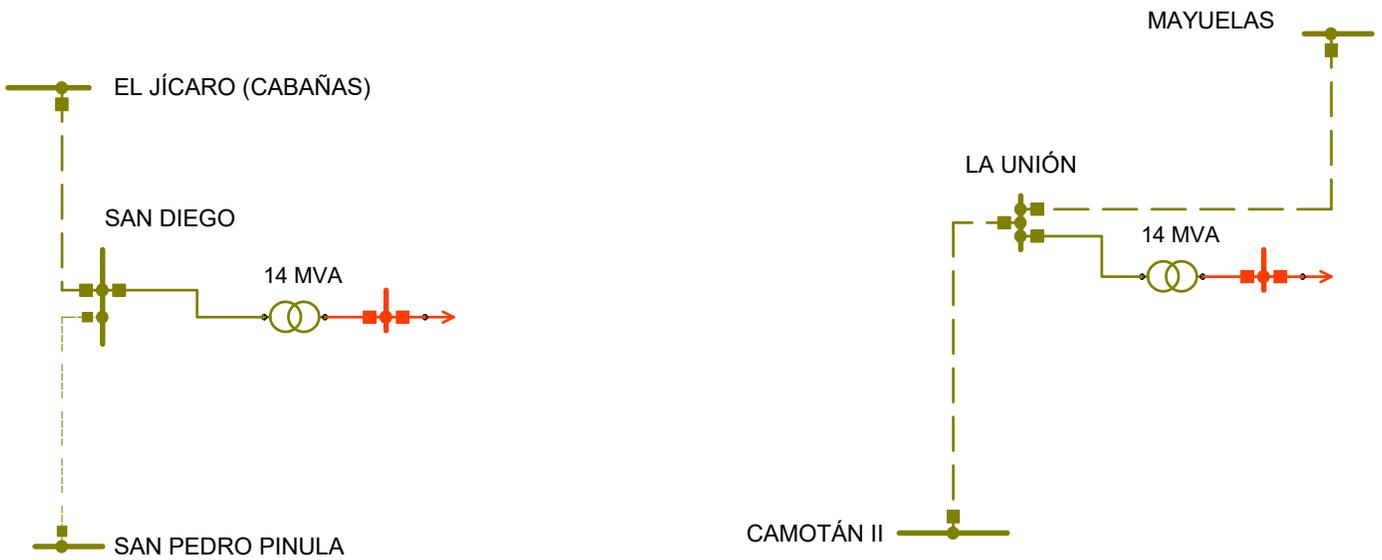
TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	TOTONICAPAN - SAN FRANCISCO ALTO	1	69
NUEVA	SAN FRANCISCO ALTO - MOMOSTENANGO	2	69
NUEVA	MOMOSTENANGO - SANTA LUCIA LA REFORMA	3	69



ZACAPA

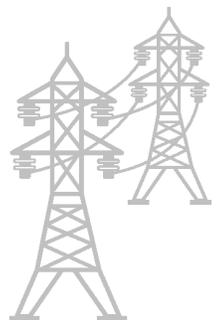
DIAGRAMA UNIFILAR

ZACAPA



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		230 KV	
SALIDA DE LÍNEA		138 KV	
LÍNEA EXISTENTE		69 KV	
LÍNEA PROYECTADA		34.5 KV	
		13.8 KV	



ZACAPA

SUBESTACIONES ELÉCTRICAS

TIPO	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	FASE	VOLTAJE	V-SEC
NUEVA	LA UNIÓN	LA UNIÓN	Transformación	1	69	34.5
NUEVA	SAN DIEGO	SAN DIEGO	Transformación	2	69	34.5

LINEAS DE TRANSMISIÓN

TIPO	LT	FASE	VOLTAJE
NUEVA	LA UNION - MAYUELAS	2	69
NUEVA	SAN DIEGO - EL JICARO (CABAÑAS)	3	69



19. REFUERZOS A LA RED EN 230 kV – 400 kV



TIPO DE OBRA	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	SE	FASE	VOLTAJE	V-SEC	TIPO DE SUBESTACIÓN	CAPACIDAD
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	TACTIC	TACTIC	1	230		AMPLIACION	
NUEVA	PETEN	LA LIBERTAD	PETEN ITZA	1	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	SUCHITEPEQUEZ	SAN ANTONIO SUCHITEPEQUEZ	PALO GORDO	1	230	69	AMPLIACION	105
NUEVA	QUICHE	CHAJUL	CHAJUL	1	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	QUICHE	SACAPULAS	SACAPULAS	1	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	CHIMALTENANGO	SAN JUAN COMALAPA	SAN JUAN COMALAPA	1	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	QUICHÉ	NEBAJ	XACBAL	1	230	69	AMPLIACION	105
EXISTENTE	QUICHÉ	NEBAJ	XACBAL	1	230	34	AMPLIACION	14
NUEVA	IZABAL	PUERTO BARRIOS	ENTRE RIOS	1	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	QUETZATENANGO	ZUNIL	SANTA MARIA	1	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	SAN CRISTOBAL ALTA VERAPAZ	CHIXOY	1	230	34	AMPLIACION	14
NUEVA	ALTA VERAPAZ	CHISEC	YALCHACTI	1	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	SAN MARCOS	TECUN HUMAN	MELENDREZ	1	400	230/69	TRANSFORMACIÓN	225/105
NUEVA	ESCUINTLA	SAN JOSE	PUERTO SAN JOSE II	1	400	230	TRANSFORMACIÓN	225
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	PANZOS	PANZOS	2	230	69	AMPLIACION	150
NUEVA	HUEHUETENANGO	BARILLAS	MAYALAND	2	230		TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	SAN CRISTOBAL ALTA VERAPAZ	CHIXOY	2	230	69	AMPLIACION	90
NUEVA	BAJA VERAPAZ	SAN JERONIMO	SAN JERONIMO	2	230	69	SUBESTACION	105
NUEVA	IZABAL	LIVINGSTON	MODESTO MENDEZ	2	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	IZABAL	LIVINGSTON	IZABAL	2	230		AMPLIACION	
NUEVA	HUEHUETENANGO	LA DEMOCRACIA	LA MESIA	2	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	JUTIAPA	COMAPA	MELONAR	2	230	230	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	TACTIC	TACTIC	2	400	230	AMPLIACION	225
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	CHISEC	YALCHACTI	2	400	230	AMPLIACION	225
NUEVA	GUATEMALA	PALENCIA	GUATEMALA	2	400	230	TRANSFORMACIÓN	225
NUEVA	CHIQUMULA	VADO HONDO	VADO HONDO	3	230	138	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	CHIQUMULA	VADO HONDO	VADO HONDO	4	400	230	AMPLIACION	225
EXISTENTE	HUEHUETENANGO	LA DEMOCRACIA	LA MESIA	4	400	69	AMPLIACION	225
EXISTENTE	JUTIAPA	COMAPA	MELONAR	4	400	230	AMPLIACION	225
EXISTENTE	HUEHUETENANGO	BARILLAS	MAYALAND	4	400	230	AMPLIACION	225



TIPO	DEPARTAMENTO	LT	VOLTAJE (kV)	FASE
NUEVA	ALTA VERAPAZ	TACTIC - YALCHACTI (1)	230	1
NUEVA	PETEN	YALCHACTI - PETEN ITZA (1)	230	1
NUEVA	SAN MARCOS	MELENDREZ - SAN MARCOS II	230	1
NUEVA	IZABAL	MORALES - ENTRE RIOS	230	1
EXISTENTE	QUICHE	COVADONGA - USPANTAN	230	1
NUEVA	ALTA VERAPAZ	SEGUNDO CIRCUITO CHIXOY II - SAN AGUSTIN (3)	230	1
NUEVA	SAN MARCOS	MELENDREZ - PTO SAN JOSE II	400	1
ADECUACIÓN	ESCUINTLA	SANTA ISABEL - PQP Y CONEXIÓN A PUERTO SAN JOSE II	230	1
ADECUACIÓN	ESCUINTLA	SAN JOAQUIN - ARIZONA Y CONEXIÓN A PUERTO SAN JOSE II	230	1
ADECUACIÓN	SAN MARCOS	TAPACHULA-BRILLANTES Y CONEXIÓN A MELÉNDREZ	400	1
ADECUACIÓN	QUETZALTENANGO	LOS BRILLANTES - LA ESPERANZA Y CONEXIÓN A SANTA MARÍA	230	1
ADECUACIÓN	CHIMALTENANGO	LAS CRUCES - SOLOLÁ Y CONEXIÓN A SAN JUAN COMALAPA	230	1
ADECUACIÓN	QUICHE	HUEHUETENANGO II - COVADONGA Y CONEXIÓN A SACAPULAS	230	1
ADECUACIÓN	QUICHE	COVADONGA - USPANTAN Y CONEXIÓN A CHAJUL	230	1
NUEVA	PETEN	PETEN ITZA - IXPANPAJUL	230	2
NUEVA	PETEN	IXPANPAJUL - MELCHOR 69kV F1	230	2
NUEVA	ESCUINTLA	DOBLE CIRCUITO ESCUINTLA (ALBORADA) - PUERTO SAN JOSE II	230	2
NUEVA	ESCUINTLA	ESCUINTLA (ALBORADA) - PACIFICO	230	2
NUEVA	QUICHE	COVADONGA- MAYALAND	230	2
NUEVA	HUEHUETENANGO	MAYALAND - YALCHACTI (1)	230	2
NUEVA	IZABAL	IZABAL - MODESTO MENDEZ	230	2
NUEVA	ESCUINTLA	PUERTO SAN JOSE II - GUATEMALA	400	2
NUEVA	COBAN	GUATEMALA - TACTIC	400	2
NUEVA	ESCUINTLA	PTO SAN JOSE-MELONAR (1)	230	2
NUEVA	QUETZALTENANGO	MELENDREZ - COATEPEQUE	230	2
NUEVA	HUEHUETENANGO	MELENDREZ - LA MESIA (1)	230	2
NUEVA	QUETZALTENANGO	SEGUNDO CIRCUITO MELENDREZ - BRILLANTES	400	2
NUEVA	SAN MARCOS	SEGUNDO CIRCUITO TAPACHULA - MELENDREZ	400	2
ADECUACIÓN	JUTIAPA	LA VEGA II - AHUACHAPAN Y CONEXIÓN A MELONAR	230	2
ADECUACIÓN	JUTIAPA	MOYUTA - AHUACHAPAN Y CONEXIÓN A MELONAR	230	2
ADECUACIÓN	GUATEMALA	DOBLE CIRCUITO GUATE ESTE - GUATE NORTE Y CONEXIÓN A GUATEMALA	230	2
ADECUACIÓN	GUATEMALA	DOBLE CIRCUITO GUATE NORTE - TACTIC Y CONEXIÓN A GUATEMALA	230	2
NUEVA	QUETZALTENANGO	COATEPEQUE - LOS BRILLANTES	230	3
NUEVA	ALTA VERAPAZ	YALCHACTI - MEDESTO MENDEZ	230	3
NUEVA	PETEN	MEXICO - PETEN ITZA (4)	400	3
NUEVA	JUTIAPA	MELONAR - VADO HONDO (1)	230	3
NUEVA	HUEHUETENANGO	LA MESIA - YALCHACTI (1)	230	3
ADECUACIÓN	CHIQUMULA	PANALUYA - LA ENTRADA Y CONEXIÓN A VADO HONDO	230	3



Nota:

(1) LINEA PREVISTA PARA QUE EN FASE 4 SE PUEDA ENERGIZAR EN 400kV
(2) LINEA PREVISTA PARA QUE EN FASE 3 SE PUEDA ENERGIZAR EN 230kV
(3) CONDICIONADA A QUE EPR CONSTRUYA SEGUNDO CIRCUITO GUATEMALA NORTE - SAN AGUSTÍN



20. CONSIDERACIONES DEL DISEÑO

- ✓ Dada la visión de largo plazo del PET-2020-2050, se presentan únicamente las obras a incorporar en el SNI; las ampliaciones de subestaciones requeridas o la adecuación de líneas de transmisión deben de ser considerados al abordar el diseño de la infraestructura.
- ✓ El nivel de voltaje secundario en las subestaciones nuevas es de referencia; este voltaje podrá modificarse en beneficio del aprovechamiento óptimo de la nueva infraestructura. El nivel de voltaje secundario en las subestaciones nuevas o ampliaciones podrán modificarse si la empresa distribuidora del área justifica dicho cambio tomando en cuenta el crecimiento de la demanda, demanda actual o algún otro factor.
- ✓ Las obras contenidas en el presente plan podrán ampliarse o modificarse con obras complementarias si se presentara nueva información o análisis más detallados no contemplados hasta la publicación de este documento, que demuestren el beneficio de la modificación de las obras.
- ✓ Para fines prácticos, en los diagramas unifilares presentados en este documento contienen en su mayor parte las obras nuevas o ampliaciones, se omitió parte de la red existente para simplificar la presentación gráfica. El detalle de cada una de las obras se publicará en el Anexo No. 1 "Detalle de Obras – Revisión del Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2020 – 2050".
- ✓ Los nombres definidos en este Plan no constituyen el nombre oficial de las obras, estas son referenciales y podrán modificarse en función de la georreferenciación de las obras o en su defecto que se demuestre la conveniencia del caso.
- ✓ Los trazos de línea y la ubicación de subestaciones no serán definitivos, son referenciales, podrán variarse en función de la factibilidad de construcción. Aquellas obras producto de licitación debieran considerar un límite máximo de desviación desde el punto de referencia; esto garantiza que se satisfagan las necesidades identificadas en el plan.
- ✓ Quedan sin efecto las obras planteadas en planes de expansión del sistema de transporte anteriores que no se hayan licitado, adjudicado o que no se haya solicitado por iniciativa propia.
- ✓ Cuando sea pertinente de acuerdo a las condiciones futuras, se debe considerar preparar la infraestructura para operar a capacidades superiores a la de energización.



21. CONCLUSIONES

- El Plan de Expansión del Sistema de Transporte contiene los refuerzos en la infraestructura de transmisión de energía eléctrica necesarios para garantizar el suministro eléctrico futuro, acceso de nuevos usuarios a la red eléctrica, mejora de calidad y confiabilidad del suministro.
- El PET 2020-2050, promueve las inversiones en el sector eléctrico, propiciando las condiciones necesarias para el desarrollo de la salud, turismo, educación, seguridad y calidad de vida en dirección del cumplimiento de la Política Energética y la Política General de Gobierno 2020-2024.
- Los refuerzos contenidos en el PET 2020-2050, reducen las pérdidas de energía en la red de transmisión y distribución; indirectamente reduce la liberación de gases de efecto invernadero asociado a la cadena de producción de energía eléctrica del país.
- A través de la ejecución del PET 2020-2050, Guatemala pretende consolidarse como un participante dinámico y estratégico en los intercambios comerciales de energía eléctrica por medio del aprovechamiento de las interconexiones bilaterales y regionales.
- Los refuerzos propuestos propician las condiciones requeridas para la explotación del potencial de generación existente en Guatemala; proveyendo los medios necesarios para incentivar la inversión en la cadena de producción de energía eléctrica del país.
- Las obras resultantes del Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2020-2050, deben incorporar o modificar los Esquemas de Control Suplementarios que resulten necesarios y sean instruidos en la resolución de conexión que emita la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, como parte de la aprobación de los estudios eléctricos de conformidad con las Normas Técnicas de Acceso y Uso de la Capacidad de Transporte (NTAUCT).
- Las obras contenidas en el presente plan podrán ampliarse o modificarse con obras complementarias si se presentara nueva información o condiciones no contemplados hasta la publicación de este documento.



Las obras planteadas específicamente para promover inversiones bilaterales mediante interconexiones son las siguientes:

SUBESTACIÓN	VOLTAJE (kV)	DEPARTAMENTO	PAÍS FRONTERIZO
PETEN ITZA	400	PETEN	MEXICO
ENTRE RIOS	230	IZABAL	HONDURAS
MELCHOR DE MENCOS	230	PETÉN	BELICE
LA MESIA	230	HUEHUETENANGO	MÉXICO
MELONAR	200	JUTIAPA	EL SALVADOR
VADO HONDO	200	CHIQUMULA	HONDURAS
ESQUIPULAS	138	CHIQUMULA	HONDURAS
LAS CUMBRES	138	JUTIAPA	HONDURAS
PEDRO DE ALVARADO	138	JUTIAPA	EL SALVADOR
CAMOTAN II	69	CHIQUMULA	HONDURAS
SAN CRISTOBAL	69	JUTIAPA	EL SALVADOR
GRACIAS A DIOS	69	HUEHUETENANGO	MÉXICO
EL CEIBO	69	PETÉN	MÉXICO



22. RECOMENDACIONES

- Para fines de Evaluación por parte de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, se indica que los períodos de tiempo son referenciales basados en criterios de tiempos de construcción de infraestructura, no obstante, pueden trasladarse a períodos más cercanos al año inicial de acuerdo a las consideraciones respectivas.
- Promover que los Agentes Transportistas mantengan bajo condiciones óptimas sus instalaciones, asimismo que cuenten con un plan de expansión propio considerando los escenarios de ocurrencia más probables.
- Impulsar la adecuación de la red de distribución para el aprovechamiento óptimo de los nuevos refuerzos considerados. Los Agentes distribuidores pueden trabajar con el Ministerio la planificación de dicho crecimiento.
- Que los agentes transportistas, de acuerdo con las necesidades operativas, incluyan dentro de su planificación las acciones pertinentes para garantizar la calidad del servicio de acuerdo a lo estipulado en la regulación actual.
- Se recomienda iniciar el procedimiento establecido en el Reglamento de la Ley General de Electricidad, de tal forma que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica realice las evaluaciones correspondientes para determinar las obras que son parte del sistema principal y necesarias en los próximos 2 años.



