



**GOBIERNO *de*
GUATEMALA**

DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

**MINISTERIO DE
ENERGÍA
Y MINAS**



PLAN DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

2022 - 2052

**PLAN DE EXPANSIÓN DEL
SISTEMA DE
TRANSPORTE
2022-2052**

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

LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	8
RESUMEN EJECUTIVO	10
INTRODUCCIÓN	12
1. MARCO REGULATORIO.....	14
1.1. Ley General de Electricidad	15
1.2. Reglamento de la Ley General de Electricidad	15
1.3. Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista.....	16
2. DIRECTRICES.....	17
2.1. Plan K’atun Nuestra Guatemala 2032.....	18
2.2. Agenda 2030 y Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	18
2.3. Prioridades Nacionales de Desarrollo y Metas estratégicas	18
2.4. Plan para la Recuperación Económica de Guatemala.....	20
2.5. Política General de Gobierno PGG-2020-2024	21
2.6. Política Energética 2013-2027.....	22
2.7. Política Energética 2019-2050.....	23
3. SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA	24
3.1. Red de Transmisión Eléctrica en 230 kV y 400 kV	25
3.2. Red de Transmisión Eléctrica en 138 kV y 69 kV	27
4. ÍNDICE DE COBERTURA ELÉCTRICA	29
5. POBLACIÓN	31
6. AGENTES TRANSPORTISTAS AUTORIZADOS	32
7. DISTRIBUCIÓN DE ELECTRICIDAD	37
8. REMUNERACIÓN DE LA TRANSMISIÓN ELÉCTRICA	39
9. DEMANDA DE POTENCIA ELÉCTRICA	41
10. PÉRDIDAS EN LA RED DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA.....	45
10.1. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.....	46
11. PLANES DE EXPANSIÓN ADJUDICADOS	48
11.1. PET-1-2009	48
11.2. PETNAC-2014.....	52
12. ENCUESTA DE CALIDAD	57
13. PLAN DE EXPANSIÓN DE LA RED DEL SISTEMA DE TRANSPORTE.....	59
13.1. Objetivo General	59
13.2. Objetivos Específicos	60
13.3. Proyección de la Demanda.....	61
13.4. Premisas de Planificación	62

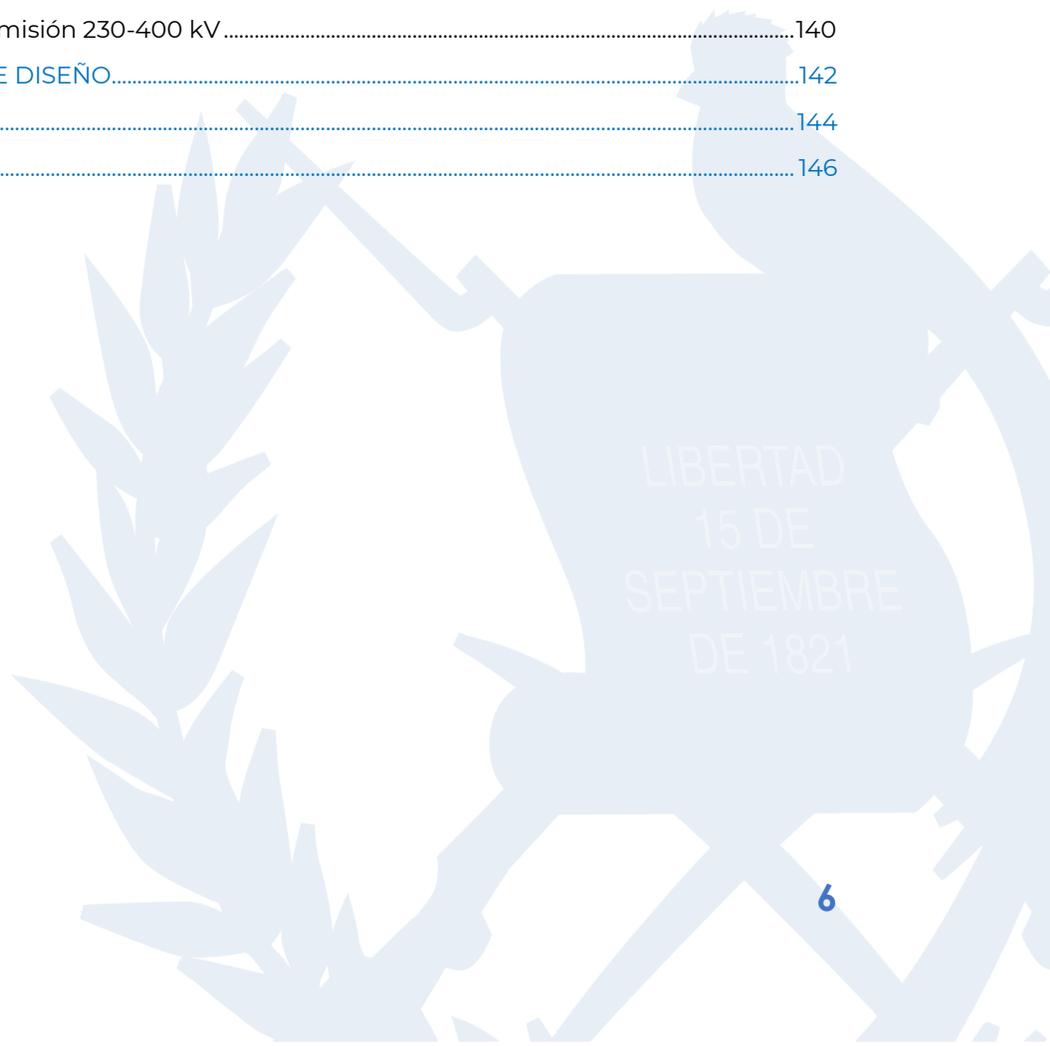


14.	REFUERZOS EN LA RED DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA 69kV-138 kV	63
14.1.	Departamento de Alta Verapaz	64
14.1.1.	Diagrama Unifilar de Alta Verapaz	66
14.1.2.	Subestaciones Eléctricas Alta Verapaz	67
14.1.3.	Líneas de Transmisión Alta Verapaz.....	68
14.2.	Departamento de Petén	69
14.2.1.	Diagrama Unifilar Petén	70
14.2.2.	Subestaciones Eléctricas Petén.....	71
14.2.3.	Líneas de Transmisión Petén	72
14.3.	Departamento de Baja Verapaz	73
14.3.1.	Diagrama Unifilar Baja Verapaz	74
14.3.2.	Subestaciones Eléctricas Baja Verapaz.....	75
14.3.3.	Líneas de Transmisión Baja Verapaz.....	75
14.4.	Departamento de Quiché	76
14.4.1.	Diagrama Unifilar Quiché	77
14.4.2.	Subestaciones Eléctricas Quiché.....	78
14.4.3.	Líneas de Transmisión Quiché	79
14.5.	Departamento de Izabal	80
14.5.1.	Diagrama Unifilar Izabal	81
14.5.2.	Subestaciones Eléctricas Izabal.....	82
14.5.3.	Líneas de Transmisión Izabal.....	82
14.6.	Departamento de Chiquimula.....	83
14.6.1.	Diagrama Unifilar Chiquimula	84
14.6.2.	Subestaciones Eléctricas Chiquimula	85
14.6.3.	Líneas de Transmisión Chiquimula.....	85
14.7.	Departamento de Huehuetenango	86
14.7.1.	Diagrama Unifilar Huehuetenango.....	87
14.7.2.	Subestaciones Eléctricas Huehuetenango.....	88
14.7.3.	Líneas de Transmisión Huehuetenango	89
14.8.	Departamento de Jalapa	90
14.8.1.	Diagrama Unifilar Jalapa.....	91
14.8.2.	Subestaciones Eléctricas Jalapa.....	92
14.8.3.	Líneas de Transmisión Jalapa	92
14.9.	Departamento de Zacapa.....	93
14.9.1.	Diagrama Unifilar Zacapa.....	94
14.9.2.	Subestaciones Eléctricas Zacapa	95
14.9.3.	Líneas de Transmisión Zacapa	95



14.10.	Departamento de San Marcos.....	96
14.10.1.	Diagrama Unifilar San Marcos.....	97
14.10.2.	Subestaciones Eléctricas San Marcos.....	98
14.10.3.	Líneas de Transmisión San Marcos.....	99
14.11.	Departamento de Jutiapa.....	100
14.11.1.	Diagrama Unifilar Jutiapa.....	101
14.11.2.	Subestaciones Eléctricas Jutiapa.....	102
14.11.3.	Líneas de Transmisión Jutiapa.....	102
14.12.	Departamento de Santa Rosa.....	103
14.12.1.	Diagrama Unifilar Santa Rosa.....	104
14.12.2.	Subestaciones Eléctricas Santa Rosa.....	105
14.12.3.	Líneas de Transmisión Santa Rosa.....	105
14.13.	Departamento El Progreso.....	106
14.13.1.	Diagrama Unifilar El Progreso.....	107
14.13.2.	Subestaciones Eléctricas El Progreso.....	108
14.13.3.	Líneas de Transmisión El Progreso.....	108
14.14.	Departamento de Retalhuleu.....	109
14.14.1.	Diagrama Unifilar Retalhuleu.....	110
14.14.2.	Subestaciones Eléctricas Retalhuleu.....	111
14.14.3.	Líneas de Transmisión Retalhuleu.....	111
14.15.	Departamento de Suchitepéquez.....	112
14.15.1.	Diagrama Unifilar Suchitepéquez.....	113
14.15.2.	Subestaciones Eléctricas Suchitepéquez.....	114
14.15.3.	Líneas de Transmisión Suchitepéquez.....	114
14.16.	Departamento de Totonicapán.....	115
14.16.1.	Diagrama Unifilar Totonicapán.....	116
14.16.2.	Subestaciones Eléctricas Totonicapán.....	117
14.16.3.	Líneas de Transmisión Totonicapán.....	117
14.17.	Departamento de Sololá.....	118
14.17.1.	Diagrama Unifilar Sololá.....	119
14.17.2.	Subestaciones Eléctricas Sololá.....	120
14.17.3.	Líneas de Transmisión Sololá.....	120
14.18.	Departamento de Quetzaltenango.....	121
14.18.1.	Diagrama Unifilar Quetzaltenango.....	122
14.18.2.	Subestaciones Eléctricas Quetzaltenango.....	123
14.18.3.	Líneas de Transmisión Quetzaltenango.....	123
14.19.	Departamento de Chimaltenango.....	124

14.19.1.	Diagrama Unifilar Chimaltenango.....	125
14.19.2.	Subestaciones Eléctricas Chimaltenango.....	126
14.19.3.	Líneas de Transmisión Chimaltenango.....	126
14.20.	Departamento de Escuintla.....	127
14.20.1.	Diagrama Unifilar Escuintla	128
14.20.2.	Subestaciones Eléctricas Escuintla	129
14.20.3.	Líneas de Transmisión Escuintla.....	129
14.21.	Departamento de Guatemala.....	130
14.21.1.	Diagrama Unifilar Guatemala.....	131
14.21.2.	Subestaciones Eléctricas Guatemala.....	132
14.21.3.	Líneas de Transmisión Guatemala	132
14.22.	Departamento de Sacatepéquez.....	133
14.22.1.	Diagrama Unifilar Sacatepéquez.....	134
14.22.2.	Subestaciones Eléctricas Sacatepéquez	135
14.22.3.	Líneas de Transmisión Sacatepéquez	135
15.	REFUERZOS EN LA RED DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA 230 kV-400kV	136
15.1.	Diagrama Unifilar 230-400 kV Fase 1.....	137
15.2.	Diagrama Unifilar 230-400 kV Fase 2.....	138
15.3.	Subestaciones Eléctricas 230-400 kV.....	139
15.4.	Líneas de Transmisión 230-400 kV	140
16.	CONSIDERACIONES DE DISEÑO.....	142
17.	CONCLUSIONES.....	144
18.	RECOMENDACIONES.....	146



Índice de Gráficas

Gráfica 1: Kilómetros de líneas de transmisión eléctrica por voltaje.....	24
Gráfica 2: Índice de Cobertura Eléctrica Departamental.....	29
Gráfica 3: Hogares sin cobertura eléctrica.....	30
Gráfica 4: Población y Crecimiento.....	31
Gráfica 5: Activos de Líneas de transmisión.....	32
Gráfica 6: Kilómetros de líneas de transmisión 69 kV.....	34
Gráfica 7: Kilómetros de líneas de transmisión 230 kV.....	35
Gráfica 8: Total, de Kilómetros de líneas de transmisión del SNI.....	36
Gráfica 9: Remuneración por el uso del Sistema de Transporte.....	40
Gráfica 10: Demanda de Potencia Histórica.....	41
Gráfica 11: Demanda de potencia máxima al mes.....	42
Gráfica 12: Comparativa, proyección de demanda de potencia.....	43
Gráfica 13: Curvas Monótonas Anuales de demanda de potencia horaria.....	44
Gráfica 14: Registro de pérdidas anuales del SNI.....	45
Gráfica 15: Emisiones de GEI anuales producidas por las pérdidas del SNI.....	47
Gráfica 16: Encuestas de Calidad.....	58
Gráfica 17: Proyección de Demanda 2052.....	61

Índice de Tablas

Tabla 1: Composición de sectores de consumo y ejes transversales, Política Energética 2019 – 2050.....	23
Tabla 2: Agentes Transportistas Autorizados.....	33
Tabla 3: Empresas Eléctricas Municipales.....	38
Tabla 4: Factor de Red anual de Emisiones de GEI para Guatemala.....	46
Tabla 5: Avance de Construcción, Líneas de Transmisión PET-1-2009.....	50
Tabla 6: Avance de Construcción, Subestaciones Eléctricas PET-1-2009.....	51
Tabla 7: Estado de Ejecución del Proyecto PET-1-2009.....	51
Tabla 8: Avance de Construcción, Líneas de Transmisión PETNAC-2014.....	54
Tabla 9: Avance de Construcción, Subestaciones Eléctricas PETNAC-2014.....	55
Tabla 10: Estado de Ejecución del Proyecto PETNAC - 2014.....	56
Tabla 11: Proyección de demanda de potencia.....	62

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Beneficios de la Expansión del Sistema de Transporte en Guatemala.....	13
Ilustración 2: Marco jurídico del Subsector Eléctrico.....	14
Ilustración 3: Relaciones de planes y políticas nacionales en el sector energía.....	17
Ilustración 4: Prioridades Nacionales de Desarrollo.....	19
Ilustración 5: Metas Estratégicas de Desarrollo.....	20
Ilustración 6: Pilares de Política General de Gobierno.....	21
Ilustración 7: Ejes de la Política Energética 2013 - 2027.....	22

Índice de Mapas

Mapa 1: Red de Transmisión Eléctrica Actual 230 kV y 400 kV de la República de Guatemala.....	26
Mapa 2: Red de Transmisión Actual 69 kV de la República de Guatemala.....	28
Mapa 3: Zonas de Autorización Distribuidoras.....	37
Mapa 4: Proyecto PET-1-2009.....	49
Mapa 5: Proyecto PETNAC-2014.....	53



PRESENTACIÓN

El Gobierno de Guatemala a través del Ministerio de Energía y Minas, tiene el honor de presentar el Plan de Expansión del Sistema de Transporte PET-2022-2052 en cumplimiento al mandato de la Ley General de Electricidad. Dada la importancia estratégica de la electricidad en la recuperación económica del país a raíz de la pandemia mundial COVID-19 y su contribución en el cumplimiento de 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 los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

El Plan se elabora atendiendo la importancia de contar con una infraestructura de Transmisión estratégica, que garantice el suministro de energía eléctrica a todos los usuarios permitiendo la conexión de Generación en diferentes puntos del país, así como la conexión de grandes usuarios y que facilite la realización del plan para la recuperación económica del país.

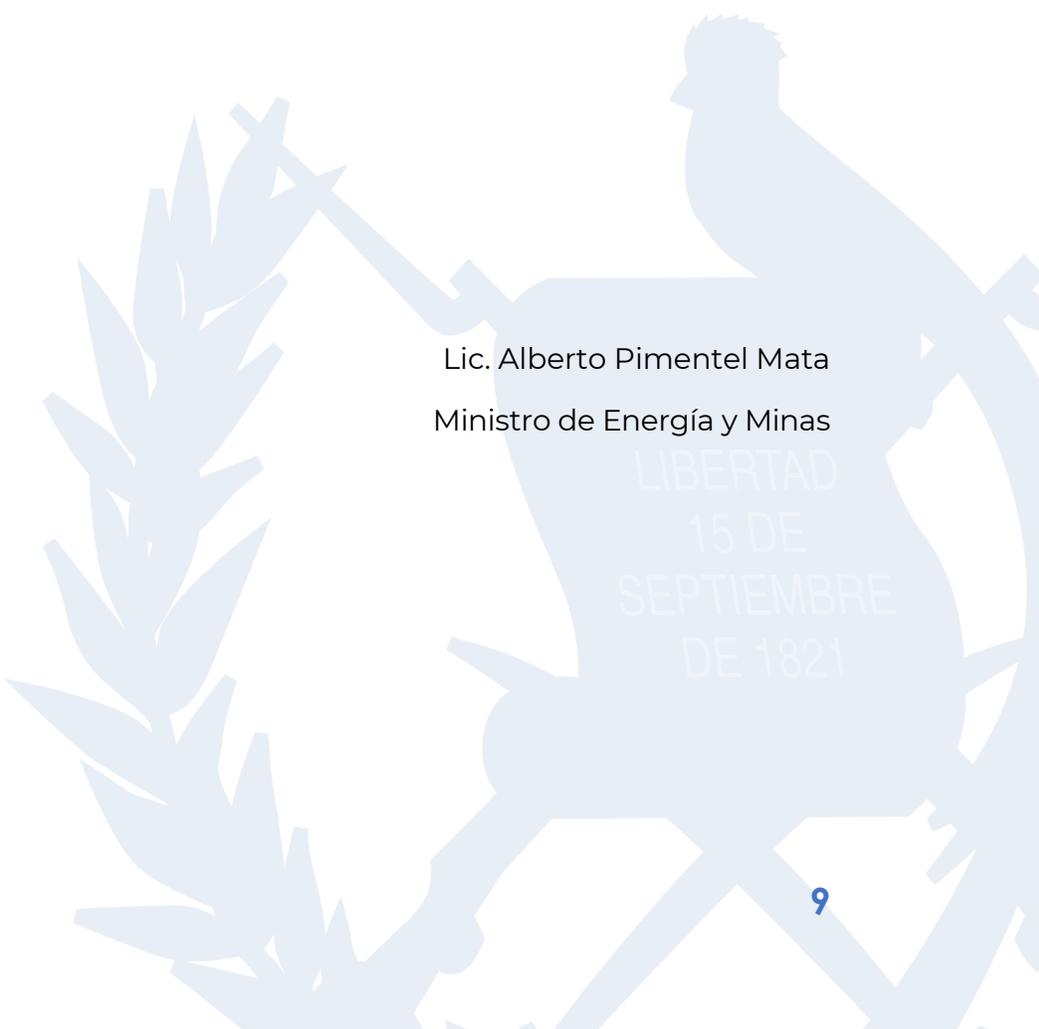
La infraestructura Estratégica, representa para Guatemala la oportunidad de optimizar las transacciones con nuestros países vecinos, México, El Salvador, Honduras y Belice, y adicionalmente promover el desarrollo económico en nuestro país y generar prosperidad principalmente en las fronteras con dichos países promoviendo la industria y el empleo permanente y digno. En este plan se considera la infraestructura necesaria para propiciar el establecimiento de cadenas de producción de Hidrógeno Verde, conscientes de la innovación tecnológica se ha identificado que la producción y utilización de Hidrógeno Verde será fundamental para la transición a una matriz energética eficiente y ambientalmente responsable.

Guatemala hoy requiere un gran esfuerzo en la puesta en servicio de infraestructura de transmisión relacionada específicamente con la Electrificación

Rural debido a que actualmente se tiene una cobertura de acceso a la electricidad del 89.26% en el territorio nacional, con más de 400,000 hogares que no cuentan con este servicio. Se planteó el objetivo estratégico dentro de la Política General de Gobierno 2020-2024 de enfocar los esfuerzos para lograr una cobertura del 90% al año 2023, priorizando la población rural en condiciones económicas desfavorables.

Las inversiones en transmisión nos permitirán tener un sistema seguro, confiable y de calidad, para atender las necesidades de electrificación rural y en garantizar el crecimiento de la demanda en el largo plazo y llegar a todos los usuarios y productores de energía, con la calidad que requieren de acuerdo con 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, hacer de Guatemala un país Eficiente, Sostenible y Competitivo con un horizonte hacia el año 2052.



Lic. Alberto Pimentel Mata

Ministro de Energía y Minas



RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Expansión del Sistema de Transporte se fundamenta en el artículo 54 del Reglamento de la Ley General de Electricidad. Se elabora en cumplimiento con la Política General de Gobierno 2020-2024 y en atención a la solicitud de evaluación del PET para consolidarse como un instrumento estratégico y de soporte del Plan para la recuperación Económica de Guatemala y el Plan de Innovación y Desarrollo.

El Plan, tiene un horizonte de estudio de 30 años, con una visión de largo plazo al año 2,052, en función de la vida útil promedio de los activos de trasmisión críticos; los esquemas de remuneración y congruencia con el resto de los instrumentos estratégicos en materia energética; políticas, planes del Ministerio de Energía y Minas y el crecimiento de la población a nivel nacional, para alcanzar y mantener la cobertura de acceso de energía eléctrica en indicadores arriba del 99%, logrando así mejorar los índices de desarrollo humano en el país.

El Plan de Expansión del Sistema de Transporte PET-2022-2052, se elabora a partir de la identificación de las acciones contenidas en el Plan Para la Recuperación Económica, determinando las deficiencias en la red de transmisión; producto de esta identificación se analiza el crecimiento natural de la demanda, definiendo escenarios de demanda estacionales, estos escenarios incorporan las centrales que se definen en el Plan Indicativo de Expansión del Sistema de Generación. Se realiza un análisis de contingencias para evaluar el desempeño de la red ante eventos fortuitos, permitiendo determinar los

refuerzos para garantizar la confiabilidad del Sistema de Transporte. El Plan contempla como una variable predominante la electrificación rural, por lo que se incorporan refuerzos que adecuen la red de tal forma que sea más eficiente la realización de proyectos de electrificación rural.

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; transgresiones en límites de la calidad del producto como resultado 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.

El plan establece refuerzos en 69 kV que impulsarán el crecimiento del índice de cobertura eléctrica en el país, las obras recomendadas se incluyen en todo el territorio nacional; además mejoran los índices de calidad, seguridad y desempeño de la red en dicho nivel de tensión y en las redes de distribución asociadas. Se incluyen refuerzos en la red de Transmisión de 230 kV, y la nueva red troncal de 400 kV, pasando por polos de generación y de demanda más importantes del país, desde el sur en el departamento de Escuintla, hacia la Ciudad de Guatemala, Tactic en Alta Verapaz y Petén Itzá en el Norte en el departamento de Petén, redes que mejorarán la capacidad y el acceso al Sistema Nacional Interconectado, así como las interconexiones bilaterales, incentivando las transacciones internacionales y propiciando la inversión extranjera en el país. El Plan consolida la red eléctrica como una infraestructura estratégica y transversal para propiciar el cumplimiento del Plan para la Recuperación Económica de Guatemala; Plan de Innovación y Desarrollo y la Política General de Gobierno 2020-2024, en beneficio de la población guatemalteca.

Lic. Alberto Pimentel Mata
Ministro de Energía y Minas

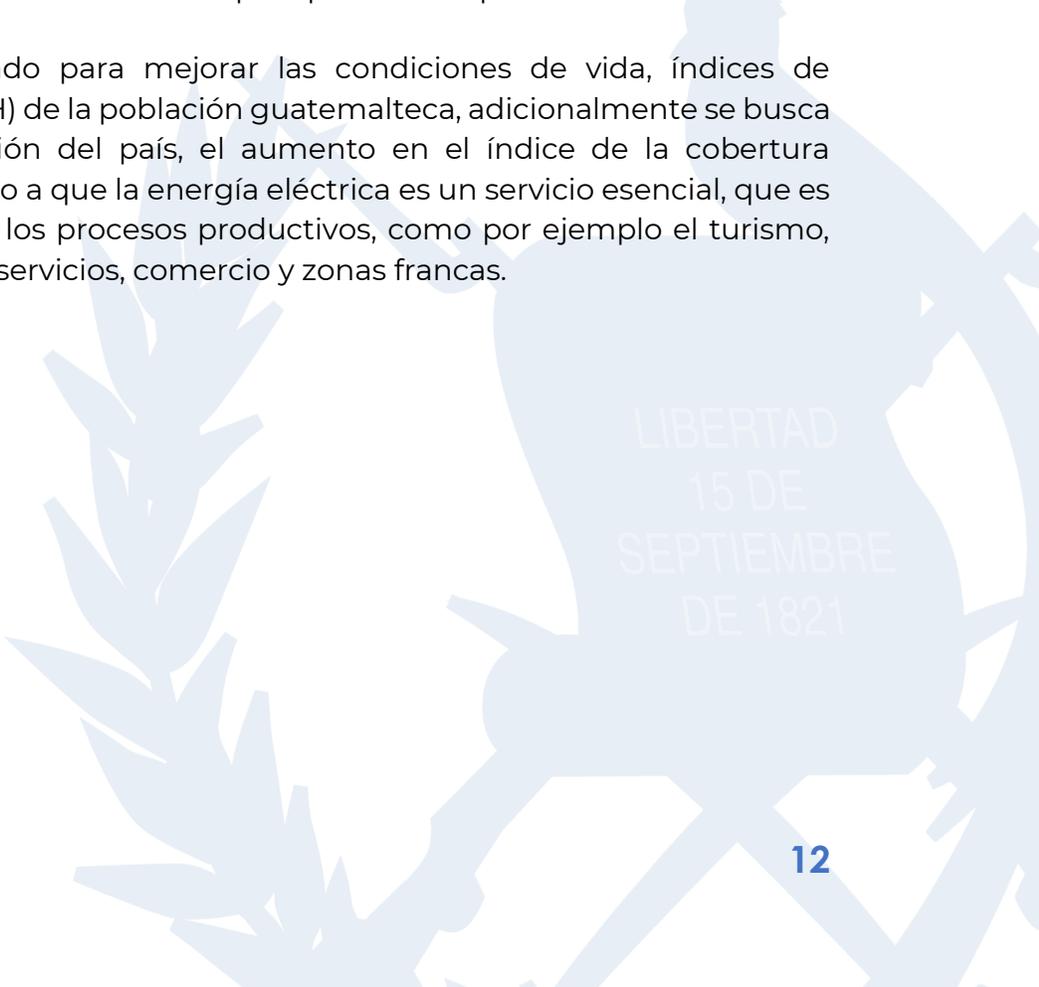
INTRODUCCIÓN

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 y por lo tanto la correcta planificación de la infraestructura para abastecer la demanda futura es un objetivo estratégico en el Plan para la recuperación económica de país.

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 Plan 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 obras que contribuyen al cumplimiento de la política General de Gobierno 2020-2024 y que propician a la materialización del plan para la recuperación económica.

Este Plan está enfocado para mejorar las condiciones de vida, índices de desarrollo humano (IDH) de la población guatemalteca, adicionalmente se busca lograr la industrialización del país, el aumento en el índice de la cobertura eléctrica del país; debido a que la energía eléctrica es un servicio esencial, que es parte del desarrollo de los procesos productivos, como por ejemplo el turismo, agricultura, ganadería, servicios, comercio y zonas francas.



LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

Ilustración 1: Beneficios de la Expansión del Sistema de Transporte en Guatemala.



Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

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 según el índice de cobertura. Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la planificación del Sistema de Transporte, para el Sistema Nacional Interconectado.

1. 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 2: Marco jurídico del Subsector Eléctrico.



Fuente: Ministerio de Energía y Minas.

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista



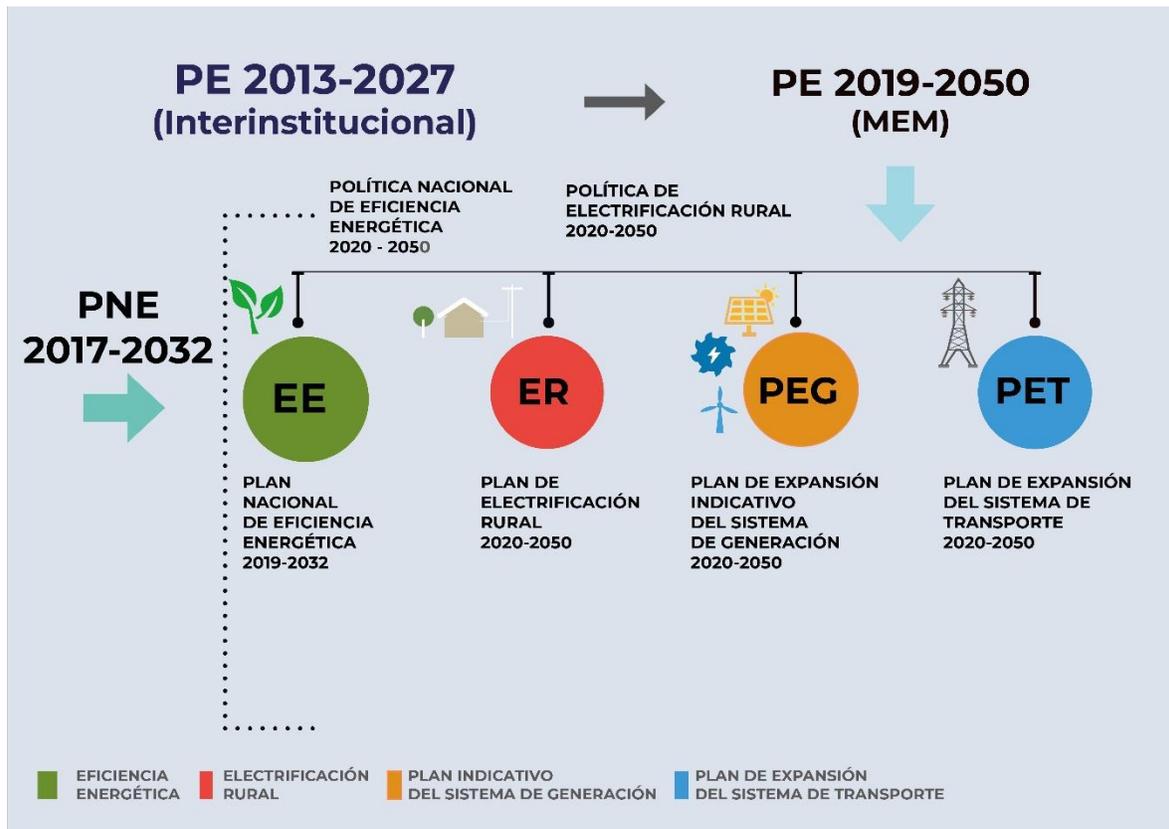
Posteriormente, el presidente de la República firma el Acuerdo Gubernativo No. 299-98, el cual permite la entrada en vigor del Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista (RAMM), atendiendo al artículo 38 del RLGE, donde se instruye al Ministerio de Energía y Minas elaborar el reglamento específico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

2. 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 3: Relaciones de planes y políticas nacionales en el sector energía.



Fuente: Elaboración propia, MEM.

Adicional al esquema presentado en la Ilustración 3, a continuación, se citan otros documentos de índole política, los cuales son necesarios para el desarrollo del presente documento.

2.1. 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 mejor futuro. 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 del Sistema de Transporte responde a la siguiente: "Acceso a la energía de calidad y con cobertura nacional". Dicha prioridad cuenta con un resultado, dos metas: Cobertura de energía del 100% en las áreas rurales, para uso domiciliario y Energía de calidad en todo el país para su utilización en actividades productivas, industriales, comerciales y agrícolas; y cinco lineamientos vinculantes a la optimización de los sistemas de transmisión nacional.

2.2. 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 de Transmisión Eléctrica garantiza el acceso al servicio de energía eléctrica, el cual es un bien asequible, fiable y moderno.

2.3. Prioridades Nacionales de 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 que están relacionadas.

Ilustración 4: Prioridades Nacionales de Desarrollo.



Fuente: K'atun 2032.

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

2.4. Plan para la Recuperación Económica de Guatemala

Para el año 2021, el país ha adoptado acciones que contribuyen a la generación de empleo, el intercambio comercial, la atracción de nuevas inversiones y crecimiento de Mipymes para poder afrontar los estragos producto de la pandemia del coronavirus (COVID-19), así mismo el Gobierno adopto medidas a favor de la población guatemalteca que ha garantizado la protección de la población y el crecimiento de la economía, de acuerdo a las medidas concretas descritas en el Plan para la recuperación económica.

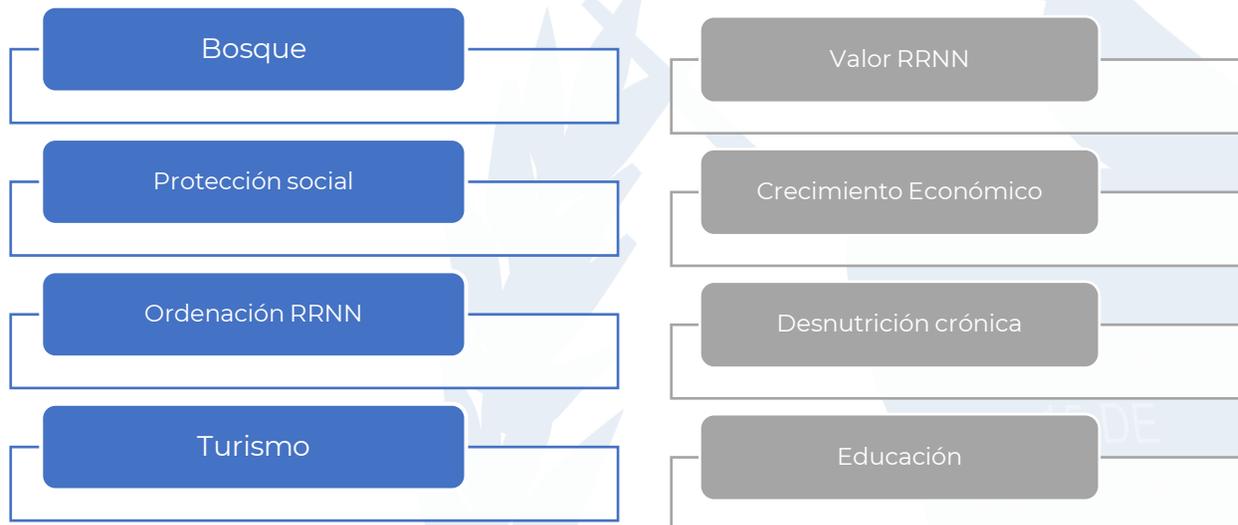
La estrategia se basa en 3 ejes:

- Recuperar y generar nuevos empleos
- Acciones para atraer más inversiones estratégicas al país
- Acciones para fomentar el uso de bienes y servicios guatemaltecos

✓ Ejes transversales:

- Salud y seguridad ocupacional
- Innovación
- Sostenibilidad

Ilustración 5: Metas Estratégicas de Desarrollo.



Fuente: Elaboración propia, SEGEPLAN.

2.5. 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. Así mismo 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 6: Pilares de Política General de Gobierno.



Fuente: Política General de Gobierno 2020-2024.

2.6. 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 7: 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”**.

2.7. 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.

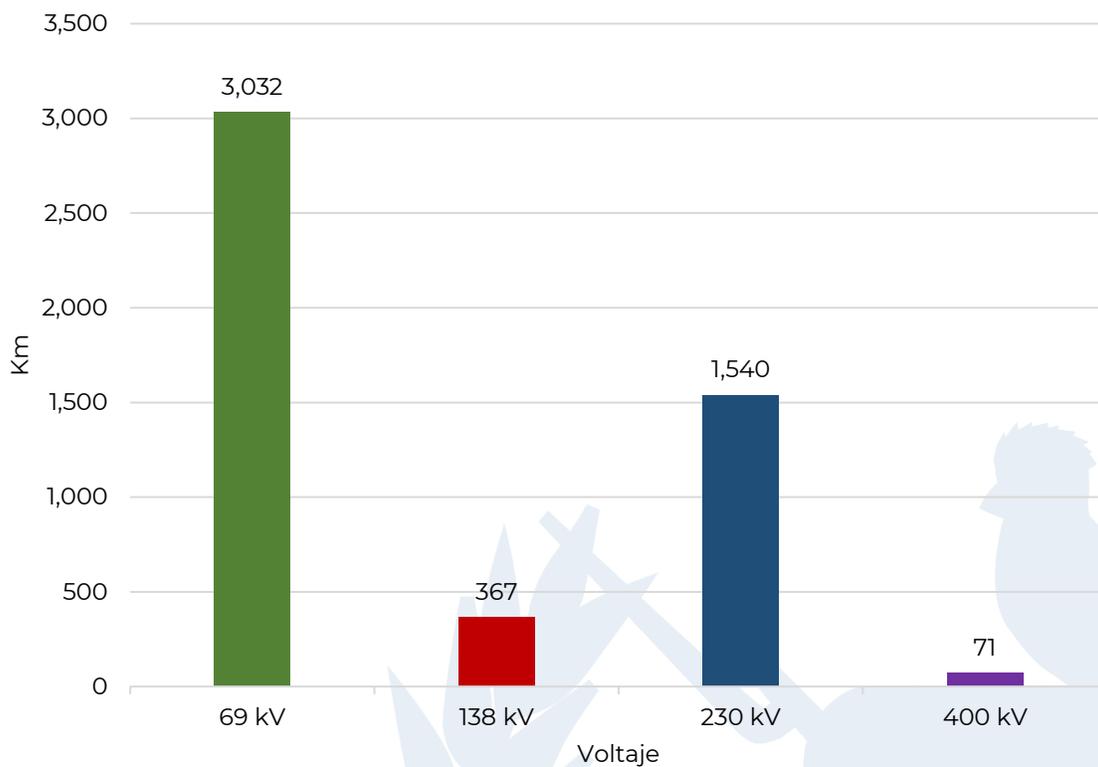
Esta Política cuenta con un total de 66 acciones propiciadas en la matriz de sectores de consumo (filas) y ejes transversales (columnas).

LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

3. SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En la Gráfica 1, se observa las longitudes en kilómetros de líneas de transmisión de energía eléctrica, por cada nivel de voltaje, actualmente el Sistema de Transporte de energía eléctrica cuenta con aproximadamente 5,010 kilómetros de líneas construidos por todo el país.

Gráfica 1: Kilómetros de líneas de transmisión eléctrica por voltaje.



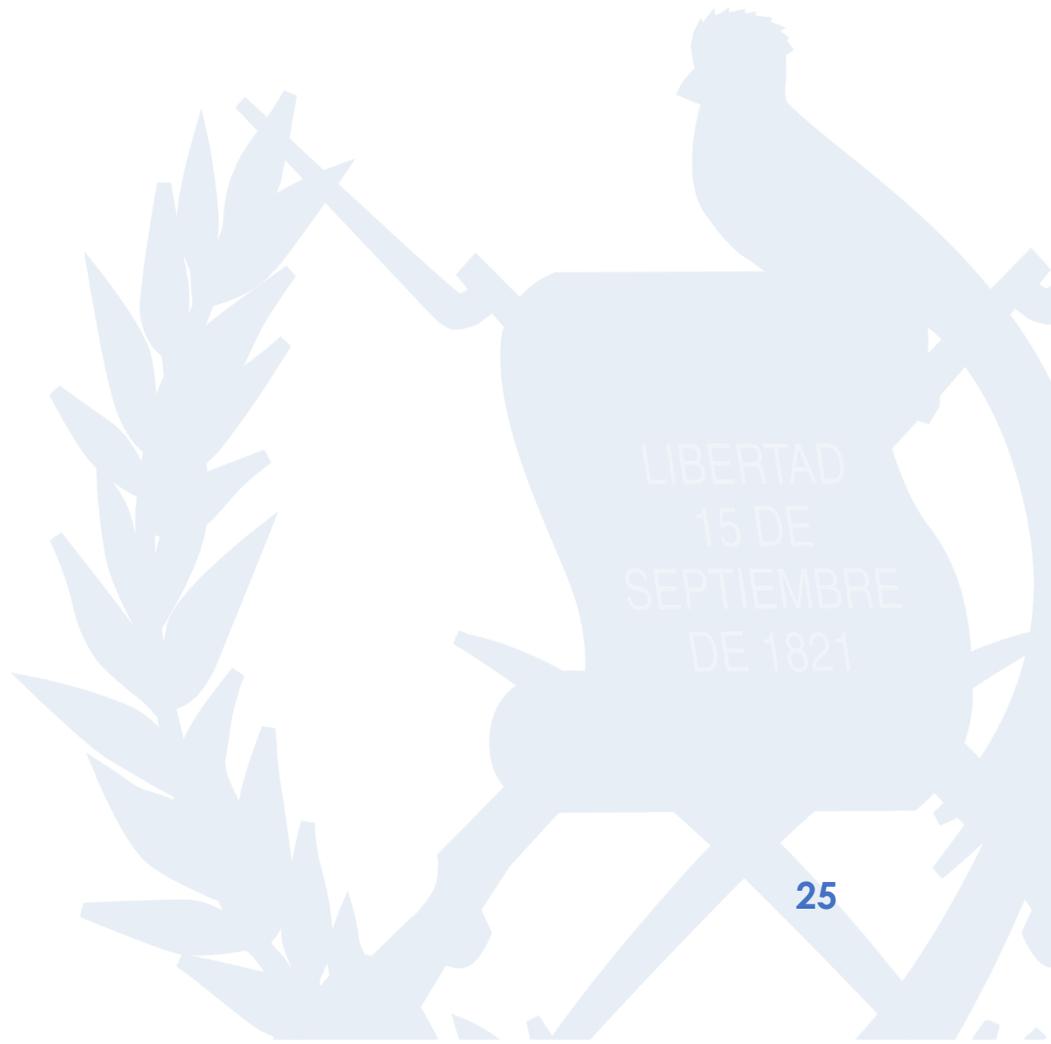
Fuente: CNEE.

Se presenta a continuación la situación actual del sistema de transporte de energía eléctrica, clasificándolos por el nivel de tensión: 230 kV y 400 kV; 69 kV y 138 kV.

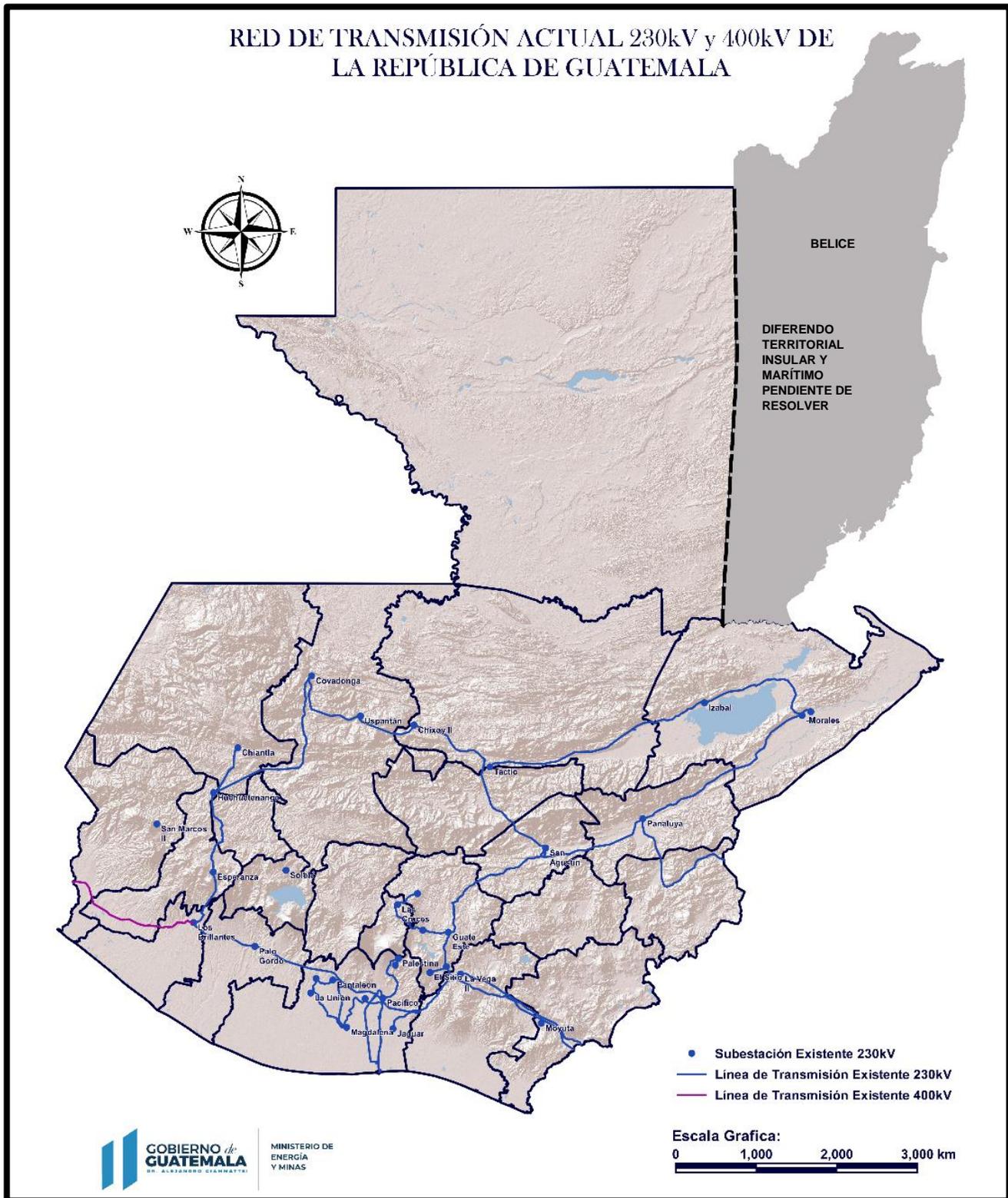
3.1. Red de Transmisión Eléctrica en 230 kV y 400 kV

Guatemala dispone de una infraestructura robusta en 230 kV, con la adición del complemento de red aportado por el PET-1-2009; esta infraestructura posibilita la evacuación de generación hacia los centros de consumo. Como se observa en la, en la región Norte del país no existe infraestructura en 230 kV, la implementación de nuevas obras en esta área brinda un beneficio para la población, ya que actualmente los índices de calidad de suministro son muy bajos, además resulta de mucho beneficio para el país promoviendo un punto de conexión para transacciones de energía con México y Belice; también es necesario reforzar la red en 230 kV en Huehuetenango, Quiché y Alta Verapaz, puntos de evacuación de la mayor parte de generación hidroeléctrica en época húmeda.

El enlace existente en 400 kV actualmente interconecta Guatemala con México, garantizando la seguridad de suministro de energía eléctrica ante una contingencia; lo cual ha llevado a la importancia de analizar la inclusión de una red troncal en 400 kV desde la subestación los Brillantes, pasando por la región metropolitana, hacia un punto en la región Norte y en la región Oriente del país con la finalidad de proporcionar un medio seguro para el realizar transacciones de energía eléctrica de México – Guatemala – México, brindar una oportunidad de interconexión con Belice, y reforzar las interconexiones existentes con El Salvador y Honduras.



Mapa 1: Red de Transmisión Eléctrica Actual 230 kV y 400 kV de la República de Guatemala.

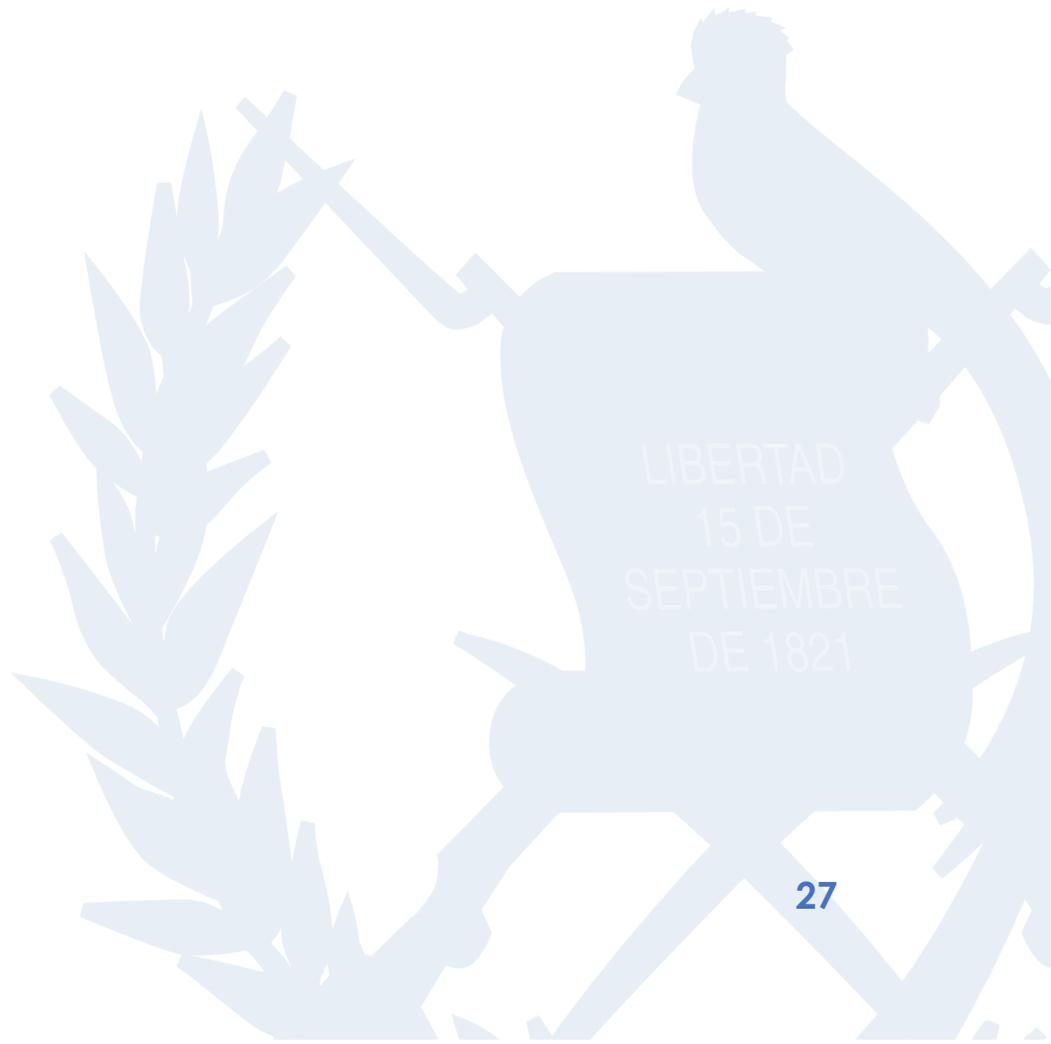


Fuente: Dirección General de Energía.

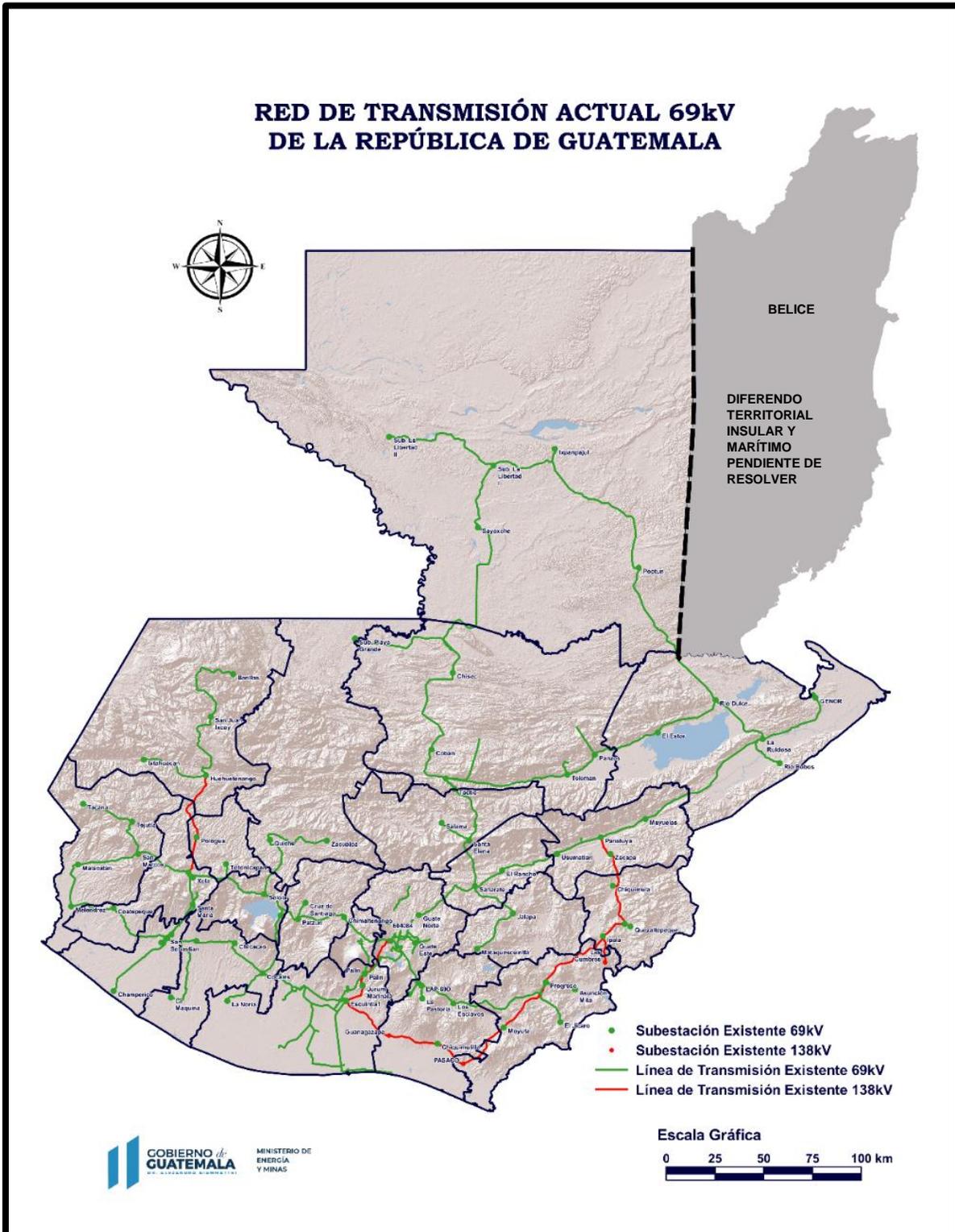
3.2. Red de Transmisión Eléctrica en 138 kV y 69 kV

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, lo cual es de mucha importancia para brindar acceso a la energía eléctrica en las regiones donde el índice de cobertura eléctrica no ha alcanzado el 100%. El Mapa 2 muestra la distribución de la red eléctrica en 69 kV, 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-2014.

La construcción de nueva infraestructura en la red de 69 kV apoya a la electrificación del país, ya que como puede observarse en el Mapa, es necesario reforzar la red de transmisión en los departamentos de San Marcos, Quiché, Alta Verapaz, Izabal y Petén, con ello mejorar los índices de calidad de servicio y aportar más capacidad para que el país pueda ser industrializado, apoyando al sector comercio, servicios y turismo de los departamentos antes mencionados.



Mapa 2: Red de Transmisión Actual 69 kV de la República de Guatemala.



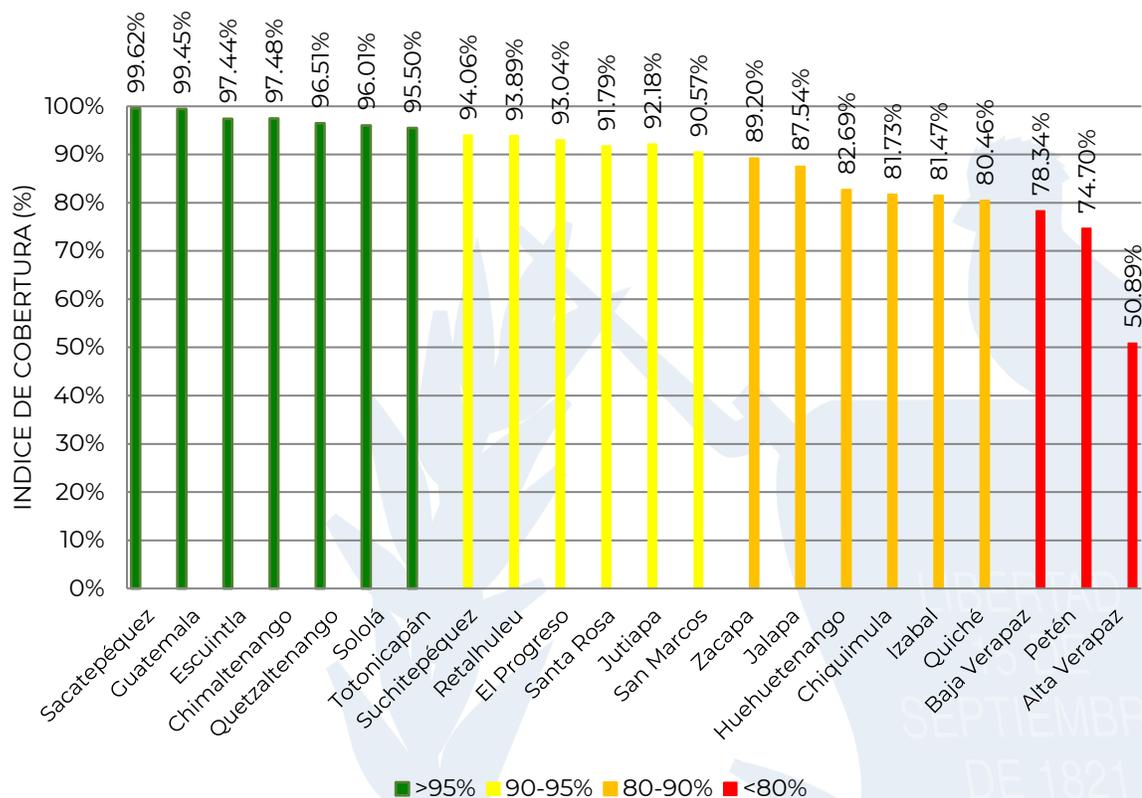
Fuente: Dirección General de Energía.

4.ÍNDICE DE COBERTURA ELÉCTRICA

La gestión de los proyectos de electrificación desarrollados en el país y la apertura del mercado eléctrico, han contribuido a lograr un incremento en el índice de cobertura eléctrica, no obstante, aún existe una brecha significativa por superar. Para el año 2021, se ha calculado un índice de electrificación del 89.26%, se determina que el 10.74% de los hogares en el país aún no cuentan con el acceso a la red de electricidad. Los departamentos con menor índice de cobertura eléctrica son Alta Verapaz (50.89%), Petén (74.70%), Baja Verapaz (78.34%), Quiché (80.46%), Chiquimula (81.73%), Huehuetenango (82.69%); departamentos para los cuales se ha analizado la inversión de infraestructura nueva.

La Gráfica 2, presenta los índices de cobertura eléctrica por departamento. Se observa que los departamentos en mención se sitúan bajo la línea del 85% de cobertura eléctrica.

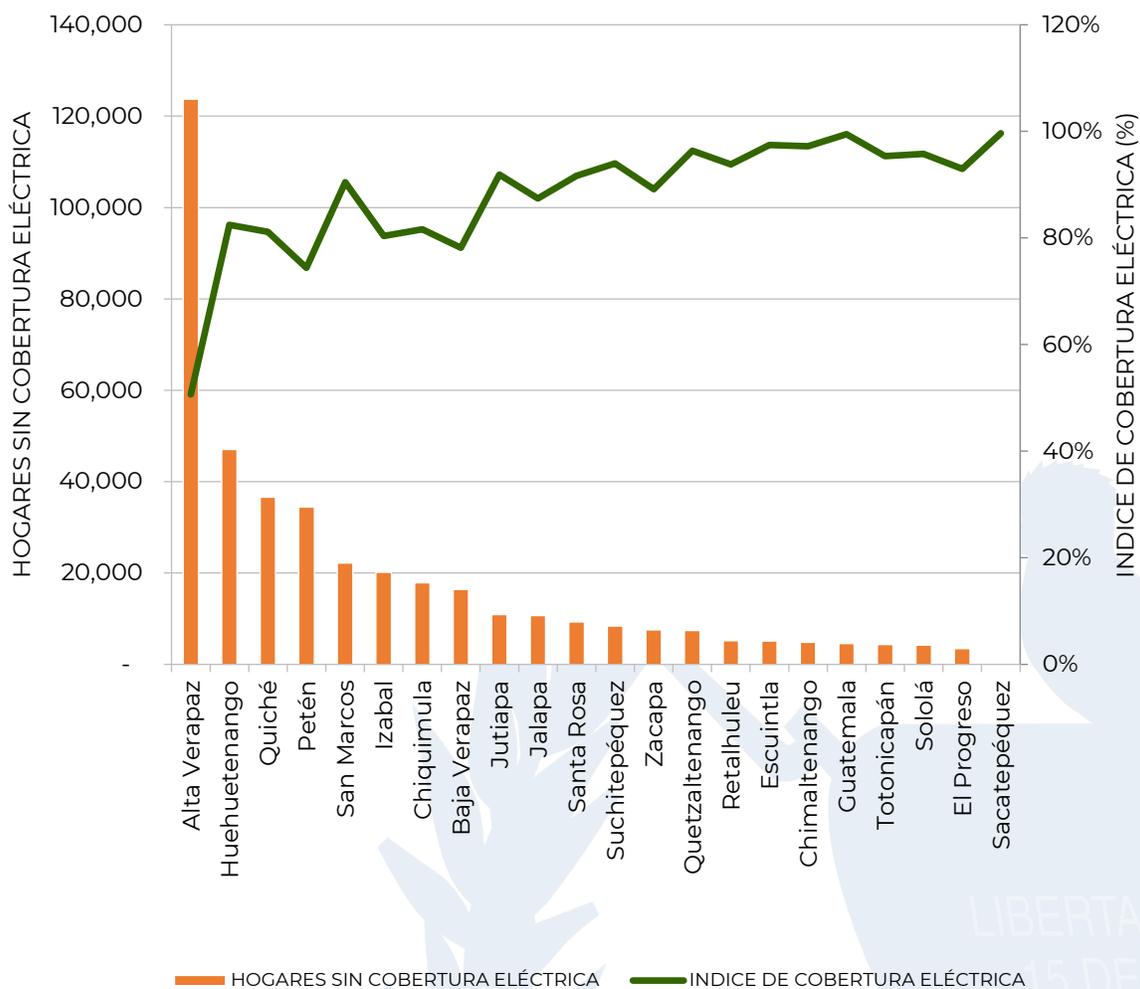
Gráfica 2: Índice de Cobertura Eléctrica Departamental.



Fuente: Informe de Cobertura Eléctrica 2021.

Otro aspecto importante para considerar es la distribución de departamentos con mayor cantidad de hogares sin cobertura eléctrica. En la Gráfica 3, se observa que Alta Verapaz, Huehuetenango, Quiché y Petén concentran la mayor cantidad de hogares sin cobertura eléctrica; Sumando la cantidad de Hogares sin cobertura eléctrica de los departamentos con índices menores al 80%, (Alta Verapaz, Baja Verapaz y Petén) se determina que representan el 43% de los hogares sin cobertura eléctrica.¹

Gráfica 3: Hogares sin cobertura eléctrica.



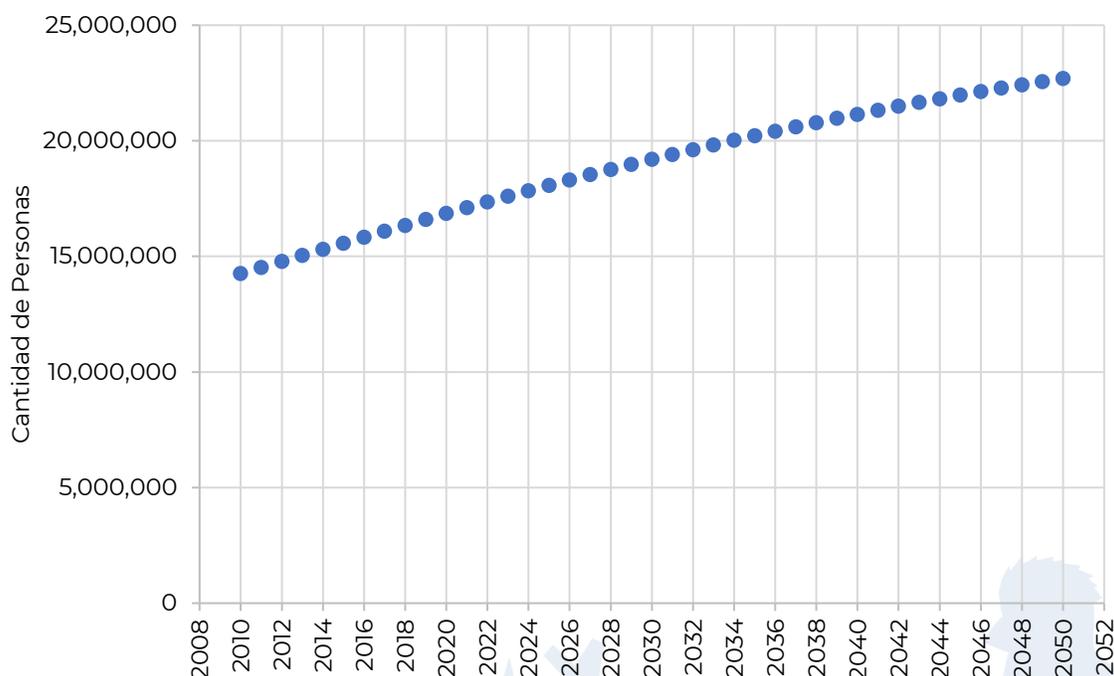
Fuente: Informe Índice de Cobertura Eléctrica 2021.

¹ Informe del Índice de cobertura eléctrica 2021.

5. POBLACIÓN

Con base en las proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadísticas, en el año 2021 Guatemala posee un estimado de 17,109,746 personas viviendo en el país². La Gráfica 4 presenta el historial y proyección de población desglosado por año.

Gráfica 4: Población y Crecimiento.



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, INE.

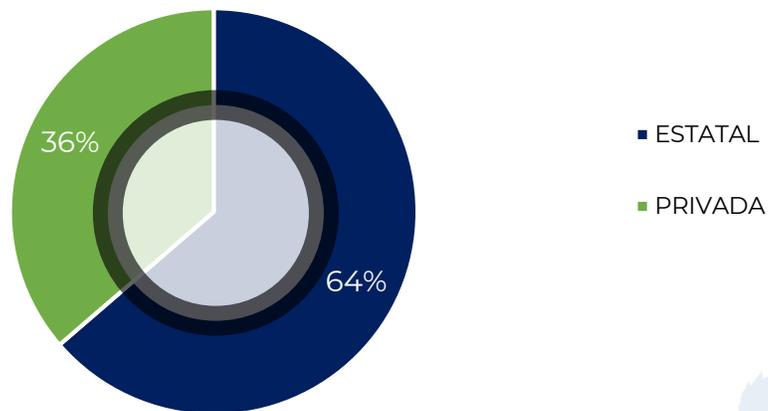
De información del censo 2018 también se determina que en promedio cada hogar está compuesto por 4.5 integrantes dentro del territorio nacional. La proyección de población es un insumo indispensable para el desarrollo del Plan de Expansión del Sistema de Transporte, dado que es una variable que está directamente correlacionada con la demanda de potencia, factor determinante en la toma de decisiones para la expansión de la infraestructura eléctrica; se estima que para el año 2052 Guatemala tendrá alrededor de 22,703,298 habitantes, población a la que debe garantizarse el suministro de energía eléctrica.

² Información obtenida a partir del portal oficial del Censo Poblacional 2018, <https://www.censopoblacion.gt/proyecciones>. [Consulta: agosto, 2021]

6. AGENTES TRANSPORTISTAS AUTORIZADOS

La separación de funciones exigidas en la Ley General de Electricidad da como resultado el surgimiento de diversos Agentes Transportistas, el Sistema de Transmisión de energía eléctrica como puede observarse en la Gráfica 5, el 64 % de los activos en líneas de transmisión (kilómetros en operación comercial) en todos los voltajes en el Sistema Nacional Interconectado pertenece al sector estatal y el 36 % restante está distribuido entre los agentes privados.

Gráfica 5: Activos de Líneas de Transmisión (Km).



Fuente: CNEE.

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 transporte de energía eléctrica.

Tabla 2: Agentes Transportistas Autorizados.

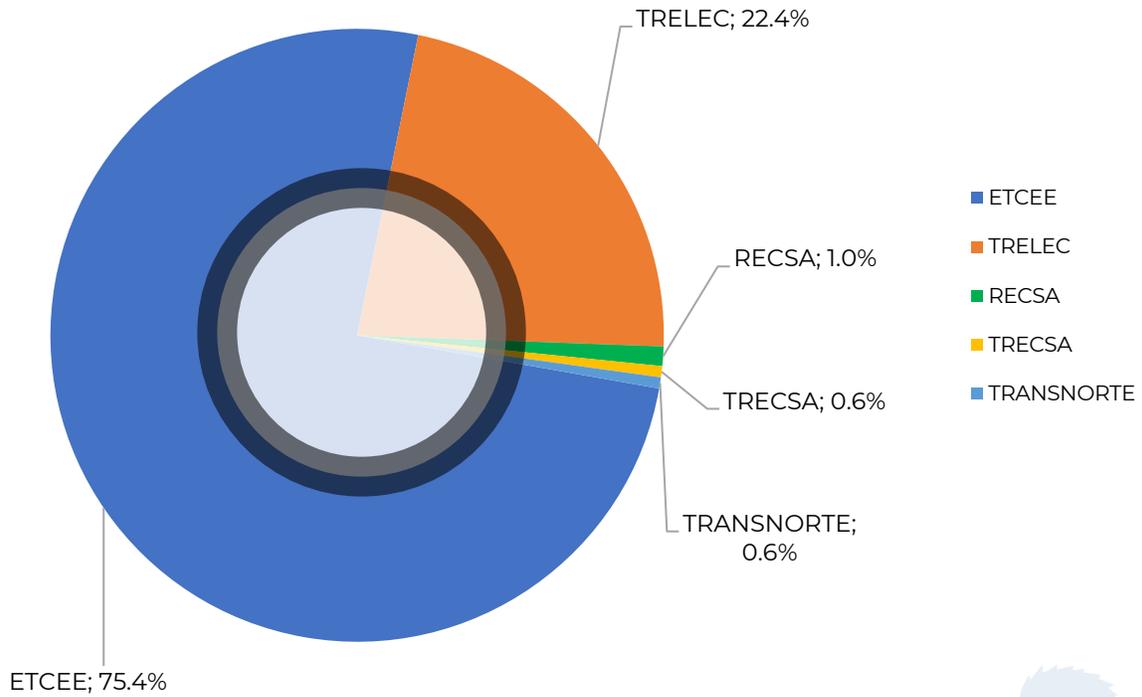
NO.	AGENTES TRANSPORTISTAS
1	Empresa de Transporte y Control de Energía Eléctrica del INDE
2	Transportista Eléctrica Centroamericana, Sociedad Anónima
3	Orazul Energy Guatemala Transco, Limitada
4	Redes Eléctricas de Centroamérica, Sociedad Anónima
5	Transporte de Electricidad de Occidente
6	Empresa 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.

Para la red de 69 kV se observa en la gráfica 6 que es la Empresa de Control y Energía Eléctrica la que tiene mayor participación, un 75% correspondiente a 2,286 kilómetros de líneas construidas, el porcentaje restante es propiedad de agentes transportistas privados.



Gráfica 6: Kilómetros de líneas de transmisión 69 kV.

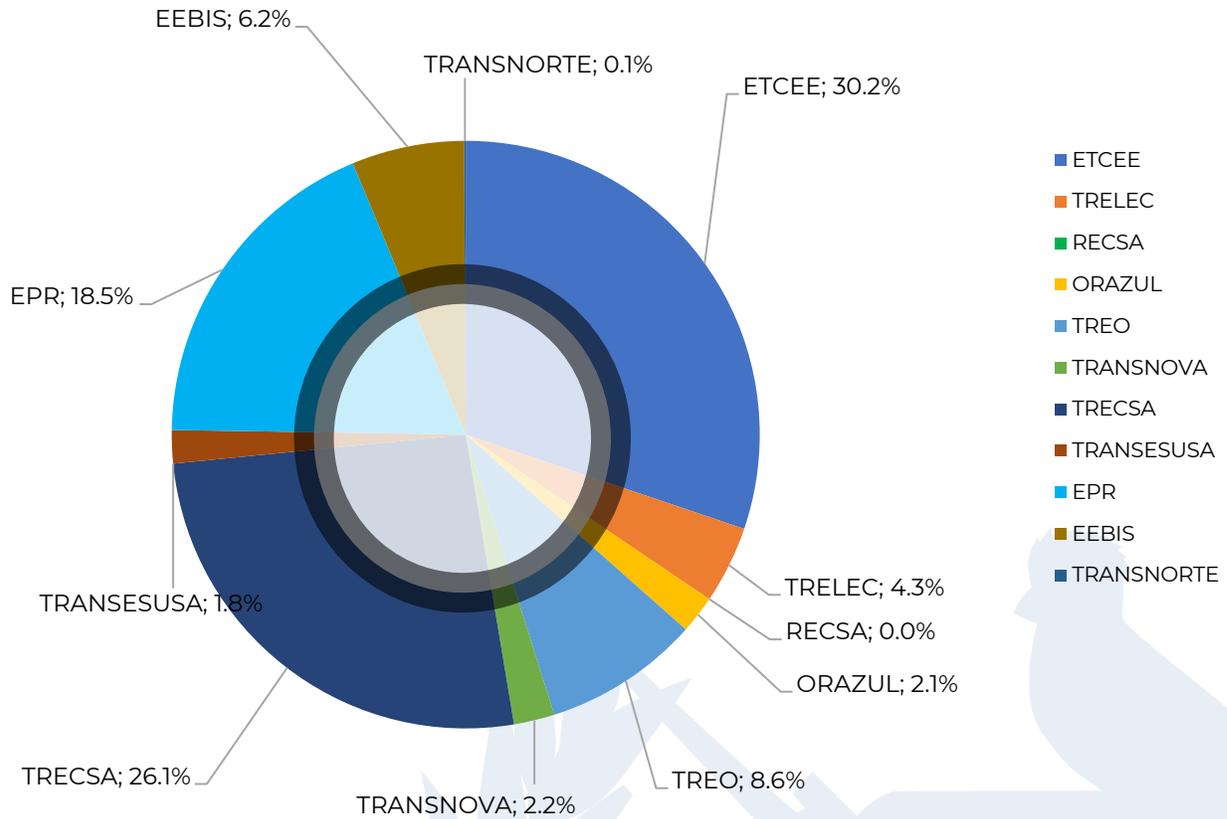


Fuente: CNEE.



La red de 138 kV es cubierta por la Empresa de Control y Energía Eléctrica por completo; la distribución por kilómetros de línea para la red de 230 kV se muestra en la Gráfica 7.

Gráfica 7: Kilómetros de líneas de transmisión 230 kV.

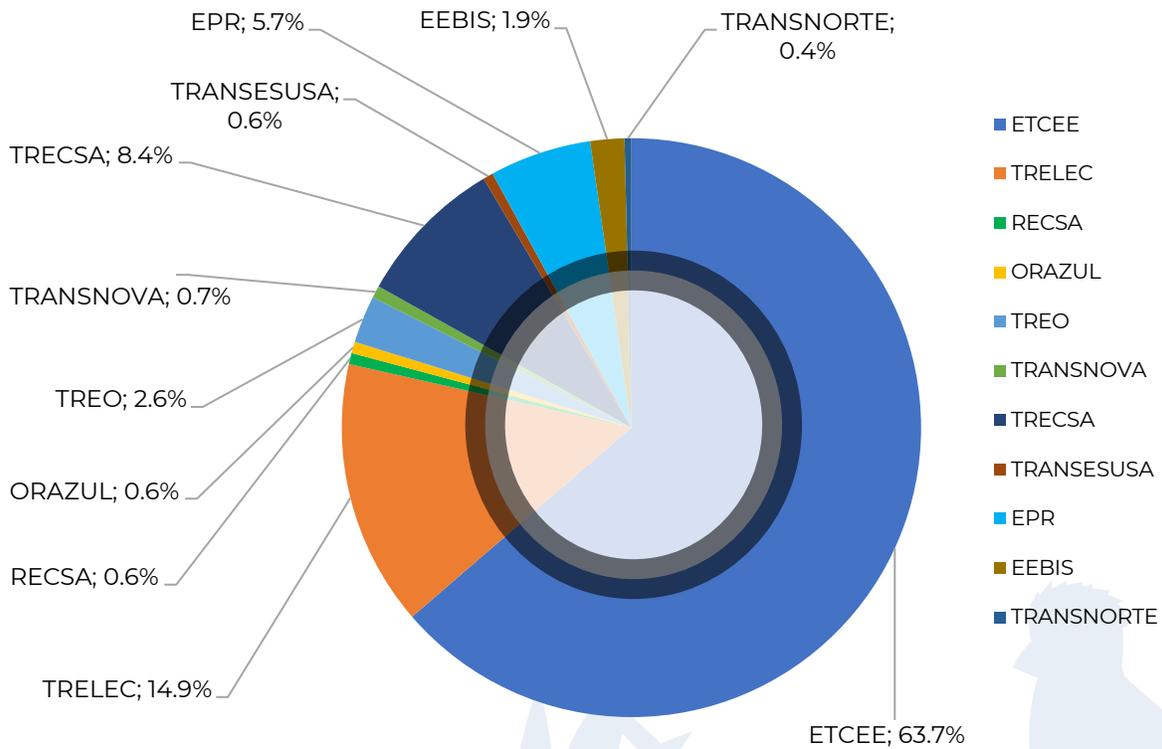


Fuente: CNEE.

LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

La distribución general de los 5,010 kilómetros de líneas de transmisión construidas por cada transportista en el país, se muestra en la Gráfica 8:

Gráfica 8: Total, de Kilómetros de líneas de transmisión eléctrica del SNI.



Fuente: CNEE.

LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

7. 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-. El Mapa 3 muestra las regiones autorizadas a cada Agente Distribuidor.

Mapa 3: Zonas de Autorización Distribuidoras.



Fuente: Elaboración Propia.

Según lo estipulado en el artículo 20, de la Ley General de Electricidad, la zona territorial delimitada autorizada no otorga exclusividad en la prestación del servicio, la cual podrá ser modificada.

Actualmente existen empresas eléctricas municipales que también realizan la prestación de este servicio. En la Tabla 3, se enlistan las Empresas Eléctricas Municipales que actualmente prestan el servicio en mención.

Tabla 3: Empresas Eléctricas Municipales.

NO	EMPRESA ELÉCTRICA MUNICIPAL
1	Empresa Eléctrica Municipal Rural de Electricidad, "EMRE" Ixcán
2	Empresa Eléctrica Municipal de Gualán, Zacapa
3	Empresa Eléctrica de Guastatoya, El Progreso
4	Empresa Eléctrica Municipal de Huehuetenango
5	Empresa Eléctrica Municipal de Jalapa
6	Empresa Eléctrica Municipal de Joyabaj, Quiché
7	Empresa Eléctrica Municipal de Patulul, Suchitepéquez
8	Empresa Eléctrica Municipal de Puerto Barrios
9	Empresa Eléctrica Municipal de Quetzaltenango
10	Empresa Eléctrica Municipal de Retalhuleu
11	Empresa Eléctrica Municipal de San Marcos
12	Empresa Eléctrica Municipal de San Pedro Pinula, Jalapa
13	Empresa Eléctrica Municipal de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos
13	Empresa Eléctrica Municipal de Zacapa
14	Empresa Eléctrica Municipal Sayaxché, Petén
15	Empresa Eléctrica Municipal de Tacaná, San Marcos
16	Empresa Eléctrica Municipal "Río Yulxak" de Santa Eulalia, Huehuetenango

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

LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

8. REMUNERACIÓN DE LA TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

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.

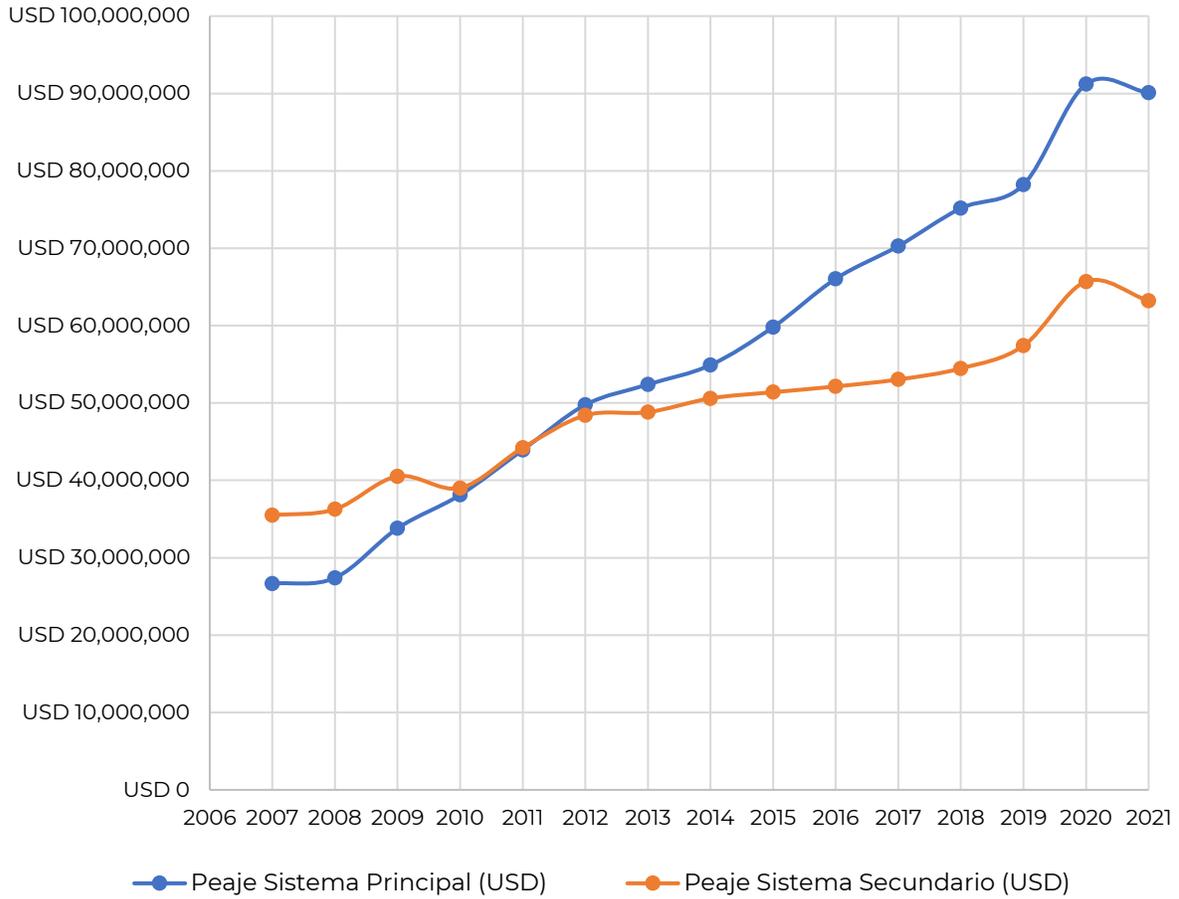
En la regulación se establece que el Transportista recibirá anualmente por sus instalaciones dedicadas al Servicio de Transporte de Energía Eléctrica (STEE), dividido en doce pagos mensuales y anticipados, una remuneración denominada Peaje. El peaje es entonces la remuneración recibida por el transportista 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 1 muestra el histórico de remuneración que se ha liquidado a los agentes transportistas hasta septiembre de 2021 y una proyección para el último trimestre del año. Tales retribuciones están divididas por sistema principal y sistema secundario.

Gráfica 9: Remuneración por el uso del Sistema de Transmisión Eléctrica.



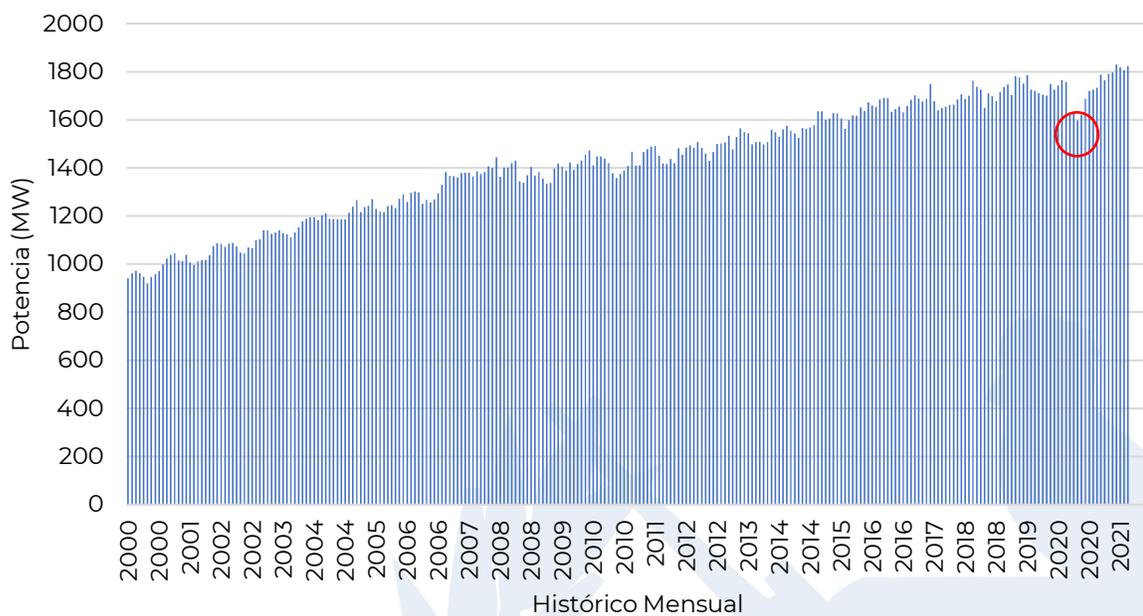
Fuente: Elaboración propia a partir de información de informes anuales del AMM.



9. DEMANDA DE POTENCIA ELÉCTRICA

La máxima demanda de potencia eléctrica, de cada mes, desde el año 2000 se presenta en la gráfica 10 la cual ha crecido a un ritmo mensual promedio de 0.3%, y un ritmo anual promedio de 2.8%. Sin embargo, a causa de las medidas tomadas para contrarrestar los efectos del COVID-19, del mes de febrero a marzo de 2020 se presentó una tasa de variación de -0.4%; la tasa de variación marzo-abril del 2020, fue de -7.8%, mostrando una retracción en el crecimiento de la demanda. Con la reapertura se ha tenido una reincorporación paulatina, reflejado en la demanda, a partir de julio de 2020 se ha sostenido un crecimiento que se mantiene hasta la fecha.

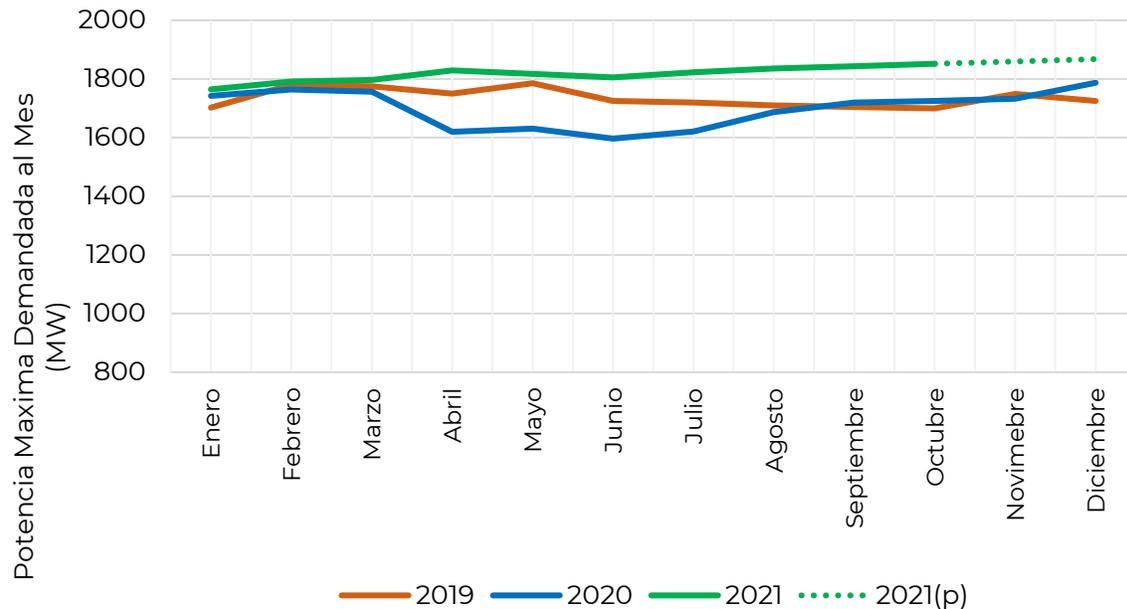
Gráfica 10: Demanda de Potencia Eléctrica Histórica.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

La demanda de potencia para el primer trimestre del año 2021 fue de 1797 MW, reflejo un aumento del 2.4 % respecto a la del año 2020; en el segundo trimestre para el año 2021 la demanda de potencia máxima fue de 1829 MW, la cual en comparación con la presentada en el año 2020 tuvo un incremento de 214 MW; en el tercer trimestre del año 2021 la demanda máxima presentada fue de 1822 MW, que en comparación con la presentada en el año 2020 aumento en 146 MW.

Gráfica 11: Demanda de potencia máxima al mes.

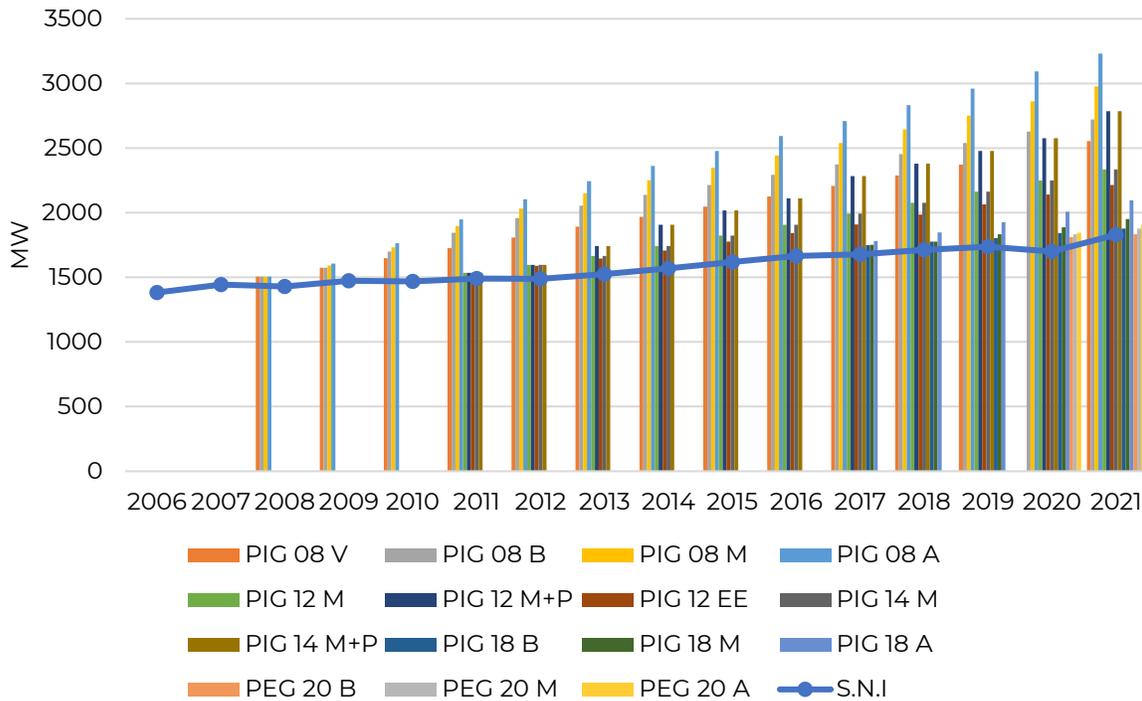


Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

La máxima demanda de potencia del 2020 fue de 1787.2 MW y se registró en el mes de diciembre. La demanda máxima de potencia del año 2021, fue de 1,829.53 MW, registrada en el mes de abril. La tasa de variación anual 2019-2020 fue del 3.6%. La Gráfica 11 presenta la potencia máxima demandada cada mes, ordenada para comparar el crecimiento anual desde 2000 hasta julio de 2021. Puede observarse claramente en los primeros 10 años que la máxima demanda se presentaba en los meses de noviembre o diciembre, a partir del 2008 se presentó un crecimiento con ocurrencia en el primer semestre de cada año.

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 12 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 12: Comparativa, proyección de demanda de potencia.



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

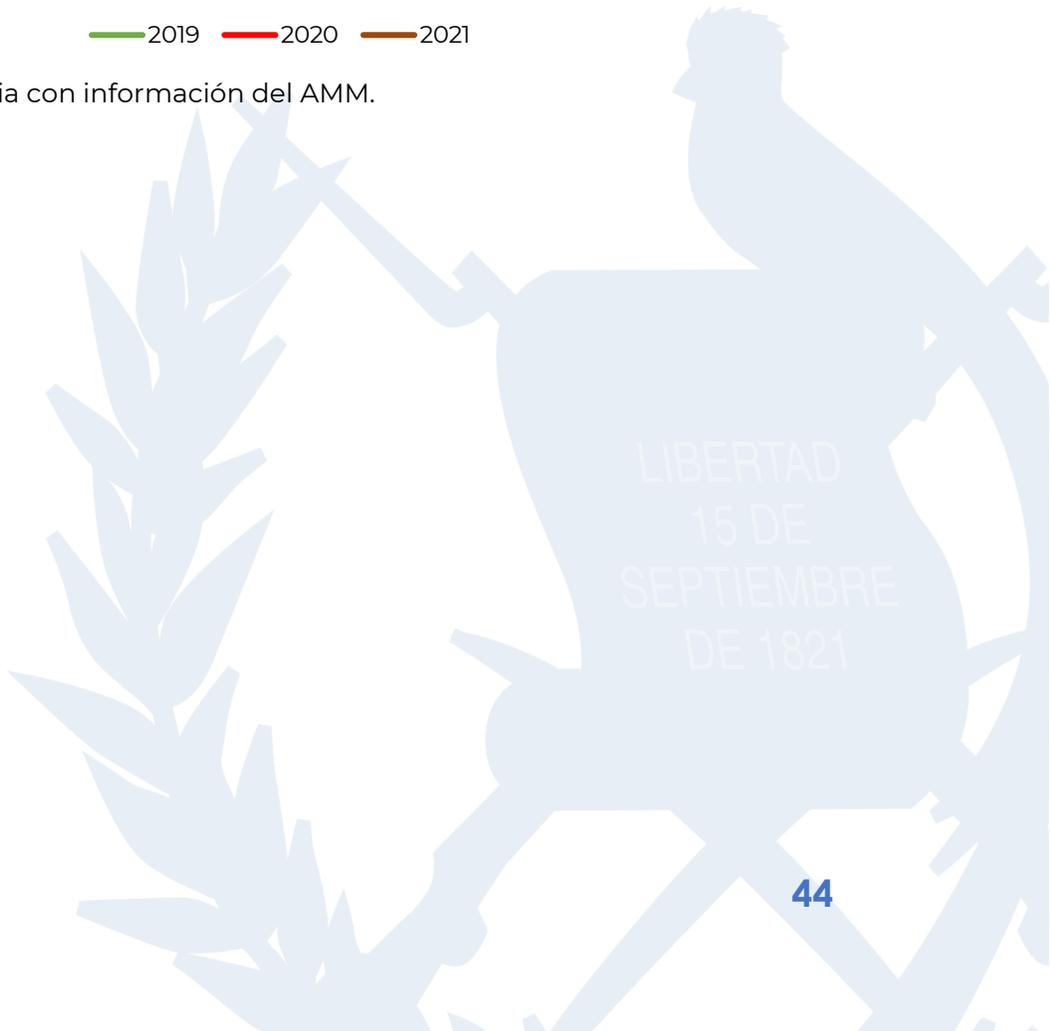
El crecimiento de la máxima demanda de potencia de forma histórica ha sucedido vegetativamente debido al crecimiento poblacional y al crecimiento económico. Es este último el rubro que mayor incertidumbre posee y que mayormente influye en el crecimiento de la máxima demanda de potencia en especial cuando 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.

LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

Gráfica 13: Curvas Monótonas Anuales de demanda de potencia horaria.



Fuente: Elaboración propia con información del AMM.

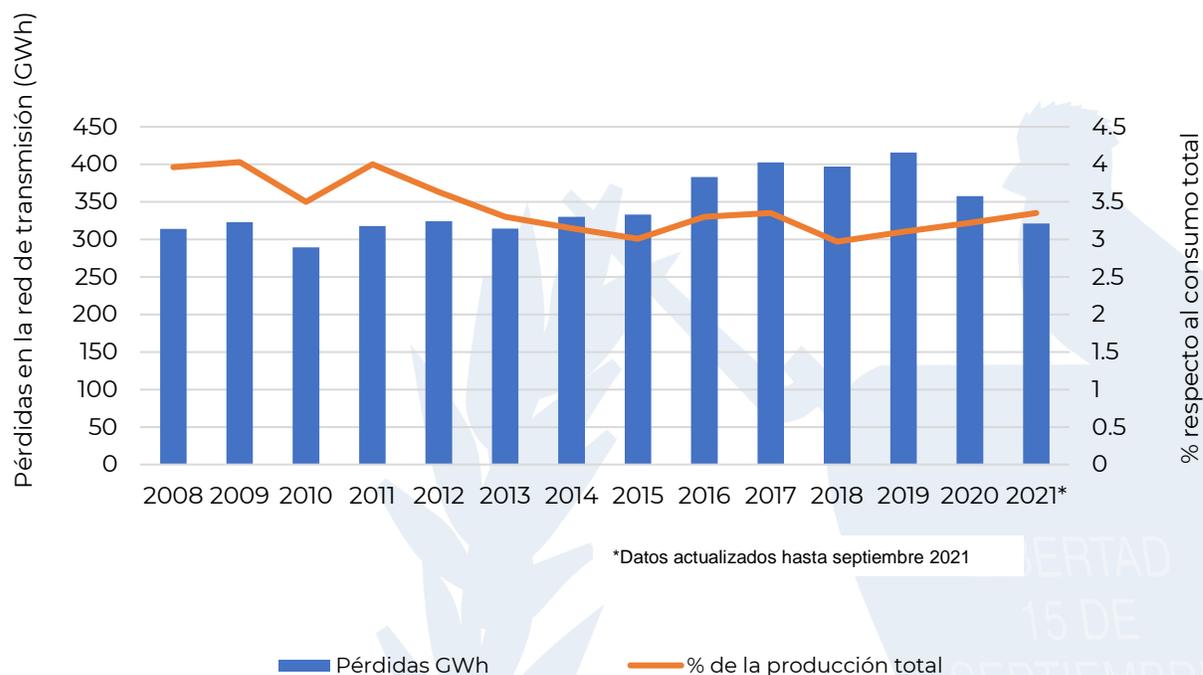


10. PÉRDIDAS EN LA RED DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA

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 14 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 14: Registro de pérdidas anuales del SNI.



Fuente: Elaboración propia, con información del AMM.

Se observa que en 2021 existe una reducción de pérdidas en comparación al año 2020, tomando en cuenta que los datos se encuentran actualizados hasta septiembre y que en 2016 se presentó una variación significativa en comparación con el año 2015. Es importante mencionar que durante el año 2020 hubo una reducción en la producción de energía a causa de la pandemia mundial.

En el siguiente apartado se presentan las emisiones de gases de efecto invernadero que están asociadas a las pérdidas en la red descritas.

10.1. 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.

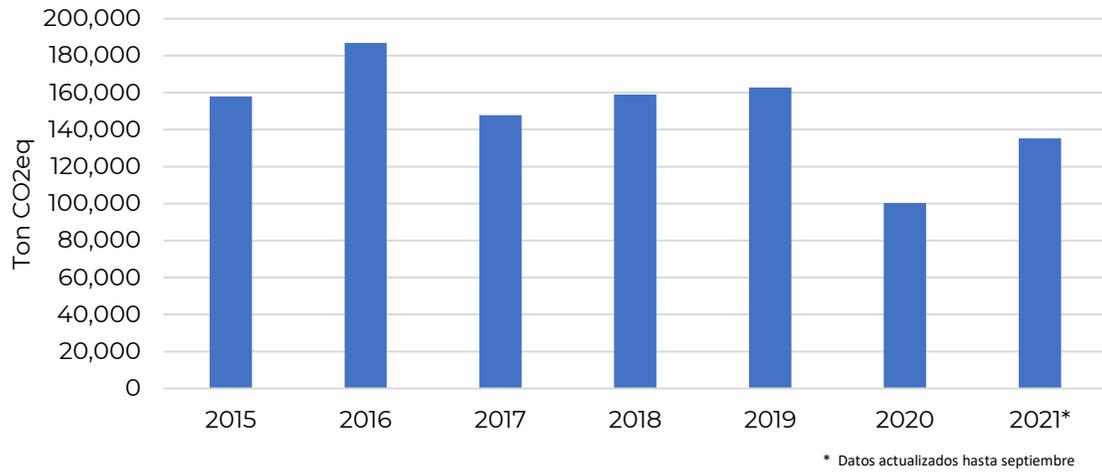
AÑO	FACTOR RED (KG CO2E/KWH)
2014	0.5475
2015	0.4742
2016	0.4877
2017	0.3671
2018	0.4006
2019	0.3913
2020	0.2853
2021	0.4220

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

El Factor RED varía anualmente, 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 Gráfica 15, se pueden observar dichas emisiones calculadas para los últimos años.

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]

Gráfica 15: Emisiones de GEI anuales producidas por las pérdidas del SNI.



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

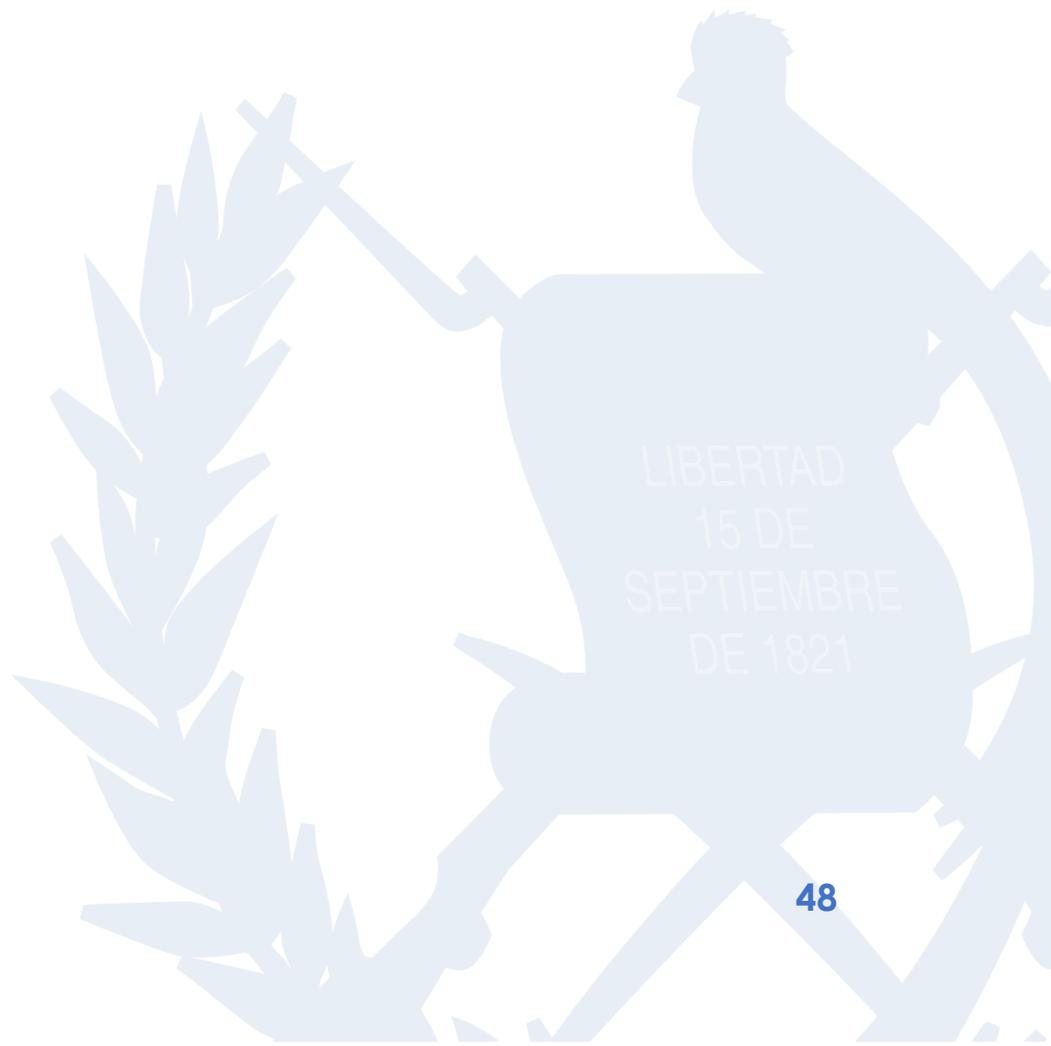


11. PLANES DE EXPANSIÓN ADJUDICADOS

En Guatemala existe un mecanismo para la construcción de nueva infraestructura eléctrica 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 Eléctrica 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.

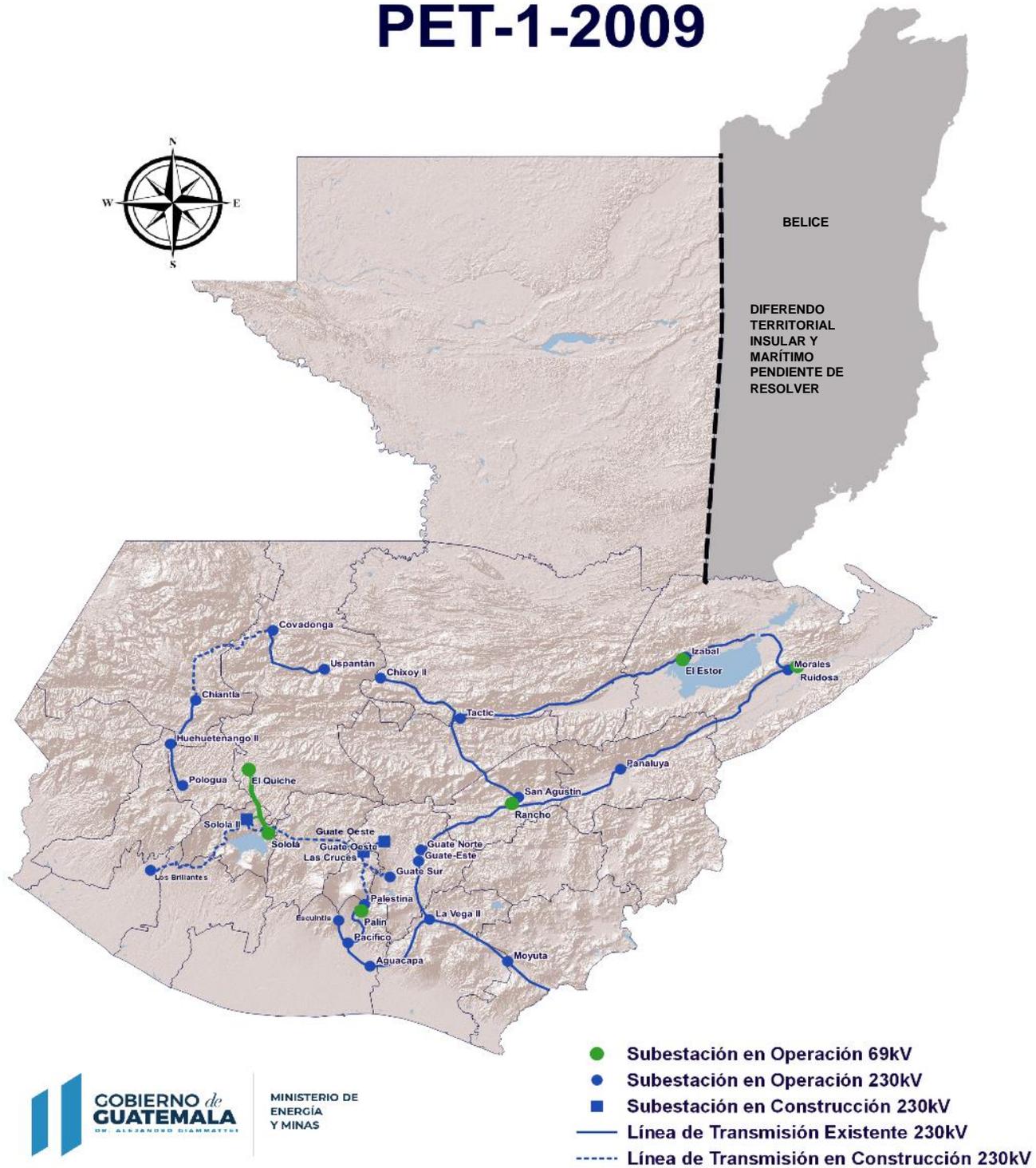
11.1. PET-1-2009

Este proyecto consiste básicamente en la adición de red en 230 kV, tal proyecto en sus inicios contemplo la adición de 12 subestaciones y más de 850 kilómetros de línea. El Mapa 4, muestra de forma georreferenciada la ubicación de la infraestructura contemplada en el proyecto PET-1-2009.



Mapa 4: Proyecto PET-1-2009.

PET-1-2009



Fuente: Dirección General de Energía.

Actualmente el estado de ejecución de las líneas de transmisión, adecuaciones o interconexiones del proyecto PET-1-2009, 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
	Las Cruces-GuateOeste	100%	230
	Las Cruces-Palestina	71.50%	230
	Huehuetenango II- Pologua	100%	138
	Covadonga-Uspantán	100%	230
	B	Chiantla-Covadonga	36.54%
Chiantla-Huehuetenango II		100%	230
Morales-Panaluya		100%	230
Interconexión Morales-Ruidosa 69 kV		100%	69
C	Tactic-Izabal	100%	230
	Interconexión Izabal-Estor	100%	69
D	Izabal-Morales	100%	230
	Interconexión San Agustín-El Rancho	100%	69
	Adecuación Guate Norte-Panaluya y conexión a San Agustín	100%	230
E	Chixoy II-San Agustín	100%	230
	Guate Sur-Las Cruces 230 kV	87.42%	230
	Las Cruces-Sololá	53.59%	230
F	Sololá-Brillantes	19.77%	230
	Adecuación LT Sololá-El Quiché y Conexión a Sololá	1%	69

Fuente: Elaboración propia a partir de informe mensual de avances 2021, TRECSA.

La Tabla 6 presenta los avances relacionadas a las subestaciones adjudicadas en el proyecto PET-1-2009:

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

LOTE	SUBESTACIÓN	AVANCE	VOLTAJE (KV)	POTENCIA (MVA)
A	Pacífico	100%	230	
	La Vega II	100%	230	
	Palestina	100%	230/69	
	Adecuación Palín	100%	69	195
	GuateOeste	79%	230/69	195
	Las Cruces	92%	230	
	Chiantla	100%	230	
B	Ampliación Huehuetenango II	100%	230/138	150
	Ampliación Covadonga	100%	230	
	Ampliación Uspantán	100%	230	
	Morales	100%	230/69	
C	Ampliación Panaluya	100%	230	
	Adecuación Ruidosa	100%	69	150
	Izabal	100%	230/69	
D	Adecuación Tactic (GIS)	100%	230/69	
	Adecuación Estor 69 kV	100%	69	150
	San Agustín	100%	230/69	
E	Adecuación Rancho	100%	69	150
	Adecuación Chixoy II	100%	230	
F	Ampliación Guate Sur	84.50%	230	
	Sololá	90 %	230/69	150

Fuente: Elaboración propia a partir de informe mensual de avances 2021, TRECSA.

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

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

ACTIVIDAD	LOTE A	LOTE B	LOTE C	LOTE D	LOTE E	LOTE F
SERVIDUMBRE	97.13%	81.97%	100%	100%	100%	65.20%
OBRA CIVIL	91.09%	68.20%	100%	100%	100%	46.27%
MONTAJE	91.09%	67.89%	100%	100%	100%	44.78%
TENDIDO	86.39%	61.07%	100%	100%	100%	29.79%

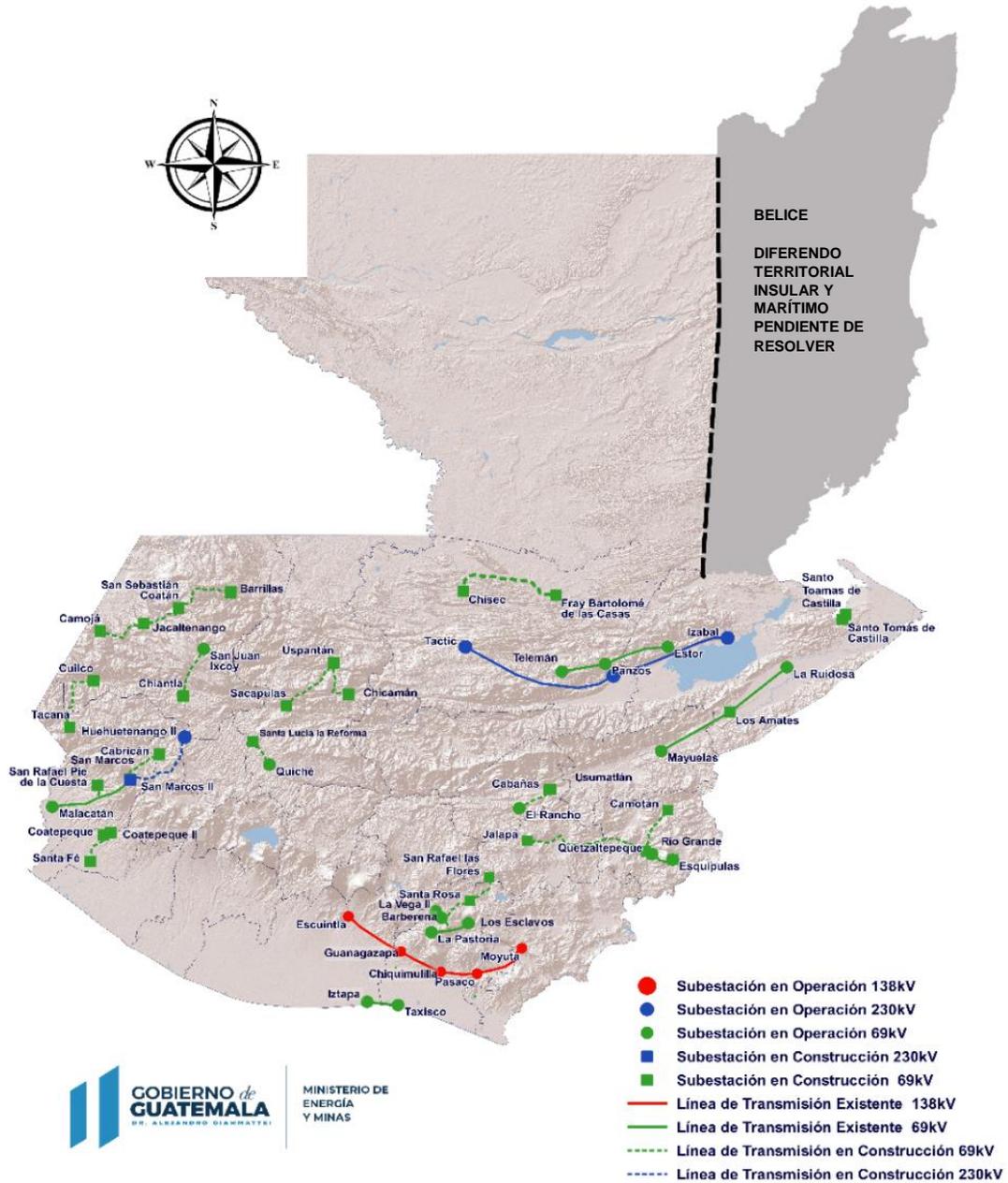
Fuente: Dirección General de Energía.

11.2. PETNAC-2014

El proyecto 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 de transmisión eléctrica a los centros de consumo tiene un impacto considerable en la reducción de pérdidas del SNI.



Mapa 5: Proyecto PETNAC-2014.



Fuente: Dirección General de Energía.

Tabla 8: Avance de Construcción, Líneas de Transmisión PETNAC-2014.

LOTE	LÍNEA DE TRANSMISIÓN	AVANCE	VOLTAJE (KV)
A	Camojá - Jacaltenango	6.67%	69
	Jacaltenango - San Sebastián Coatán	6.67%	69
	San Sebastián Coatán - Barillas	6.67%	69
	Chiantla - San Juan Ixcoy	6.67%	69
	Cuilco - Tacaná	6.67%	69
	Uspantán - Sacapulas	6.67%	69
	Uspantán - Chicamán	6.67%	69
B	Adecuación San Marcos - Malacatán y Conexión a San Pie de la Cuesta	55.50%	69
	Coatepeque - Santa Fé	21.33%	69
	San Marcos II - Huehuetenango II	10.83%	230
	San Marcos II - San Marcos	10.83%	69
	San Marcos II - Cabricán	10.83%	69
	Quiché - Santa Lucía la Reforma	10.83%	69
D	Iztapa -Taxisco	100%	69
	Adecuación Escuintla - Chiquimulilla y conexión con Guanagazapa	100%	138
	Adecuación Chiquimulilla - Moyuta y conexión a Pasaco	100%	138
	La Vega II - Barberena	100%	69
	Adecuación La Pastoría - Los Esclavos y conexión Barberena	100%	69
	Quetzaltepeque - Esquipulas	100%	69
	Río Grande - Camotán	79.00%	69
	Adecuación El Rancho - Usumatlán	0%	69
	Río Grande - Jalapa	86.00%	69
	Barberena - Santa Rosa	0%	69
Santa Rosa - San Rafael las Flores	0%	69	
E	Chisec - Fray Bartolomé de las Casas	57.54%	69
	Puerto Barrios - Santo Tomas de Castilla	4 %	69
	Adecuación La Ruidosa - Mayuelas y conexión a Los Amates	39 %	69
	Adecuación Telemán - El Estor y conexión a Panzós	100 %	69
	Adecuación Tactic-Izabal y conexión a Panzós	100 %	230

Fuente: Elaboración propia a partir de informe mensual de avances 2021.

En la Tabla 9 se presentan los avances en la construcción de las subestaciones adjudicadas en el proyecto PETNAC 2014.

Tabla 9: Avance de Construcción, Subestaciones Eléctricas PETNAC-2014.

LOTE	SUBESTACIÓN	AVANCE	VOLTAJE (KV)	POTENCIA (MVA)	
A	Camojá	6.90%	69/13.8	14	
	Jacaltenango	6.90%	69/34.5	14	
	San Sebastián Coatán	6.90%	69/13.8	14	
	Cuilco	6.90%	69/13.8	14	
	Ampliación SE Uspantan	6.90%	69		
	Ampliación SE Chiantla	6.90%	69		
B	San Rafael Pie de la Cuesta	77.86%	69/13.8	14	
	San Marcos II	11.21%	230/69	150	
	Cabricán	11.21%	69/13.8	14	
	Santa Fé	25.86%	69/13.8	14	
	Coatepeque II		69/13.8	14	
	Santa Lucía la Reforma	11.21%	69/13.8	14	
	Ampliación SE Huehuetenango II	11.21%	230/138		
D	Ampliación SE Itzapa	100%	69		
	Taxisco	100%	69/13.8	14	
	Guanagazapa	100%	138/13.8	14	
	Pasaco	100%	138/13.8	14	
	Ampliación SE La Vega II	100%	69		
	Barberena	100%	69/13.8	14	
	Esquipulas	100%	69/13.8	14	
	Camotán	88%	69/13.8	14	
	Cabañas	87%	69/13.8	14	
	Santa Rosa	0%	69/13.8	14	
	Ampliación SE San Rafael las Flores	0%	69		
	E	Fray Bartolomé de las Casas	67.31%	69/13.8	
		Panzós	100%	230/69	150
Los Amates		62 %	69/13.8	14	
Santo Tomas de Castilla		31 %	69/13.8	14	
Ampliación SE Puerto Barrios		3 %	69		

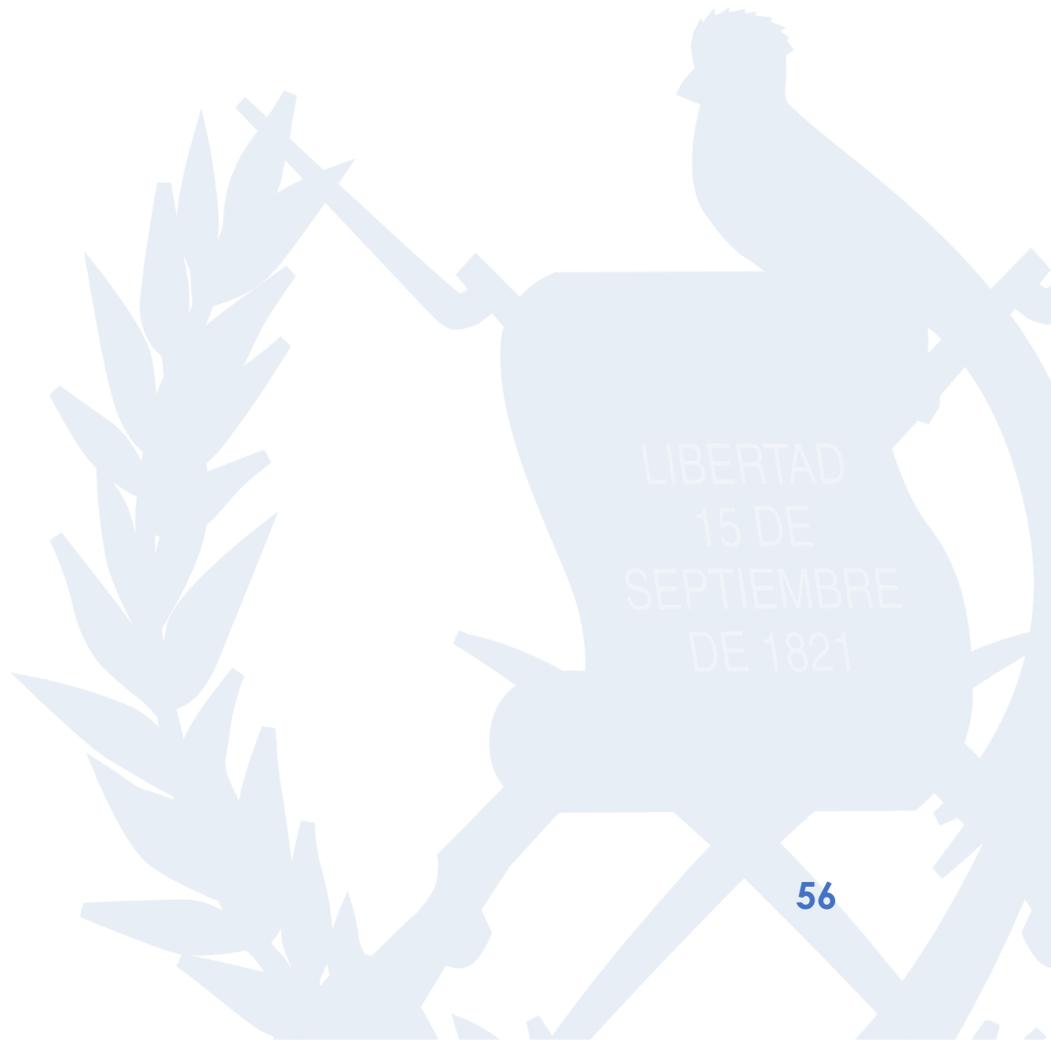
Fuente: Elaboración propia a partir de informe mensual de avances 2021.

El resumen del avance de las obras por lote se observa en la Tabla 10.

Tabla 10: Estado de Ejecución del Proyecto PETNAC - 2014.

ACTIVIDAD	LOTE A	LOTE B	LOTE D	LOTE E
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	25.00%	37.50%	100%	100%
SUBESTACIONES	6.90%	24.76%	79.00%	52.66%
LÍNEAS DE TRANSMISIÓN	6.67%	20.02%	57.00%	60.11%
AVANCE GENERAL	6.77%	22.19%	88.52%	56.39%

Fuente: Informe de avance 2021, Dirección General de Energía.



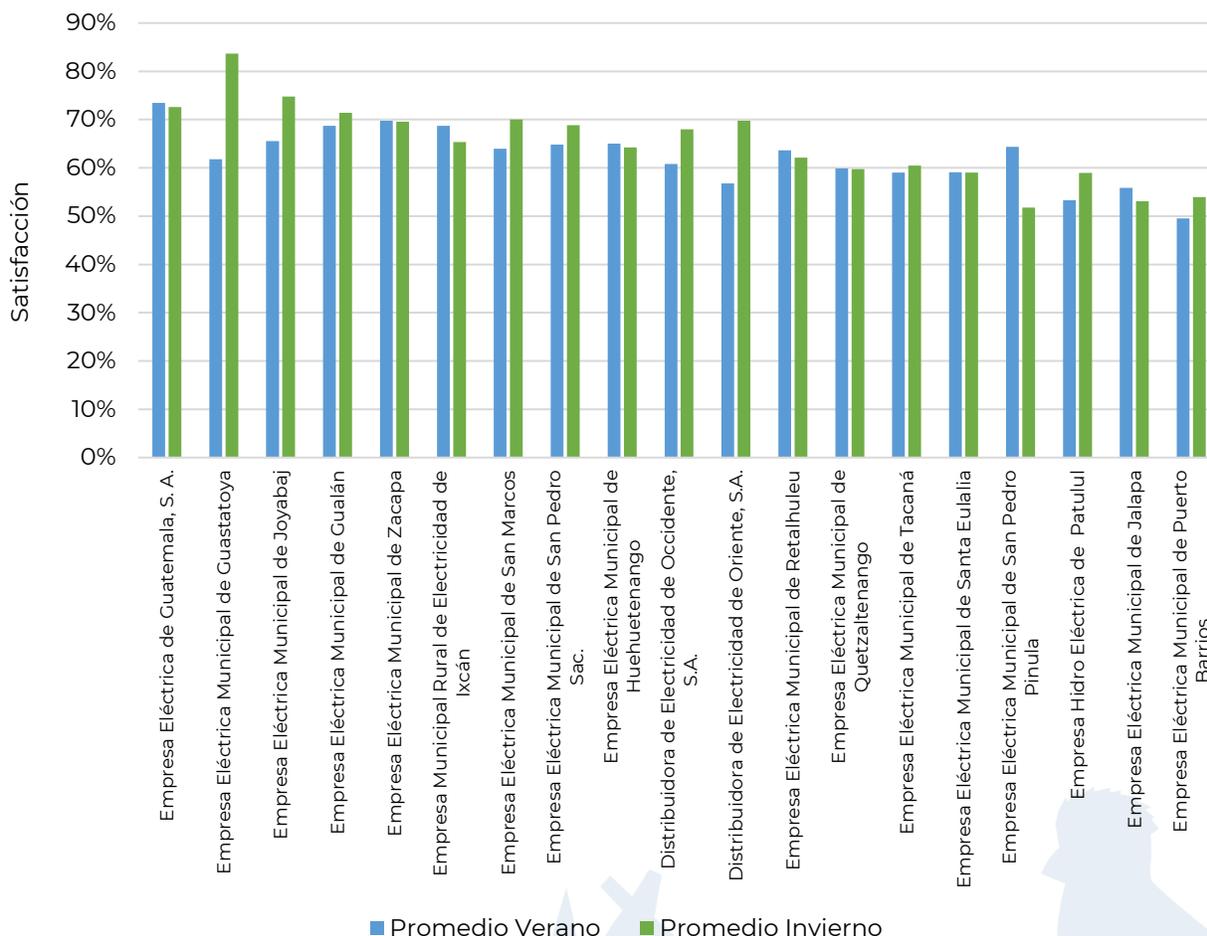
12. ENCUESTA DE CALIDAD

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 2020 en la Gráfica 16.

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 16: 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 las distribuidoras DEORSA Y DEOCSA tienen 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.

13. PLAN DE EXPANSIÓN DE LA RED DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

13.1. Objetivo General

Planificar el crecimiento de la infraestructura de la Red de Transmisión de Energía Eléctrica necesaria para satisfacer la demanda futura (proyectada) del país y el acceso a la red eléctrica de nuevos usuarios; garantizando la calidad del suministro de energía eléctrica, el cumplimiento de las metas planteadas en la Política Energética 2019-2050, la Política General de Gobierno 2020-2024 y contribuir con las acciones necesarias para la ejecución del plan para la recuperación económica del país, logrando así se pueda apoyar para que el 90 %

de la población cuente con acceso a la energía eléctrica en el año 2023 y alcanzar la cobertura de acceso a energía eléctrica al año 2032 al 99.99% de la población y mantenerla al año 2052.

13.2. Objetivos Específicos

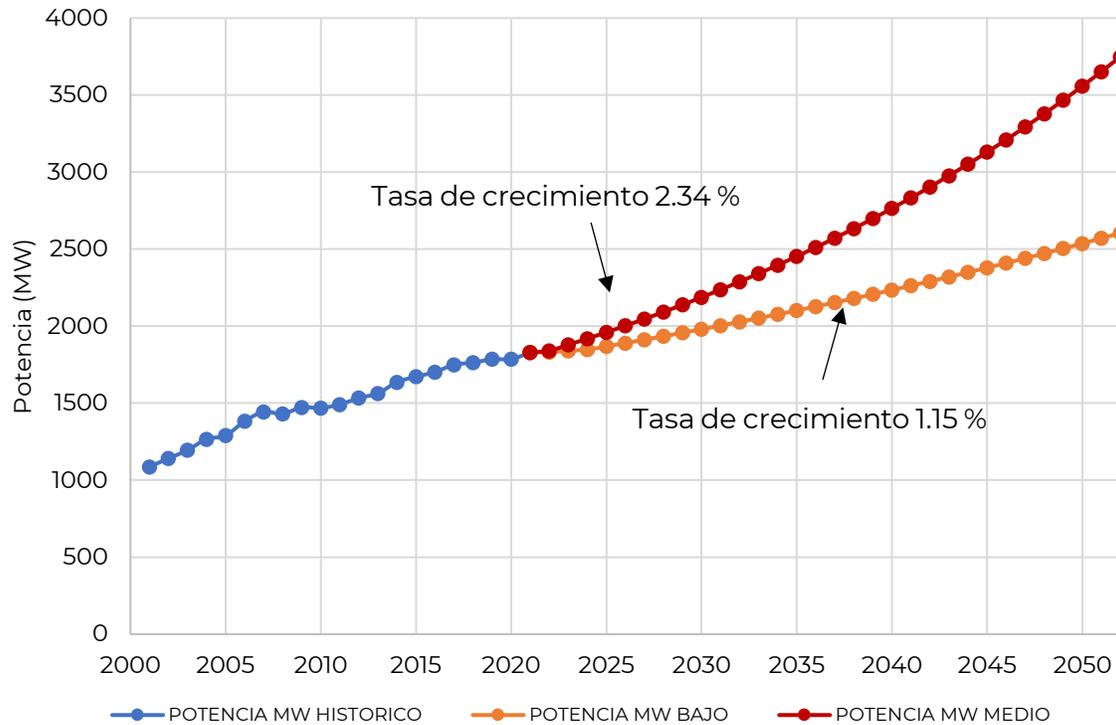
- ✓ Consolidar la red eléctrica como infraestructura estratégica para el desarrollo económico, social e industrialización del país.
- ✓ Determinar la infraestructura necesaria para alcanzar el 99.99% de cobertura eléctrica para el año 2032.
- ✓ Complementar el Plan de Expansión del Sistema de Transporte 2020-2050 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 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 hacia 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, en las zonas francas del país.
- ✓ Generación de empleo en las áreas de influencia de los proyectos propuestos.
- ✓ Mejorar la calidad del servicio de energía eléctrica a los usuarios finales, garantizando un suministro de energía eléctrica dentro de los rangos permitidos en la norma –NTSD-.

- ✓ Promover la generación de energía eléctrica en los puntos donde existe potencial, que no está siendo aprovechado actualmente.
- ✓ Proporcionar condiciones adecuadas para garantizar el suministro en los sectores de salud, educación, turismo, seguridad, agricultura, comercio, servicio y zonas francas.
- ✓ Mejorar los índices de desarrollo humano (IDH).
- ✓ Apoyar en la construcción del 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, Honduras y Belice, así como el comercio bilateral.
- ✓ Promover las transacciones firmes y de oportunidad de Potencia y Energía Eléctrica con nuestros países vecinos.

13.3. Proyección de la Demanda

La estimación de la demanda futura es un insumo indispensable en la planificación de la expansión de la transmisión, dado que define la necesidad de inversión en la capacidad de la infraestructura de transmisión eléctrica actual. La visión de largo plazo requiere de una estimación basada 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 17: Proyección de Demanda 2052.



Fuente: Elaboración propia, Ministerio de Energía y Minas.

La Gráfica 17, presenta las proyecciones realizadas integrando 2 escenarios, uno de crecimiento medio y el otro de crecimiento bajo. De acuerdo a la proyección realizada se espera que para el año 2052 bajo un escenario de demanda media, la potencia del Sistema Nacional Interconectado será de 3749.2 MW; y para un escenario de demanda mínima 2603.60 MW. Se estima que el escenario de mayor probabilidad de ocurrencia sea el de crecimiento medio.

En la tabla se muestran los valores de demanda proyectados a partir del 2022, 2032 y 2052.

Tabla 11: Proyección de demanda de potencia.

DEMANDA DE POTENCIA (MW)		
AÑO	BAJO	MEDIO
2022	1830	1840
2032	2027	2288
2052	2603	3749

Fuente: Elaboración propia, MEM.

13.4. Premisas de Planificación

La evaluación de obras nuevas en el sistema de transporte, se realizaron de acuerdo a algunas condiciones de diseño como el aumento al acceso de energía eléctrica, mejorar la calidad en el suministro de energía en las regiones del occidente y norte del país; así mismo se consideró el diseño de una red de transmisión eléctrica preparada para transportar energía eléctrica en 400 kV y evacuar la generación hacia los centros de consumo, para tal efecto, se consideraron las siguientes premisas:

- Base de datos del Sistema Nacional Interconectado proporcionada por el Administrador del Mercado Mayorista y los planes de expansión de los agentes transportistas.
- Situación actual de la electrificación, proyecciones realizadas por este Ministerio acerca de nuevos usuarios con acceso a la red de transmisión en el horizonte de estudio.
- Cronograma de la entrada de las centrales candidatas de generación eléctrica incluidas en el Plan Indicativo de Expansión de la Generación 2022-2052.
- Horizonte de tiempo: corto, mediano y largo plazo.
- La estacionalidad existente en el país: época seca y época húmeda.
- Las obras adjudicadas en el proyecto PET-1-2009 en operación comercial.
- Las obras adjudicadas en el proyecto PETNAC-2014 en operación comercial.
- Las transacciones de energía con México y el Mercado Eléctrico Regional.
- Despacho de generación propuesto por el Administrador del Mercado Mayorista en su programación de largo plazo

14. REFUERZOS EN LA RED DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA 69kV-138 kV

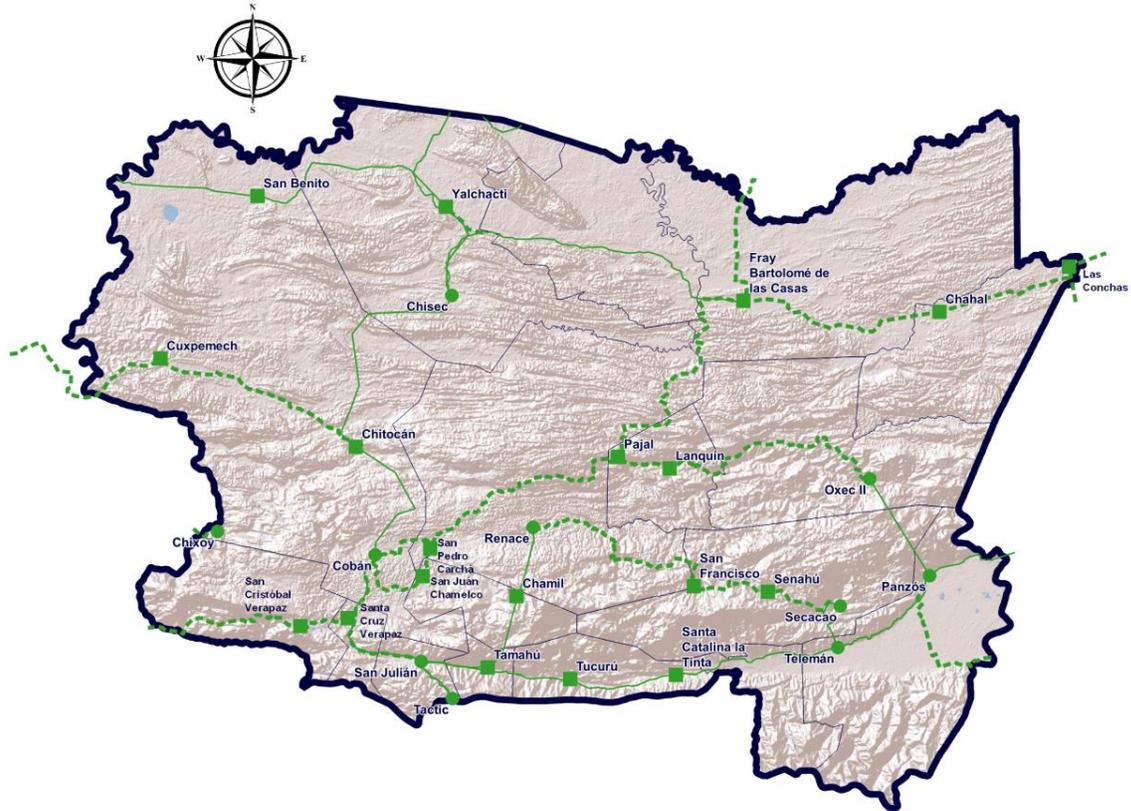
Los refuerzos que se presentan a continuación, tienen como objetivo crear las condiciones necesarias para mejorar la calidad de servicio en las regiones donde existe poco acceso a la red de energía eléctrica, así mismo con ello contribuir con el aumento del índice de electrificación del País en los departamentos con menor

cobertura a nivel nacional y los priorizados según el plan de electrificación rural: Alta Verapaz, Petén, Baja Verapaz, Quiché, Izabal, Chiquimula, Huehuetenango, Jalapa, Zacapa y San Marcos.

Para mejorar la confiabilidad del sistema para cada departamento con los refuerzos propuestos se propone la construcción de redes malladas, garantizando el suministro de energía eléctrica. Se proponen puntos para poder brindar un intercambio de energía eléctrica en las zonas fronterizas con México, Belice, Honduras y El Salvador.

14.1. Departamento de Alta Verapaz





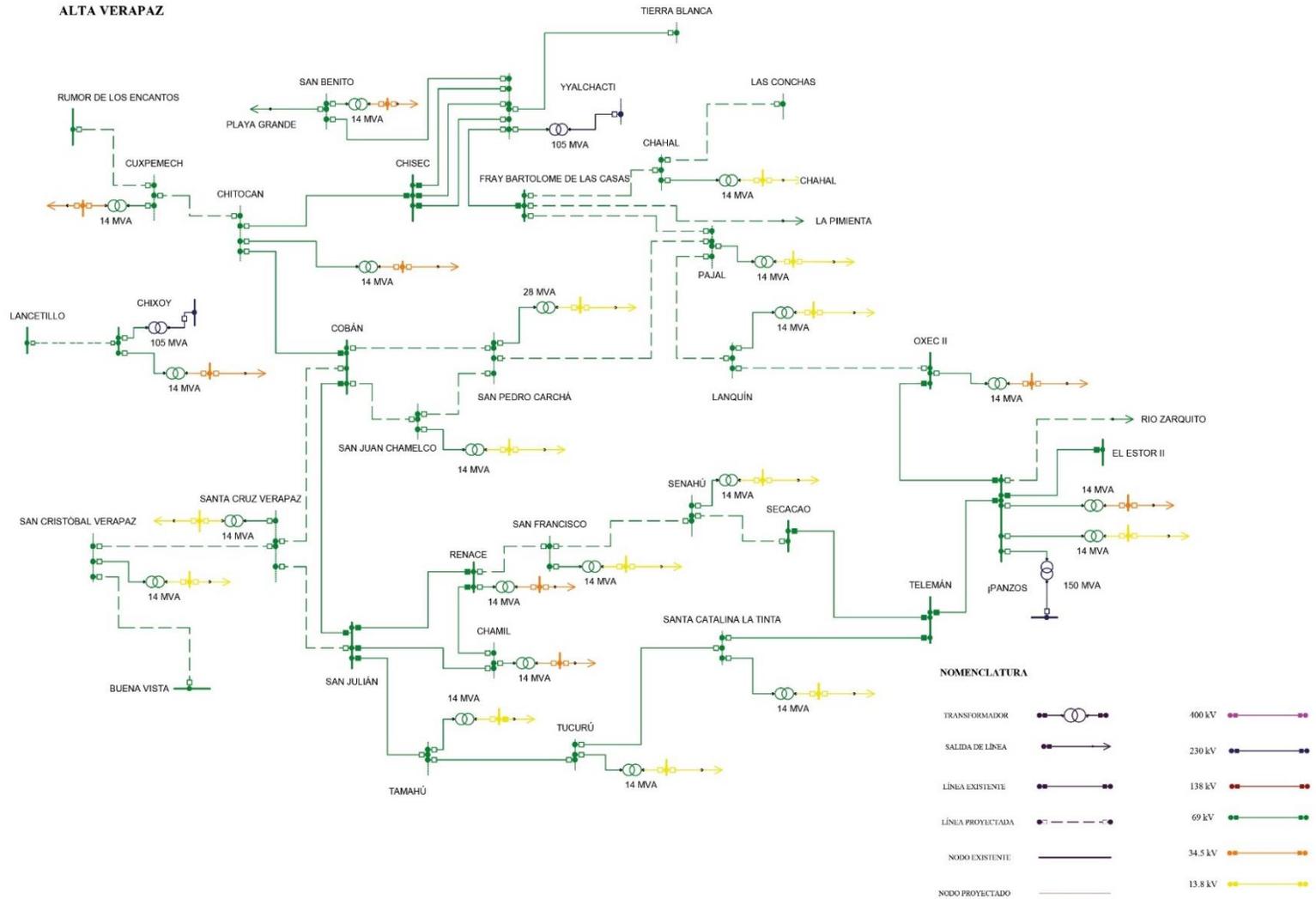
- Subestación Existente 69kV
- Subestación Eléctrica Futura 69kV
- Línea de Transmisión Existente 69kV
- - - Línea de Transmisión Futura 69kV

Escala del Proyecto:



LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

14.1.1. Diagrama Unifilar de Alta Verapaz



14.1.2. Subestaciones Eléctricas Alta Verapaz

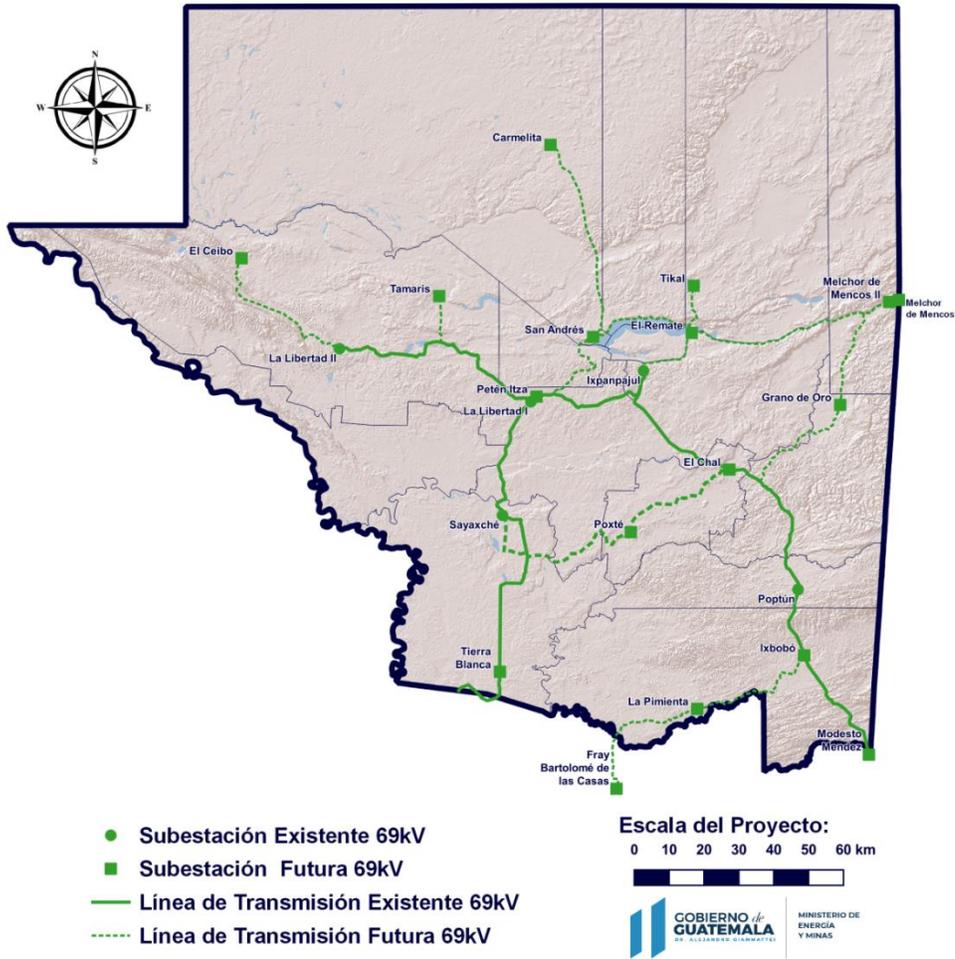
TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
EXISTENTE	SANTA CATALINA LA TINTA	LA TINTA	Transformación	69/13.8	10/14
NUEVA	TUCURÚ	TUCURÚ	Transformación	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN PEDRO CARCHÁ	SAN PEDRO CARCHÁ	Transformación	69/13.8	20/28
NUEVA	LANQUÍN	LANQUÍN	Transformación	69/34.5	10/14
EXISTENTE	CAHABÓN	OXEC II	Ampliación	69/34.5	10/14
EXISTENTE	SAN PEDRO CARCHÁ	RENACE	Ampliación	69/34.5	10/14
NUEVA	SANTA CRUZ VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	Transformación	69/13.8	10/14
EXISTENTE	PANZÓS	PANZÓS	Ampliación	69/13.8	10/14
EXISTENTE	PANZÓS	PANZÓS	Ampliación	69/34.5	10/14
NUEVA	COBÁN	CHITOCAN	Transformación	69/34.5	10/14
NUEVA	COBÁN	SAN BENITO	Transformación	69/34.5	10/14
NUEVA	SENAHÚ	SENAHÚ	Transformación	69/13.8	10/14
NUEVA	CHAHAL	CHAHAL	Transformación	69/13.8	10/14
NUEVA	COBÁN	CUXPEMECH	Transformación	69/34.5	10/14
NUEVA	TAMAHÚ	TAMAHÚ	Transformación	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN JUAN CHAMELCO	SAN JUAN CHAMELCO	Transformación	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN PEDRO CARCHÁ	SAN FRANCISCO	Transformación	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN CRISTÓBAL VERAPAZ	SAN CRISTÓBAL VERAPAZ	Transformación	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN JUAN CHAMECO	CHAMIL	Transformación	69/34.5	10/14
NUEVA	LANQUÍN	PAJAL	Transformación	69/34.5	10/14
NUEVA	CHAHAL	LAS CONCHAS	Transformación	69/13.8	10/14
EXISTENTE	PANZÓS	PANZÓS	Bahía de 69kV	69	
NUEVA	CHISEC	YALCHACTI	Bahía de 69kV	69	
EXISTENTE	PANZÓS	PANZÓS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	COBÁN	COBÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	COBÁN	COBÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	CAHABÓN	OXEC II	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SENAHÚ	SECACAO	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	CAMPO DE 69 KV	69	

EXISTENTE	COBÁN	COBÁN	CAMPO DE 69 KV	69
EXISTENTE	TACTIC	SAN JULIAN	CAMPO DE 69 KV	69
EXISTENTE	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS	CAMPO DE 69 KV	69
NUEVA	SANTA CRUZ VERAPAZ	SANTA CRUZ VERAPAZ	CAMPO DE 69 KV	69

14.1.3. Líneas de Transmisión Alta Verapaz

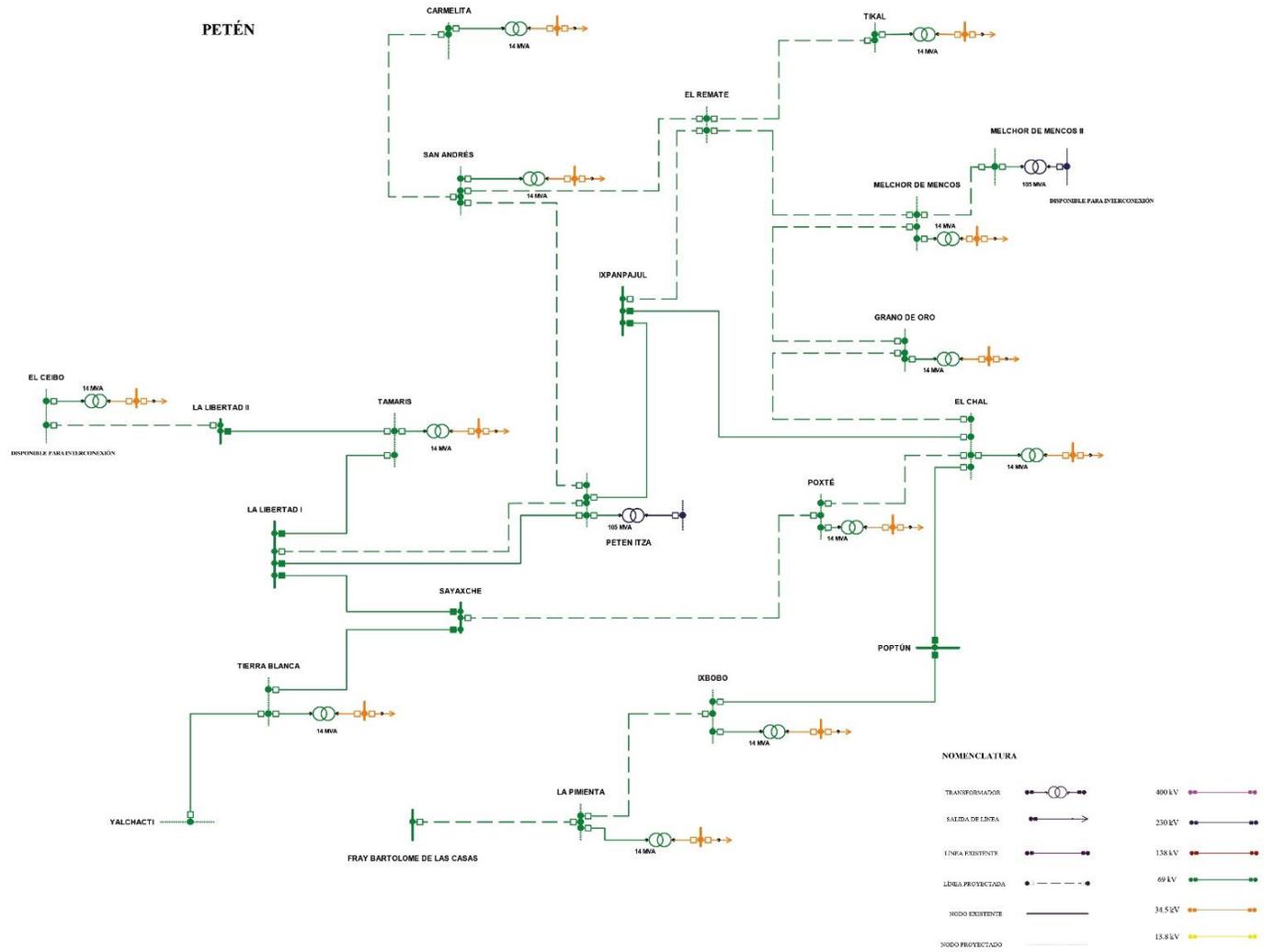
TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	LANQUÍN - OXEC II	69	3
NUEVA	COBÁN - SAN PEDRO CARCHÁ	69	13
ADECUACIÓN	SAN JULIÁN - COBÁN Y CONEXIÓN A SANTA CRUZ VERAPAZ	69	2
ADECUACIÓN	CHISEC - SAYAXCHÉ Y CONEXIÓN A YALCHACTI	69	1
ADECUACIÓN	CHISEC - FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS Y CONEXIÓN A YALCHACTI	69	7
ADECUACIÓN	SAN JULIÁN - TELEMÁN Y CONEXIÓN A TUCURÚ	69	1
ADECUACIÓN	SAN JULIÁN - TELEMÁN Y CONEXIÓN A LA TINTA	69	1
NUEVA	SEGUNDO CIRCUITO SAN JULIÁN - COBÁN	69	25
ADECUACIÓN	COBÁN - CHISEC Y CONEXIÓN A CHITOCAN	69	1
NUEVA	SECACAO – SENAHÚ	69	11
NUEVA	FRAY BARTOLOMÉ DE LAS CASAS - CHAHAL	69	33
ADECUACIÓN	CHISEC - PLAYA GRANDE Y CONEXIÓN A SAN BENITO	69	1
ADECUACIÓN	CHISEC - PLAYA GRANDE Y CONEXIÓN A YALCHACTI	69	1
NUEVA	CHITOCAN - CUXPEMECH	69	36
NUEVA	SENAHÚ - SAN FRANCISCO	69	15
NUEVA	COBÁN - SAN JUAN CHAMELCO	69	13
ADECUACIÓN	SAN JULIÁN - TELEMÁN Y CONEXIÓN A TAMAHÚ	69	1
NUEVA	SAN JUAN CHAMELCO - SAN PEDRO CARCHÁ	69	5
NUEVA	SAN PEDRO CARCHÁ - LANQUÍN	69	50
NUEVA	SANTA CRUZ VERAPAZ - SAN CRISTÓBAL VERAPAZ	69	9
NUEVA	CHAHAL - LAS CONCHAS	69	22
ADECUACIÓN	SAN JULIÁN - RENACE Y CONEXIÓN A CHAMIL	69	1
ADECUACIÓN	SAN PEDRO CARCHÁ - LANQUÍN Y CONEXIÓN A PAJAL	69	1
NUEVA	PAJAL - FRAY BARTOLOMÉ CASAS	69	49
NUEVA	SAN CRISTÓBAL VERAPAZ - BUENA VISTA	69	40
NUEVA	SAN FRANCISCO - RENACE	69	39

14.2. Departamento de Petén



LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

14.2.1. Diagrama Unifilar Petén



14.2.2. Subestaciones Eléctricas Petén

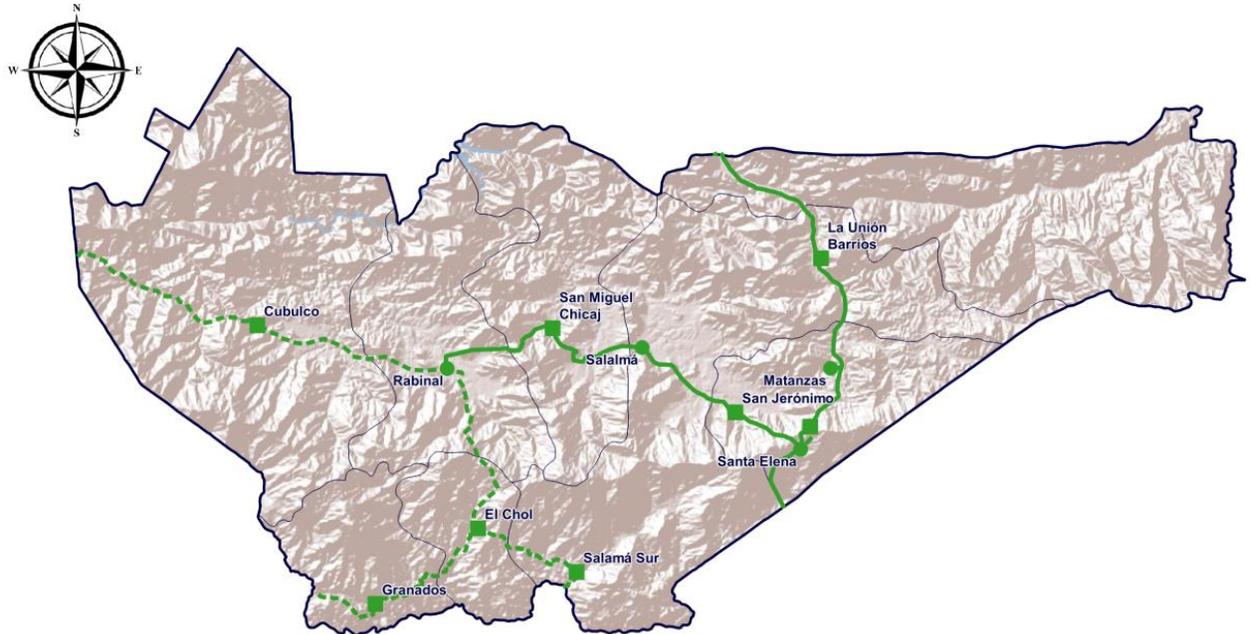
TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (KV)	CAPACIDAD (MVA)
EXISTENTE	LA LIBERTAD	LA LIBERTAD I	AMPLIACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN LUIS	IXBOBÓ	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	LA LIBERTAD	EL CEIBO	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	MELCHOR DE MENCOS	MELCHOR DE MENCOS	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	EL CHAL	EL CHAL	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAYAXCHÉ	TIERRA BLANCA	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	DOLORES	GRANO DE ORO	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN LUIS	LA PIMIENTA	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN ANDRÉS	SAN ANDRÉS	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	FLORES	TIKAL	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	LA LIBERTAD	TAMARIS	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN ANDRÉS	CARMELITA	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	EL CHAL	POXTÉ	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
EXISTENTE	SANTA ANA	IXPANPAJUL	AMPLIACIÓN	69	
NUEVA	LA LIBERTAD	PETÉN ITZÁ	BAHÍA DE 69KV	69	
NUEVA	SANTA ANA	EL REMATE	MANIOBRAS	69	
EXISTENTE	LA LIBERTAD	LA LIBERTAD II	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	FRAY BARTOLOME DE LAS CASAS	FRAY BARTOLOME DE LAS CASAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SANTA ANA	IXPANPAJUL	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SANTA ANA	IXPANPAJUL	CAMPO DE 69 KV	69	
NUEVA	MELCHOR DE MENCOS	MELCHOR DE MENCOS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	EL CHAL	EL CHAL	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAYAXCHÉ	SAYAXCHÉ	CAMPO DE 69 KV	69	

LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

14.2.3. Líneas de Transmisión Petén

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	IXPANPAJUL - MELCHOR DE MENCOS (2)	69	85
NUEVA	LA LIBERTAD II - EL CEIBO	69	50
ADECUACIÓN	POPTÚN - IXPANPAJUL Y CONEXIÓN AL CHAL	69	1
ADECUACIÓN	RÍO DULCE -POPTÚN Y CONEXIÓN A IXBOBÓ	69	1
NUEVA	EL CHAL - GRANO DE ORO	69	48
NUEVA	IXBOBÓ - LA PIMIENTA	69	43
NUEVA	SAN ANDRÉS – PETÉN ITZÁ	69	35
NUEVA	LA LIBERTAD I – PETÉN ITZÁ	69	5
ADECUACIÓN	LA LIBERTAD I - IXPANPAJUL Y CONEXIÓN A PETÉN ITZÁ	69	1
NUEVA	REMATE – SAN ANDRÉS	69	34
ADECUACIÓN	IXPANPANJUL - MELCHOR DE MENCOS Y CONEXIÓN A EL REMATE	69	1
ADECUACIÓN	LA LIBERTAD II - LA LIBERTAD I Y CONEXIÓN A TAMARIS	69	14
NUEVA	EL REMATE - TIKAL	69	16
NUEVA	MELCHOR DE MENCOS – MELCHOR DE MENCOS II	69	4
NUEVA	GRANO DE ORO - MELCHOR DE MENCOS	69	37
NUEVA	SAN ANDRÉS - CARMELITA	69	52
ADECUACIÓN	YALCHACTI-SAYAXCHÉ Y CONEXIÓN A TIERRA BLANCA	69	1
NUEVA	FRAY BARTOLOME DE LAS CASAS - LA PIMIENTA	69	46
NUEVA	EL CHAL – POXTÉ	69	39
NUEVA	POXTÉ – SAYAXCHÉ	69	57
(1): PREPARADA PARA OPERAR EN 230 KV			

14.3. Departamento de Baja Verapaz



- Línea de Transmisión Existente 69kV
- - - Línea de Transmisión Futura 69kV
- Subestación Existente 69kV
- Subestación Futura 69kV

Escala del Proyecto:

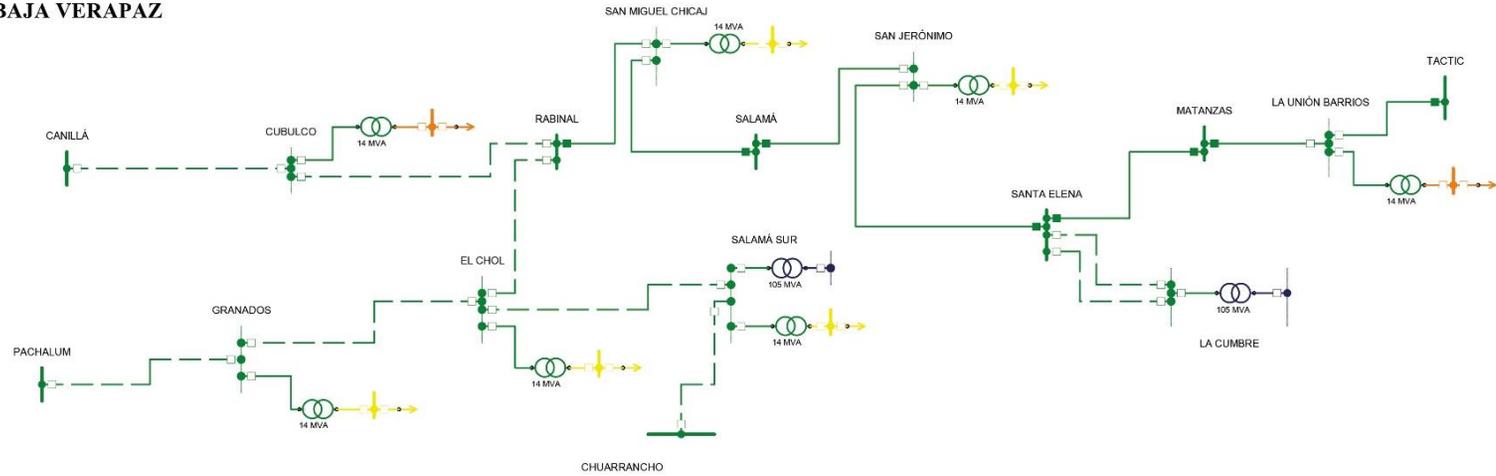
0 10 20 30 km



LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

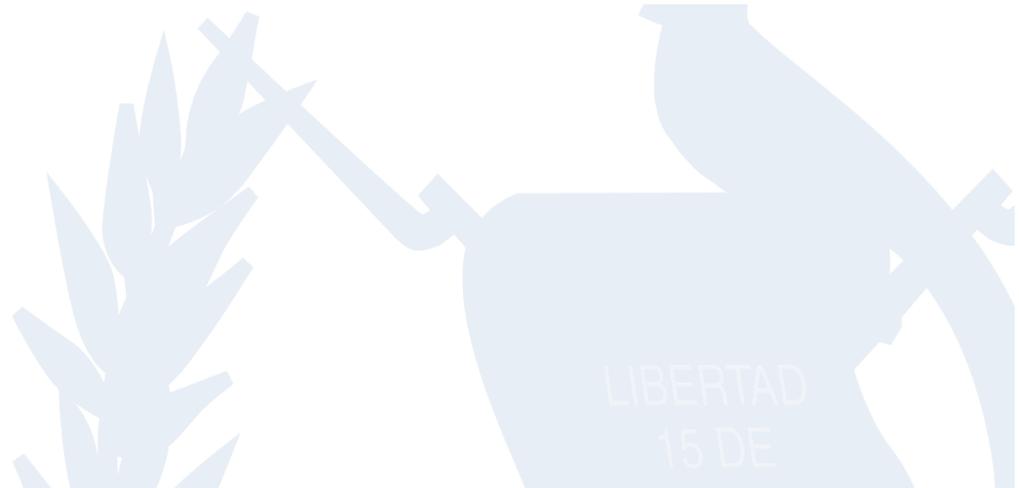
14.3.1. Diagrama Unifilar Baja Verapaz

BAJA VERAPAZ



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		400 kV	
SALIDA DE LÍNEA		230 kV	
LÍNEA EXISTENTE		138 kV	
LÍNEA PROYECTADA		69 kV	
NODO EXISTENTE		34.5 kV	
NODO PROYECTADO		13.8 kV	



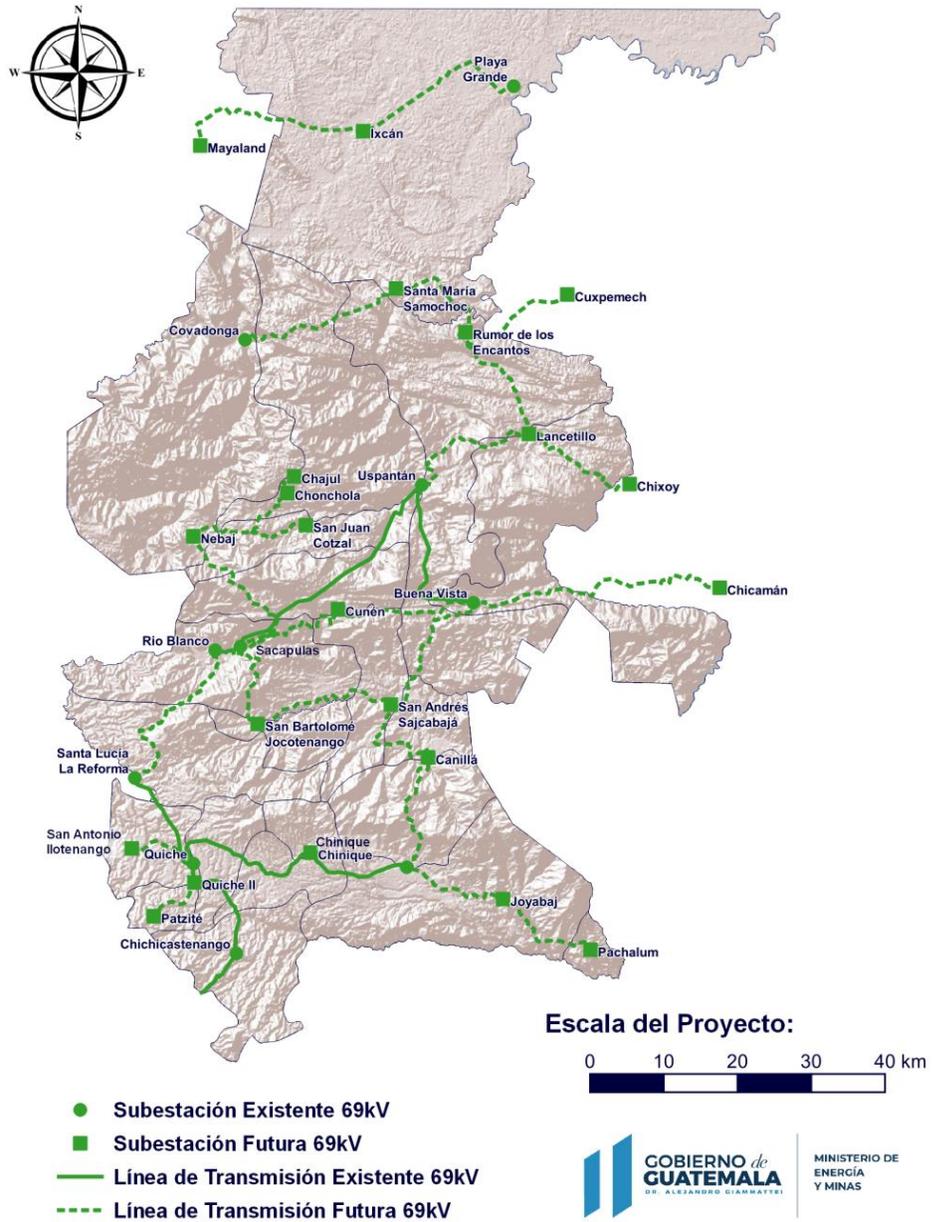
14.3.2. Subestaciones Eléctricas Baja Verapaz

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	CUBULCO	CUBULCO	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SALAMÁ	LA UNIÓN BARRIOS	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SANTA CRUZ EL CHOL	EL CHOL	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SALAMÁ	SALAMÁ SUR	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	GRANADOS	GRANADOS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN MIGUEL CHICAJ	SAN MIGUEL CHICAJ	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN JERÓNIMO	SAN JERÓNIMO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
EXISTENTE	RABINAL	RABINAL	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	RABINAL	RABINAL	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN JERÓNIMO	SANTA ELENA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN JERÓNIMO	SANTA ELENA	CAMPO DE 69 KV	69	

14.3.3. Líneas de Transmisión Baja Verapaz

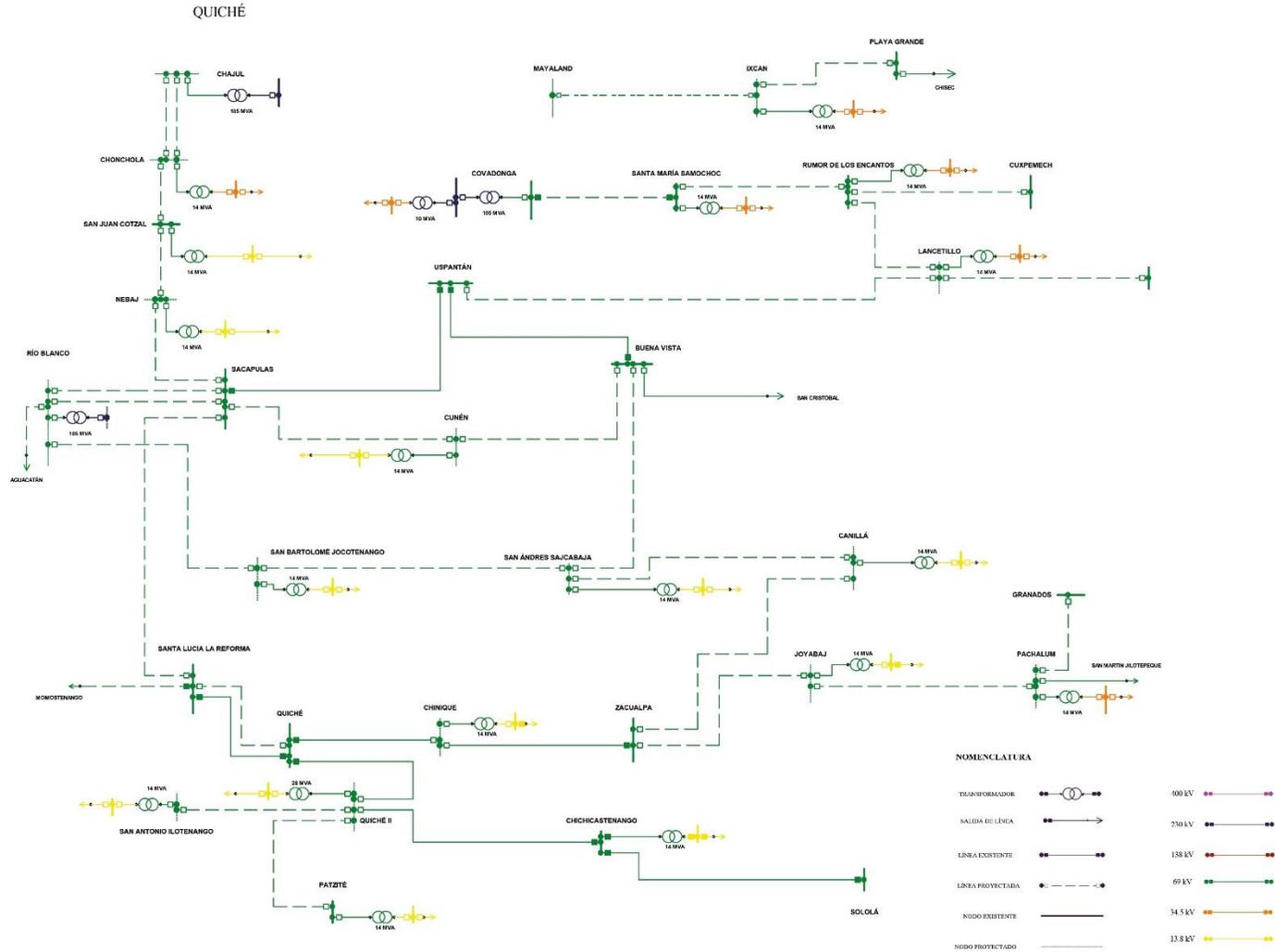
TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	RABINAL-CUBULCO	69	19
ADECUACIÓN	MATANZAS - TACTIC Y CONEXIÓN A LA UNIÓN BARRIOS	69	1
NUEVA	DOBLE CIRCUITO LA CUMBRE - SANTA ELENA	69	2.4
NUEVA	RABINAL - EL CHOL	69	18
NUEVA	EL CHOL - SALAMÁ SUR	69	12
NUEVA	GRANADOS - PACHALUM	69	14
NUEVA	CUBULCO - CANILLÁ	69	27
NUEVA	EL CHOL - GRANADOS	69	16
ADECUACIÓN	RABINAL-SALAMÁ Y CONEXIÓN A SAN MIGUEL CHICAJ	69	1
ADECUACIÓN	SALAMÁ-SANTA ELENA Y CONEXIÓN A SAN JERÓNIMO	69	1

14.4. Departamento de Quiché



SEPTIEMBRE DE 1821

14.4.1. Diagrama Unifilar Quiché



14.4.2. Subestaciones Eléctricas Quiché

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	IXCÁN	IXCÁN	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO	SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	CANILLÁ	CANILLÁ	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	PACHALUM	PACHALUM	TRANSFORMACIÓN	69/34.5/13.8	10/14
NUEVA	SANTA MARÍA NEBAJ	NEBAJ	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	IXCÁN	SANTA MARÍA SAMOCHOC	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	CHAJUL	CHONCHOLA	TRANSFORMACIÓN	69/34.5/13.8	10/14
NUEVA	CHINIQUE	CHINIQUE	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN ANDRÉS SAJCABAJÁ	SAN ANDRÉS SAJCABAJÁ	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	JOYABAJ	JOYABAJ	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	CHICAMÁN	LANCETILLO	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN ANTONIO ILOTENANGO	QUICHÉ II	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	20/28
NUEVA	PATZITÉ	PATZITÉ	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	CUNÉN	CUNÉN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN JUAN COTZAL	SAN JUAN COTZAL	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN ANTONIO ILOTENANGO	SAN ANTONIO ILOTENANGO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN MIGUEL USPANTÁN	RUMOR DE LOS ENCANTOS	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	CHAJUL	CHAJUL	BAHÍA DE 69KV	69	
EXISTENTE	IXCÁN	PLAYA GRANDE	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SACAPULAS	SACAPULAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SACAPULAS	SACAPULAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	ZACUALPA	ZACUALPA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	ZACUALPA	ZACUALPA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	NEBAJ	COVADONGA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN CRISTOBAL ALTA VERAPAZ	CHIXOY	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	CHICAMÁN	BUENA VISTA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SACAPULAS	SACAPULAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SACAPULAS	SACAPULAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN ANTONIO ILOTENAGO	QUICHÉ	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	CHAJUL	USPANTÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SACAPULAS	RÍO BLANCO	CAMPO DE 69 KV	69	
NUEVA	CHAJUL	CHONCHOLA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	CHICAMÁN	BUENA VISTA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	CHICAMÁN	BUENA VISTA	CAMPO DE 69 KV	69	

14.4.3. Líneas de Transmisión Quiché

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	COVADONGA - SANTA MARIA SAMOCHOC	69	26
NUEVA	DOBLE CIRCUITO RÍO BLANCO - SACAPULAS	69	4
NUEVA	DOBLE CIRCUITO CHAJUL - CHONCHOLA	69	4
NUEVA	RÍO BLANCO - SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO	69	20
NUEVA	CHONCHOLA - NEBAJ	69	19
NUEVA	ZACUALPA - PACHALUM	69	33
NUEVA	ZACUALPA - CANILLÁ	69	20
NUEVA	PLAYA GRANDE - IXCÁN	69	26
NUEVA	MAYALAND - IXCÁN	69	30
NUEVA	CHIXOY - LANCETILLO	69	21
NUEVA	USPANTÁN - LANCETILLO	69	25
NUEVA	SAN BARTOLOMÉ JOCOTENANGO - SAN ANDRÉS SAJCABAJÁ	69	23
NUEVA	CUXPEMECH - SANTA MARÍA SAMOCHOC	69	35
ADECUACIÓN	PACHALUM-ZACUALPA Y CONEXIÓN A JOYABAJ	69	1
ADECUACIÓN	QUICHÉ-ZACUALPA Y CONEXIÓN A CHINIQUE	69	1
NUEVA	NEBAJ - SACAPULAS	69	27
NUEVA	QUICHÉ II - PATZITÉ	69	9
ADECUACIÓN	QUICHÉ-CHICHICASTENANGO Y CONEXIÓN A QUICHÉ II	69	1
NUEVA	SACAPULAS - CUNÉN	69	20
NUEVA	BUENA VISTA - SAN ANDRÉS SAJCABAJÁ	69	19
NUEVA	QUICHÉ II - SAN ANTONIO ILOTENANGO	69	11
NUEVA	LANCETILLO - RUMOR DE LOS ENCANTOS	69	22
NUEVA	SAN ANDRÉS SAJCABAJÁ - CANILLÁ	69	19
NUEVA	CUNÉN-BUENA VISTA	69	1
NUEVA	QUICHÉ - SACAPULAS	69	48
ADECUACIÓN	QUICHÉ - SACAPULAS Y CONEXIÓN A SANTA LUCÍA LA REFORMA	69	4
ADECUACIÓN	NEBAJ -CHONCHOLA Y CONEXIÓN A SAN JUAN COTZAL	69	10
ADECUACIÓN	CUXPEMECH - SANTA MARÍA SAMOCHOC CONEXIÓN A RUMOR DE LOS ENCANTOS	69	1

14.5. Departamento de Izabal



- Subestación Existente 69kV
- Subestación Futura 69kV
- Línea de Transmisión 69kV
- - - Línea de Transmisión Furura 69kV

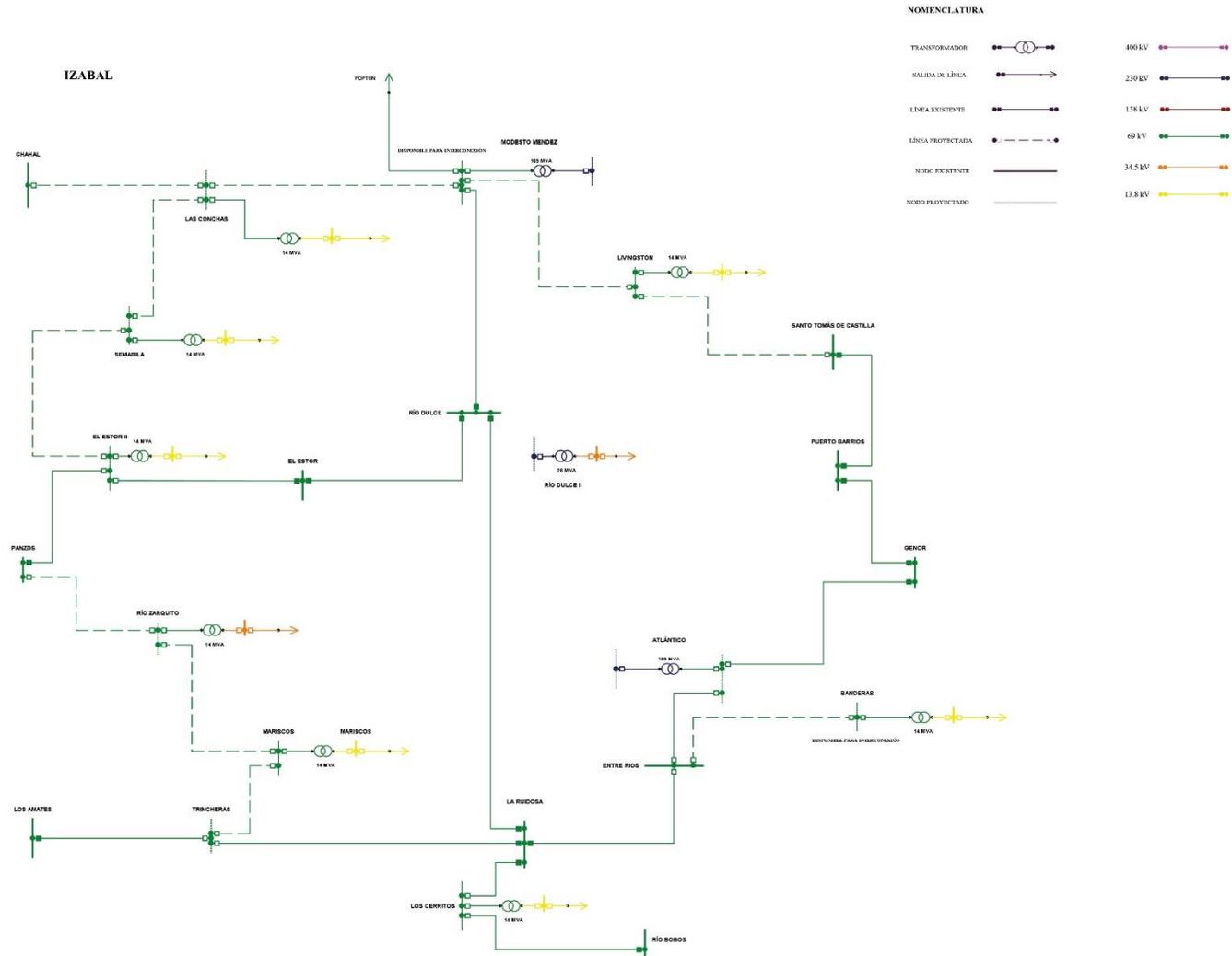
Escala del Proyecto:

0 10 20 30 40 km



LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

14.5.1. Diagrama Unifilar Izabal



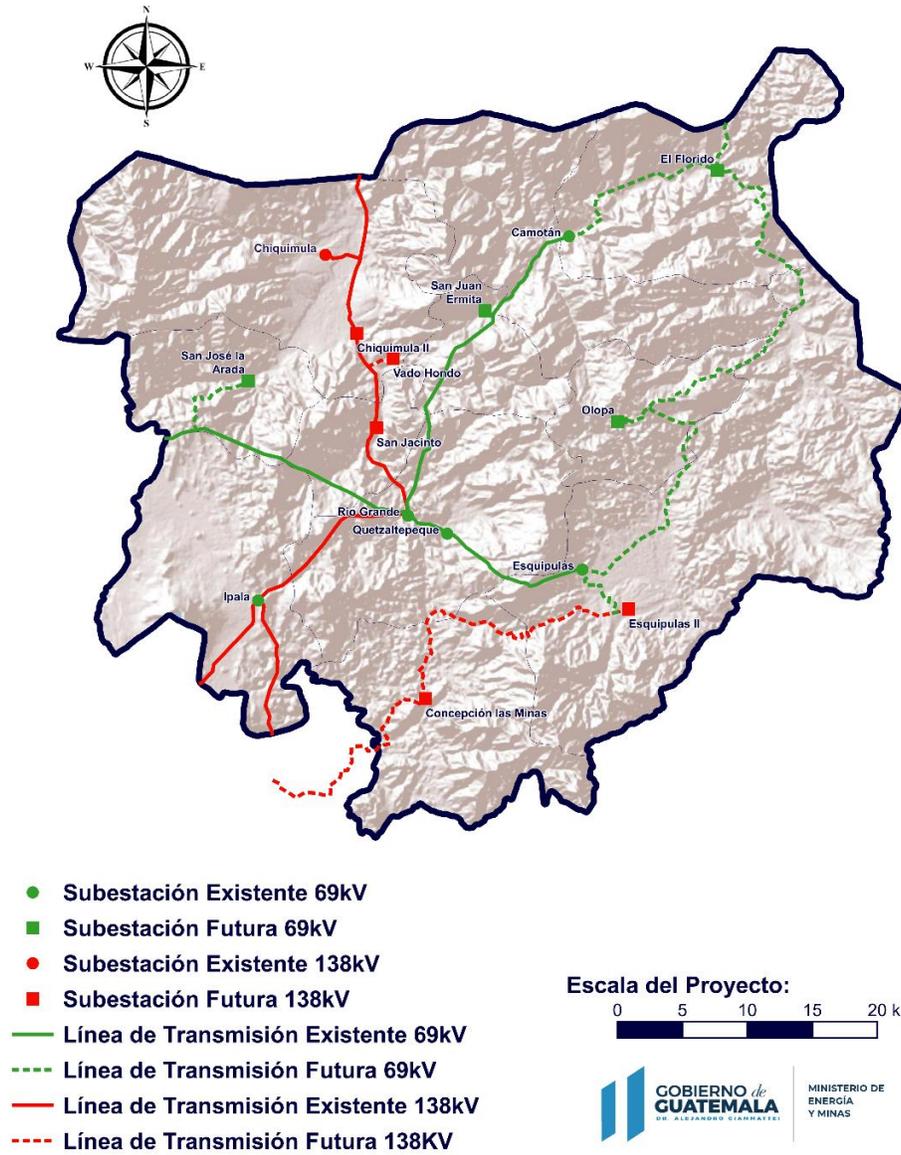
14.5.2. Subestaciones Eléctricas Izabal

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	LIVINGSTON	LIVINGSTON	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	MORALES	LOS CERRITOS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	EL ESTOR	EL ESTOR II	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	LIVINGSTON	SEMABILA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	LOS AMATES	TRINCHERAS	MANIOBRAS	69	
NUEVA	LOS AMATES	MARISCOS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	EL ESTOR	RÍO ZARQUITO	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	PUERTO BARRIOS	BANDERAS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	PUERTO BARRIOS	ENTRE RÍOS	MANIOBRAS	69	
NUEVA	PUERTO BARRIOS	ATLÁNTICO	BAHÍA DE 69KV	69	
NUEVA	LIVINGSTON	MODESTO MÉNDEZ	BAHÍA DE 69KV	69	
EXISTENTE	PUERTO BARRIOS	SANTO TOMÁS DE CASTILLA	CAMPO DE 69 KV	69	
NUEVA	LIVINGSTON	MODESTO MÉNDEZ	CAMPO DE 69 KV	69	
NUEVA	LIVINGSTON	MODESTO MÉNDEZ	CAMPO DE 69 KV	69	

14.5.3. Líneas de Transmisión Izabal

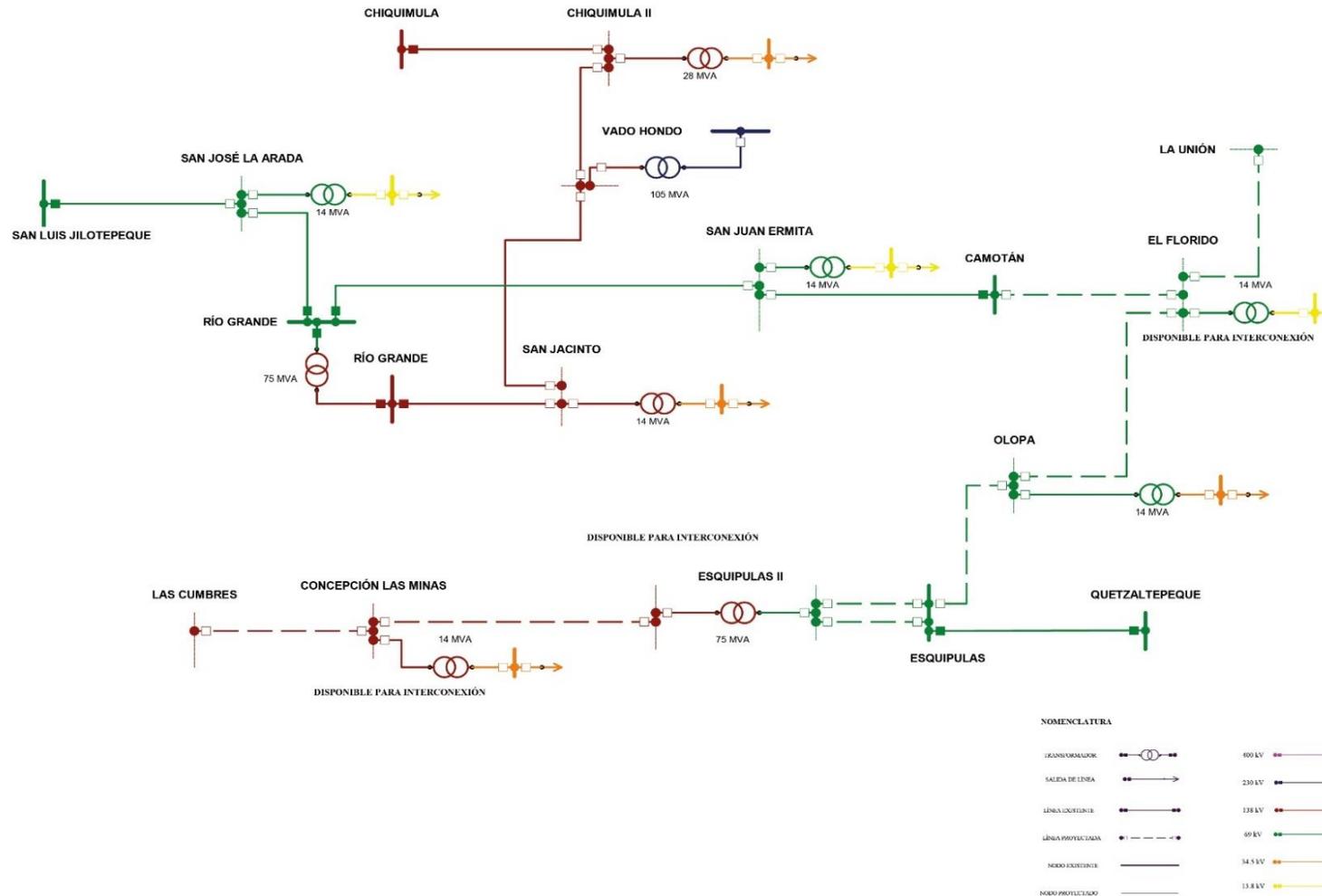
TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	SANTO TOMÁS DE CASTILLA-LIVINGSTON	69	36
ADECUACIÓN	LA RUIDOSA - RÍO BOBOS Y CONEXIÓN A LOS CERRITOS	69	1
ADECUACIÓN	LA RUIDOSA - GENOR Y CONEXIÓN A ATLÁNTICO	69	1
NUEVA	EL ESTOR II - SEMABILA	69	27
NUEVA	MODESTO MÉNDEZ - LAS CONCHAS	69	30
NUEVA	TRINCHERAS - MARISCOS	69	8
ADECUACIÓN	EL ESTOR - PANZOS Y CONEXIÓN A EL ESTOR II	69	1
ADECUACIÓN	LOS AMATES - LA RUIDOSA Y CONEXIÓN A TRINCHERAS	69	1
ADECUACIÓN	RÍO DULCE-POPTÚN Y CONEXIÓN A MODESTO MÉNDEZ	69	1
NUEVA	PANZOS- RÍO ZARQUITO	69	55
NUEVA	ENTRE RÍOS - BANDERAS	69	25
ADECUACIÓN	LA RUIDOSA - GENOR Y CONEXIÓN A ENTRE RÍOS	69	1
NUEVA	LIVINGSTON - MODESTO MÉNDEZ	69	50
NUEVA	SEMABILA - LAS CONCHAS	69	23
NUEVA	RÍO ZARQUITO - MARISCOS	69	31

14.6. Departamento de Chiquimula



14.6.1. Diagrama Unifilar Chiquimula

CHIQUIMULA



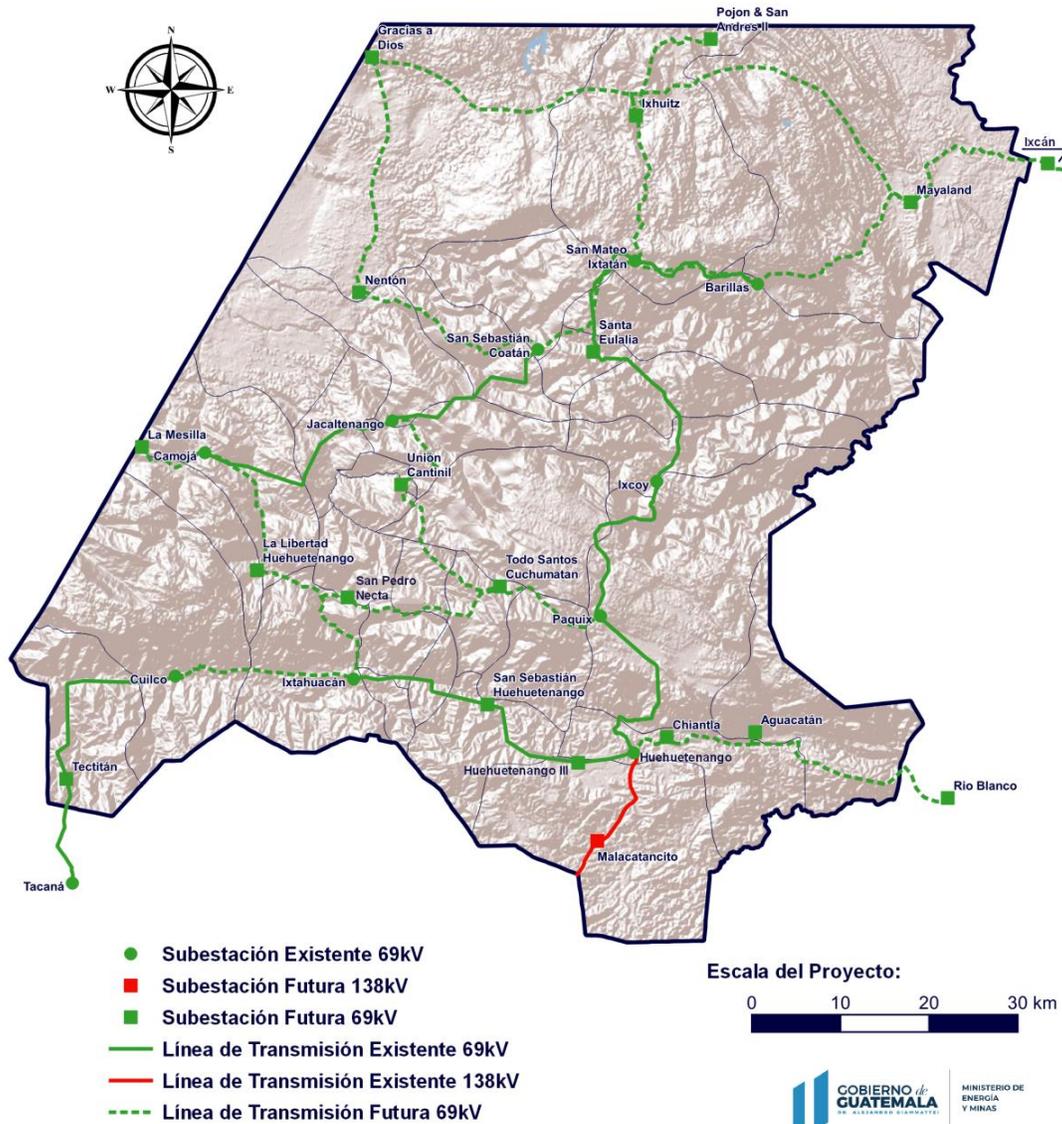
14.6.2. Subestaciones Eléctricas Chiquimula

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	CONCEPCIÓN LAS MINAS	CONCEPCIÓN LAS MINAS	TRANSFORMACIÓN	138/34.5	10/14
NUEVA	CHIQUIMULA	CHIQUIMULA II	TRANSFORMACIÓN	138/13.8	20/28
NUEVA	OLOPA	OLOPA	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	CAMOTÁN	EL FLORIDO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	ESQUIPULAS	ESQUIPULAS II	TRANSFORMACIÓN	138/69	75
NUEVA	SAN JUAN ERMITA	SAN JUAN ERMITA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN JACINTO	SAN JACINTO	TRANSFORMACIÓN	138/34.5	10/14
NUEVA	SAN JOSÉ LA ARADA	SAN JOSÉ LA ARADA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	CHIQUIMULA	VADO HONDO	BAHÍA DE 138KV	138	
EXISTENTE	ESQUIPULAS	ESQUIPULAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	ESQUIPULAS	ESQUIPULAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	ESQUIPULAS	ESQUIPULAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	CAMOTÁN	CAMOTÁN	CAMPO DE 69 KV	69	

14.6.3. Líneas de Transmisión Chiquimula

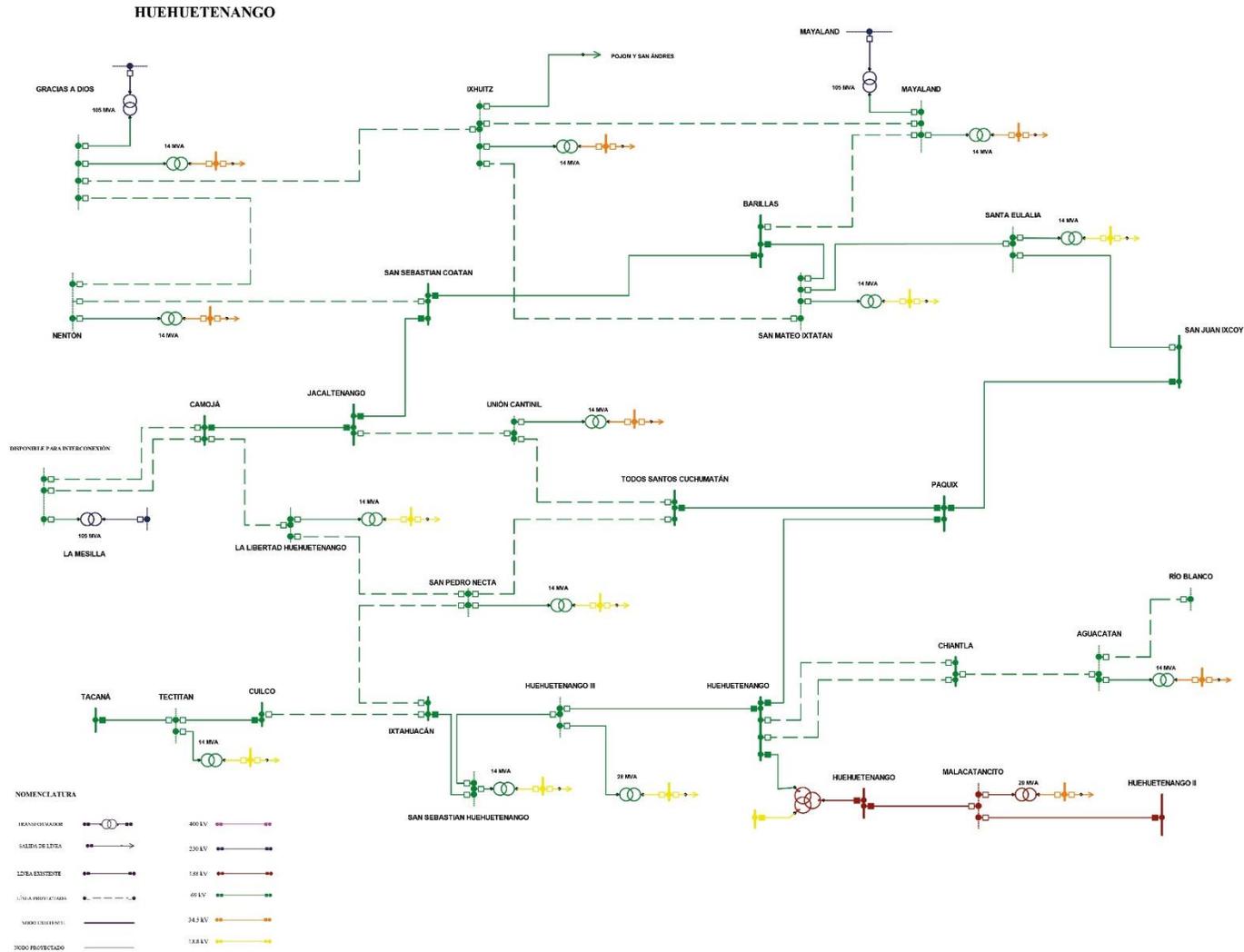
TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	LAS CUMBRES - CONCEPCIÓN LAS MINAS	138	19
NUEVA	ESQUIPULAS - OLOPA	69	25
NUEVA	CAMOTÁN - LA UNIÓN	69	30
ADECUACIÓN	RÍO GRANDE - CHIQUIMULA Y CONEXIÓN A CHIQUIMULA II	138	1
NUEVA	CONCEPCIÓN LAS MINAS - ESQUIPULAS II	138	26
ADECUACIÓN	CAMOTÁN - LA UNIÓN Y CONEXIÓN A EL FLORIDO	69	1
NUEVA	DOBLE CIRCUITO ESQUIPULAS II - ESQUIPULAS	69	7
NUEVA	OLOPA - EL FLORIDO	69	36
ADECUACIÓN	RÍO GRANDE - CAMOTÁN Y CONEXIÓN A SAN JUAN ERMITA	69	1
ADECUACIÓN	CHIQUIMULA-RÍO GRANDE Y CONEXIÓN A VADO HONDO	138	2
ADECUACIÓN	RÍO GRANDE - CHIQUIMULA Y CONEXIÓN A SAN JACINTO	138	1
ADECUACIÓN	JALAPA-RÍO GRANDE Y CONEXIÓN EN DOBLE CIRCUITO SAN JOSÉ LA ARADA	69	8

14.7. Departamento de Huehuetenango



LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

14.7.1. Diagrama Unifilar Huehuetenango



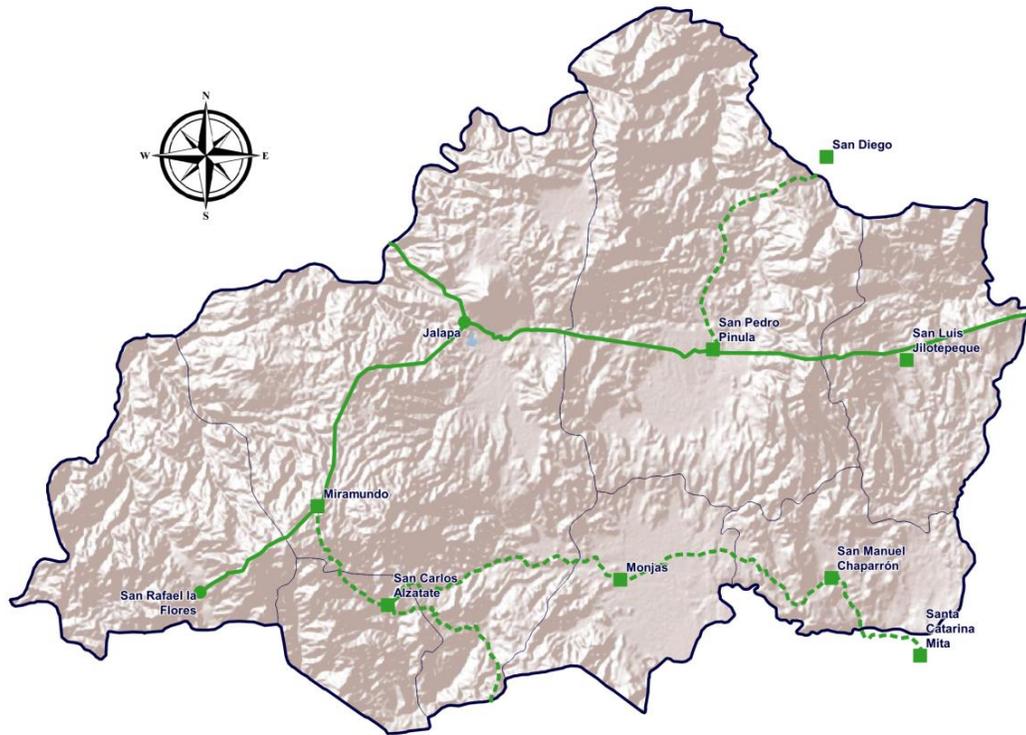
14.7.2. Subestaciones Eléctricas Huehuetenango

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	AGUACATÁN	AGUACATÁN	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	LA LIBERTAD	LA LIBERTAD HUEHUETENANGO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN MATEO IXTATÁN	IXHUITZ	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	MALACATANCITO	HUEHUETENANGO III	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	20/28
NUEVA	NENTÓN	NENTÓN	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	NENTÓN	GRACIAS A DIOS	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SANTA CRUZ BARILLAS	MAYALAND	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	MALACATANCITO	MALACATANCITO	TRANSFORMACIÓN	138/34.5	20/28
NUEVA	SANTA EULALIA	SANTA EULALIA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	UNIÓN CANTIL	UNIÓN CANTINIL	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	TECTITÁN	TECTITÁN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SANTA BÁRBARA	SAN SEBASTIÁN HUEHUETENANGO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN PEDRO NECTA	SAN PEDRO NECTA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	HUEHUETENANGO	CHIANTLA	BAHÍA DE 69KV	69	
NUEVA	SANTA CRUZ BARILLAS	MAYALAND	BAHÍA DE 69KV	69	
NUEVA	LA DEMOCRACIA	LA MESILLA	BAHÍA DE 69KV	69	
NUEVA	CUILCO	CUILCO	CAMPO DE 69 KV	69	
NUEVA	HUEHUETENANGO	CHIANTLA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN IDELFONSO IXTAHUACÁN	IXTAHUACÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	LA DEMOCRACIA	CAMOJÁ	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	LA DEMOCRACIA	CAMOJÁ	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN SEBASTIÁN COATÁN	SAN SEBASTIÁN COATÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	LA DEMOCRACIA	CAMOJÁ	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	JACALTENANGO	JACALTENANGO	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN JUAN ATITÁN	TODOS SANTOS CUCHUMATÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN JUAN ATITÁN	TODOS SANTOS CUCHUMATÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
NUEVA	SANTA EULALIA	BARILLAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN IDELFONSO IXTAHUACÁN	IXTAHUACÁN	CAMPO DE 69 KV	69	

14.7.3. Líneas de Transmisión Huehuetenango

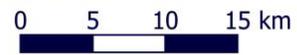
TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	CAMOJÁ - LA LIBERTAD HUEHUETENANGO	69	17
NUEVA	CHIANTLA - AGUACATÁN	69	14
NUEVA	DOBLE CIRCUITO CHIANTLA - HUEHUEHUETENANGO	69	6
ADECUACIÓN	SAN JUAN IXCOY - BARILLAS Y CONEXIÓN A SAN MATEO IXTATÁN	69	1
ADECUACIÓN	POJOM - SAN MATEO IXTATÁN Y CONEXIÓN A IXHUITZ	69	1
NUEVA	BARILLAS - MAYALAND	69	24
NUEVA	SAN SEBASTIÁN COATÁN - NENTÓN	69	25
NUEVA	GRACIAS A DIOS - IXHUITZ	69	35
NUEVA	IXTAHUACÁN - LA LIBERTAD HUEHUETENANGO	69	21
ADECUACIÓN	HUEHUETENANGO - IXTAHUACÁN Y CONEXIÓN A HUEHUETENANGO III	69	1
NUEVA	CUILCO - IXTAHUACÁN	69	22
NUEVA	RÍO BLANCO - AGUACATÁN	69	33
ADECUACIÓN	HUEHUETENANGO - HUEHUETENANGO II Y CONEXIÓN A MALACATANCITO	138	1
ADECUACIÓN	SAN JUAN IXCOY - BARILLAS Y CONEXION A SANTA EULALIA	69	1
NUEVA	DOBLE CIRCUITO LA MESILLA - CAMOJÁ	69	8
NUEVA	MAYALAND - IXHUITZ	69	43
NUEVA	JACALTENANGO - UNIÓN CANTINIL	69	14
NUEVA	UNIÓN CANTINIL - TODOS SANTOS CUCHUMATÁN	69	20
NUEVA	NENTÓN - GRACIAS A DIOS	69	28
ADECUACIÓN	LA LIBERTAD HUEHUETENANGO - IXTAHUACAN Y CONEXIÓN A SAN PEDRO NECTA	69	3.4
NUEVA	TODOS SANTOS CUCHUMATÁN - SAN PEDRO NECTA	69	21
ADECUACIÓN	IXTAHUACÁN - HUEHUETENANGO III Y CONEXIÓN A SAN SEBASTIÁN HUEHUETENANGO	69	1
ADECUACIÓN	TACANA - CUILCO Y CONEXIÓN A TECTITÁN	69	1

14.8. Departamento de Jalapa



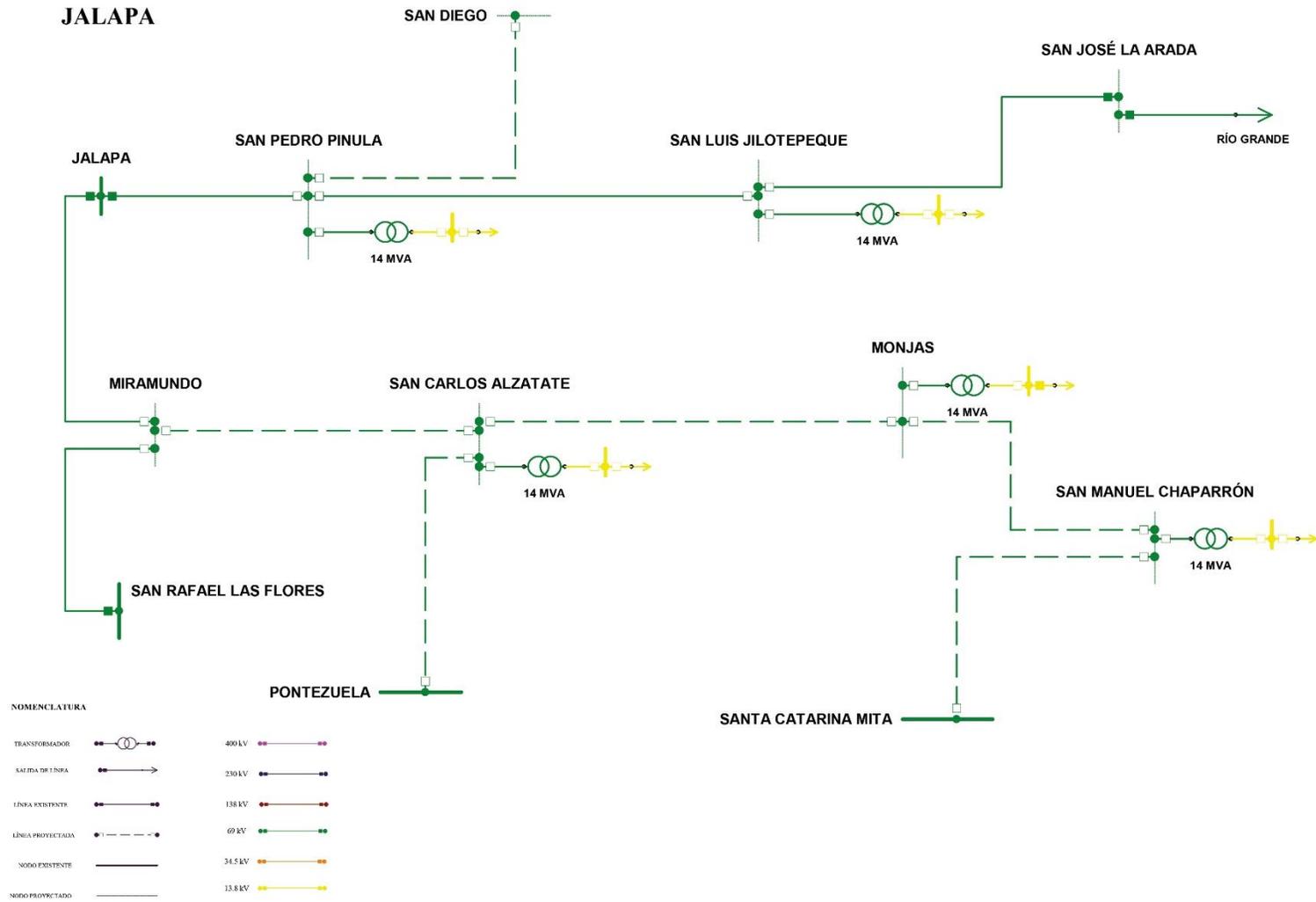
- Subestación Existente 69kV
- Subestación Futura 69kV
- Línea de Transmisión Existente 69kV
- - - Línea de Transmisión Futura 69kV

Escala del Proyecto:



LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

14.8.1. Diagrama Unifilar Jalapa



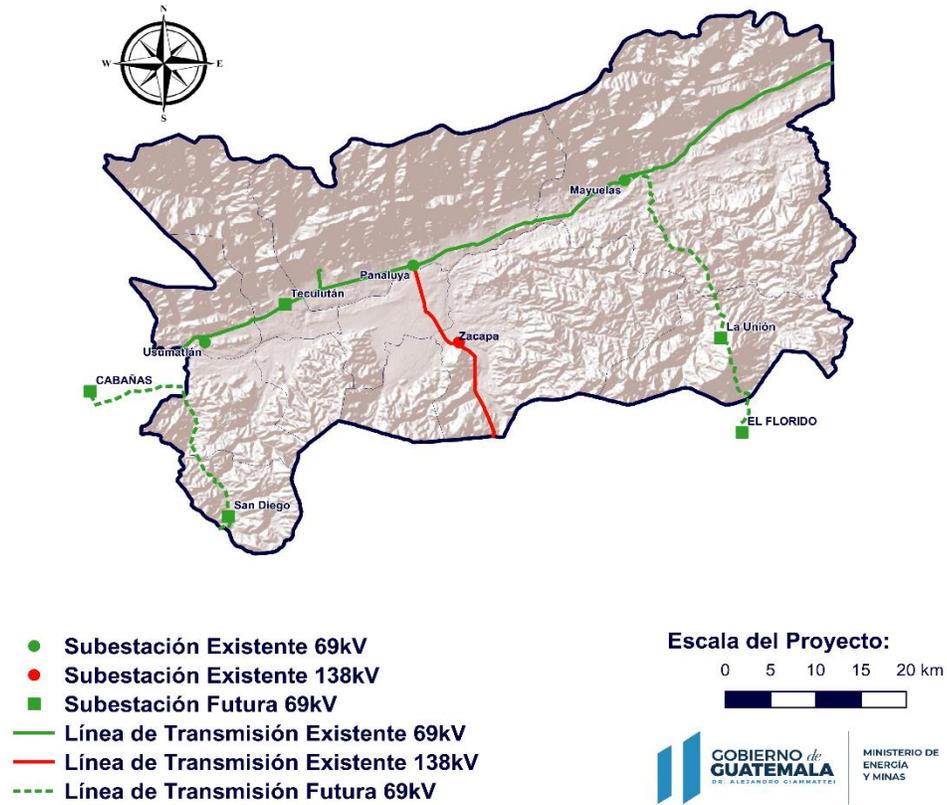
14.8.2. Subestaciones Eléctricas Jalapa

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	MONJAS	MONJAS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN PEDRO PINULA	SAN PEDRO PINULA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN LUIS JILOTEPEQUE	SAN LUIS JILOTEPEQUE	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN MANUEL CHAPARRÓN	SAN MANUEL CHAPARRÓN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN CARLOS ALZATATE	SAN CARLOS ALZATATE	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN RAFAEL LAS FLORES	MIRAMUNDO	MANIOBRAS	69	

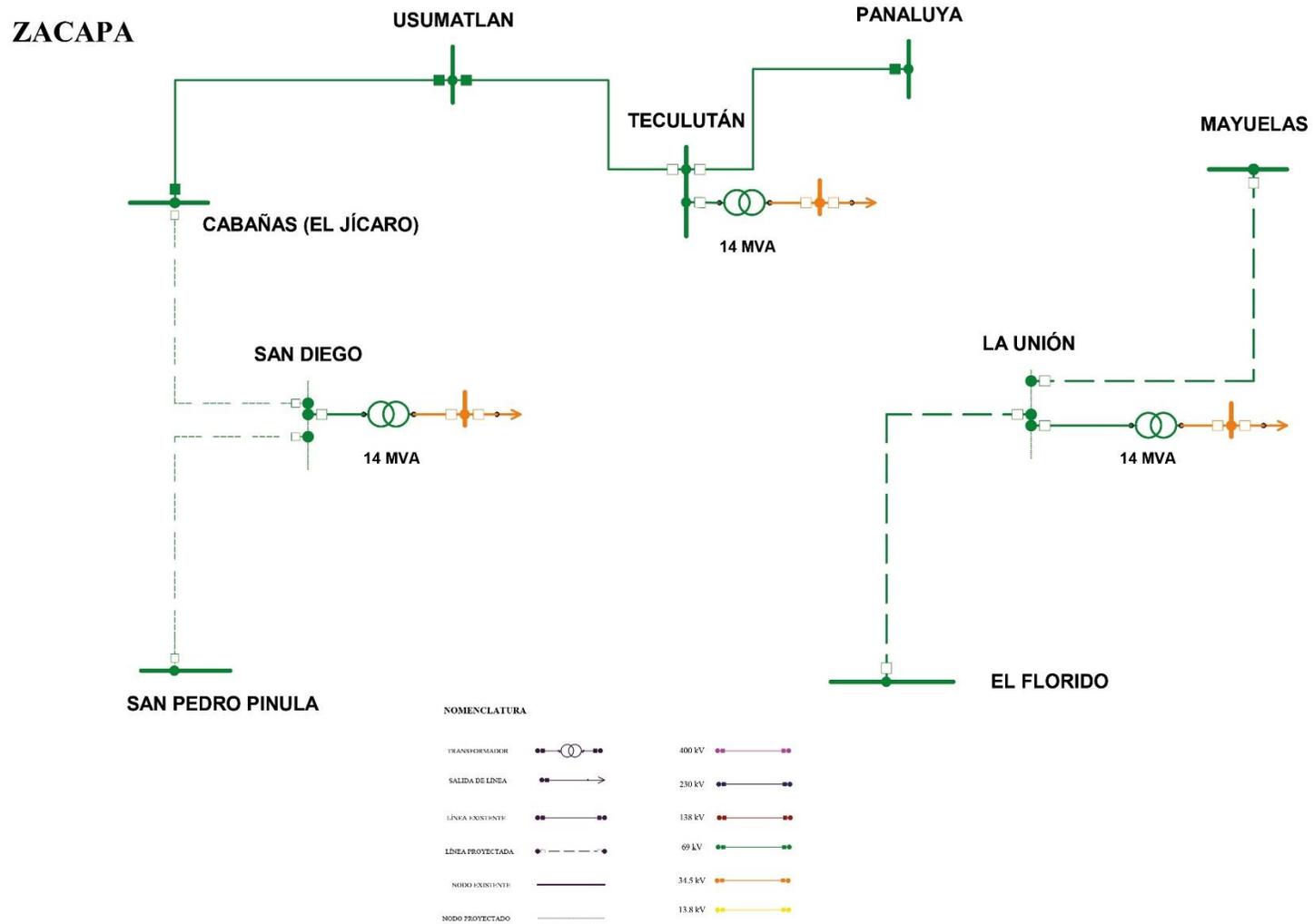
14.8.3. Líneas de Transmisión Jalapa

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	SANTA CATARINA MITA - MONJAS	69	29
ADECUACIÓN	JALAPA-RÍO GRANDE Y CONEXIÓN A SAN PEDRO PINULA	69	1
ADECUACIÓN	JALAPA-RÍO GRANDE Y CONEXIÓN A SAN LUIS JILOTEPEQUE	69	1
NUEVA	SAN CARLOS ALZATATE - MONJAS	69	21
ADECUACIÓN	MONJAS-SANTA CATARINA MITA Y CONEXIÓN A SAN MANUEL CHAPARRÓN	69	1
NUEVA	PONTEZUELA - SAN CARLOS ALZATATE	69	20
NUEVA	MIRAMUNDO - SAN CARLOS ALZATATE	69	11

14.9. Departamento de Zacapa



14.9.1. Diagrama Unifilar Zacapa



14.9.2. Subestaciones Eléctricas Zacapa

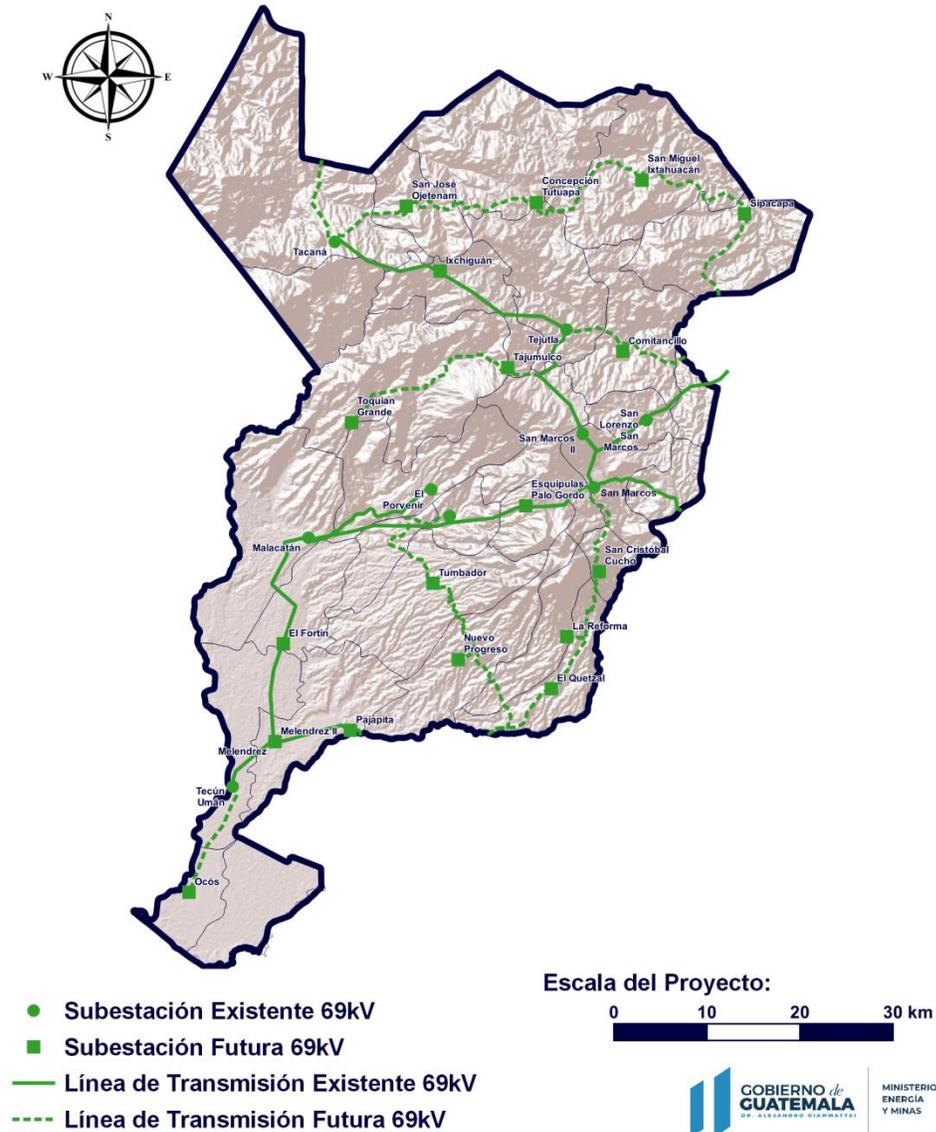
TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	TECULUTÁN	TECULUTÁN	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	LA UNIÓN	LA UNIÓN	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN DIEGO	SAN DIEGO	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
EXISTENTE	GUALÁN	MAYUELAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	EL JICARO	CABAÑAS (EL JICARO)	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN PEDRO PINULA	SAN PEDRO PINULA	CAMPO DE 69 KV	69	

14.9.3. Líneas de Transmisión Zacapa

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	SAN PEDRO PINULA - SAN DIEGO	69	19
NUEVA	LA UNIÓN - MAYUELAS	69	26
NUEVA	SAN DIEGO – CABAÑAS (EL JICARO)	69	28.5
ADECUACIÓN	USUMATLÁN – PANALUYA Y CONEXIÓN A TECULUTÁN	69	1

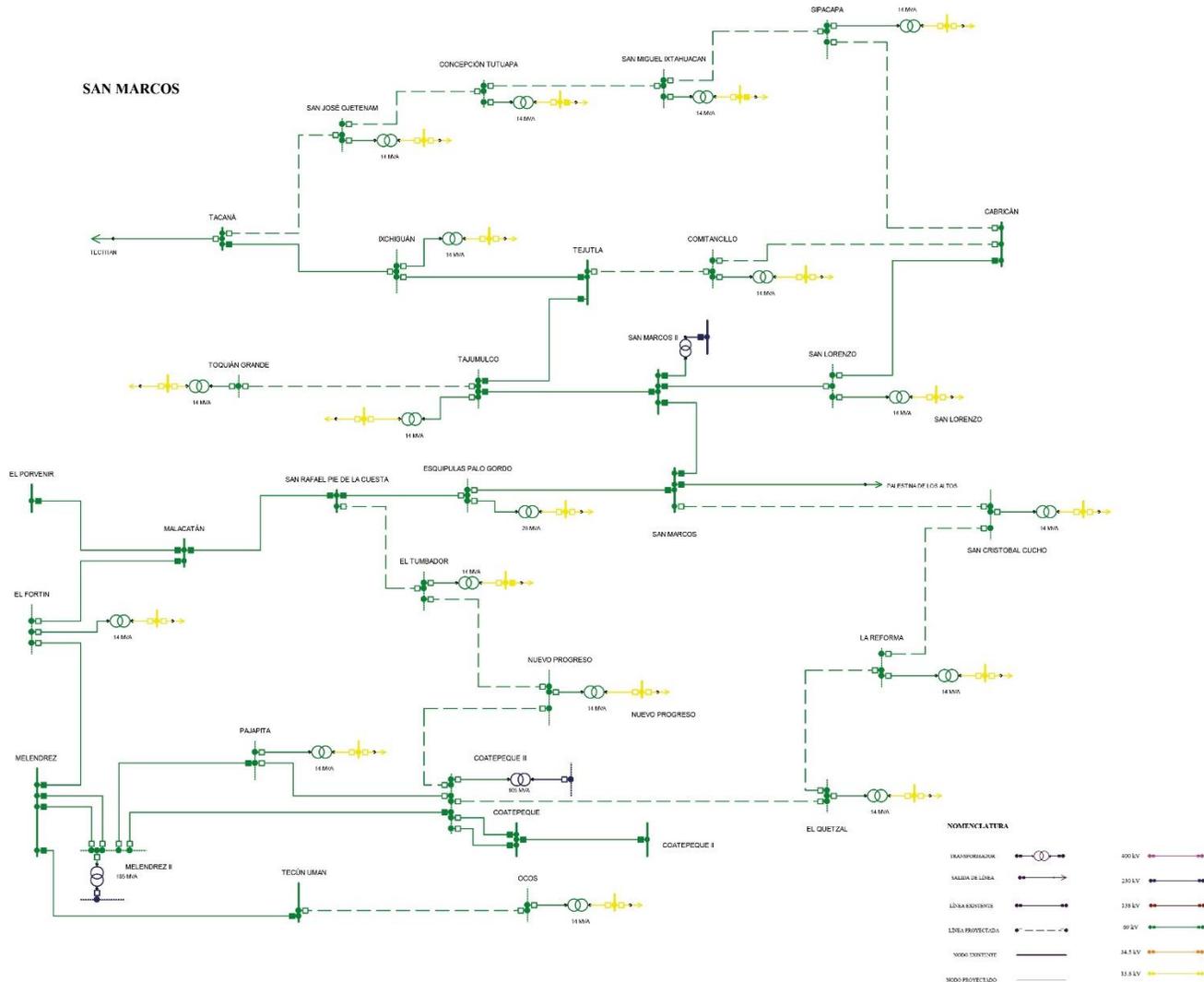
LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

14.10. Departamento de San Marcos



LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

14.10.1. Diagrama Unifilar San Marcos



14.10.2. Subestaciones Eléctricas San Marcos

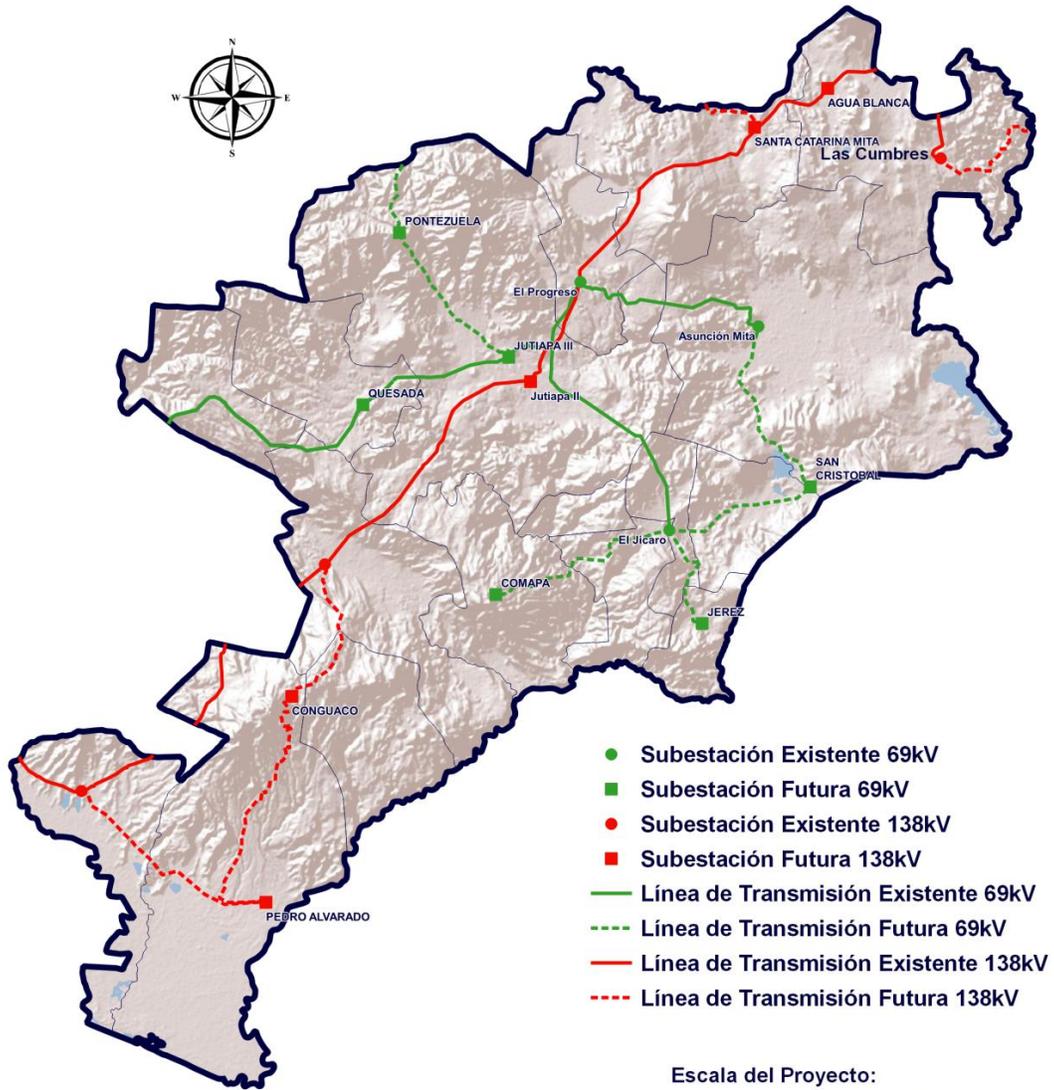
TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	COMITANCILLO	COMITANCILLO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	TAJUMULCO	TAJUMULCO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	NUEVO PROGRESO	NUEVO PROGRESO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	OCÓS	OCÓS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	CONCEPCIÓN TUTUAPA	CONCEPCIÓN TUTUAPA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN CRISTÓBAL CUCHO	SAN CRISTÓBAL CUCHO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SIPACAPA	SIPACAPA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN MIGUEL IXTAHUACÁN	SAN MIGUEL IXTAHUACÁN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	LA REFORMA	LA REFORMA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	IXCHIGUÁN	IXCHIGUÁN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN JOSÉ OJETENAM	SAN JOSÉ OJETENAM	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	EL TUMBADOR	EL TUMBADOR	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	CATARINA	EL FORTIN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	PAJAPITA	PAJAPITA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	EL QUETZAL	EL QUETZAL	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	TAJUMULCO	TOQUIAN GRANDE	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	ESQUIPULAS PALO GORDO	ESQUIPULAS PALO GORDO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	20/28
NUEVA	SAN LORENZO	SAN LORENZO SAN MARCOS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	PAJAPITA	MELENDREZ II	BAHÍA DE 69KV	69	
EXISTENTE	TEJUTLA	TEJUTLA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	CABRICÁN	CABRICÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	COATEPEQUE	COATEPEQUE	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	AYUTLA	TECÚN UMÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	TACANÁ	TACANÁ	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN PEDRO SACATEPEQUEZ	SAN MARCOS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	CABRICÁN	CABRICÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA	SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	COATEPEQUE	COATEPEQUE	CAMPO DE 69 KV	69	

14.10.3. Líneas de Transmisión San Marcos

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	COMITANCILLO-TEJUTLA	69	8
NUEVA	TACANÁ - CONCEPCIÓN TUTUAPA	69	30
NUEVA	TECÚN UMÁN- OCÓS	69	13
ADECUACIÓN	SAN MARCOS II - TEJUTLA Y CONEXIÓN A TAJUMULCO	69	4
NUEVA	COATEPEQUE III - NUEVO PROGRESO	69	20
NUEVA	CONCEPCIÓN TUTUAPA - SAN MIGUEL IXTAHUACÁN	69	17
NUEVA	SAN MIGUEL IXTAHUACÁN - SIPACAPA	69	16
NUEVA	SAN MARCOS - SAN CRISTOBAL CUCHO	69	11
NUEVA	NUEVO PROGRESO - TUMBADOR	69	17
NUEVA	SAN CRISTÓBAL CUCHO - LA REFORMA	69	12
NUEVA	CABRICÁN - SIPACAPA	69	16
NUEVA	CABRICÁN - COMITANCILLO	69	15
ADECUACIÓN	TEJUTLA-TACANÁ Y CONEXIÓN A IXCHIGUÁN	69	1
ADECUACIÓN	TACANÁ - CONCEPCIÓN TUTUAPA Y CONEXIÓN A SAN JOSÉ OJETENAM	69	1
ADECUACIÓN	MALACATÁN - MELENDREZ Y CONEXION A EL FORTIN	69	1
ADECUACIÓN	MELENDREZ II - COATEPEQUE Y CONEXIÓN A COATEPEQUE III (DOBLE CIRCUITO)	69	1
ADECUACIÓN	MELENDREZ II - COATEPEQUE Y CONEXIÓN A PAJAPITA	69	1
NUEVA	TAJUMULCO - TOQUIAN GRANDE	69	22
NUEVA	COATEPEQUE III - EL QUETZAL	69	13.5
ADECUACIÓN	SAN MARCOS II - CABRICÁN Y CONEXIÓN A SAN LORENZO SAN MARCOS	69	1
NUEVA	EL TUMBADOR - SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA	69	18
ADECUACIÓN	MELENDREZ - COATEPEQUE Y CONEXIÓN A MELENDREZ II (DOBLE CIRCUITO)	69	1
ADECUACIÓN	SAN RAFAEL PIE DE LA CUESTA - SAN MARCOS Y CONEXIÓN A ESQUIPULAS PALO GORDO	69	1
NUEVA	LA REFORMA - EL QUETZAL	69	9

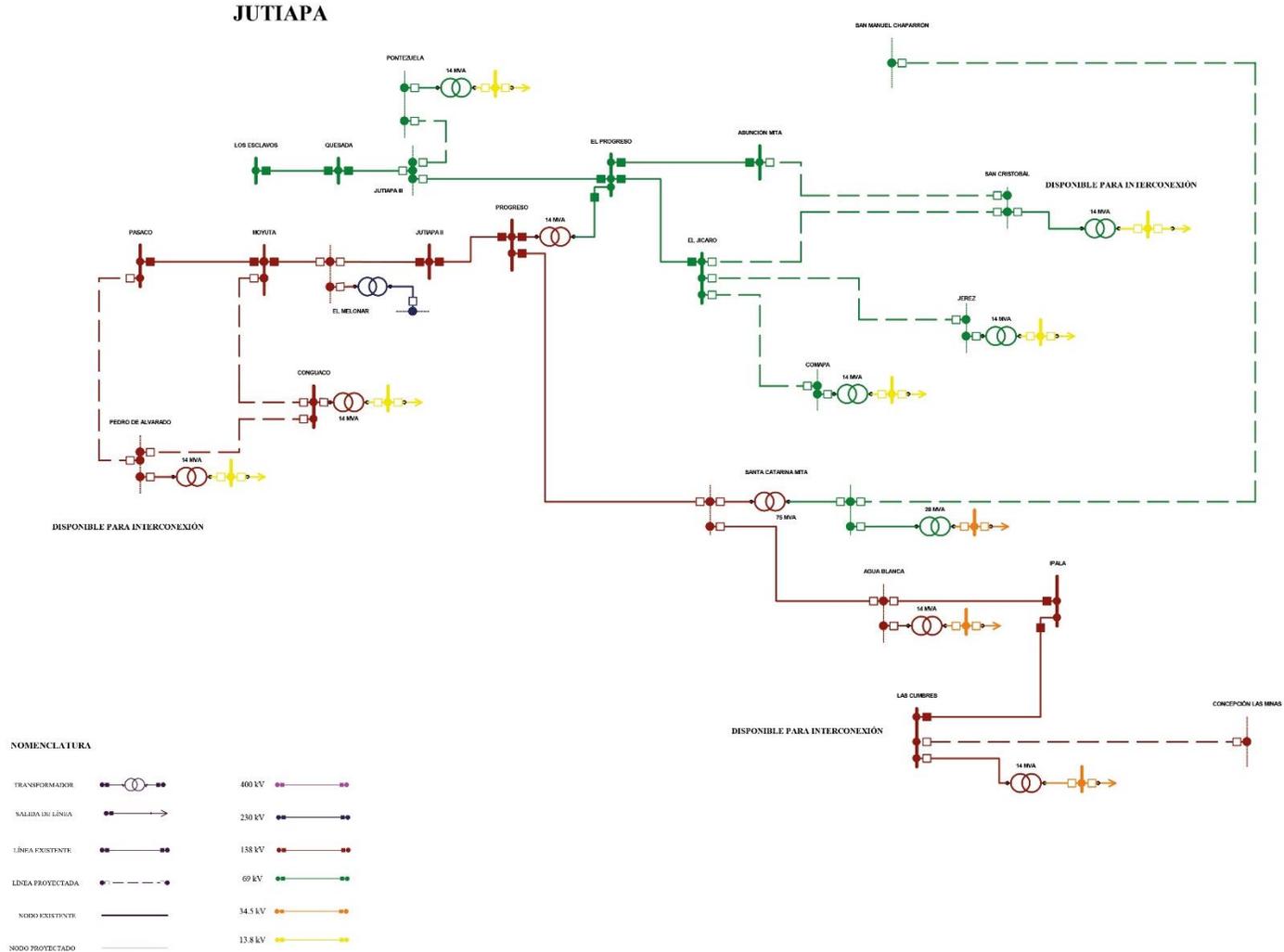
LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

14.11. Departamento de Jutiapa



LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

14.11.1. Diagrama Unifilar Jutiapa



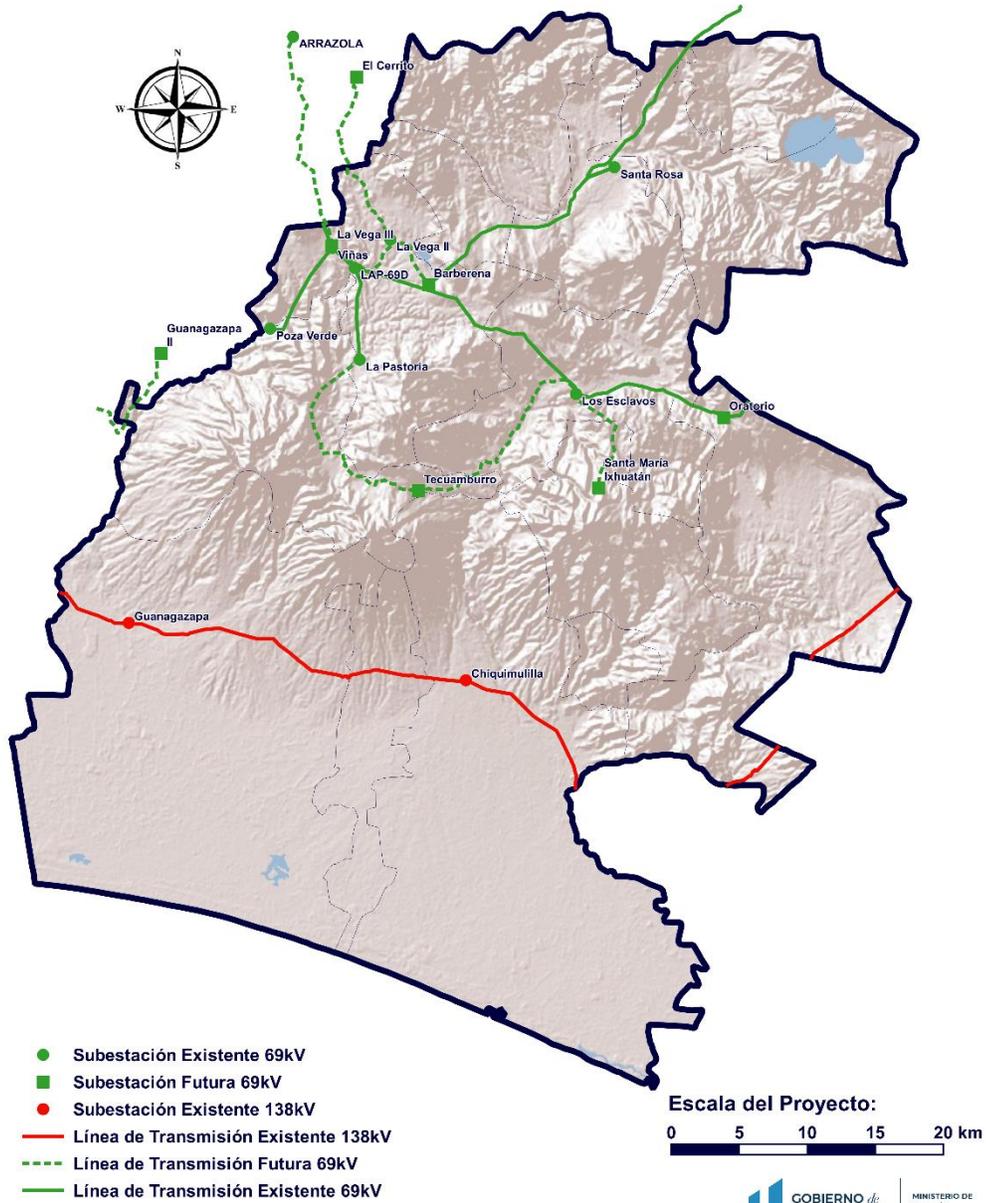
14.11.2. Subestaciones Eléctricas Jutiapa

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	SANTA CATARINA MITA	SANTA CATARINA MITA	TRANSFORMACIÓN	138/69	75
NUEVA	SANTA CATARINA MITA	SANTA CATARINA MITA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	20/28
NUEVA	COMAPA	COMAPA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	14
NUEVA	MOYUTA	CONGUACO	TRANSFORMACIÓN	138/13.8	10/14
EXISTENTE	AGUA BLANCA	LAS CUMBRES	TRANSFORMACIÓN	138/34.5	10/14
NUEVA	ATESCATEMPA	SAN CRISTOBAL	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	MOYUTA	PEDRO DE ALVARADO	TRANSFORMACIÓN	138/13.8	10/14
NUEVA	JEREZ	JEREZ	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	JUTIAPA	PONTEZUELA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	AGUA BLANCA	AGUA BLANCA	TRANSFORMACIÓN	138/34.5	10/14
EXISTENTE	AGUA BLANCA	LAS CUMBRES	AMPLIACIÓN	138	
NUEVA	JUTIAPA	JUTIAPA III	MANIOBRAS	69	
EXISTENTE	YUPILTEPEQUE	EL JICARO	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	MOYUTA	MOYUTA	CAMPO DE 138	138	
EXISTENTE	YUPILTEPEQUE	EL JICARO	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	ASUNCIÓN MITA	ASUNCION MITA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	YUPILTEPEQUE	EL JICARO	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	JUTIAPA	EL PROGRESO	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	AGUA BLANCA	LAS CUMBRES	CAMPO DE 138 KV	138	
EXISTENTE	PASACO	PASACO	CAMPO DE 138 KV	138	

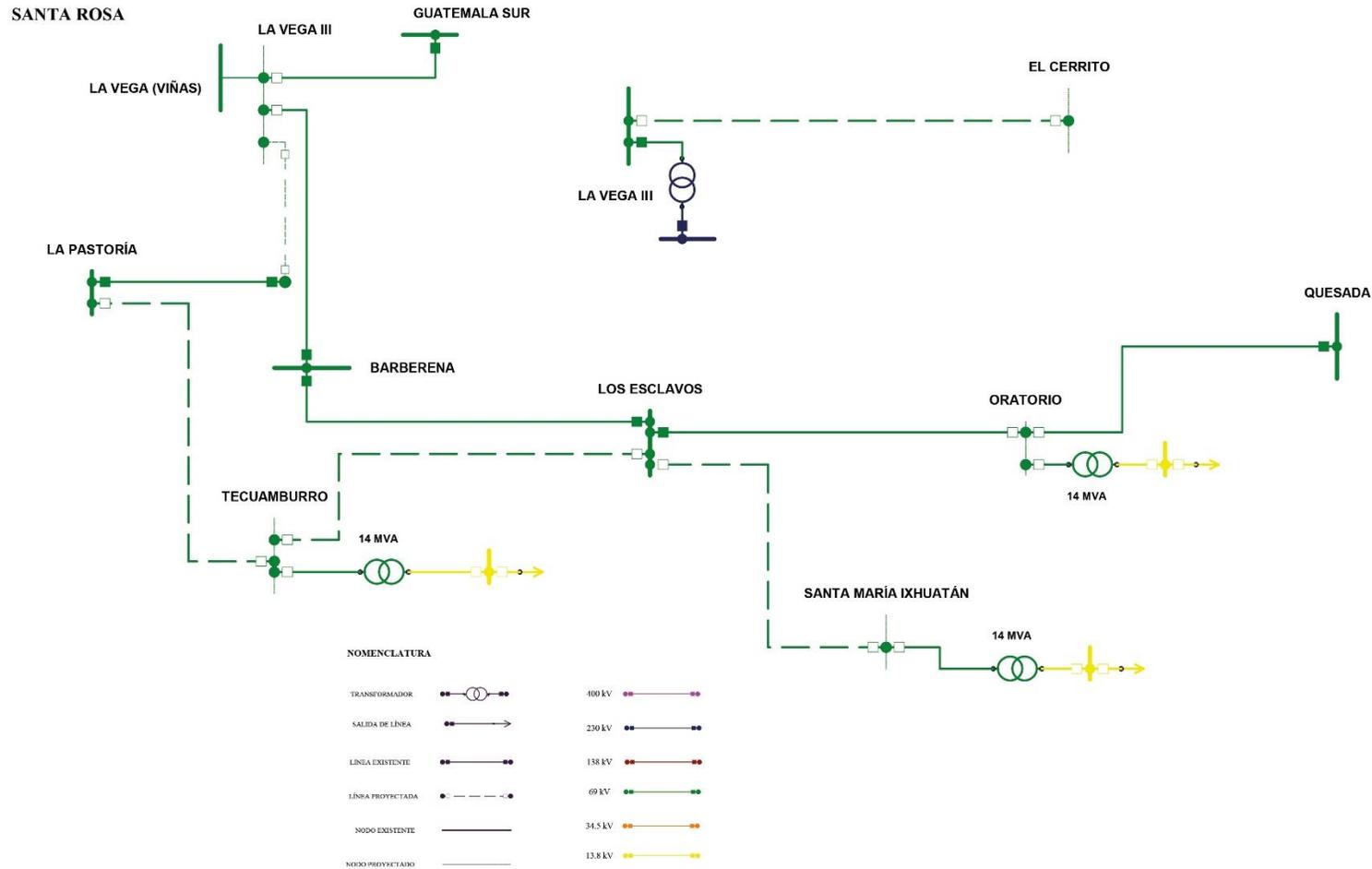
14.11.3. Líneas de Transmisión Jutiapa

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	COMAPA - EL JICARO	69	18
ADECUACIÓN	EL PROGRESO-IPALA Y CONEXIÓN A SANTA CATARINA MITA	138	1
ADECUACIÓN	MOYUTA – JUTIAPA II Y CONEXIÓN A MELONAR	138	1
NUEVA	MOYUTA - CONGUACO	138	14
NUEVA	EL JICARO - SAN CRISTOBAL	69	13
ADECUACIÓN	EL PROGRESO-IPALA Y CONEXIÓN A AGUA BLANCA	138	1
NUEVA	PASACO - PEDRO DE ALVARADO	138	20
NUEVA	CONGUACO – PEDRO DE ALVARADO	138	27
NUEVA	ASUNCION MITA - SAN CRISTOBAL	69	16
NUEVA	EL JICARO - JEREZ	69	11
NUEVA	JUTIAPA III - PONTEZUELA	69	15
ADECUACIÓN	QUESADA – PROGRESO Y CONEXIÓN A JUTIAPA III	69	1

14.12. Departamento de Santa Rosa



14.12.1. Diagrama Unifilar Santa Rosa



14.12.2. Subestaciones Eléctricas Santa Rosa

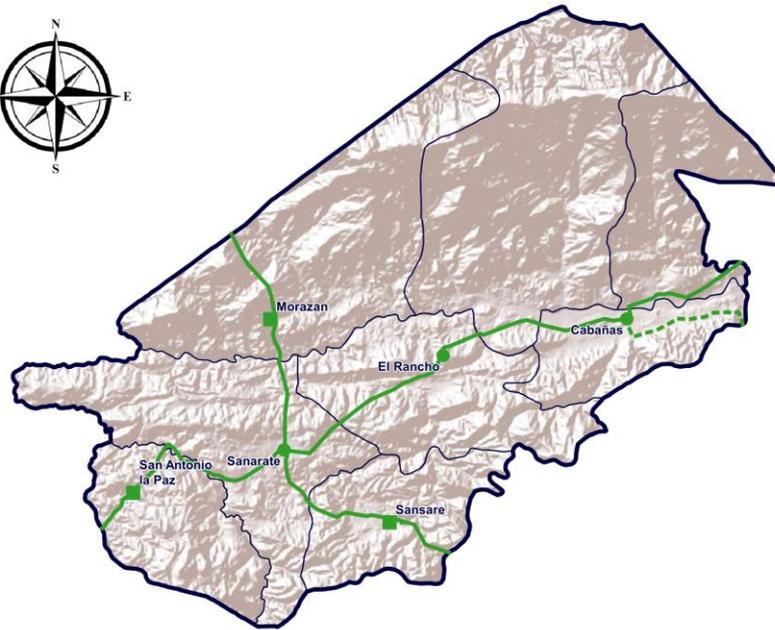
TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	BARBERENA	LA VEGA III	MANIOBRAS	69/13.8	10/14
NUEVA	PUEBLO NUEVO VIÑAS	TECUAMBURRO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	ORATORIO	ORATORIO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SANTA MARÍA IXHUATÁN	SANTA MARIA IXHUATÁN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
EXISTENTE	CUILAPA	LOS ESCLAVOS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	CUILAPA	LOS ESCLAVOS	CAMPO DE 69 KV	69	
NUEVA	BARBERENA	LA PASTORIA	CAMPO DE 69 KV	69	

14.12.3. Líneas de Transmisión Santa Rosa

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	LA VEGA III – ANTIGUA DERIVACIÓN LA PASTORIA	69	1
ADECUACIÓN	GUATEMALA SUR - BARBERENA Y CONEXIÓN A LA VEGA III	69	1
NUEVA	LA PASTORIA - TECUAMBURRO	69	19
ADECUACIÓN	LOS ESCLAVOS – QUESADA Y CONEXIÓN A ORATORIO	69	1
NUEVA	TECUAMBURRO - LOS ESCLAVOS	69	18
NUEVA	LOS ESCLAVOS - SANTA MARIA IXHUATÁN	69	10

LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

14.13. Departamento El Progreso



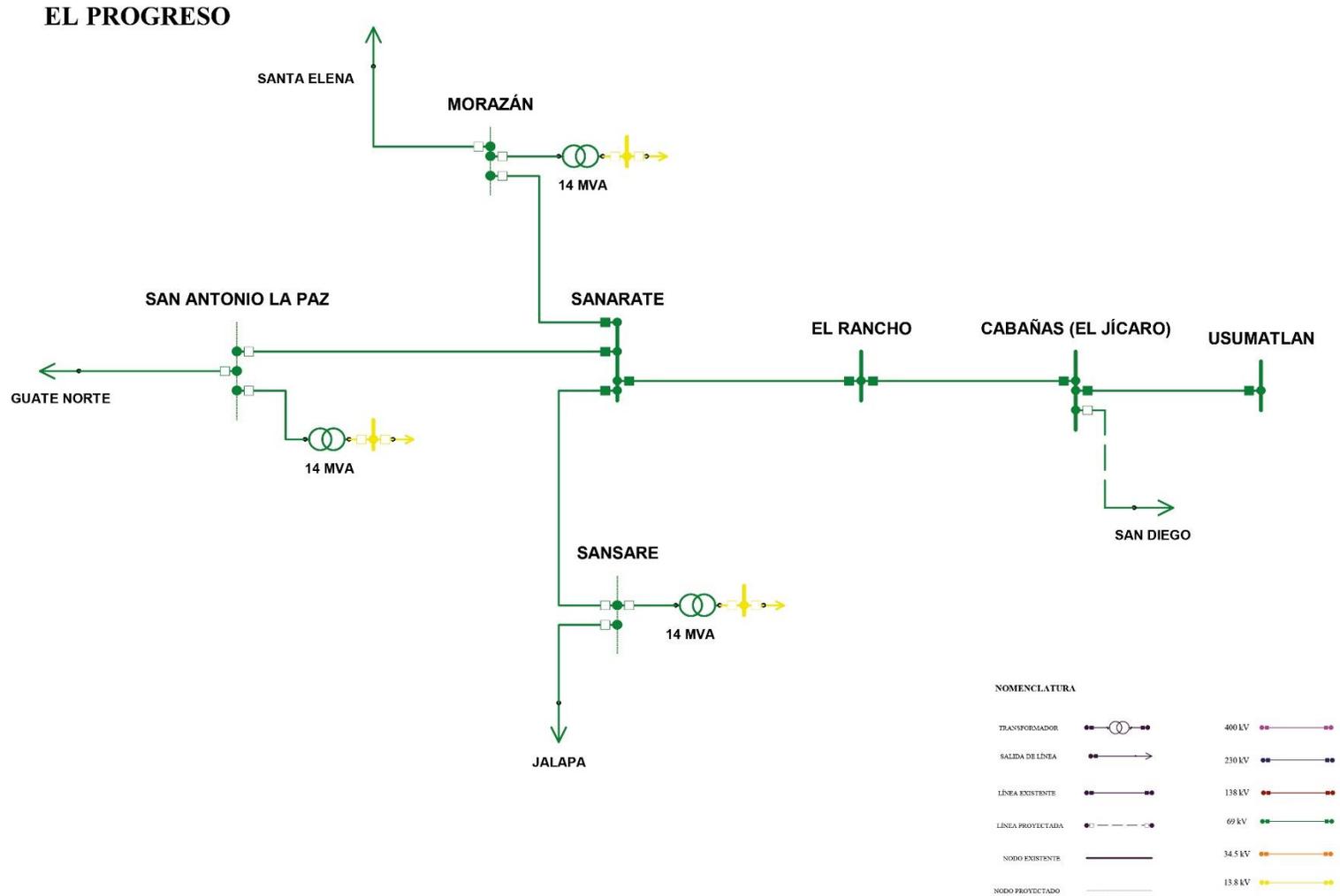
- Subestación Existente 69kV
- Subestación Futura 69kV
- Línea de Transmisión Existente 69kV
- - - Línea de Transmisión Futura 69kV

Escala del Proyecto:



LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

14.13.1. Diagrama Unifilar El Progreso

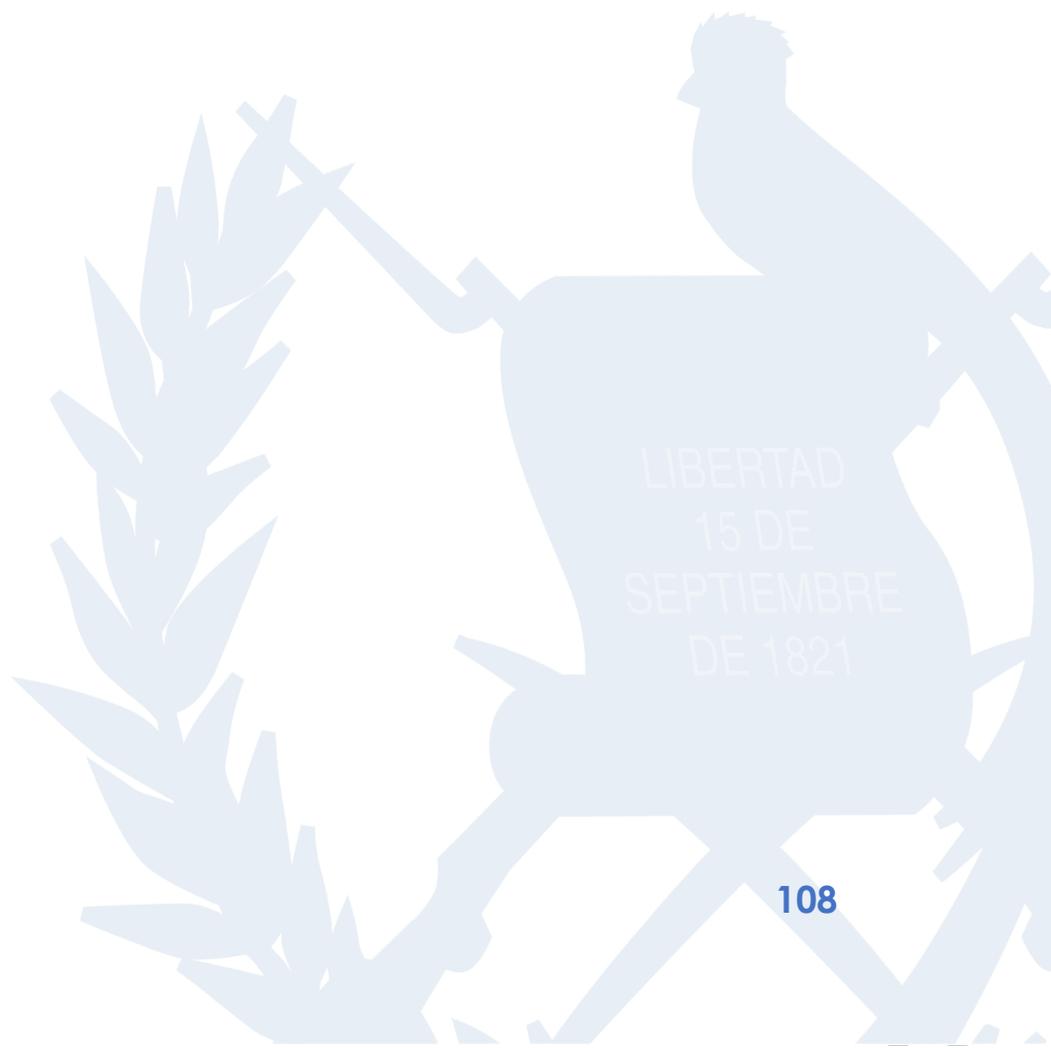


14.13.2. Subestaciones Eléctricas El Progreso

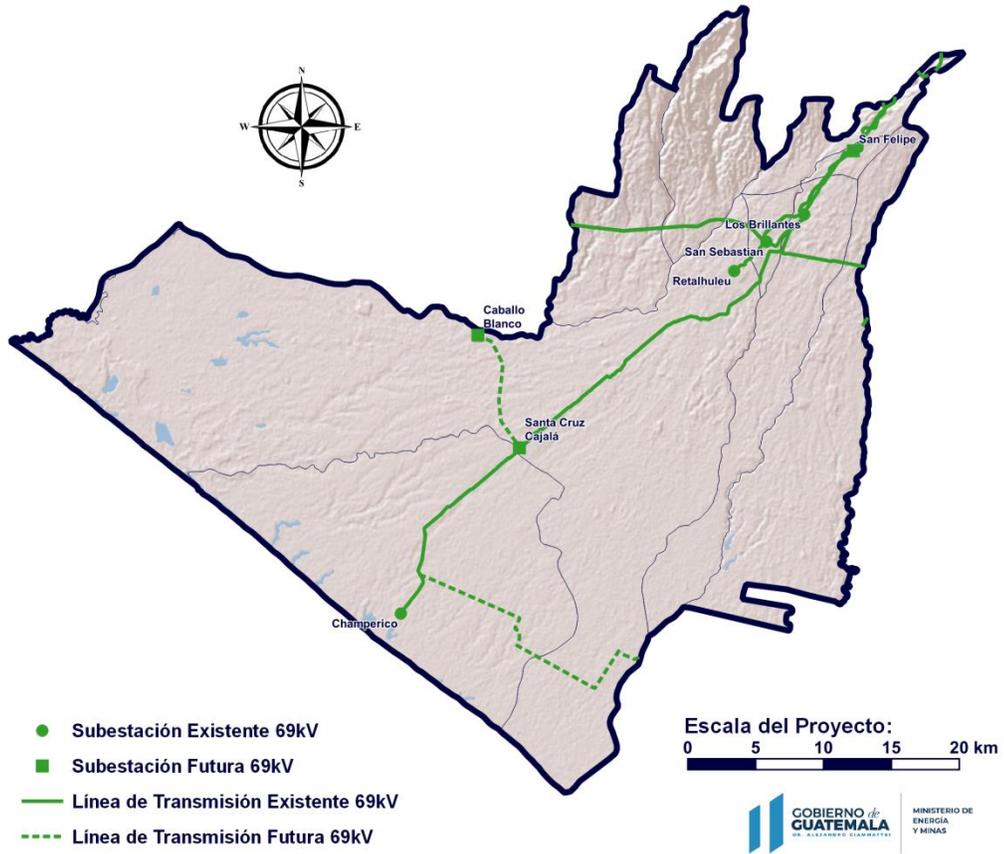
TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	MORAZAN	MORAZAN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SANSARE	SANSARE	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN ANTONIO LA PAZ	SAN ANTONIO LA PAZ	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14

14.13.3. Líneas de Transmisión El Progreso

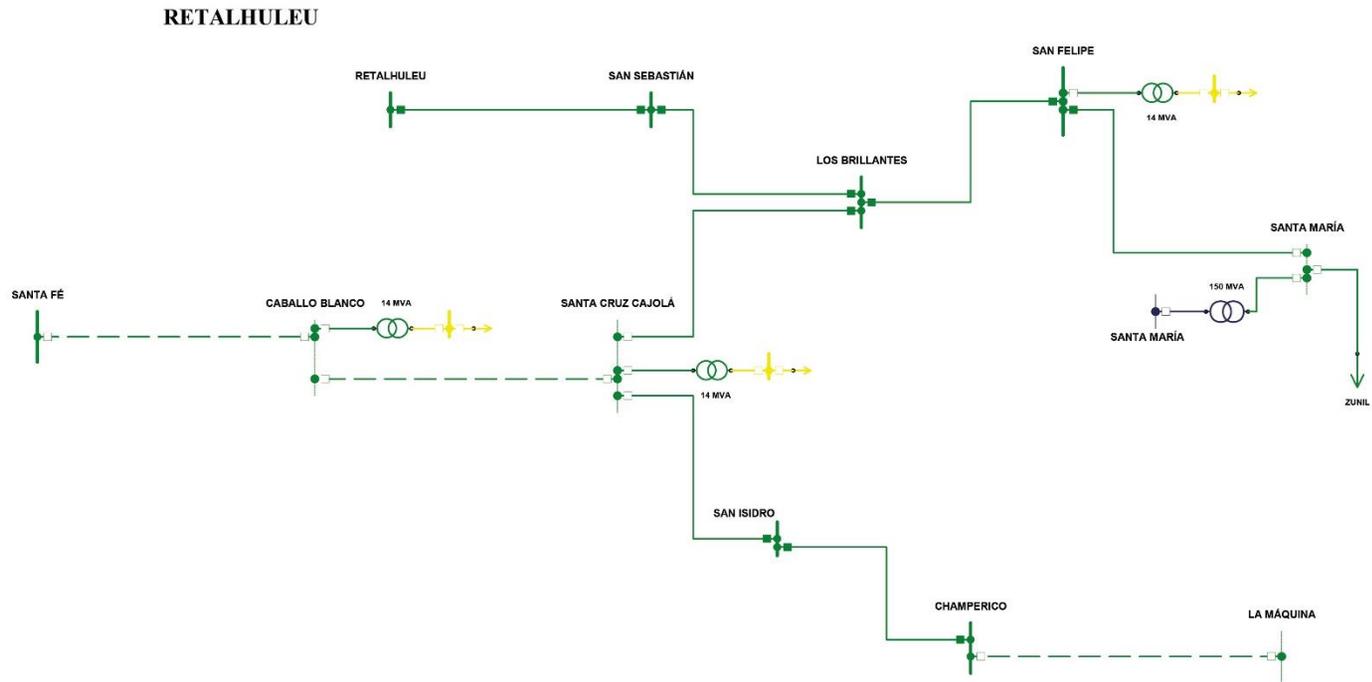
TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
ADECUACIÓN	SANARATE-SANTA ELENA Y CONEXIÓN A MORAZAN	69	1
ADECUACIÓN	SANARATE-JALAPA Y CONEXIÓN A SANSARE	69	2
ADECUACIÓN	GUATE NORTE - SANARATE Y CONEXIÓN A SAN ANTONIO LA PAZ	69	1



14.14. Departamento de Retalhuleu



14.14.1. Diagrama Unifilar Retalhuleu



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		400 kV	
SALIDA DE LÍNEA		230 kV	
LÍNEA EXISTENTE		138 kV	
LÍNEA PROYECTADA		69 kV	
NODO EXISTENTE		34.5 kV	
NODO PROYECTADO		13.8 kV	



14.14.2. Subestaciones Eléctricas Retalhuleu

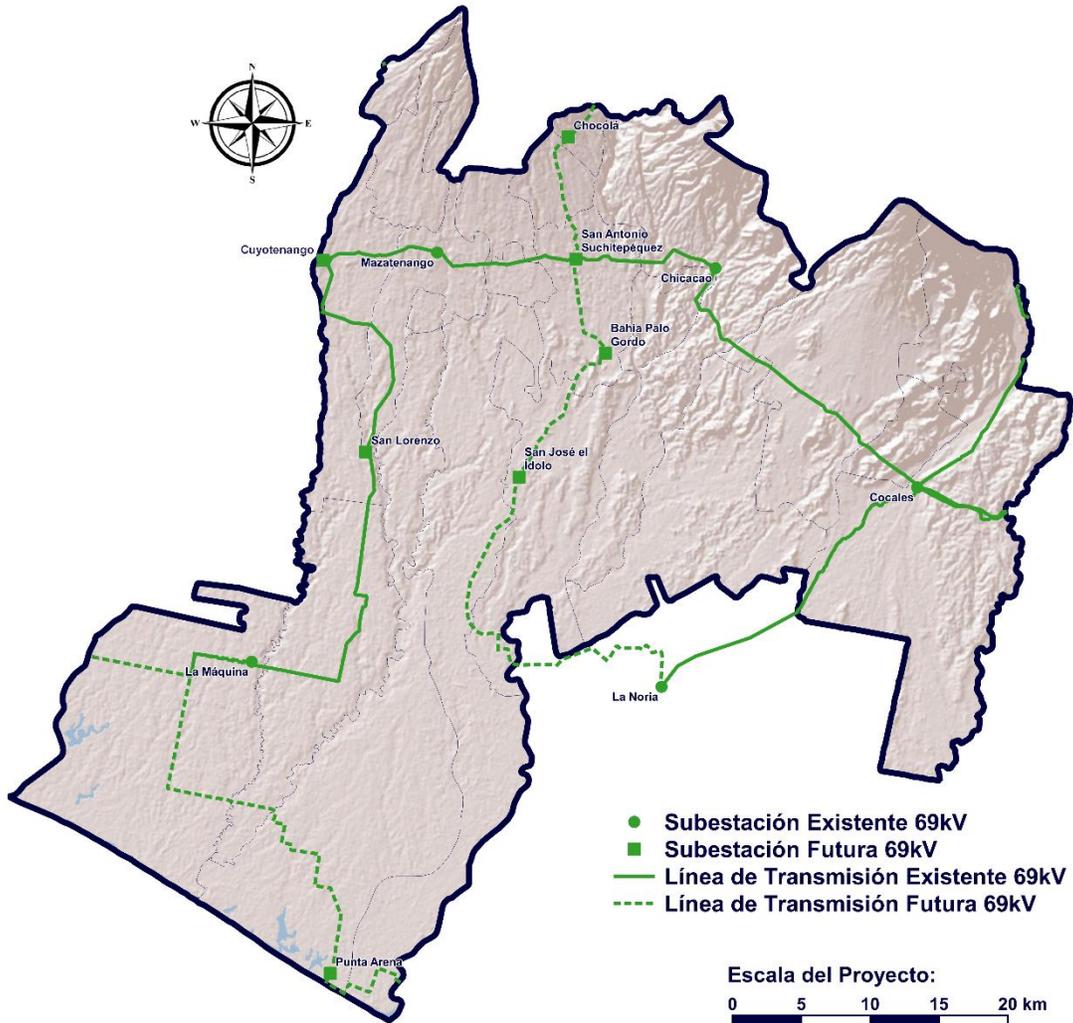
TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	SAN FELIPE	SANTA MARIA	BAHÍA DE 69KV	69	
NUEVA	SAN FELIPE	SAN FELIPE	AMPLIACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	CHAMPERICO	SANTA CRUZ CAJOLÁ	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	RETAHULEU	CABALLO BLANCO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14

14.14.3. Líneas de Transmisión Retalhuleu

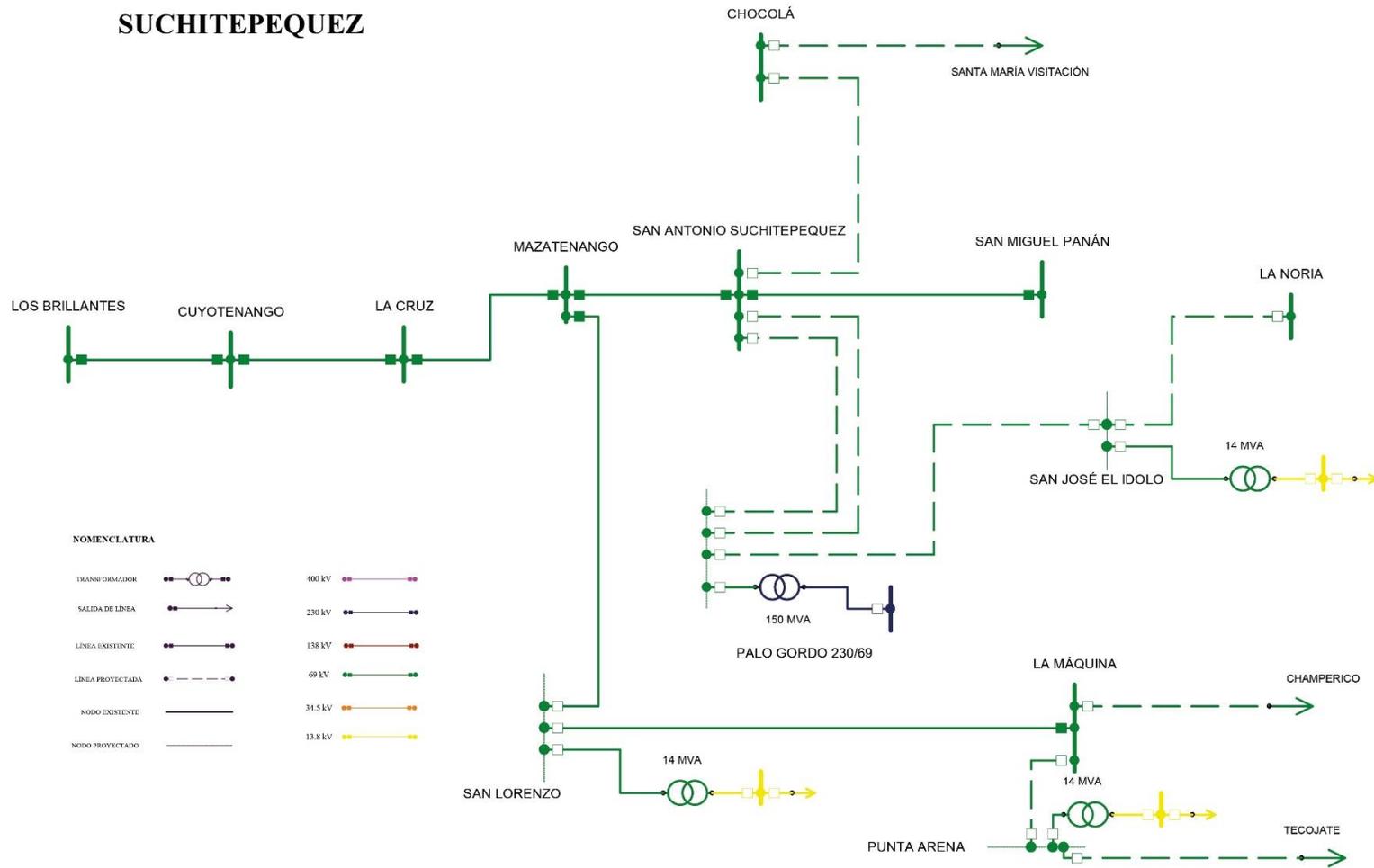
TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	LA MAQUINA - CHAMPERICO	69	39
ADECUACIÓN	LOS BRILLANTES - SAN ISIDRO Y CONEXIÓN A SANTA CRUZ CAJOLÁ	69	1
NUEVA	CABALLO BLANCO - SANTA FE	69	21
NUEVA	SANTA CRUZ CAJOLÁ - CABALLO BLANCO	69	11



14.15. Departamento de Suchitepéquez



14.15.1. Diagrama Unifilar Suchitepéquez



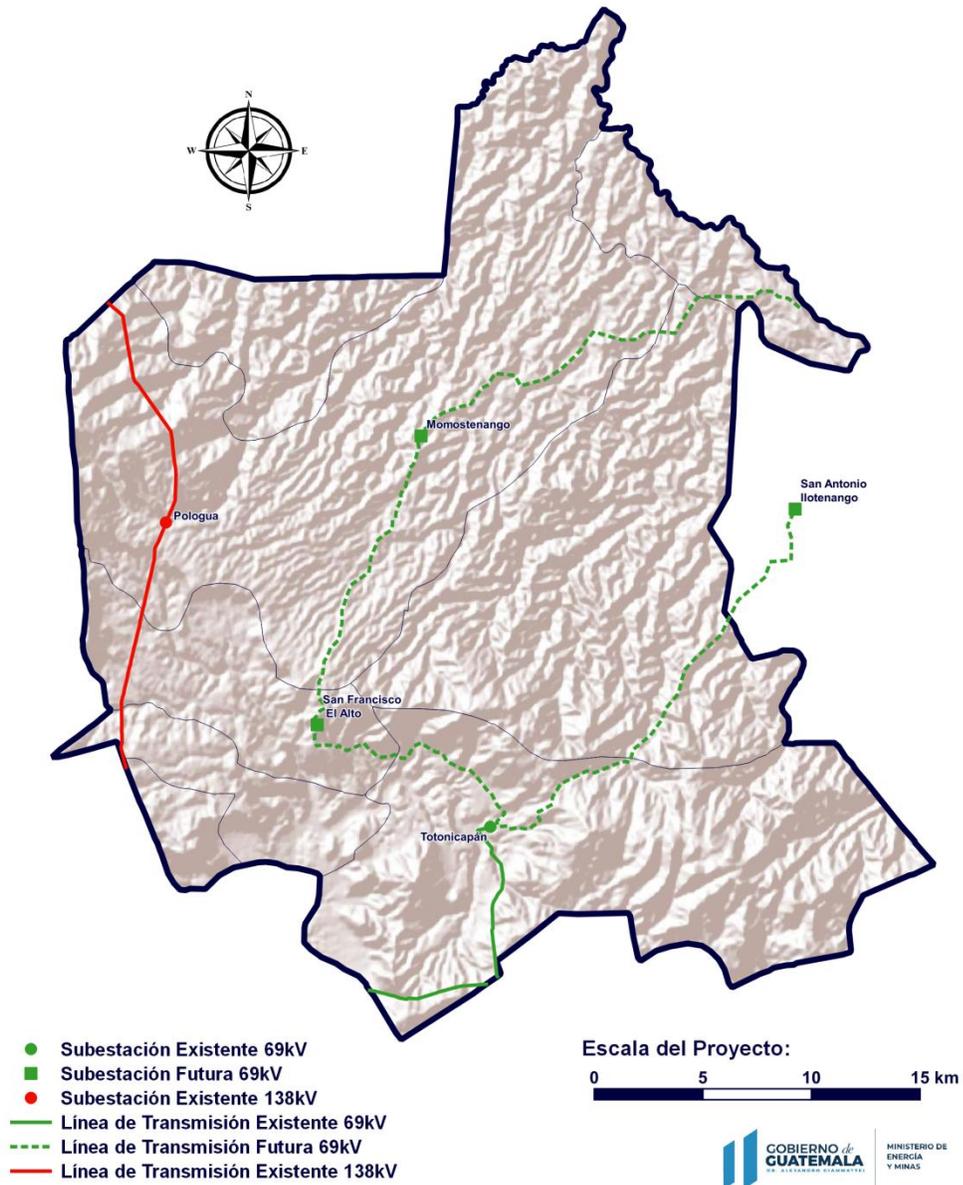
14.15.2.Subestaciones Eléctricas Suchitepéquez

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	SAN JOSÉ EL IDOLO	SAN JOSÉ EL IDOLO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN LORENZO	SAN LORENZO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SANTO DOMINGO SUCHITEPÉQUEZ	PUNTA ARENA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	14
EXISTENTE	SAN ANTONIO SUCHITEPÉQUEZ	PALO GORDO	BAHÍA DE 69KV	69	150
EXISTENTE	SAN ANTONIO SUCHITEPÉQUEZ	PALO GORDO	CAMPO DE 69 KV	69	150
EXISTENTE	SAN ANDRES VILLA SECA	LA MAQUINA	CAMPO DE 69 KV	69	

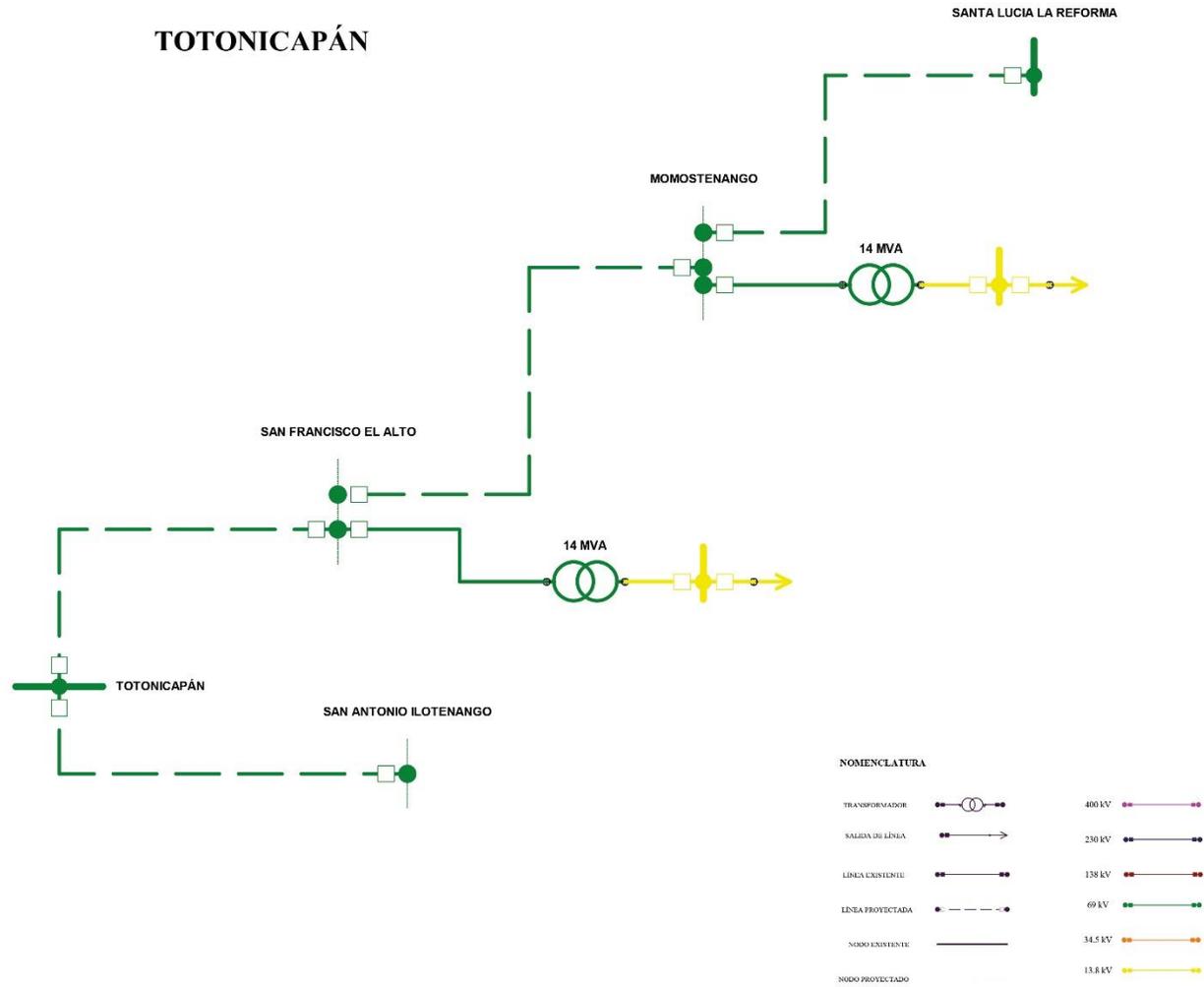
14.15.3.Líneas de Transmisión Suchitepéquez

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	SAN ANTONIO SUCHITEPÉQUEZ – CHOCOLÁ	69	10
NUEVA	DOBLE CIRCUITO PALO GORDO - SAN ANTONIO SUCHITEPÉQUEZ	69	9
ADECUACIÓN	LOS BRILLANTES - LA CRUZ Y CONEXIÓN A CUYOTENANGO	69	1
ADECUACIÓN	MAZATENANGO – SAN MIGUEL PANÁN Y CONEXIÓN A SAN ANTONIO SUCHITEPÉQUEZ	69	1
NUEVA	PALO GORDO - SAN JOSÉ EL IDOLO	69	8
ADECUACIÓN	MAZATENANGO -LA MÁQUINA Y CONEXIÓN A SAN LORENZO	69	1
NUEVA	PUNTA ARENA – LA MAQUINA	69	39
NUEVA	SAN JOSÉ EL IDOLO – LA NORIA	69	32

14.16. Departamento de Totonicapán



14.16.1. Diagrama Unifilar Totonicapán



14.16.2.Subestaciones Eléctricas Totonicapán

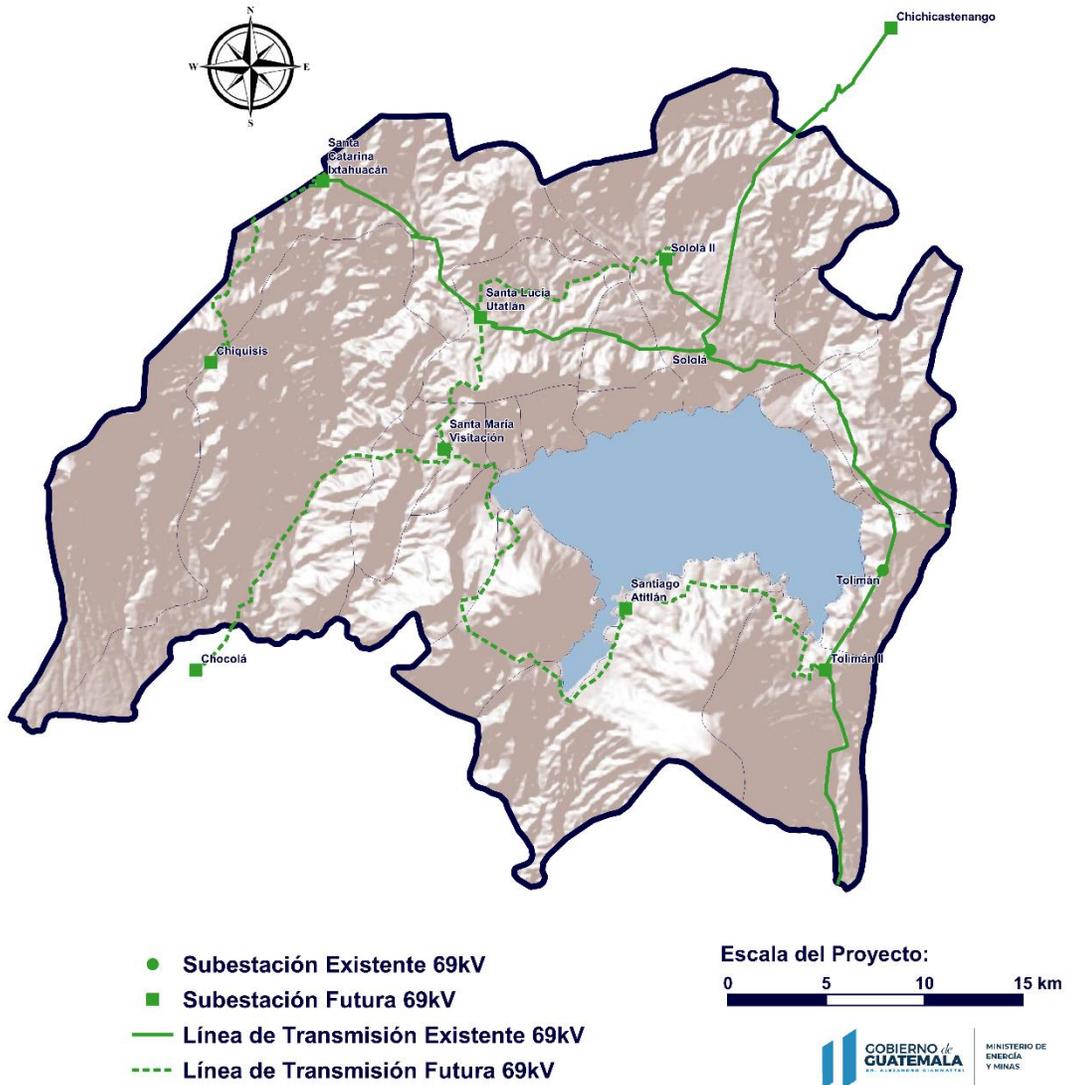
TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	SAN FRANCISCO EL ALTO	SAN FRANCISCO EL ALTO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	MOMOSTENANGO	MOMOSTENANGO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
EXISTENTE	TOTONICAPÁN	TOTONICAPÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SANTA LUCÍA LA REFORMA	SANTA LUCÍA LA REFORMA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	TOTONICAPÁN	TOTONICAPÁN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SANTA LUCÍA LA REFORMA	SANTA LUCÍA LA REFORMA	CAMPO DE 69 KV	69	

14.16.3.Líneas de Transmisión Totonicapán

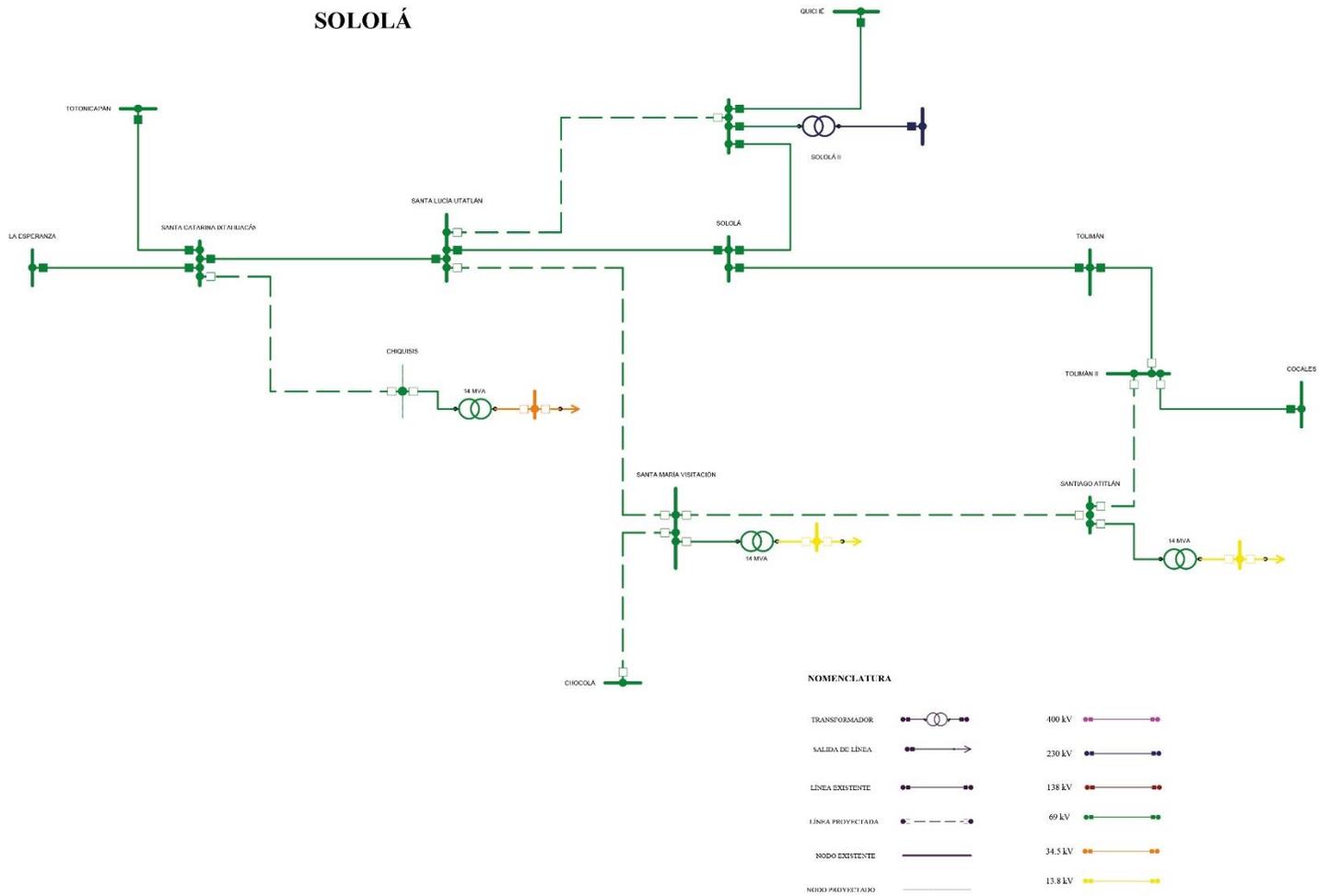
TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	TOTONICAPÁN - SAN FRANCISCO ALTO	69	13
NUEVA	SAN FRANCISCO EL ALTO - MOMOSTENANGO	69	15
NUEVA	MOMOSTENANGO - SANTA LUCÍA LA REFORMA	69	21
NUEVA	SAN ANTONIO ILOTENANGO - TOTONICAPÁN	69	24

LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

14.17. Departamento de Sololá



14.17.1. Diagrama Unifilar Sololá



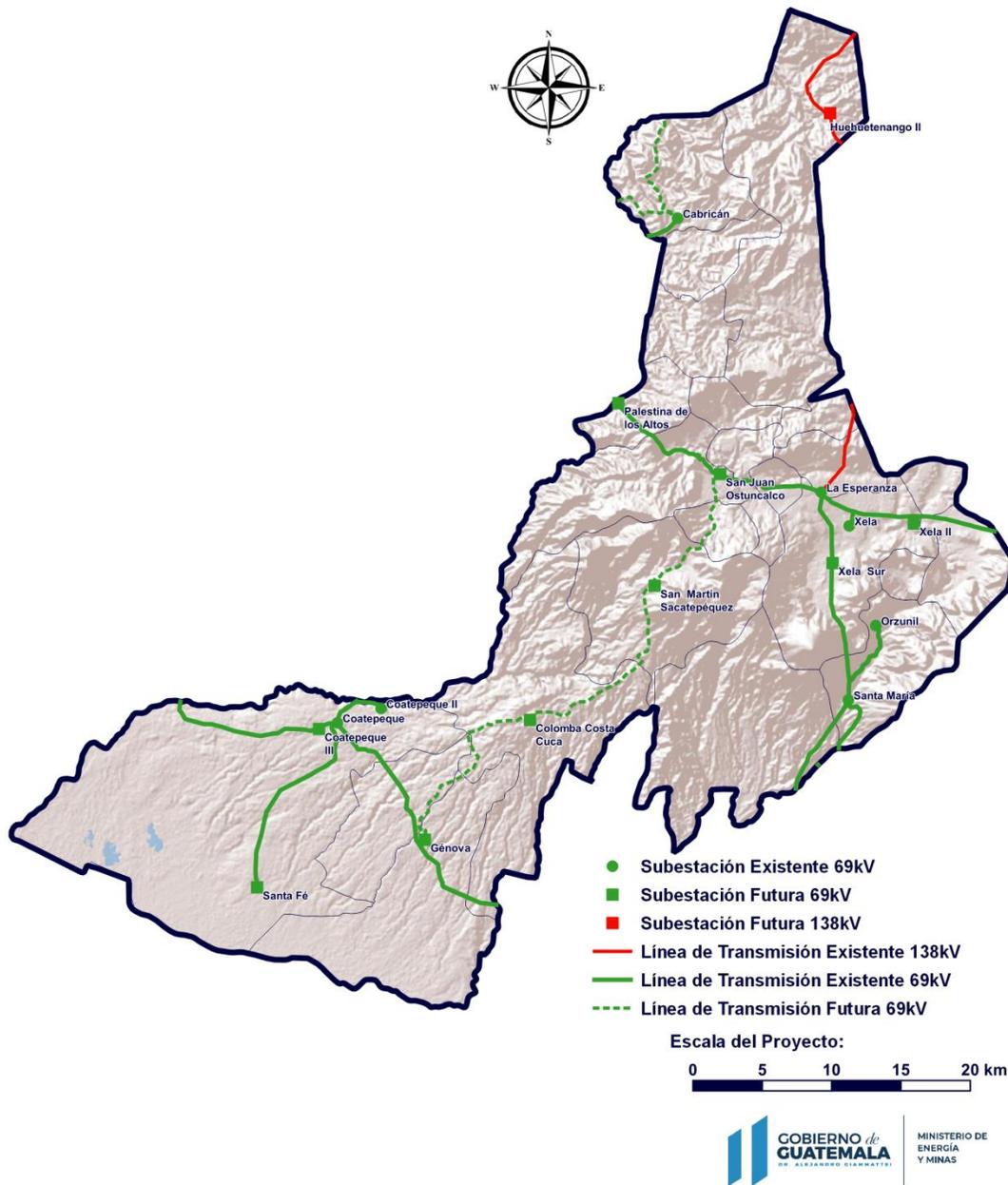
14.17.2.Subestaciones Eléctricas Sololá

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	SANTA MARÍA VISITACIÓN	SANTA MARÍA VISITACIÓN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SANTIAGO ATITLÁN	SANTIAGO ATITLÁN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SANTA CATARINA IXTAHUACÁN	CHIQUISIS	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SANTA LUCÍA UTATLÁN	SANTA LUCÍA UTATLÁN	MANIOBRAS	69	
NUEVA	SAN LUCAS TOLIMÁN	TOLIMÁN II	MANIOBRAS	69	
EXISTENTE	SOLOLÁ	SOLOLÁ	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SANTO TOMÁS LA UNIÓN	CHOCOLÁ	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SANTA CATARINA IXTAHUACÁN	SANTA CATARINA IXTAHUACÁN	CAMPO DE 69 KV	69	

14.17.3.Líneas de Transmisión Sololá

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	SANTA LUCÍA UTATLÁN - SANTA MARÍA VISITACIÓN	69	9
ADECUACIÓN	SANTA CATARINA IXTAHUACÁN - SOLOLÁ Y CONEXÓN SANTA LUCÍA UTATLÁN	69	1
NUEVA	SANTA LUCÍA UTATLÁN – SOLOLÁ II	69	11
NUEVA	SANTA MARÍA VISITACIÓN - CHOCOLÁ	69	21
NUEVA	TOLIMÁN II - SANTIAGO ATITLÁN	69	22
ADECUACIÓN	TOLIMÁN – COCALES Y CONEXIÓN A TOLIMÁN II	69	1
NUEVA	SANTA CATARINA IXTAHUACÁN - CHIQUISIS	69	14
NUEVA	SANTIAGO ATITLÁN - SANTA MARÍA VISITACIÓN	69	26

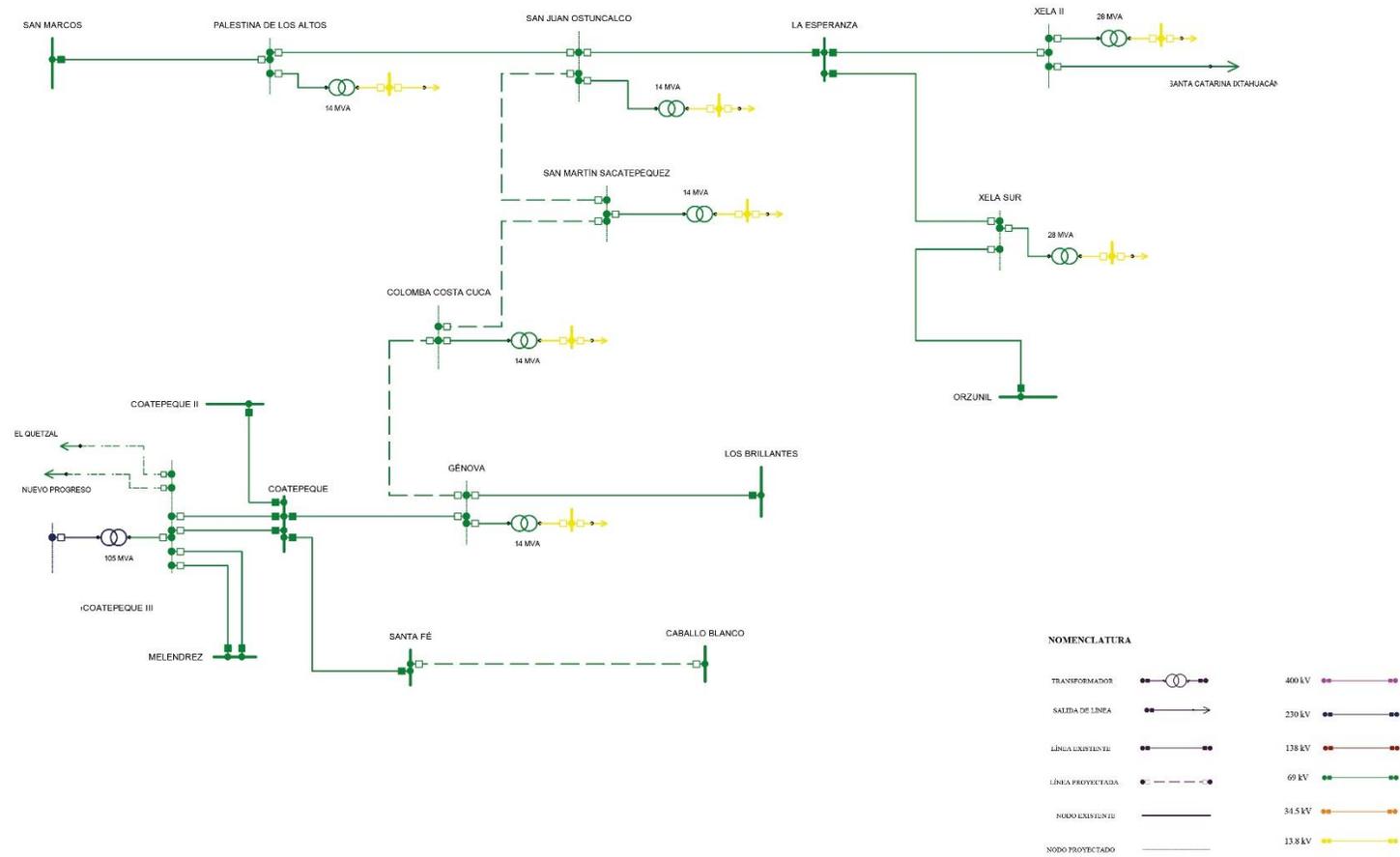
14.18. Departamento de Quetzaltenango



15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

14.18.1. Diagrama Unifilar Quetzaltenango

QUETZALTENANGO



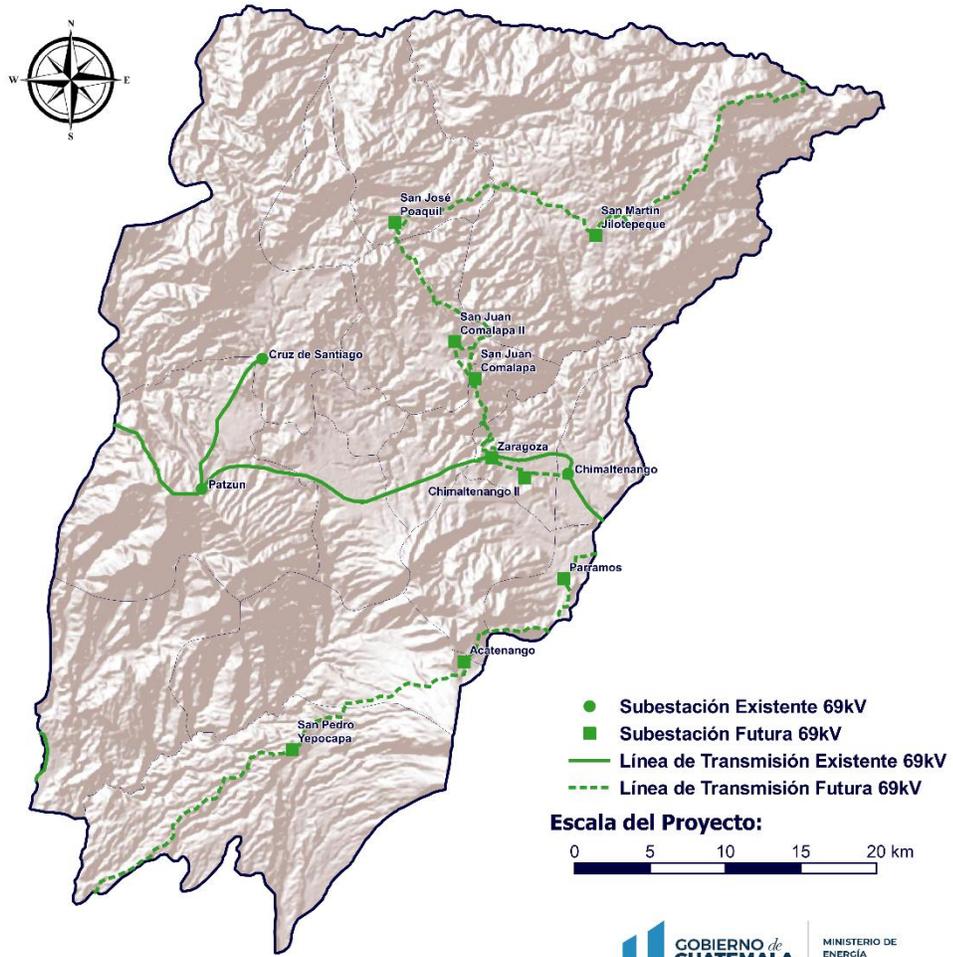
14.18.2. Subestaciones Eléctricas Quetzaltenango

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
EXISTENTE	SAN CARLOS SIJA	HUEHUETENANGO II	AMPLIACIÓN	138/13.8	10/14
NUEVA	QUETZALTENANGO	XELA SUR	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	20/28
NUEVA	SAN JUAN OSTUNCALCO	SAN JUAN OSTUNCALCO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	QUETZALTENANGO	XELA II	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	20/28
NUEVA	SAN MARTÍN SACATEPÉQUEZ	SAN MARTÍN SACATEPÉQUEZ	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	PALESTINA DE LOS ALTOS	PALESTINA DE LOS ALTOS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	COLOMBA COSTA CUCA	COLOMBA COSTA CUCA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	GÉNOVA	GÉNOVA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
EXISTENTE	COATEPEQUE	COATEPEQUE II	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	COATEPEQUE	COATEPEQUE II	CAMPO DE 69 KV	69	
NUEVA	COATEPEQUE	SANTA FÉ	CAMPO DE 69 KV	69	

14.18.3. Líneas de Transmisión Quetzaltenango

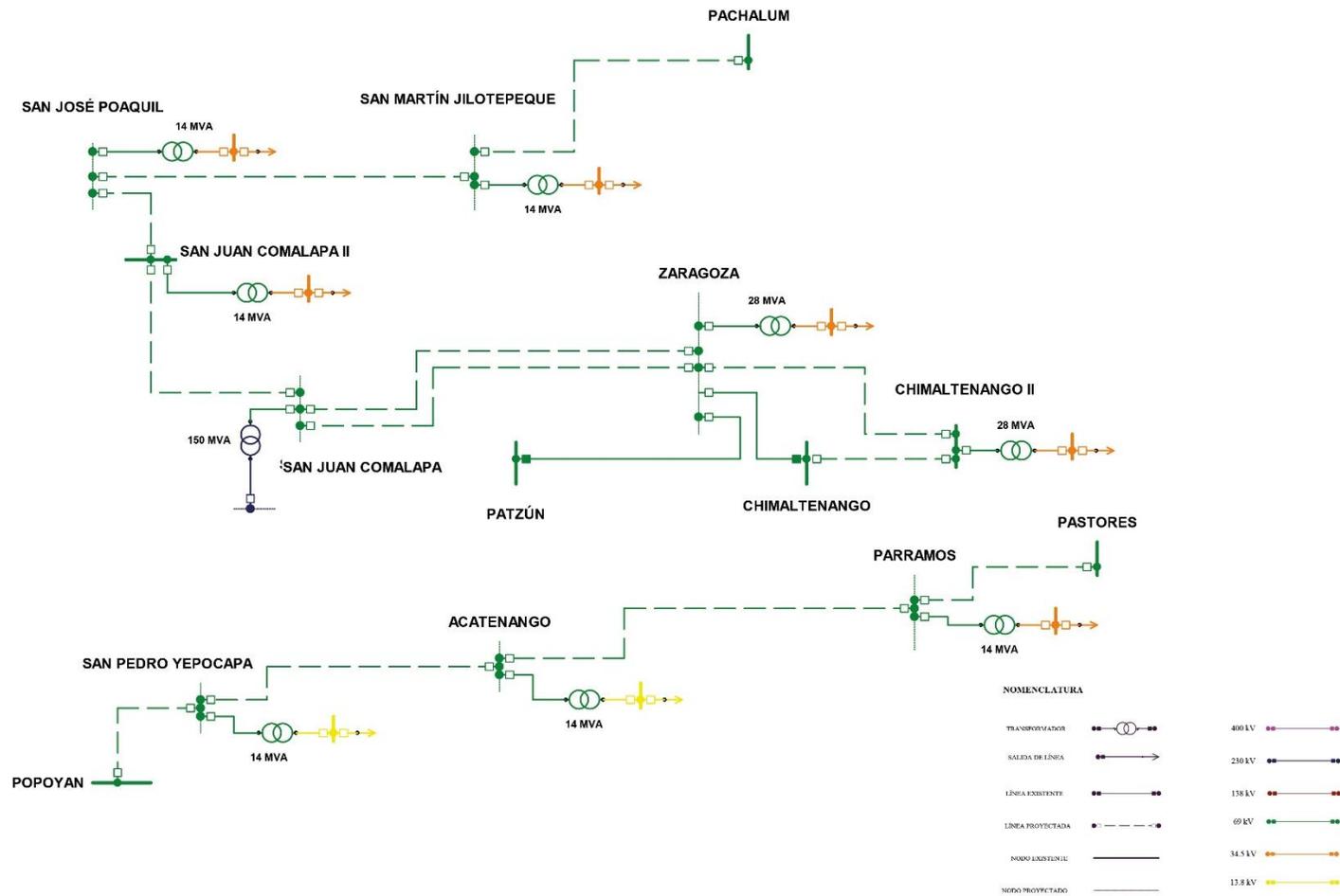
TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
ADECUACIÓN	LA ESPERANZA - SAN MARCOS Y CONEXIÓN A SAN JUAN OSTUNCALCO	69	1
ADECUACIÓN	LA ESPERANZA- ORZUNIL Y CONEXIÓN A XELA SUR	69	1
NUEVA	SAN JUAN OSTUNCALCO - SAN MARTÍN SACATEPÉQUEZ	69	14
NUEVA	SAN MARTÍN SACATEPÉQUEZ - COLOMBA COSTA CUCA	69	19
ADECUACIÓN	LA ESPERANZA - SAN MARCOS Y CONEXIÓN A PALESTINA DE LOS ALTOS	69	1
ADECUACIÓN	LOS BRILLANTES-COATEPEQUE Y CONEXIÓN A GÉNOVA	69	1
NUEVA	COLOMBA COSTA CUCA - GÉNOVA	69	18
ADECUACIÓN	LA ESPERANZA - SANTA CATARINA IXTAHUACÁN Y CONEXIÓN A XELA II	69	1

14.19. Departamento de Chimaltenango



14.19.1. Diagrama Unifilar Chimaltenango

CHIMALTENANGO



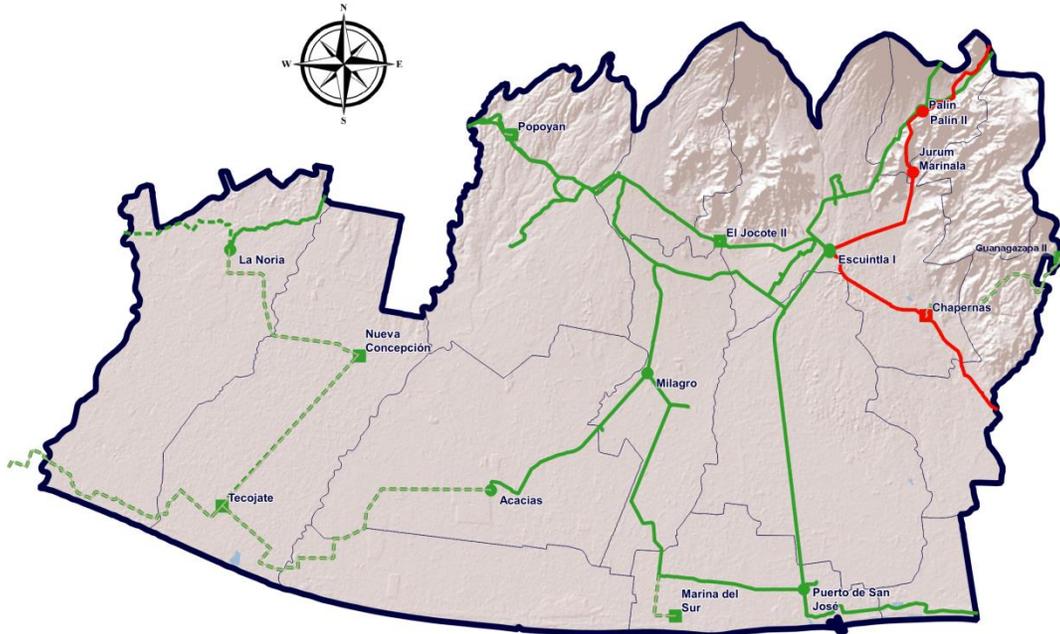
14.19.2.Subestaciones Eléctricas Chimaltenango

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	CHIMALTENANGO	ZARAGOZA	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	20/28
NUEVA	SAN PEDRO YEPOCAPA	SAN PEDRO YEPOCAPA	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	PARRAMOS	PARRAMOS	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN JUAN COMALAPA	SAN JUAN COMALAPA II	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN JOSÉ POAQUIL	SAN JOSÉ POAQUIL	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	ACATENANGO	ACATENANGO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN MARTÍN JILOTEPEQUE	SAN MARTÍN JILOTEPEQUE	TRANSFORMACIÓN	69/34.5	10/14
NUEVA	SAN JUAN COMALAPA	SAN JUAN COMALAPA II	CAMPO 69 KV		
NUEVA	SAN JUAN COMALAPA	SAN JUAN COMALAPA II	CAMPO 69 KV		

14.19.3.Líneas de Transmisión Chimaltenango

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	CHIMALTENANGO - CHIMALTENANGO II	69	3
NUEVA	CHIMALTENANGO II - ZARAGOZA	69	3
NUEVA	SAN JUAN COMALAPA – SAN JUAN COMALAPA II	69	4
NUEVA	DOBLE CIRCUITO SAN JUAN COMALAPA II – ZARAGOZA	69	9
NUEVA	PASTORES – PARRAMOS	69	9
NUEVA	POPOYAN - SAN PEDRO YEPOCAPA	69	24
ADECUACIÓN	PATZUN-CHIMALTENANGO Y CONEXIÓN A ZARAGOZA	69	1
NUEVA	SAN JUAN COMALAPA II - SAN JOSÉ POAQUIL	69	15
NUEVA	PARRAMOS – ACATENANGO	69	13
NUEVA	SAN JOSÉ POAQUIL - SAN MARTÍN JILOTEPEQUE	69	16
NUEVA	ACATENANGO - SAN PEDRO YEPOCAPA	69	15
NUEVA	SAN MARTÍN JILOTEPEQUE - PACHALUM	69	27

14.20. Departamento de Escuintla



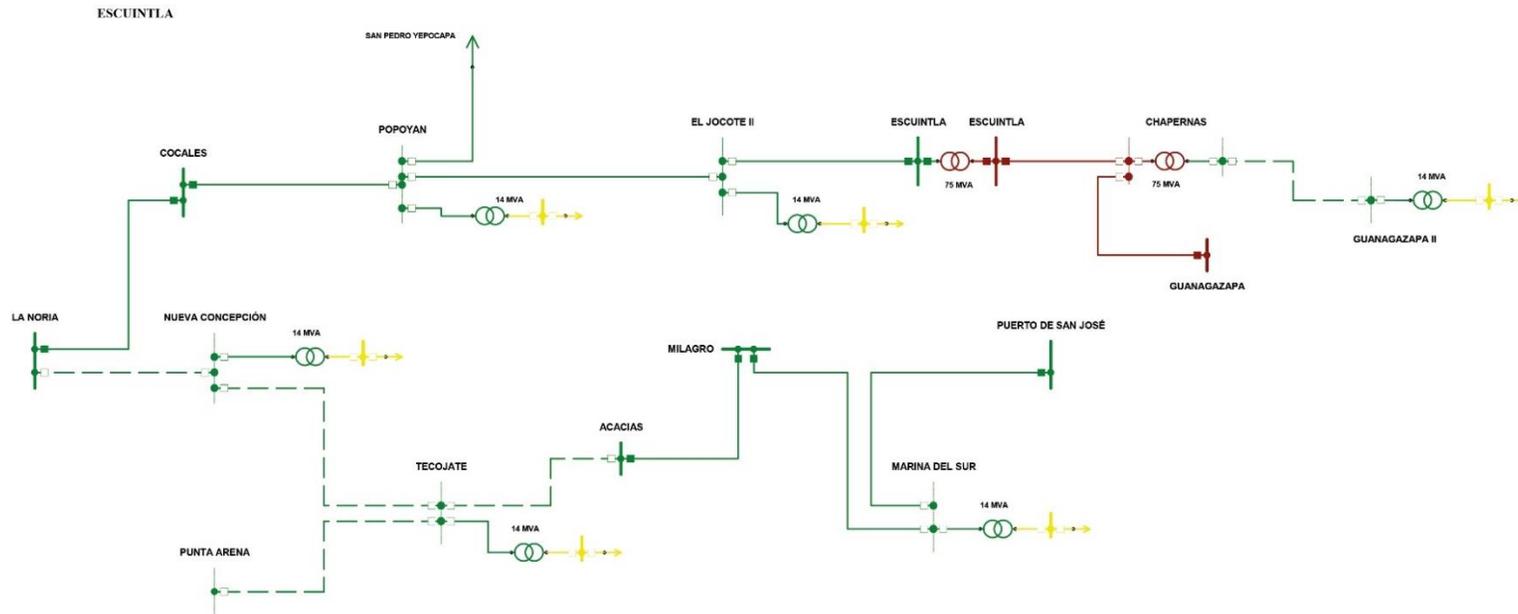
- Subestación Existente 69kV
- Subestación Futura 69kV
- Subestación Futura 138kV
- Subestación Existente 138kV
- Línea de Transmisión Existente 69kV
- - - Línea de Transmisión Futura 69kV
- Línea de Transmisión Existente 138kV
- - - Línea de Transmisión Futura 69kV

Escala del Proyecto:



LIBERTAD
 15 DE
 SEPTIEMBRE
 DE 1821

14.20.1. Diagrama Unifilar Escuintla



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		400 kV	
SALIDA DE LÍNEA		230 kV	
LÍNEA EXISTENTE		138 kV	
LÍNEA PROYECTADA		69 kV	
NODO EXISTENTE		34.5 kV	
NODO PROYECTADO		13.8 kV	



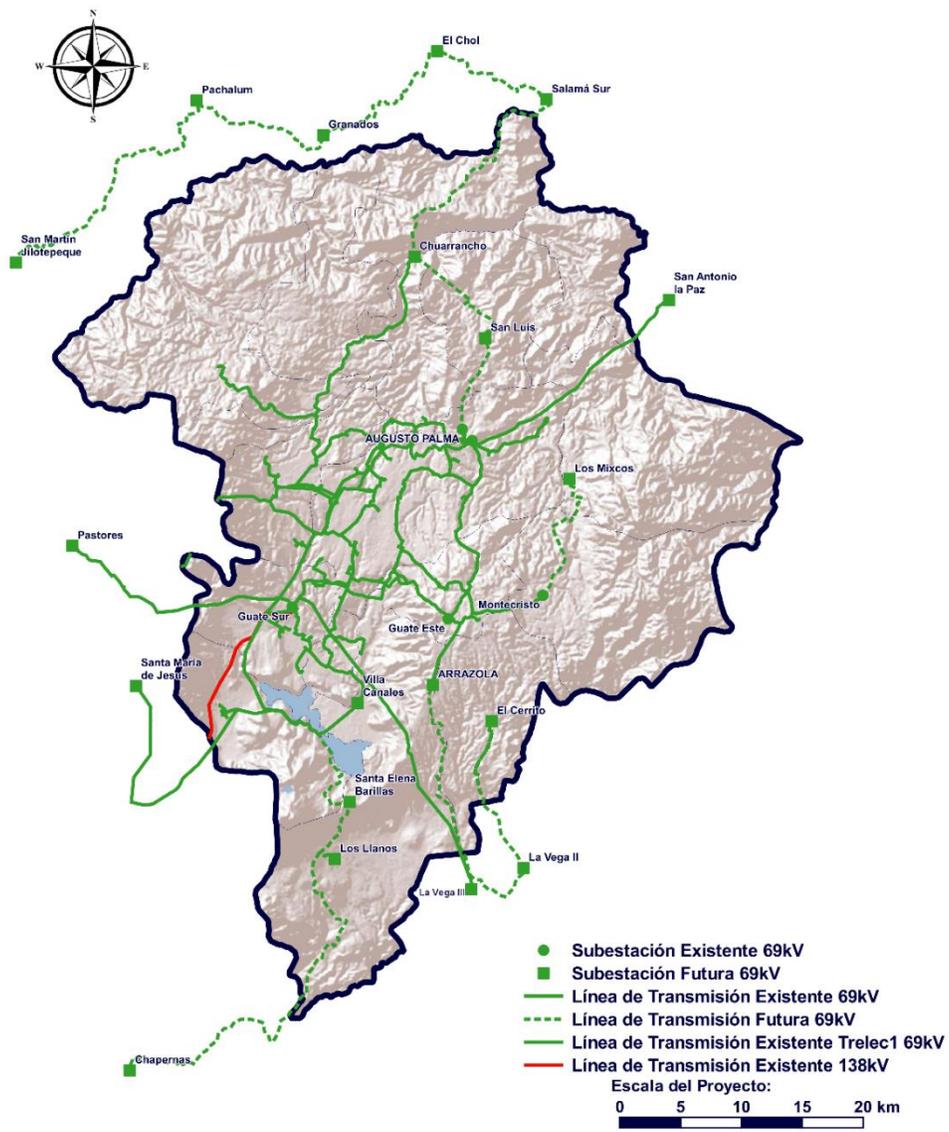
14.20.2. Subestaciones Eléctricas Escuintla

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	SAN JOSÉ	MARINA DEL SUR	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SANTA LUCÍA	POPOYAN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	COTZUMALGUAPA	EL JOCOTE II	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	ESCUINTLA	EL JOCOTE II	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	NUEVA CONCEPCIÓN	NUEVA CONCEPCIÓN	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	NUEVA CONCEPCIÓN	TECOJATE	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	GUANAGAZAPA	GUANAGAZAPA II	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	ESCUINTLA	CHAPERNAS	TRANSFORMACIÓN	138/69	75
EXISTENTE	NUEVA CONCEPCIÓN	LA NORIA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	LA GOMERA	ACACIAS	CAMPO DE 69 KV	69	
NUEVA	SANTA LUCÍA	POPOYAN	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	COTZUMALGUAPA	LA NORIA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	NUEVA CONCEPCIÓN	LA NORIA	CAMPO DE 69 KV	69	

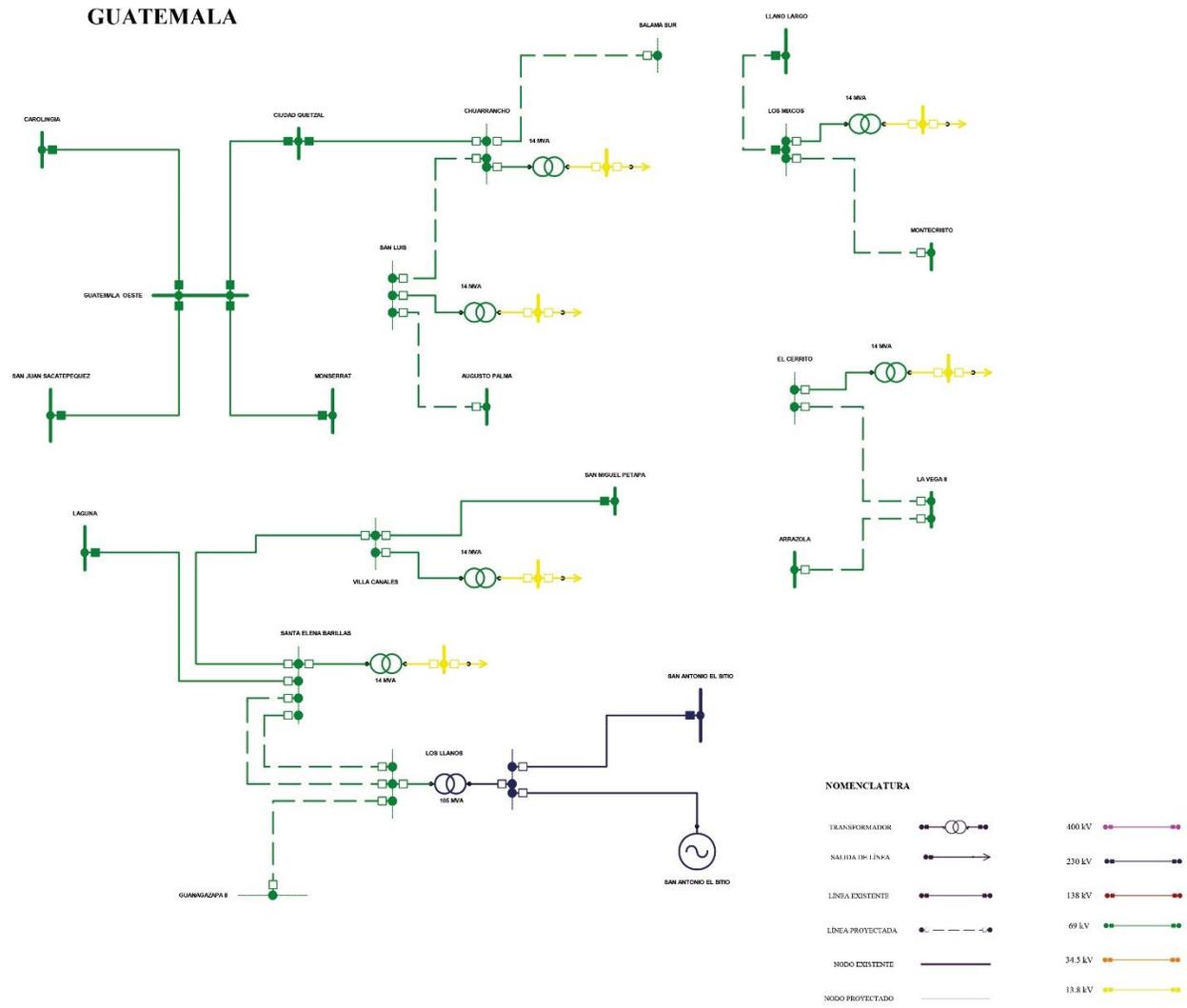
14.20.3. Líneas de Transmisión Escuintla

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
ADECUACIÓN	MILAGRO-PUERTO SAN JOSÉ Y CONEXIÓN A MARINA DEL SUR	69	6
ADECUACIÓN	COCALES-ESCUINTLA Y CONEXIÓN A POPOYAN	69	1
NUEVA	LA NORIA - NUEVA CONCEPCIÓN	69	22
ADECUACIÓN	COCALES - ESCUINTLA Y CONEXIÓN A EL JOCOTE II	69	1
NUEVA	ACACIAS - TECOJATE	69	39
NUEVA	NUEVA CONCEPCIÓN- TECOJATE	69	21
NUEVA	TECOJATE - PUNTA ARENA	69	32
NUEVA	CHAPERNAS - GUANAGAZAPA II	69	24
ADECUACIÓN	ESCUINTLA - GUANAGAZAPA Y CONEXIÓN A LAS CHAPERNAS	138	1

14.21. Departamento de Guatemala



14.21.1. Diagrama Unifilar Guatemala



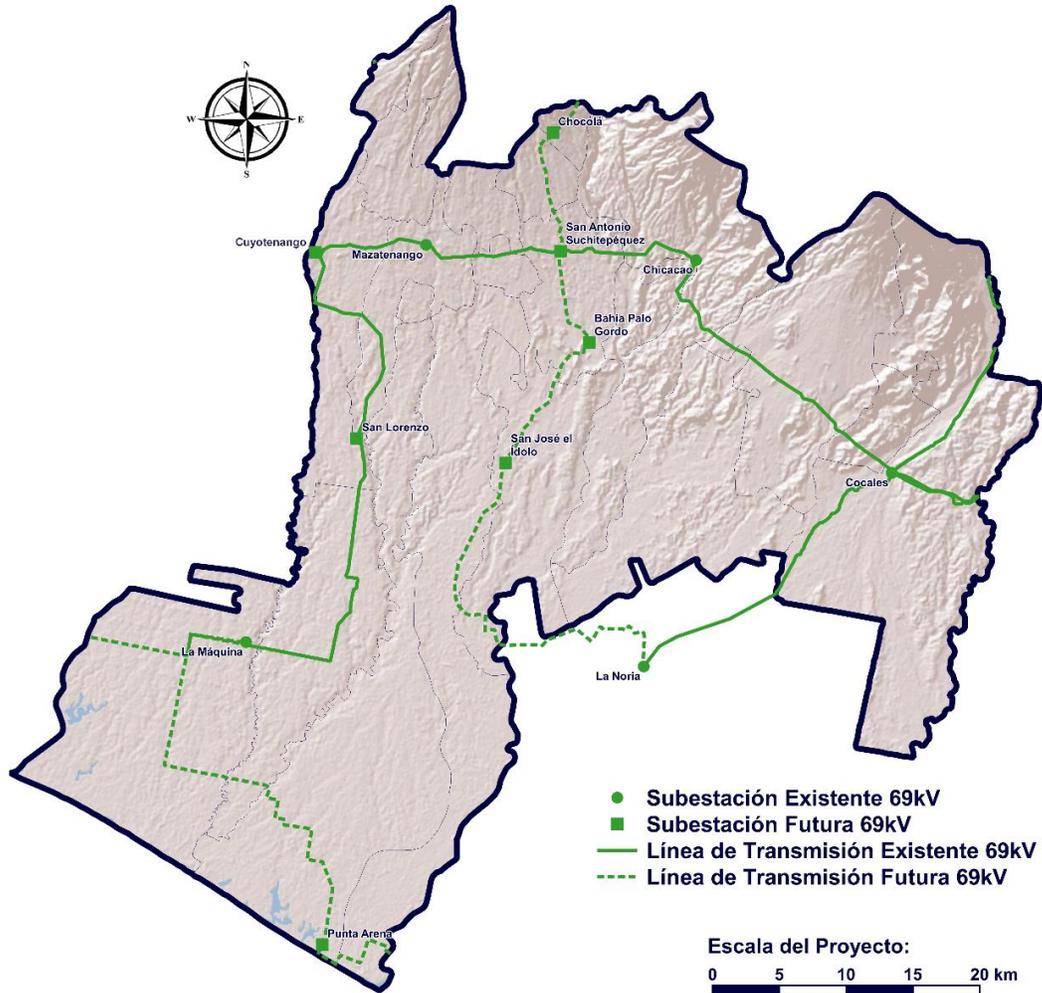
14.21.2.Subestaciones Eléctricas Guatemala

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	VILLA CANALES	SANTA ELENA BARILLAS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	FRAIJANES	EL CERRITO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SAN PEDRO AYAMPUC	SAN LUIS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	VILLA CANALES	VILLA CANALES	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	PALENCIA	LOS MIXCOS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	CHUARRANCHO	CHUARRANCHO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	VILLA CANALES	LOS LLANOS	BAHÍA DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SANTA ROSA	LA VEGA II	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	GUATEMALA	AUGUSTO PALMA	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	SAN JOSÉ PINULA	MONTECRISTO	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	VILLA CANALES	SANTA ELENA BARILLAS	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	VILLA CANALES	SANTA ELENA BARILLAS	CAMPO DE 69 KV	69	

14.21.3.Líneas de Transmisión Guatemala

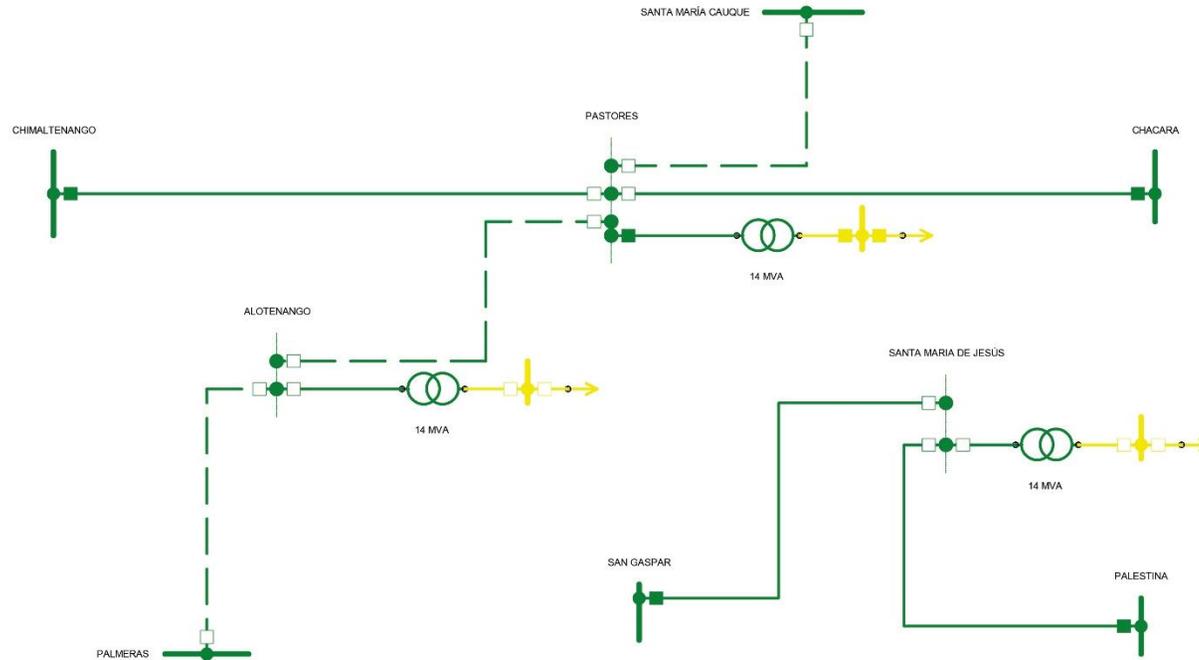
TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
NUEVA	LA VEGA II – EL CERRITO	69	14
ADECUACIÓN	LAGUNA - SAN MIGUEL PETAPA Y CONEXIÓN DOBLE CIRCUITO A SANTA ELENA BARILLAS	69	11
ADECUACIÓN	LAGUNA - SAN MIGUEL PETAPA Y CONEXIÓN A VILLA CANALES	69	1
NUEVA	MONTECRISTO - LOS MIXCOS	69	14
NUEVA	LOS MIXCOS – LLANO LARGO	69	6
NUEVA	AUGUSTO PALMA - SAN LUIS	69	8
NUEVA	DOBLE CIRCUITO LOS LLANOS - SANTA ELENA BARILLAS	69	9
NUEVA	CHUARRANCHO - SAN LUIS	69	11
NUEVA	LOS LLANOS - GUANAGAZAPA II	69	18
NUEVA	CHUARRANCHO - SALAMA SUR	69	20
NUEVA	LA VEGA II – ARRAZOLA	69	25

14.22. Departamento de Sacatepéquez



14.22.1. Diagrama Unifilar Sacatepéquez

SACATEPÉQUEZ



NOMENCLATURA

TRANSFORMADORE		400 kV	
SALIDA DE LÍNEA		230 kV	
LÍNEA EXISTENTE		138 kV	
LÍNEA PROTECTADA		69 LV	
NODO EXISTENTE		34.5 kV	
NODO PROTECTADO		13.8 kV	



14.22.2. Subestaciones Eléctricas Sacatepéquez

TIPO DE OBRA	MUNICIPIO	SE	TIPO DE SUBESTACION	VOLTAJE (kV)	CAPACIDAD (MVA)
NUEVA	PASTORES	PASTORES	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	ALOTENANGO	ALOTENANGO	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
NUEVA	SANTA MARÍA DE JESUS	SANTA MARÍA DE JESUS	TRANSFORMACIÓN	69/13.8	10/14
EXISTENTE	SANTA MARÍA DE JESUS	SANTA MARÍA CAUQUE	CAMPO DE 69 KV	69	
EXISTENTE	ESCUINTLA	PALMERAS	CAMPO DE 69 KV	69	

14.22.3. Líneas de Transmisión Sacatepéquez

TIPO	LT	VOLTAJE (kV)	LONGITUD (km)
ADECUACIÓN	CHIMALTENANGO - CHACARÁ Y CONEXIÓN A PASTORES	69	1
NUEVA	PASTORES - ALOTENANGO	69	16
ADECUACIÓN	PALESTINA - SAN GASPAR Y CONEXIÓN A SANTA MARÍA DE JESUS	69	1
NUEVA	PASTORES - SANTA MARIA CAUQUE	69	13
NUEVA	ALOTENANGO - PALMERAS	69	27

LIBERTAD
15 DE
SEPTIEMBRE
DE 1821

15. REFUERZOS EN LA RED DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA 230 kV-400kV

Se consideró la adición de obras que puedan fortalecer la red de transmisión en 230 kV, brindando confiabilidad al sistema de transporte ante la ocurrencia de fallas, proporcionando un anillo en 230 kV alrededor de todo el país, también se diseñó una red troncal de 400 kV que garantiza el suministro de energía eléctrica en el largo plazo, con una capacidad de transporte aproximada entre 2700 MW - 3000 MW debido a condiciones ambientales de la ubicación de los trazos de las líneas de transmisión, conectando los dos polos más grandes de generación en el país en Escuintla y Alta Verapaz con el mayor centro de consumo en Guatemala y los intercambios de energía con México y los países vecinos.

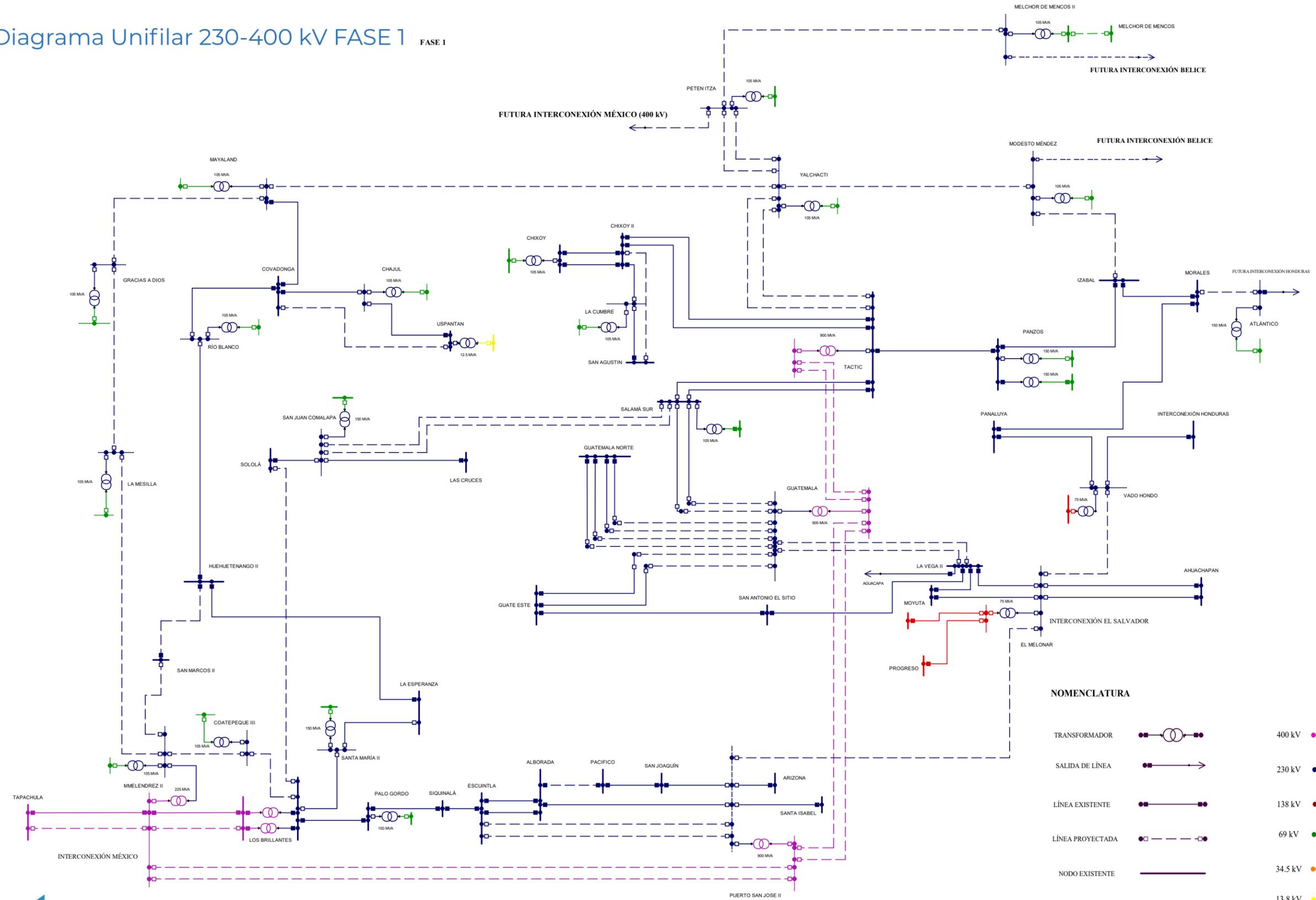
Inicialmente para la fase 1 se propone la construcción de una red troncal en 400 kV desde la subestación Melendrez en doble circuito, hacia la subestación eléctrica Tactic, pasando por la subestación eléctrica Puerto San José II y la subestación eléctrica Guatemala. Se propone la construcción de una línea de transmisión eléctrica de la subestación Puerto San José II – El Melonar – Vado Hondo, inicialmente construida para 400 kV, y energizada en 230 kV durante la fase 1. De la misma manera se propone la construcción de una línea de doble circuito desde la subestación eléctrica Tactic – Yalchacti – Petén Itza, inicialmente construida para 400 kV, y energizada en 230 kV.

En la fase 2 se deberá hacer la reconversión de voltaje de 230 a 400 kV y la ampliación de las subestaciones existentes El Melonar, Vado Hondo, Yalchacti y Petén Itza, momento en el cual se podrá cerrar la segunda interconexión con México en 400 kV.

La capacidad de las subestaciones eléctricas Tactic, Guatemala y Puerto San José II se considera de 900 MVA, debido a que a través de ellas se evacuará la generación hídrica y térmica; y por la subestación eléctrica Guatemala dicha energía será entregada al centro de consumo más grande del país.

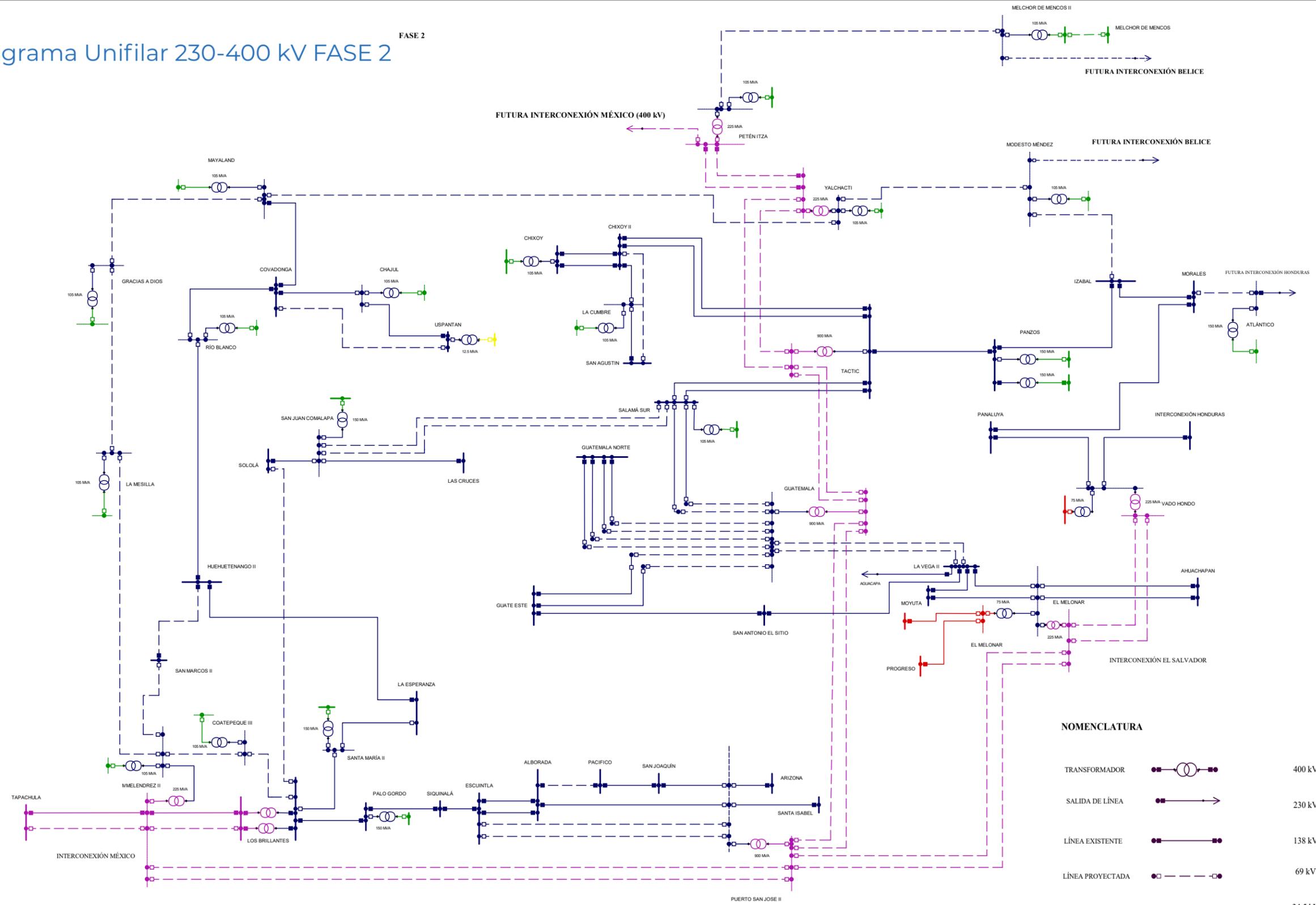
La construcción del segundo circuito desde la subestación eléctrica Chixoy II hacia la subestación San Agustín, está condicionado a la construcción del segundo circuito entre Guatemala Norte y San Agustín por parte de EPR.

15.1 Diagrama Unifilar 230-400 kV FASE 1 FASE 1



15.2 Diagrama Unifilar 230-400 kV FASE 2

FASE 2



NOMENCLATURA

TRANSFORMADOR		400 kV	
SALIDA DE LÍNEA		230 kV	
LÍNEA EXISTENTE		138 kV	
LÍNEA PROYECTADA		69 kV	
NODO EXISTENTE		34.5 kV	
NODO PROYECTADO		13.8 kV	

Nota:

- ✓ Se contempla una segunda interconexión con México, desde la subestación Petén Itzá, esta deberá de confirmarse si es técnica y económicamente viable, tanto para Guatemala como para México. Se considera como otra opción, la interconexión con México, desde la subestación Yalchacti.
- ✓ Se contempla una interconexión más con Honduras, desde la subestación Entre Ríos, esta deberá de confirmarse si es técnica y económicamente viable, tanto para Guatemala como para Honduras. Se considera como otra opción, la interconexión con Honduras, desde la subestación Morales.”

15.3.Subestaciones Eléctricas 230-400 kV

TIPO DE OBRA	DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	SE	VOLTAJE (KV)	V-SEC	TIPO DE SUBESTACIÓN	CAPACIDAD
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	TACTIC	TACTIC	230		AMPLIACION	
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	SAN CRISTÓBAL ALTA VERAPAZ	CHIXOY II	230	34	AMPLIACION	14
NUEVA	ALTA VERAPAZ	CHISEC	YALCHACTI	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	CHIMALTENANGO	SAN JUAN COMALAPA	SAN JUAN COMALAPA	230	69	TRANSFORMACIÓN	150
NUEVA	IZABAL	PUERTO BARRIOS	ATLÁNTICO	230	69	TRANSFORMACIÓN	150
NUEVA	PETÉN	LA LIBERTAD	PETÉN ITZÁ	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	QUETZALTENANGO	ZUNIL	SANTA MARÍA II	230	69	TRANSFORMACIÓN	150
NUEVA	QUICHÉ	CHAJUL	CHAJUL	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	QUICHÉ	NEBAJ	COVADONGA	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	QUICHÉ	NEBAJ	COVADONGA	230	34.5	TRANSFORMACIÓN	10
EXISTENTE	SUCHITEPÉQUEZ	SAN ANTONIO SUCHITEPÉQUEZ	PALO GORDO	230	69	AMPLIACION	150
NUEVA	QUICHÉ	SACAPULAS	RÍO BLANCO	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	QUICHÉ	USPANTÁN	USPANTÁN	230	13.8	AMPLIACION	12.5
NUEVA	IZABAL	LIVINGSTON	RÍO DULCE II	230	34	TRANSFORMACIÓN	28
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	PANZÓS	PANZÓS	230	69	AMPLIACION	150
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	SAN CRISTÓBAL ALTA VERAPAZ	CHIXOY II	230	69	AMPLIACION	105
NUEVA	BAJA VERAPAZ	SAN JERÓNIMO	LA CUMBRE	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	BAJA VERAPAZ	SALAMÀ	SALAMÀ SUR	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	HUEHUETENANGO	SANTA CRUZ BARILLAS	MAYALAND	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	HUEHUETENANGO	LA DEMOCRACIA	LA MESILLA	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	IZABAL	LIVINGSTON	MODESTO MÉNDEZ	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	RETALHULEU	SANTA CRUZ MULUÁ	LOS BRILLANTES	230		AMPLIACION	
NUEVA	JUTIAPA	COMAPA	MELONAR	230	138	TRANSFORMACIÓN	75
NUEVA	QUETZALTENANGO	COATEPEQUE	COATEPEQUE III	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	IZABAL	LIVINGSTON	IZABAL	230		AMPLIACION	
NUEVA	PETÉN	MELCHOR DE MENCOS	MELCHOR DE MENCOS II	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
EXISTENTE	GUATEMALA	VILLA CANALES	LOS LLANOS	230	69	AMPLIACION	105
NUEVA	CHIQUIMULA	CHIQUIMULA	VADO HONDO	230	138	TRANSFORMACIÓN	75
EXISTENTE	ESCUINTLA	ESCUINTLA	ESCUINTLA II	230		MANIOBRAS	

EXISTENTE	HUEHUETENANGO	NENTÓN	GRACIAS A DIOS	230	69	TRANSFORMACIÓN	105
NUEVA	ESCUINTLA	MASAGUA	PUERTO SAN JOSÉ II	400	230	TRANSFORMACIÓN	900
NUEVA	SAN MARCOS	PAJAPITA	MELENDREZ II	400	230	TRANSFORMACIÓN	225/105
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	TACTIC	TACTIC	400	230	AMPLIACION	900
EXISTENTE	ALTA VERAPAZ	CHISEC	YALCHACTI	400	230	AMPLIACION	225
EXISTENTE	PETÉN	LA LIBERTAD	PETÉN ITZÁ	400	230	TRANSFORMACIÓN	225
NUEVA	GUATEMALA	PALENCIA	GUATEMALA	400	230	TRANSFORMACIÓN	900
EXISTENTE	CHIQUIMULA	CHIQUIMULA	VADO HONDO	400	230	AMPLIACION	225
EXISTENTE	JUTIAPA	COMAPA	MELONAR	400	230	AMPLIACION	225
EXISTENTE	RETALHULEU	SANTA CRUZ MULUÁ	BRILLANTES	400		AMPLIACION	
EXISTENTE	QUICHÉ	NEBAJ	COVADONGA	230		AMPLIACION	
NUEVA	IZABAL	MORALES	MORALES	230		AMPLIACION	
NUEVA	SAN MARCOS	SAN MARCOS	SAN MARCOS II	230		AMPLIACION	
NUEVA	GUATEMALA	SAN JOSÉ PINULA	SAN JOSÉ PINULA	230		MANIOBRAS	
EXISTENTE	GUATEMALA	GUATEMALA	GUATEMALA ESTE	230		AMPLIACION	
EXISTENTE	SANTA ROSA	PUEBLO NUEVO VIÑAS	LA VEGA II	230		AMPLIACION	
NUEVA	IZABAL	LIVINGSTON	MODESTO MÉNDEZ	230		AMPLIACION	
NUEVA	ALTA VERAPAZ	CHISEC	YALCHACTI	230		AMPLIACION	
NUEVA	ALTA VERAPAZ	CHISEC	YALCHACTI	230		AMPLIACION	
NUEVA	HUEHUETENANGO	SANTA CRUZ BARILLAS	MAYALAND	230		AMPLIACION	
NUEVA	ESCUINTLA	MASAGUA	PUERTO SAN JOSÉ II	230		AMPLIACION	
NUEVA	ESCUINTLA	MASAGUA	PUERTO SAN JOSÉ II	400		AMPLIACION	

15.4. Líneas de Transmisión 230-400 kV

TIPO	DEPARTAMENTO	LT	VOLTAJE (KV)	LONGITUD (KM)
NUEVA	ALTA VERAPAZ	SEGUNDO CIRCUITO CHIXOY II - SAN AGUSTIN (3)	230	102
NUEVA	ALTA VERAPAZ	YALCHACTI - MODESTO MENDEZ (4)	230	129
ADECUACIÓN	CHIMALTENANGO	LAS CRUCES - SOLOLÁ Y CONEXIÓN A SAN JUAN COMALAPA	230	1
ADECUACIÓN	ESCUINTLA	SANTA ISABEL - ALBORADA Y CONEXIÓN A PUERTO SAN JOSE II	230	1
ADECUACIÓN	ESCUINTLA	SAN JOAQUIN - ARIZONA Y CONEXIÓN A PUERTO SAN JOSÉ II	230	1
NUEVA	ESCUINTLA	DOBLE CIRCUITO ESCUINTLA I - PUERTO SAN JOSÉ II	230	34
NUEVA	ESCUINTLA	ESCUINTLA II - PACIFICO (4)	230	4
ADECUACIÓN	GUATEMALA	DOBLE CIRCUITO GUATE ESTE - GUATE NORTE Y CONEXIÓN A GUATEMALA	230	1
ADECUACIÓN	GUATEMALA	DOBLE CIRCUITO GUATE NORTE - TACTIC Y CONEXIÓN A GUATEMALA	230	1
NUEVA	GUATEMALA	DOBLE CIRCUITO GUATEMALA - LA VEGA II	230	46
ADECUACIÓN	GUATEMALA	GUATEMALA - TACTIC Y CONEXIÓN A SALAMÁ SUR	230	1
NUEVA	BAJA VERAPAZ	DOBLE CIRCUITO SAN JUAN COMALAPA - SALAMÁ SUR	230	60
ADECUACIÓN	CHIQUIMULA	PANALUYA - LA ENTRADA Y CONEXIÓN A VADO HONDO (4)	230	1

NUEVA	IZABAL	MORALES – ATLÁNTICO (4)	230	47
NUEVA	IZABAL	IZABAL - MODESTO MÉNDEZ (4)	230	60
ADECUACIÓN	JUTIAPA	LA VEGA II - AHUACHAPAN Y CONEXIÓN A MELONAR (4)	230	1
ADECUACIÓN	JUTIAPA	MOYUTA - AHUACHAPAN Y CONEXIÓN A MELONAR (4)	230	1
ADECUACIÓN	BAJA VERAPAZ	CHIXOY II - SAN AGUSTIN Y CONEXIÓN A LA CUMBRE (4)	230	1
ADECUACIÓN	IZABAL	IZABAL -MORALES Y CONEXIÓN A RÍO DULCE II	230	1
NUEVA	PETÉN	PETÉN ITZÁ – MELCHOR DE MENCOS II (4)	230	103
ADECUACIÓN	QUETZALTENANGO	LOS BRILLANTES - LA ESPERANZA Y CONEXIÓN A SANTA MARÍA II	230	1
NUEVA	QUETZALTENANGO	MELENDREZ II - COATEPEQUE III (4)	230	21
NUEVA	QUETZALTENANGO	COATEPEQUE III - LOS BRILLANTES (4)	230	33
NUEVA	QUICHÉ	SEGUNDO CIRCUITO COVADONGA - USPANTÁN	230	43
ADECUACIÓN	QUICHÉ	HUEHUETENANGO II - COVADONGA Y CONEXIÓN A RÍO BLANCO	230	1
ADECUACIÓN	QUICHÉ	COVADONGA - USPANTÁN Y CONEXIÓN A CHAJUL (4)	230	1
NUEVA	QUICHÉ	COVADONGA- MAYALAND (4)	230	31
NUEVA	SAN MARCOS	MELENDREZ II - SAN MARCOS II (4)	230	48
NUEVA	ALTA VERAPAZ	DOBLE CIRCUITO TACTIC - YALCHACTI (1)	230	75
NUEVA	ESCUINTLA	DOBLE CIRCUITO PUERTO SAN JOSÉ II - EL MELONAR (1)	230	108
NUEVA	HUEHUETENANGO	MAYALAND - YALCHACTI (4)	230	98
NUEVA	HUEHUETENANGO	MELENDREZ II - LA MESILLA (4)	230	104
NUEVA	HUEHUETENANGO	LA MESILLA - MAYALAND (4)	230	127
NUEVA	JUTIAPA	DOBLE CIRCUITO MELONAR - VADO HONDO (1)	230	90
NUEVA	PETÉN	DOBLE CIRCUITO YALCHACTI - PETÉN ITZÁ (1)	230	107
NUEVA	ALTA VERAPAZ	DOBLE CIRCUITO GUATEMALA - TACTIC	400	77
NUEVA	ESCUINTLA	DOBLE CIRCUITO PUERTO SAN JOSE II - GUATEMALA	400	82
NUEVA	PETÉN	DOBLE CIRCUITO MEXICO - PETÉN ITZÁ	400	110
NUEVA	QUETZALTENANGO	SEGUNDO CIRCUITO MELENDREZ II – BRILLANTES	400	37
NUEVA	SAN MARCOS	DOBLE CIRCUITO MELENDREZ II - PTO SAN JOSE II	400	174
ADECUACIÓN	SAN MARCOS	TAPACHULA-BRILLANTES Y CONEXIÓN A MELÉNDREZ II	400	1
NUEVA	SAN MARCOS	SEGUNDO CIRCUITO TAPACHULA – MELENDREZ II	400	71
ADECUACIÓN	HUEHUETENANGO	LA MESILLA - MAYALAND Y CONEXIÓN A GRACIAS A DIOS	230	1

(1) LINEA DISEÑADA Y CONSTRUIDA PARA 400 KV, ENERGIZADA INICIALMENTE EN 230 KV

(2) LINEA DISEÑADA Y CONSTRUIDA PARA 230 KV, ENERGIZADA INICIALMENTE EN 69 KV

(3) CONDICIONADA A QUE EPR CONSTRUYA SEGUNDO CIRCUITO GUATEMALA NORTE – SAN AGUSTÍN

(4) INFRAESTRUCTURA DISEÑADA Y CONSTRUIDA PARA DOBLE CIRCUITO, INICIA OPERACIONES CON UN CIRCUITO

16. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- ✓ De acuerdo a la visión de largo plazo del PET-2022-2052, únicamente se presentan 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 transporte de 2700 MW hasta 3000 MW de potencia limitada por las líneas de transmisión de 400 kV de México – Guatemala – México; desde la Subestación eléctrica propuesta Meléndrez hasta la Subestación Yalchacti y la Subestación Petén Itza; así mismo la exportación/importación de la energía generada en el País.
- ✓ Los valores de la capacidad operativa de las obras y las ampliaciones definidas en el Plan, podrán ser modificados mediante estudios técnicos, previo a la conexión de las mismas.
- ✓ 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.
- ✓ Para fines prácticos, 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.

- ✓ 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.
- ✓ Las obras que requieran compensación de potencia reactiva para mantener los niveles de tensión dentro de los rangos establecidos por la normativa actual deberán considerar una aportación de compensación reactiva en multi etapas y que los reactores utilizados sean de línea.
- ✓ De la ubicación de la subestación eléctrica propuesta para la red de 400 kV deben tener un radio máximo de 10 kilómetros a la redonda; para la red de 230 kV el radio máximo debe ser de 5 kilómetros y para la subestación eléctrica en la red de 69 kV se establece un radio máximo de 2 kilómetros.
- ✓ 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.

17. CONCLUSIONES

- ✓ Las obras incluidas en el plan son indispensables y de urgencia para contribuir con el cumplimiento de la meta de llegar al 99.99% de población con cobertura eléctrica.
- ✓ La incorporación de las obras del presente plan, propician las condiciones necesarias para el desarrollo del Plan para la Recuperación Económica de Guatemala y el fortalecimiento de la red eléctrica nacional.
- ✓ El Plan de Expansión del Sistema de Transporte contiene los refuerzos en la infraestructura de transmisión de energía eléctrica necesarios para garantizar el suministro de energía eléctrica futuro, acceso de nuevos usuarios a la red eléctrica, mejora de calidad en el servicio en áreas rurales y confiabilidad del suministro.
- ✓ El PET-2022-2052, 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-2022-2052, reducen las pérdidas de energía en la red de transmisión y distribución; contribuyendo indirectamente a 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-2022-2052, 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; acercando los puntos de entrega de la generación eléctrica a los puntos de consumo.
- ✓ 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 planteadas específicamente para promover inversiones bilaterales mediante interconexiones son las siguientes:

SUBESTACIÓN	VOLTAJE (KV)	DEPARTAMENTO	PAÍS FRONTERIZO
PETEN ITZA	400	PETEN	MEXICO
ATLÁNTICO	230	IZABAL	HONDURAS
MELCHOR DE MENCOS	230	PETÉN	BELICE
MORALES	230	IZABAL	HONDURAS
LA MESILLA	230	HUEHUETENANGO	MÉXICO
MELONAR	230	JUTIAPA	EL SALVADOR
VADO HONDO	230	CHIQUIMULA	HONDURAS
ESQUIPULAS	138	CHIQUIMULA	HONDURAS
LAS CUMBRES	138	JUTIAPA	EL SALVADOR
PEDRO DE ALVARADO	138	JUTIAPA	EL SALVADOR
EL FLORIDO	69	CHIQUIMULA	HONDURAS
SAN CRISTOBAL	69	JUTIAPA	EL SALVADOR
GRACIAS A DIOS	69	HUEHUETENANGO	MÉXICO
EL CEIBO	69	PETÉN	MÉXICO

18. RECOMENDACIONES

- 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 para impulsar las obras de transmisión en la red de 69 kV propuestas en el presente Plan con el propósito de aumentar la cobertura eléctrica, se debe garantizar la construcción de nuevas inversiones en media tensión, para que los sistemas de distribución estén preparados para atender de forma efectiva la conexión de nuevos usuarios y el crecimiento natural de la demanda, al mismo ritmo con el cual se realizan las inversiones en transmisión.
- 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.
- Brindar un punto de conexión cercano, con confiabilidad, selectividad y seguridad a nuevas inversiones en el parque de generación.
- Trasladar el nivel de tensión de la red de transmisión del País a una infraestructura robusta de 400 kV, con la cual se reducen pérdidas y se realiza de manera eficiente el traslado de potencia hacia México, Belice y

Centroamérica, estableciendo a Guatemala como un eslabón importante en el Sector Eléctrico Regional.

- 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 serán licitadas considerando la urgencia y necesidad para propiciar el desarrollo del Plan para la Recuperación Económica y al acceso a la energía eléctrica del 99.99% de la población.

