

**PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
DE LA REPUBLICA DOMINICANA**

**PROYECTO PREPARADO PARA LA
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA**

**STONE AND WEBSTER SERVICE CORPORATION
NEW YORK
JUNIO DE 1966**



R961

BANCO CENTRAL
DE LA
REPUBLICA DOMINICANA
BIBLIOTECA

589-R899

PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA

PROYECTO PREPARADO PARA LA
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA



STONE AND WEBSTER SERVICE CORPORATION
NEW YORK
JUNIO DE 1956

Banco Central de la República Dominicana
BIBLIOTECA

880170

22/3/88

Pou.

Inventario 192

**PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
DE LA REPUBLICA DOMINICANA**

INDICE

PAGINA

PROLOGO

Autorización	1
Alcance del Cometido	1
Reconocimiento	1
Informes adicionales	2

PARTE I — SUMARIO

Introducción	3
Programa de Transmisión	3
Programa de Producción	11
Costos y Financiación	12
Recomendaciones	14
Fechas de las Decisiones	15

PARTE II — DATOS GENERALES

Geografía General	17
Población	18
Industria	19

PARTE III — ESTUDIO DEL CONSUMO DE ENERGIA

Fuentes de Energía	22
Consumo de Energía Eléctrica	24
Bases para el Cálculo de Cargas	27
Cálculos de Carga y Energía	29

PARTE IV — DEL PROGRAMA PROPUESTO

Descripción del Servicio Actual	33
Generación de Energía en el Sistema	34
Consideraciones Generales	34
Ubicación de las Plantas	36
Programa de Grupos Generadores	36
Costo de los Planes	38
Costos Anuales de Fuerza	40
.....	41

	<i>PAGINA</i>
Plan de Producción Preferido	41
Programa de Construcción y sus Costos	42
Programa de Desarrollo del Sistema	47
Ciudad Trujillo	47
Zona al Este de Ciudad Trujillo	53
Zona al Oeste de Ciudad Trujillo	62
Zona al Este de La Vega	70
Santiago, Puerto Plata y Zona al Oeste	75
Zona Central	83
El Programa de Construcción y sus Costos	88
Electrificación de los Puestos Militares a lo largo de la Frontera	89
Plantas de Energía Nuclear	97
Recomendaciones	99
Generación	99
Desarrollo de Zonas — Ciudad Trujillo	100
— Zona al Este de Ciudad Trujillo	100
— Zona al Oeste de Ciudad Trujillo	101
— Zona al Este de La Vega	102
— Santiago, Puerto Plata y Zona al Oeste	103
— Zona Central	104
Electrificación de la Frontera	105
Plantas de Energía Nuclear	105
Otras Consideraciones	105

PARTE V — PERSONAL

Personal adicional a organizarse	107
--	-----

PARTE VI — NORMAS DE CONSTRUCCION

Normas de Construcción	109
Lista de Materiales	110

MAPA DEL SISTEMA DE TRANSMISIÓN AL COMPLETARSE EL
PROGRAMA DE ELECTRIFICACIÓN TOTAL

en la contratapa

PROLOGO

EN DICIEMBRE DEL AÑO 1954, Su Excelencia el Generalísimo Doctor Rafael Leónidas Trujillo Molina, Benefactor y Padre de la Patria Nueva, anunció la apertura de un nuevo capítulo en la obra del desarrollo económico del país, al exponer el plan de electrificación total de la Nación que llevaría los beneficios de la energía eléctrica, abundante y continua, a todas las comunidades dominicanas. El primer paso fue la aprobación por el Senado de la ley No. 4018 que rige la adquisición por el Estado de las empresas de servicios públicos de energía eléctrica y teléfonos. Uno de los objetivos de dicha ley es la realización de estudios, experimentos y pruebas para promover un uso más extendido y apropiado de la energía eléctrica para fines industriales, agrícolas y domésticos.

En prosecución de este fin, el Consejo de Administración de la Corporación Dominicana de Electricidad, en junta extraordinaria celebrada el 25 de julio de 1955, año del Benefactor de la Patria, encomendó a la Stone & Webster Service Corporation la realización de un estudio extenso y la presentación de un informe sobre el desarrollo de un programa de energía eléctrica para toda la República Dominicana y de un proyecto coordinado de construcción para suministrar todo el ámbito de la República en el plazo de los diez años siguientes.

ALCANCE DEL COMETIDO

La magnitud del programa suponía la ejecución de un estudio que, cubriendo todo el territorio nacional, analizara los medios de producción, transmisión y distribución de energía existentes y aquellos que la electrificación de la República en el plazo 1955-65 requería: la planeación de un tendido de transmisión y distribución que enlazando y extendiendo los actuales constituyera un sistema básico para el suministro de fluido eléctrico a todas las provincias; la adición de nuevas fuentes generadoras y el aumento de la capacidad de las actuales para satisfacer las necesidades crecientes de los sistemas en operación y las de los nuevos; y la coordinación del todo en un proyecto que establezca un plan ordenado de realización paulatina teniendo en cuenta la distribución anual de los costos.

El presente informe, sin incluir ningún diseño de ingeniería detallado, establece el plan de suministro para todas las ciudades y villas más importantes, tratando siempre de enlazarlas al sistema básico cuanto antes, con el doble propósito de satisfacer sus necesidades y de que contribuyan a que el sistema se pague por sí mismo. Aunque no se incluyen algunos de los pueblos pequeños y aldeas aisladas en el cálculo detallado de costos, las facilidades estarán siempre cerca y serán de capacidad suficiente para que pequeñas extensiones provean servicio adecuado a estas áreas de consumo limitado.

RECONOCIMIENTO

Los técnicos de la Stone & Webster llegaron a la República Dominicana el 1.º de agosto de 1955, año del Benefactor de la Patria, y empezaron su tarea inmediatamente. El trabajo sobre el

terreno y el de oficina prosiguió diligentemente hasta mediados de diciembre del mismo año, fecha en que se cerró la oficina de Ciudad Trujillo y el personal regresó a los Estados Unidos para completar los estudios de ingeniería correspondientes.

Durante todo ese tiempo, los técnicos y empleados contaron con la generosa ayuda y amable cooperación de todos los oficiales y empleados de la Corporación Dominicana de Electricidad, que puso todos los archivos y datos históricos a nuestra disposición.

La estrecha colaboración de los funcionarios dominicanos nos facilitó sobremedida la consecución de informes y datos de varias secretarías del Gobierno.

Si el trabajo sobre el terreno, en el que se visitaron todas las zonas de la República, se llevó a cabo con éxito y en el menor tiempo posible fue gracias principalmente a los funcionarios del Gobierno Dominicano y otros que nos prestaron su valiosa ayuda, así como a las autoridades de todos los municipios quienes nos recibieron cordialmente y nos procuraron datos.

INFORMES ADICIONALES

Es digno de señalar que la Stone & Webster ha presentado ya dos informes anticipados sobre la extensión de líneas accesorias de transmisión eléctrica a zonas contiguas al sistema actual de la Corporación. Se han concedido ya los contratos para estas extensiones y se está trabajando en las líneas que han de suministrar fluido eléctrico a estas dos zonas.

El primero de estos informes sobre partes adelantadas del Plan Trujillo de Electrificación Total de la República Dominicana se sometió en agosto de 1955, Año del Benefactor de la Patria, y abarca la extensión de una línea de transmisión hacia el Este de La Vega y la construcción de sistemas de distribución para suministrar San Francisco de Macorís, Tenares, Pimentel y Castillo.

El segundo de estos informes, sometido en noviembre del mismo año, contenía las recomendaciones de Stone y Webster para la extensión del sistema de transmisión hacia el Nordeste de San Pedro de Macorís para suministrar fluido a los sistemas de distribución de Higüey, El Seibo y Hato Mayor.

Se puede decir que, en realidad, se ha dado ya comienzo al Plan Trujillo de Electrificación Total de la República Dominicana que traerá tantos beneficios al bienestar dominicano.

PARTE I—SUMARIO

LA CORPORACIÓN DOMINICANA DE ELECTRICIDAD encomendó a la Stone & Webster que

- (1) hiciera un estudio de un programa de desarrollo de su zona de servicio actual y del área contigua; y
- (2) emprendiera una investigación completa de las necesidades eléctricas de la Nación y preparase un plan general para su electrificación en los diez años próximos.

En la ejecución de este cometido, se hizo un estudio extensivo sobre el terreno que abarcó todas las regiones de la República con el fin de que nuestros ingenieros se familiarizaran con la topografía de las diferentes zonas, para inspeccionar las plantas eléctricas actuales, conocer las condiciones económicas y determinar las cargas eléctricas, presentes y futuras. Se pudo observar que el sistema actual de la Corporación, aunque sólo presta servicio a una pequeña zona de la República, está bien diseñado, usa métodos de construcción modernos y provee suministro eléctrico seguro a sus clientes, mientras que en el resto de la República, que abarca más de la mitad de su superficie, sólo unas cuantas ciudades principales disponen de servicio eléctrico seguro o adecuado para sus necesidades actuales.

En este informe recomendamos un plan que proveerá capacidad adecuada de producción para satisfacer todas las cargas previsibles y líneas de transmisión que han de conectar todas las zonas de la República al sistema de la Corporación. Damos a continuación un resumen de los programas de transmisión y de producción para los diez años próximos, así como de los costos estimados y de las recomendaciones de pasos a dar para poder atenerse al programa. Las Partes III y IV de este informe tratan más detenidamente de las diversas fases del programa.

PROGRAMA DE TRANSMISION

El programa propuesto para el Plan Trujillo de Electrificación Total de la República Dominicana consiste en conectar las diferentes ciudades y zonas al sistema actual de la Corporación por medio de líneas de transmisión y hacer adiciones de equipo generador eléctrico para servir adecuadamente las cargas del sistema actual de la Corporación y de las nuevas zonas. Para la ejecución ordenada del programa global, se ha estimado conveniente dividir la República en seis zonas y disponer que el desarrollo del sistema de transmisión de una cualquiera de ellas sea completamente independiente del de las demás zonas. De esta forma se puede adelantar o atrasar la fecha de conclusión del programa de electrificación de una zona sin afectar por ello la de las demás. La Parte IV de este informe expone el programa detallado de las líneas de transmisión y distribución junto con las subestaciones y sus correspondientes costos por zonas.

En general, el programa de transmisión está basado en las siguientes premisas:

- (1) El desarrollo inicial del programa debería ser rápido para que el esqueleto básico de líneas de transmisión llegue a las zonas importantes en los primeros años y alcance cuanto antes las ciudades mayores y el mayor número de clientes posible.
- (2) Que una vez que se hayan servido los centros de población importantes se proyectará las construcción de líneas intermedias en los años restantes del programa.
- (3) Que se ha de conceder prioridad a las zonas occidentales de la República, de Ciudad Trujillo hasta Elías Piña y de Santiago hasta Dajabón, como se dispuso en carta del

28 de marzo de 1956 del Presidente del Consejo Directivo de la Corporación Dominicana de Electricidad.

- (4) Que las líneas de transmisión han de ser adecuadas para la distribución por el sistema de la Corporación de la producción de energía de cualquier planta hidroeléctrica o nuclear sin tener que hacer grandes inversiones adicionales en líneas de transmisión.
- (5) Que se han de terminar las líneas de transmisión a todas las zonas de la República y que todas las ciudades y poblaciones han de recibir suministro eléctrico para el final del periodo, 1965.

El programa que se propone, según se presenta en este informe, comprende la red básica de líneas de transmisión que se extiende desde el sistema actual de la Corporación a todas las zonas de la República. Algunos de los pueblos y aldeas rurales más pequeños no aparecen nombrados en las estimaciones detalladas de costos pero las instalaciones eléctricas estarán siempre cerca y serán de suficiente capacidad para que basten pequeñas extensiones para prestar servicio adecuado a estas áreas de menor carga.

El plan prevé tres extensiones principales al Oeste de la línea de transmisión actual Ciudad Trujillo-Puerto Plata y dos al Este, con líneas menores más cortas en todas las zonas, que se extienden en la forma siguiente:

- (1) de Puerto Plata a través de la llanura del litoral del Norte a Imbert, Luperón y La Isabela.
- (2) de Santiago, bajando en general por el Valle del Río Yaque del Norte, a Monte Cristi, con un ramal de esta línea a Valverde pasando por Santiago Rodríguez a la frontera en Dajabón y Loma de Cabrera.
- (3) de Ciudad Trujillo por Azua y San Juan a la frontera en Elías Piña con un ramal desde esta línea al Oeste de Azua extendiéndose a Barahona y hasta la frontera en Jimaní.
- (4) de La Vega a través de San Francisco de Macorís (actualmente en construcción) siguiendo a Sánchez y Samaná con un ramal desde esta línea junto a Villa Riva que va a Villa Julia Molina y la zona del litoral al Norte de esta ciudad.
- (5) una segunda línea de Ciudad Trujillo a San Pedro de Macorís y un ramal que vaya a Bayaguana y Monte Plata.

Estas líneas principales satisfacen las necesidades básicas de transmisión de cinco de las zonas. En la sexta, la zona de la Capital, se proponen subestaciones receptoras unidas a la red de transmisión para varios puntos en los alrededores de Ciudad Trujillo. El lugar exacto de estas subestaciones dependerá de las direcciones del crecimiento de la Capital y de la ubicación de las nuevas grandes industrias y de las cargas eléctricas.

Además de estas líneas principales de transmisión, se requerirán muchas extensiones más cortas, que partiendo desde estas nuevas líneas y desde el sistema actual conecten las ciudades y poblaciones que no están situadas en estas rutas principales. He aquí unos cuantos ejemplos de estas desviaciones:

- (1) de la nueva línea de San Juan a San José de Ocoa,
- (2) de Santiago a Jánico y San José de Las Matas,
- (3) de Moca a José Contreras,
- (4) de Pimentel a Cotuí y Cevicos.

En este informe y en los programas de fechas de construcción que le acompañan, sólo las ciudades principales y las líneas principales de transmisión se mencionan por su nombre. Estas

líneas y sus subestaciones correspondientes se han diseñado de tamaño y capacidad suficientes para satisfacer las necesidades de suministro eléctrico de los pueblos menores y de la áreas rurales circundantes que se conecten por líneas de distribución. A continuación se hace una relación de las ciudades y poblaciones principales indicando el año en que se iniciará el servicio:

**FECHAS EN QUE LOS SERVICIOS DE LA CORPORACION DOMINICANA
DE ELECTRICIDAD SERAN ESTABLECIDOS EN DISTRITOS**

Zona el Este de Ciudad Trujillo

Higüey, Hato Mayor, El Seibo	1956
Aeropuerto-Boca Chica	1958
Bejucal, Villa Ramfis, Guanito	1959
Los Llanos	1962
Bayaguana, Monte Plata, Sabana Grande de Boyá	1963
Pedro Sánchez, Miches, Sabana de la Mar, Villa Trujillo	1964
San Rafael del Yuma	1965

Zona al Este de La Vega

San Francisco de Macorís, Pimentel, Castillo, Tenares	1956
Villa Riva, Arenoso, Matancita, Villa Julia Molina, Zona al norte (Río San Juan, Cabrera, Baoba del Pinal), Molino de Arroz	1960
Cotuí, La Mata, Cevicos, Hostos, Yaiba	1961
Sánchez, Samaná	1964
Fantino, Jima Abajo, Rincón, El Factor, El Blanco	1965

Zona al Oeste de Ciudad Trujillo

Las Calderas	1956
Azua, Guanito, San Juan, Las Matas, Elías Piña, San José de Ocoa	1957
Barahona, Vicente Noble, Tamayo, Palo Alto, Canoa, Cachón, Cabral, Polo, Duvergé, Neiba, J. Trujillo Valdez, Jimaní, El Cercado, Hondo Valle, Paraíso, Enriquillo, Juan de Herrera	1958
Yaguata, Nizao, Sabana Grande	1959
Padre Las Casas	1960

Zona el Oeste de Santiago y Puerto Plata

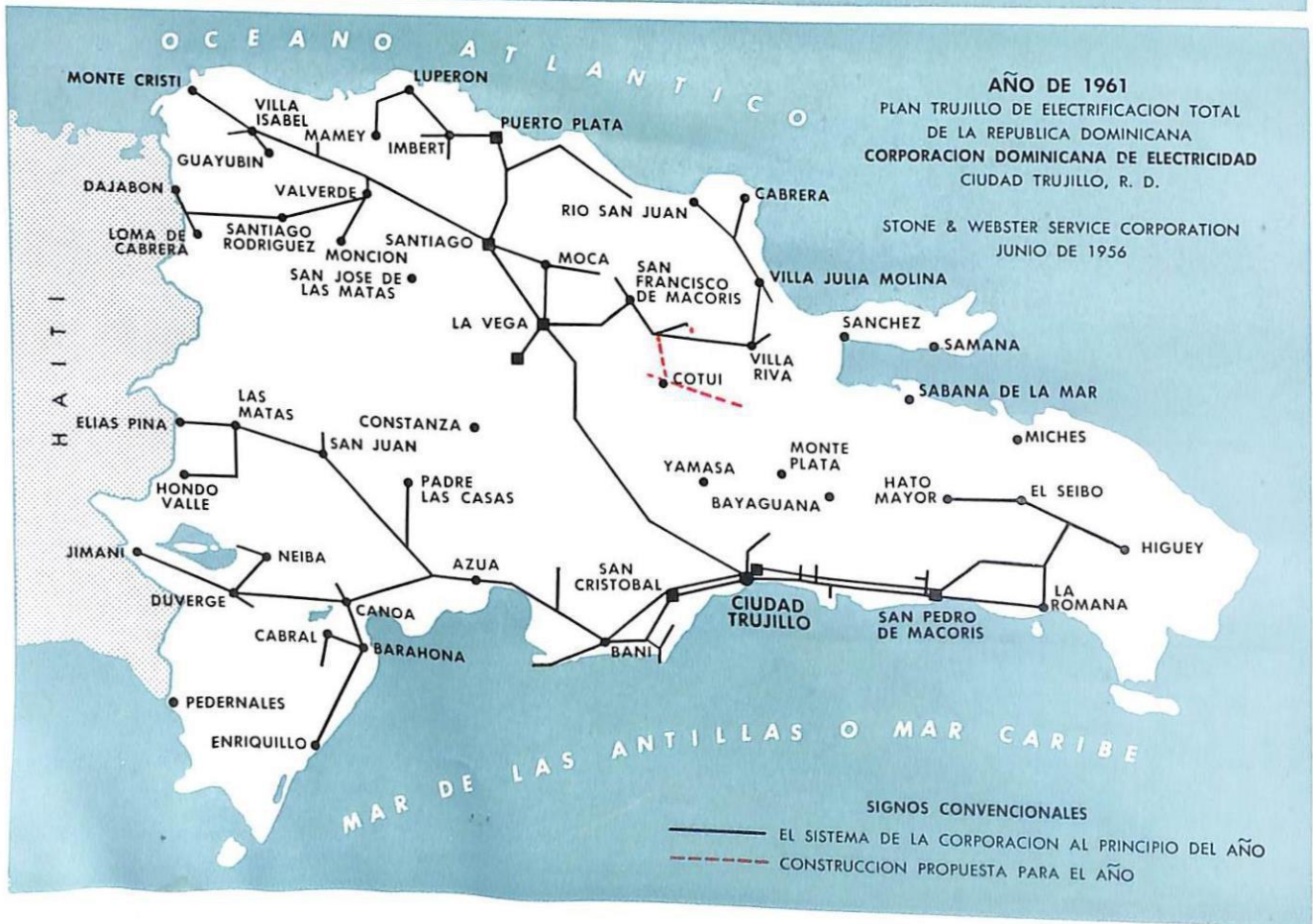
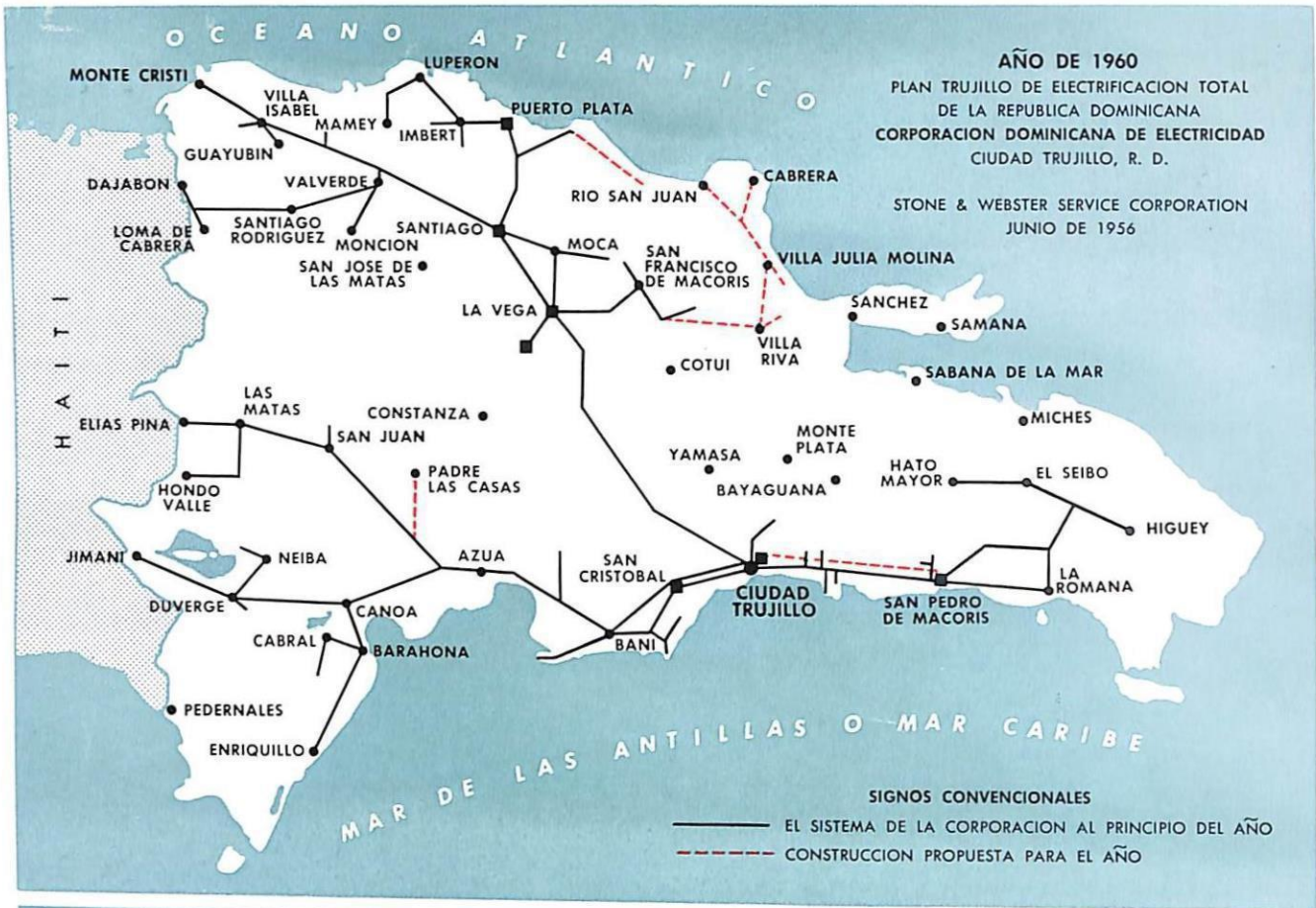
Villa Bisonó, Esperanza, Valverde, Santiago Rodríguez	1957
Monción, Dajabón, Loma de Cabrera, Villa Generalísimo, Guayubín, Villa Isabel, Castañuela, Monte Cristi, Central de Azúcar Nuevo	1958
Imbert, Altamira, Guanatico, Luperón, La Isabela, Maney	1959
Sabaneta de Yásica, Gaspar Hernández	1960

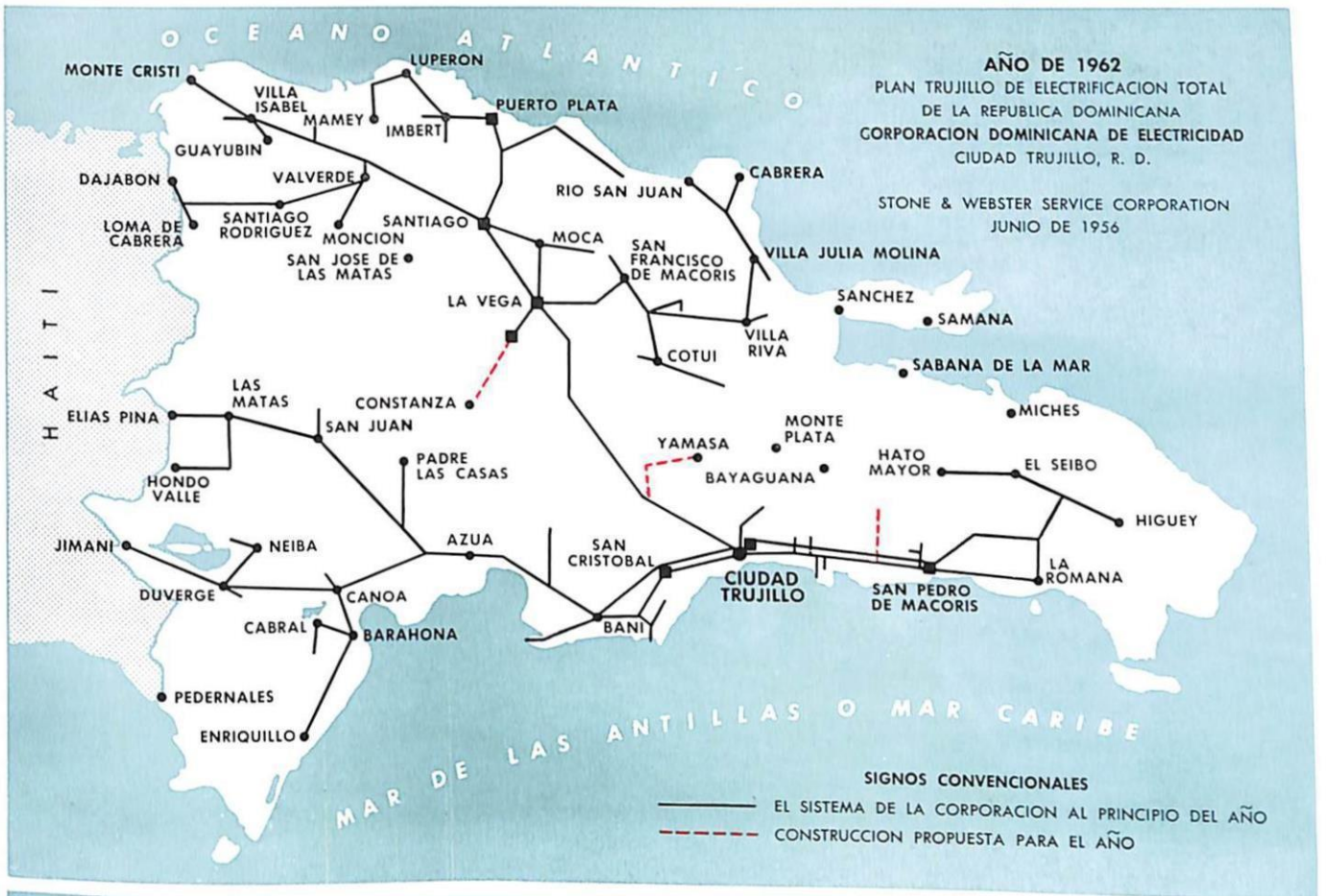
Zona Central

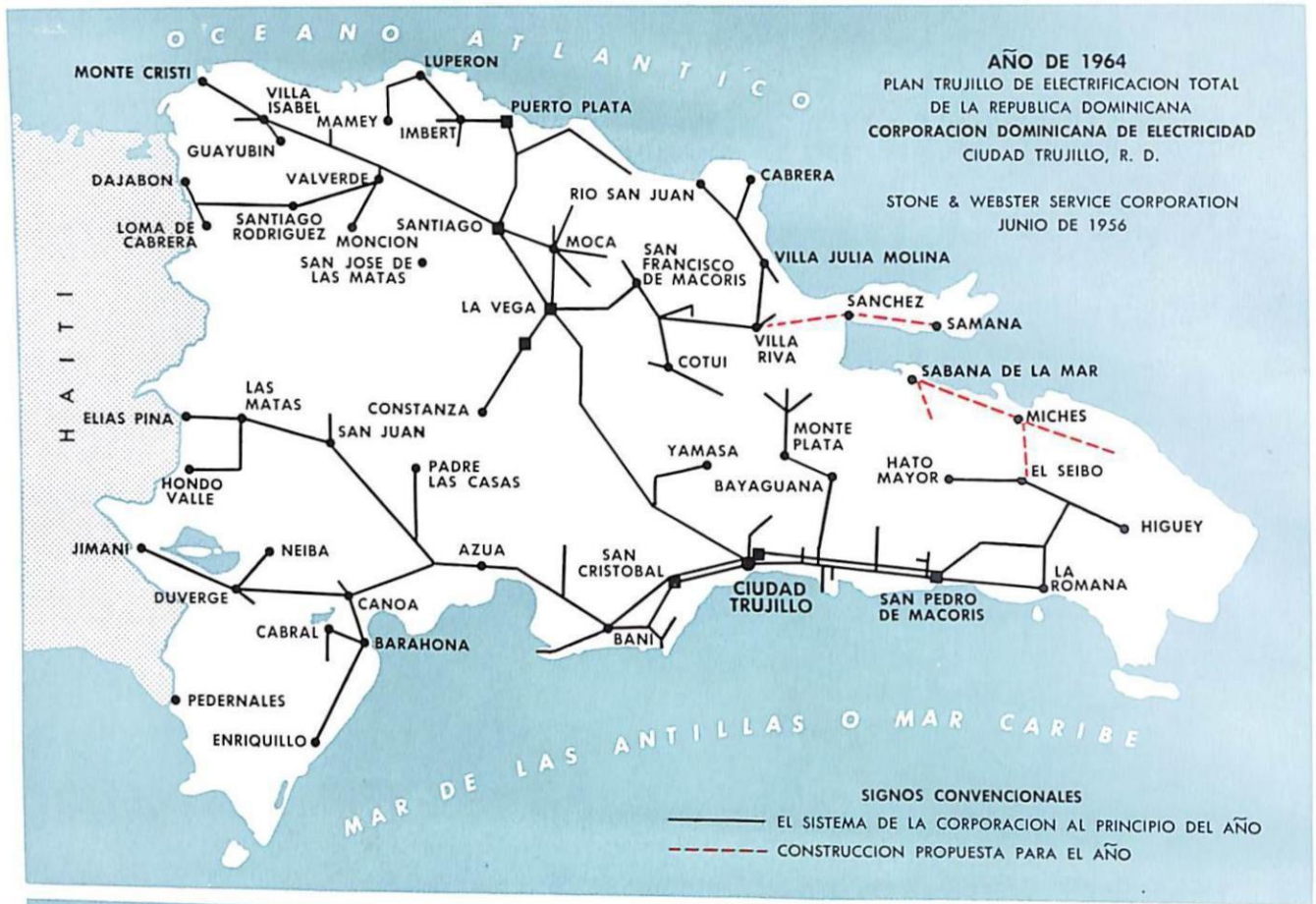
Constanza, Yamasá	1962
José Contreras, San Víctor, Villa Tapia	1963
Jánico, Baítoa, San José de las Matas	1965

Los mapas de las páginas siguientes muestran las líneas de transmisión de la Corporación tal como se hallarán al principio de cada año y la construcción que se requiere en cada año de acuerdo con el plan propuesto. El sistema de la Corporación en su forma completa aparece en el mapa al final de este informe, que muestra las líneas de transmisión propuestas para cada zona del país.









PROGRAMA DE PRODUCCION

El programa propuesto para la adición de grupos generadores toma en cuenta las cargas consideradas en el plan de transmisión, el crecimiento en el sistema actual y las premisas siguientes:

- (1) que la capacidad disponible deberá ser adecuada en todo momento para servir las cargas estimadas del sistema en expansión.
- (2) que no se debería efectuar inversión alguna en plantas hidroeléctricas o nucleares en este periodo de desarrollo inicial debido a los altos costos de sus instalaciones a menos que se pudiera hacer una reducción substancial en sus costos de producción.
- (3) que como el mayor porcentaje de energía eléctrica futura será consumido en Ciudad Trujillo y las zonas circundantes, la adición de grupos generadores debería hacerse en esta zona de la capital donde el costo del combustible es más económico, se dispone de instalaciones de almacenaje, hay varios lugares con abundancia de agua para una planta térmica y donde las distancias para transmisión de la mayor parte de la energía son menores.

Un estudio de las cargas futuras en las seis zonas por el periodo de diez años reveló que sería conveniente instalar producción adicional en la zona de Santiago—Monte Cristi después de 1960. En el caso de una parada en la planta hidroeléctrica de Jimenoa después de esa fecha, se requerirá producción en un lugar de la parte septentrional del país para suministrar a esta zona. Este informe provee la instalación de un grupo generador en esta zona septentrional pero no especifica el lugar, pues cambios posteriores a esta fecha pueden influir en su ubicación.

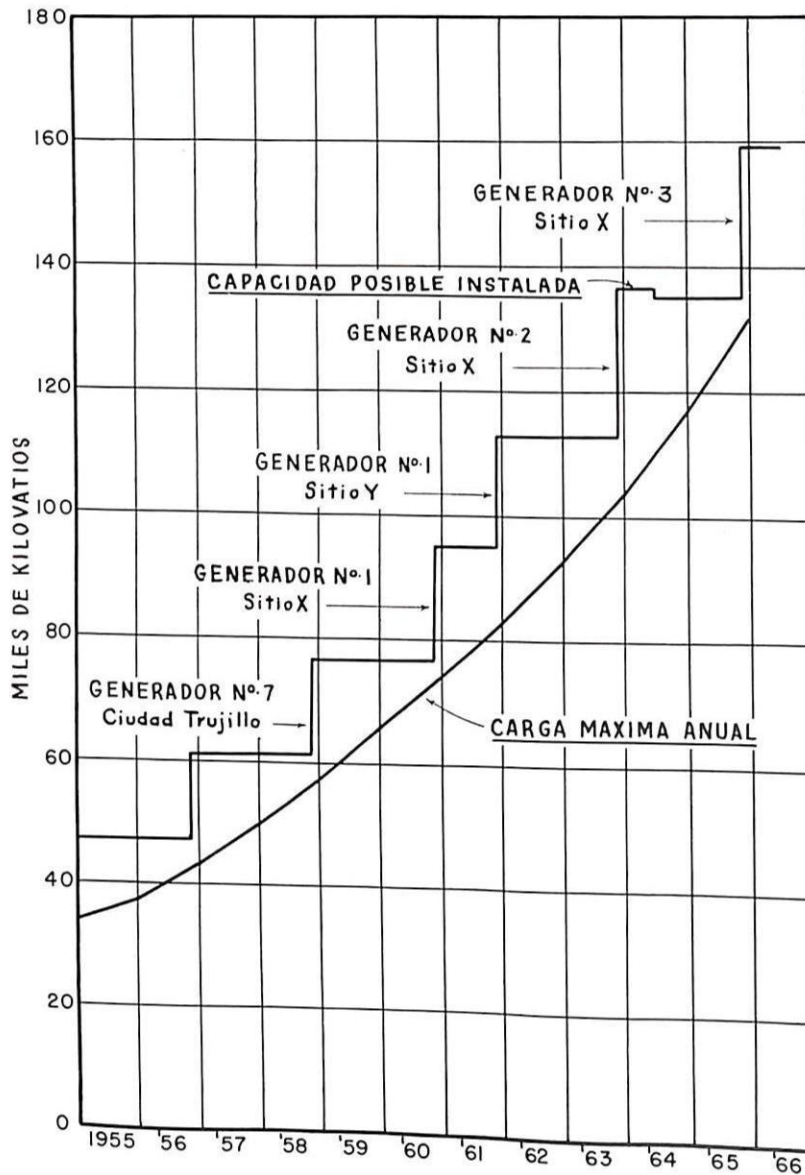
El plan decenal propuesto para conseguir la mayor capacidad generadora con la menor inversión de capital consiste en añadir grupos generadores térmicos durante el lapso 1956-1965. Además del grupo actualmente en construcción en la planta de Ciudad Trujillo se requerirán otros en las siguientes plantas:

<u>Año</u>	<u>Lugar</u>	<u>Capacidad en Kilovatios</u>
1958	Planta Actual — Ciudad Trujillo	
1960	Nueva Planta "X" — Ciudad Trujillo	14.000
1961	Nueva Planta "Y" — Al Norte de la República	18.000
1963	Nueva Planta "X" — Ciudad Trujillo	18.000
1965	Nueva Planta "X" — Ciudad Trujillo	21.000
		21.000

Al completarse el programa, la Corporación tendrá una capacidad instalada de 159.500 kilovatios. En el gráfico siguiente se ven las cargas máximas estimadas y la capacidad instalada de los generadores.

BANCO CENTRAL
REPUBLICA DOMINICANA
BIBLIOTECA

**CAPACIDAD POSIBLE INSTALADA Y CARGA MAXIMA ANUAL
1955 - 1965**



COSTOS Y FINANCIACION

En la Parte IV de este informe se muestran los costos estimados, basados en los niveles actuales de precios, de cada sección de las líneas de transmisión, de la distribución en cada población y de cada nuevo grupo generador. Estos costos totales, indicados para las nuevas líneas de transmisión y distribución y para las plantas termoeléctricas requeridas para completar el Plan Trujillo de Electrificación Total de la República Dominicana dan un total de RD\$ 27.697.000. Esta suma no incluye ninguna cantidad para la construcción de las líneas de transmisión a los puestos militares aislados a lo largo de la Frontera. Esta construcción no está incluida en el Plan Trujillo pero se trata de ella en la Parte IV. Además, las necesidades normales de construcción de la Corporación para proveer el crecimiento que se espera en este decenio, se estiman en RD\$ 20.000.000. La siguiente tabulación hace un resumen de las

necesidades estimadas de capital, que se enumeran más detalladamente en la Tabla 15. en la Parte IV.

<u>Año</u>	<u>Plantas Generadoras</u>	<u>Transmisión y Distribución</u>	<u>Construcción Normal de la Corporación</u>	<u>Total</u>
1957	RDS 620.000	RDS 2.559.000	RDS 1.200.000	RDS 4.379.000
1958	1.960.000	2.674.000	1.300.000	5.934.000
1959	855.000	559.000	1.500.000	2.914.000
1960	3.595.000	1.384.000	1.800.000	6.779.000
1961	2.845.000	209.000	2.000.000	5.054.000
1962	990.000	365.000	2.400.000	3.755.000
1963	2.960.000	679.000	2.800.000	6.439.000
1964	990.000	1.170.000	3.200.000	5.360.000
1965	2.960.000	323.000	3.800.000	7.083.000
Total	RDS17.775.000	RDS 9.922.000	RDS20.000.000	RDS47.697.000

Hemos preparado un cálculo aproximado de los recursos financieros que se requerirán para la ejecución del Plan Trujillo que se expone en este informe, basados en las siguientes suposiciones:

- (1) Las tarifas actuales de fuerza eléctrica continuarán en efecto durante todo el periodo.
- (2) Los tipos de interés serán de 4% sobre RD\$ 17.000.000 de títulos ya autorizados y de 5% en las nuevas emisiones.
- (3) la amortización de los títulos comenzará un año después de la emisión a razón del 2% del capital por cada año.
- (4) los precios de los materiales y los salarios permanecerán a los niveles actuales.
- (5) se logrará alcanzar la producción de energía estimada en este informe.

Estimamos que los ingresos de la Corporación durante el periodo 1957-1965 serán más que suficientes para cubrir el interés y cargos de amortización y los costos de construcción normal. La cantidad de los bonos que se han de vender después de 1956 y las sumas totales de los bonos en manos del público al final de cada año serán aproximadamente los siguientes:

<u>Año</u>	<u>Bonos Vendidos</u>	<u>Total de Bonos en manos del público al final de cada año.</u>
1956		RDS16.660.000
1957	RDS 3.000.000	19.320.000
1958	5.000.000	23.920.000
1959	1.000.000	21.420.000
1960	1.000.000	27.900.000
1961	3.000.000	30.300.000
1962	1.000.000	30.640.000
1963	3.000.000	32.960.000
1964	1.000.000	33.320.000
1965	3.000.000	35.160.000
Total	RDS24.000.000	

Cualquier cambio en las fechas del programa de construcción afectará el año en que los nuevos bonos se hayan de vender.

RECOMENDACIONES

Para lograr la ejecución del Plan Trujillo de Electrificación Total de la República Dominicana que se propone, la Corporación tendrá que tomar con anticipación medidas sobre la financiación, trabajos de ingeniería y construcción. La Parte IV contiene recomendaciones específicas en cuanto a la construcción, y en el capítulo que sigue al presente, hay un programa de fechas en las que se han de conceder las autorizaciones si se ha de atenerse al programa propuesto.

Se opina que la Corporación cuenta con recursos adecuados para soportar este programa y que no se encontrará ninguna dificultad importante en la consecución de los fondos necesarios. Con el crecimiento normal y las tarifas actuales, la Corporación debería conseguir suficientes ingresos anualmente de sus operaciones como para hacer frente a sus necesidades normales de construcción, dejando sólo el costo de los nuevos grupos térmicos y líneas de transmisión, para ser financiado con nuevos fondos.

Se hace necesario mucho trabajo laborioso de ingeniería durante el periodo preparatorio a la construcción real si se ha de seguir puntualmente el programa propuesto. Las investigaciones de ingeniería más importantes que se han de ejecutar son:

1. Selección de los sitios de las plantas generadoras, subestaciones y estaciones conmutadoras.
2. Determinación del trazado exacto de las líneas de transmisión y programa de compras para poder cumplir con las fechas de construcción.
3. Desarrollo de las especificaciones del equipo y programa de compras con arreglo al programa de fechas.
4. Estudios de relevo y protección del sistema.

La Corporación debería hacer algunas partes de este trabajo. Sin embargo, no creemos que la Corporación cuente con el suficiente personal técnico para emprender las partes principales de este trabajo de ingeniería y al mismo tiempo atender las operaciones normales. Recomendamos que se encomiende a una firma de ingenieros calificada las partes principales de los trabajos de ingeniería y el trabajo de diseño para que el programa de electrificación pueda proseguir como plan unificado y se realice a tiempo.

Para poder cumplir con las fechas de operación propuestas en las las diversas zonas, se requiere que la construcción de líneas se haga simultáneamente en más de una zona en cada año. Además, las extensiones del sistema actual serán necesarias para satisfacer el crecimiento normal de carga. Los grupos de construcción de la Corporación no son lo suficientemente grandes para construir las líneas a las nuevas zonas y ocuparse de todo el trabajo necesario en el sistema actual. Recomendamos que la Corporación haga cuantas líneas de transmisión menores pueda y el trabajo de subestaciones que el programa señala, así como su programa normal. Se debería encomendar a contratistas calificados la erección de las líneas de transmisión principales y sus subestaciones correspondientes. El uso de contratistas y de los grupos de la Corporación cuando sea posible debería constituir la disposición más flexible y económica para cumplir con las fechas de operación señaladas para las nuevas zonas y ofrecer fuerza adecuada en el sistema actual.

Al igual que se ha hecho con éxito anteriormente en instalaciones importantes, toda adición a las plantas generadoras debería ser hecha por un contratista calificado.

La operación eficiente del sistema de la Corporación al terminar el Plan Trujillo requerirá

un número mayor de empleados en todos los niveles y en todos los departamentos. Recomendamos que la Corporación añada estos nuevos empleados gradualmente durante el término del Plan, según se vaya necesitando, tratando de obtener jóvenes ingenieros dominicanos siempre que sea posible. Para la expansión del departamento de operación de plantas y de los grupos de construcción, recomendamos que se establezca un programa de aprendizaje sobre el trabajo con suficiente anticipación para preparar gente adecuadamente para estas tareas. La Parte V trata más detenidamente de las necesidades de personal.

FECHAS DE LAS DECISIONES

El Plan Trujillo propuesto comprende varias líneas de transmisión y nuevas plantas generadoras principales que necesitarán de importantes trabajos de ingeniería y diseño con anterioridad al comienzo de la construcción real. El equipo principal que se requiere en este programa se ha de adquirir en el extranjero, donde los plazos de producción y entrega oscilan de unos meses a un año. Con objeto de asegurar que las fechas de operación se cumplan, la Corporación habrá de conceder las autorizaciones y contratos con tanta antelación como sea posible.

Con el propósito de ayudar a la Corporación en su planeación para la realización del trabajo a tiempo, la tabla siguiente muestra las fechas en que se deberían conceder las autorizaciones para los diversos proyectos principales planeados para los cinco primeros años del programa.

<i>Fecha</i>	<i>Proyecto</i>
Julio 1956	Autorícese el trabajo de ingeniería y construcción de la línea de transmisión y subestaciones de la zona de Santiago al Oeste a Monte Cristi y Dajabón para su conclusión en 1958.
Julio 1956	Autorícese el trabajo de ingeniería y construcción de líneas de transmisión y subestaciones en la zona al Oeste de Ciudad Trujillo a Elías Piña y Jimaní para su conclusión en 1958.
Enero 1957	Autorícese el diseño e instalación del grupo generador de 12.650 Kv. en la planta eléctrica de Ciudad Trujillo para su terminación en 1958.
1957-1958	Elíjase y obténgase terreno para la planta generadora del Sitio "X".
Marzo 1958	Autorícese el trabajo de ingeniería y construcción de la línea de transmisión y subestaciones en la zona al Oeste de Puerto Plata para su conclusión en 1959.
1958-1959	Elíjase y obténgase terreno para la planta generadora en el Sitio "Y" en el Norte de la República.
Enero 1959	Autorícese el diseño e instalación del grupo generador de 16.500 Kv. del nuevo sitio "X" en Ciudad Trujillo para su terminación en 1960.
Enero 1959	Autorícese el trabajo de ingeniería y la construcción de la línea de transmisión de Ciudad Trujillo a San Pedro de Macorís para su conclusión en 1960.
Marzo 1959	Autorícese el trabajo de ingeniería y la construcción de las líneas de transmisión y subestaciones en la zona al Este de San Francisco de Macorís que se extiende a Villa Julia Molina para su terminación en 1960.
Enero 1960	Autorícese el diseño e instalación del grupo generador de 16.500 Kv. en el nuevo sitio "Y" en la parte Norte de la República para su terminación en 1961.

Estas fechas se refieren sólo a los proyectos principales planeados para este periodo de cinco años. Hay otras extensiones menores en el sistema propuestas, pero estas no requieren mucho tiempo para su construcción o trabajo de ingeniería.

Durante este mismo periodo se habrá de determinar la ubicación de las nuevas subestaciones receptoras de la zona de Ciudad Trujillo. Las fechas de las autorizaciones para estas subestaciones podrían adelantarse o retrasarse durante el programa, según sea el crecimiento y lugar de las nuevas cargas en esta zona.

PARTE II—DATOS GENERALES

GEOGRAFIA GENERAL

Séanos permitido exponer brevemente algunos datos de orden geográfico, demográfico y económico en general, por todos conocidos, que han influido de una manera permanente en el programa previsto y que nos ayudarán a darnos una mejor idea de su alcance.

La República Dominicana, como es bien sabido, ocupa las dos terceras partes, central y oriental, de la Isla de Santo Domingo, que es la segunda en extensión de las Antillas Mayores. Su superficie, según los últimos datos del Instituto Geográfico Militar, es de 48.442 Km², formada por las llanuras de su extenso litoral, montañas y ricos valles interiores. Está cruzada por una cordillera central y dos ramales paralelos, en la dirección general de Nordeste al Sudeste, que afectan grandemente la precipitación pluvial y la productividad de las diferentes regiones del país. La parte oriental y las vertientes Norte de las cordilleras tienen amplia lluvia para todas sus necesidades mientras que en las vertientes Sur y extremo Suroeste las lluvias son escasas. El clima es cálido y varía moderadamente de la costa a los valles del interior. Su costa ofrece bahías espaciosas donde desembocan los ríos principales, de curso rápido en general.

La República tiene un suelo feraz en su mayor parte, propio para el cultivo, aún en las partes semiáridas, pues disponen de irrigación. Los principales cultivos son caña de azúcar, arroz, cacao, café, tabaco, maíz, maní, toda clase de frutos tropicales, vegetales y pastos. Las principales zonas azucareras están actualmente en la parte meridional, aunque el suelo no es tan fértil como en los valles del interior. Los otros productos se cultivan por toda la República en general.

Bajo la acertada dirección del Benefactor, la República Dominicana ha disfrutado de una balanza comercial favorable, siendo el valor de sus exportaciones considerablemente mayor que el de sus importaciones. Las principales exportaciones son agrícolas y consisten de azúcar y subproductos, cacao, café, tabaco, guineos y carne. Damos a continuación una relación de los porcentajes del valor total de estas exportaciones en el año 1954.

Azúcar y subproductos	33,5%
Cacao y derivados	26,9
Café	26,3
Tabaco	4,1
Guineos	1,7
Maíz	1,3
Carne	1,0
Otros productos	5,2
	100,0%

La riqueza mineral no ocupa en su economía un lugar tan importante como la agricultura actualmente. Se extraen minerales de hierro, sal, bauxita y mármol en diferentes puntos del país, siendo los dos primeros los que se exportan en cantidad, pero las exploraciones que se efectúan en varias secciones dan indicios prometedores de otros minerales en cantidades explotables.

Las carreteras nacionales han sido objeto, por su importancia en el desarrollo de las zonas rurales, de atención especial del ilustre Generalísimo Trujillo y se han invertido muchos millones de pesos en carreteras y puentes, cuya construcción continúa por toda la República. Se mejoran el trazado y pavimento de las pistas principales y se construyen carreteras de piso firme en muchas secciones que antes sólo contaban con estrechos senderos, abriendo así nuevas zonas a la transportación moderna y contribuyendo a su rápido progreso.

La mayoría de las ciudades y villas están dotadas de modernos sistemas de agua potable que satisfacen sus necesidades actuales y las de un futuro próximo. El Gobierno proyecta la construcción de sistemas similares en el resto de las ciudades, de manera que en un corto número de años, todas ellas contarán con un suministro adecuado de agua potable. Estos sistemas tienen en su mayoría bombas y motores de reciente instalación y parecen estar en buenas condiciones, lo que augura un servicio satisfactorio por muchos años. El programa de electrificación no provee su substitución por motores eléctricos, pero si llegasen a fallar, el sistema de energía proyectado podría muy bien absorber esta carga adicional.

Si se han considerado los factores anteriores es por su influencia en la distribución, crecimiento y desarrollo de la población e industria, dos variables que determinan directa y decisivamente el consumo eléctrico de la Nación y que se han de estudiar no sólo separadamente sino en su influencia mutua a medida que se realice el plan en consideración, si se ha de llegar a una evaluación justa del consumo en los años sucesivos.

POBLACION

El primer censo nacional fue hecho en 1920, y de entonces a hoy se han hecho censos cada quince años y uno especial en octubre de 1955. Es probable que debido a la situación del país en 1920, las cifras de aquel primer censo no sean tan exactas como las de los posteriores. De 1920 a 1935, la población aumentó de 894.000 habitantes a 1.479.000 o sea, en un 65 por ciento, y desde la última fecha a 1950 su cifra aumentó a 2.136.000, lo que equivale a un incremento de 44 por ciento o un índice de crecimiento anual de 2,5 por ciento. El censo especial hecho en 1955 estableció una población de 2.539.000 habitantes, es decir, un crecimiento de 18,9 por ciento o un índice de crecimiento anual de 3,5 por ciento.

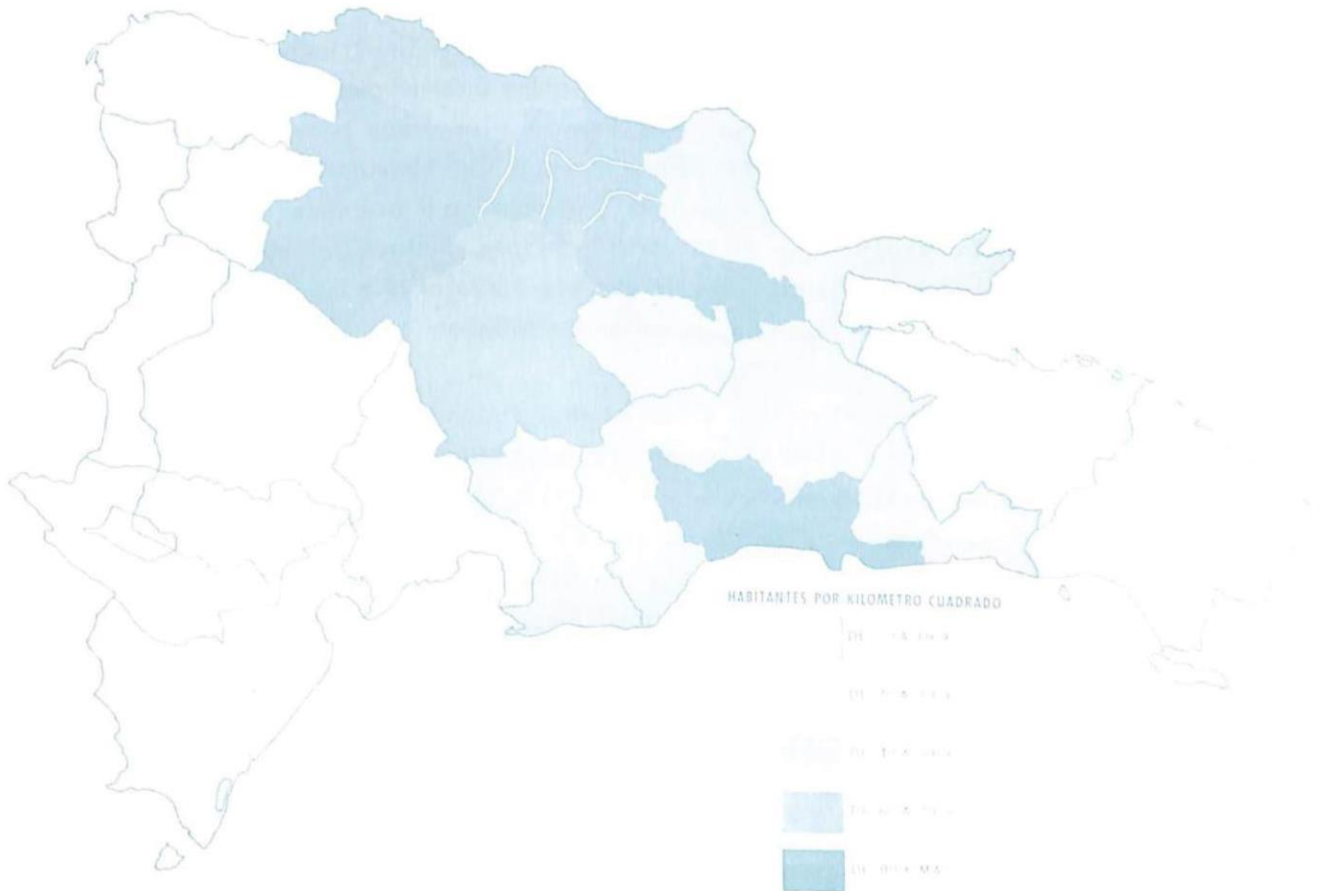
Un cálculo aproximado publicado en "Población de la República Dominicana, Censada en 1950" predecía una población de 2.404.000 para el 1.º de julio de 1955 y 2.712.000 para el 1.º de julio de 1960. El cómputo de octubre de 1955 excedía el cálculo para ese año en 5,5 por ciento. Si la población siguiese aumentando en la misma proporción que en los últimos cinco años, la República Dominicana contaría con 3.013.000 habitantes en 1960 y con 3.578.000 en 1965.

La densidad de población varía grandemente de una provincia a otra, dependiendo del tamaño de las ciudades y de su desarrollo agrícola. Así, mientras que en el extremo occidental de la zona seca es menor de 20 habitantes por Km²., en la zona de la capital y en los feraces valles del Cibao es mayor de 100. El mapa de la página que sigue muestra la densidad de población en las diferentes provincias de acuerdo con el censo de octubre de 1955.

El censo nacional de 1950 clasificaba la población en 23,8 por ciento urbana y 76,2 por ciento rural. La población urbana de 508.000 personas vivía en 81 ciudades y villas. La

Corporación Dominicana de Electricidad presta servicio central a 68,3 por ciento de dicha población urbana, y con la terminación de las obras de las líneas de transmisión actualmente en construcción a San Francisco de Macorís y sus alrededores y a Higuey y otras villas del Este, se añadirá un 6,9 por ciento más de la población urbana a la zona de servicio. Con ello, diez de las doce ciudades mayores de la República disfrutarán del servicio de la Corporación, que se extiende también a las zonas rurales adyacentes. En el futuro, a medida que se vayan añadiendo nuevos centros urbanos al sistema central se incluirá también el distrito rural correspondiente.

DENSIDAD DE POBLACION OCTUBRE DE 1955



INDUSTRIA

Durante los 25 años de la era de Trujillo, la República ha seguido una política de desarrollo económico que ha conseguido excelentes resultados. Con el impulso y estímulo dado por el Generalísimo a la actividad creadora del país, se han establecido muchas industrias que han contribuido sobremanera al auge de la economía dominicana, y todo conduce a asegurar su ritmo de industrialización, ofreciendo además grandes posibilidades, no sólo por la abundancia de materias primas y mano de obra sino también por su mercado consumidor. En la actualidad, la mayor parte de las grandes plantas industriales están situadas en la parte meridional del país, junto a las grandes ciudades. Sin embargo hay muchas otras fábricas de variada producción, diseminadas por todo el país, que aunque pequeñas en su tamaño individual tienen un efecto

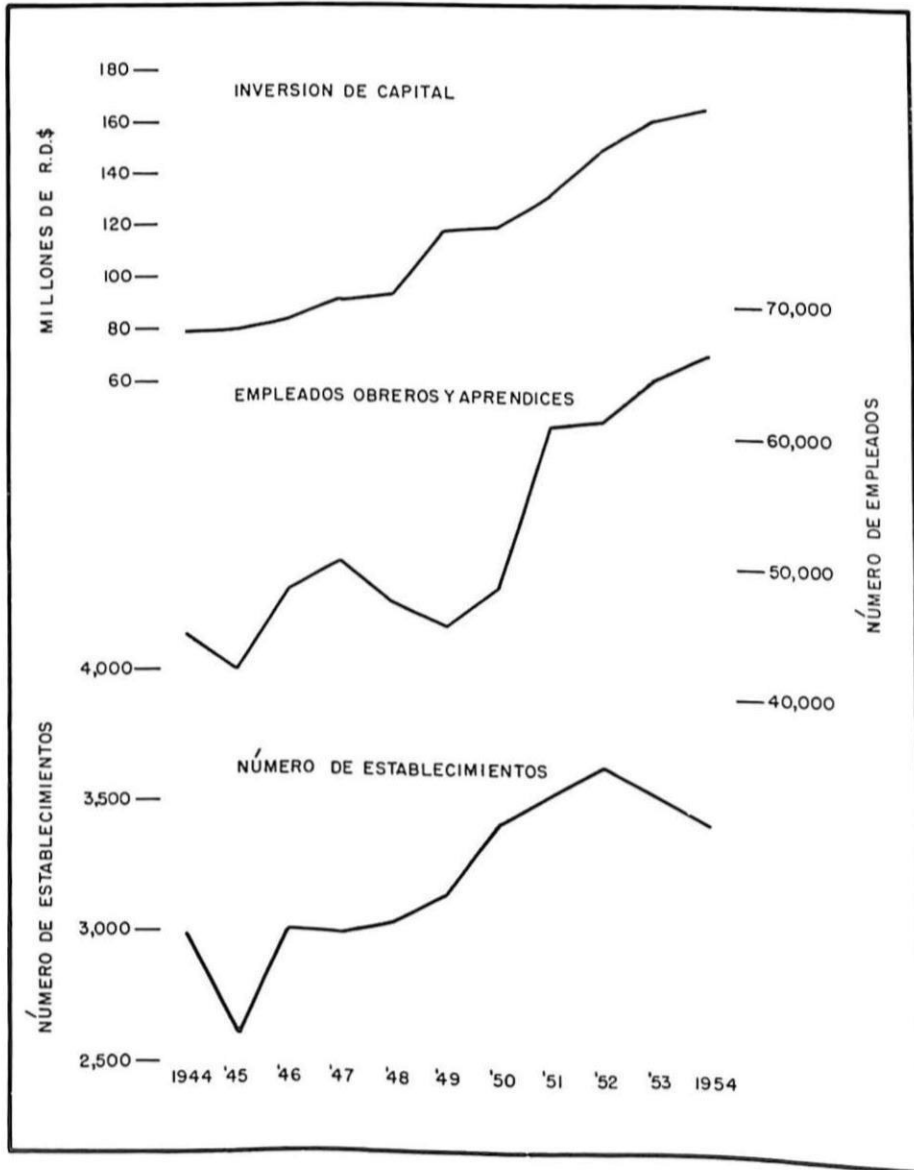
considerable en la economía total de la República. Procesando, como procesan muchas de ellas, productos agrícolas, su situación depende considerablemente de la producción de las diferentes zonas. Las centrales azucareras, localizadas en su mayoría a lo largo de la costa meridional, son en general grandes plantas y todas ellas tienen sus propios medios de generación de energía para uso durante la molienda.

La disponibilidad de un suministro adecuado de energía eléctrica influye en cierta manera en la situación de las plantas industriales y tiende a que las industrias estén concentradas en un área más bien pequeña del país donde se dispone de un suministro abundante de fluido eléctrico. Las plantas importantes, tales como la de cemento, aceite de maní, cervecería, bloques de cemento y baldosas y muchas otras están situadas en o cerca de Ciudad Trujillo y enlazadas a las líneas de la Corporación Dominicana de Electricidad. El Gobierno ha completado ciertos estudios y está haciendo otros de varias industrias con el objeto de establecer una mayor diversificación en la industria. Los lugares propuestos para la mayoría de estas nuevas plantas están cerca de Ciudad Trujillo y cuentan por consiguiente con un suministro adecuado de electricidad. Algunas de ellas, sin embargo, que procesan productos forestales o agrícolas, están siendo consideradas para otras regiones, junto a la materia prima. Estas plantas requerirán probablemente cantidades de energía mayores que las de que se dispone hoy en día en esas regiones. Estas necesidades se han tenido en cuenta en la preparación del programa general.

Diseminados por doquiera se cultiva arroz existen muchos molinos para el descascarado, secado y pulido del arroz, que varían en tamaño de unos cuantos caballos de fuerza a más de cien y que cuentan, la mayoría de ellos, con sus propios equipos generadores. Se espera que todos ellos lleguen a ser clientes de la Corporación a medida que las líneas lleguen a estos lugares. Los molinos de cacao y café no están tan dispersados como los de arroz pues están concentrados en los valles de las montañas y en el Cibao. Son también de muy diverso tamaño y muchos de ellos no disponen por ahora de energía eléctrica.

El gráfico que sigue, basado en cifras del gobierno, refleja el crecimiento comercial e industrial de dichas industrias, el capital invertido y el número total de empleados, desde 1948 hasta hoy. El descenso que se observa en los dos últimos años en el número de negocios se debe principalmente a la fusión de pequeños negocios y no a ninguna disminución en el volumen de la industria. El capital invertido ha aumentado desde unos 93.000.000 de pesos en 1948 a más de 166.000.000 en 1954, o sea en un 78 por ciento en los seis años. Estando el consumo de energía de un país unido estrechamente a su desarrollo económico, este crecimiento requerirá más energía eléctrica y la disponibilidad de esta afectará la expansión de la industria actual y la distribución geográfica de la que se cree en el futuro.

**MOVIMIENTO INDUSTRIAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA
1944 - 1954**

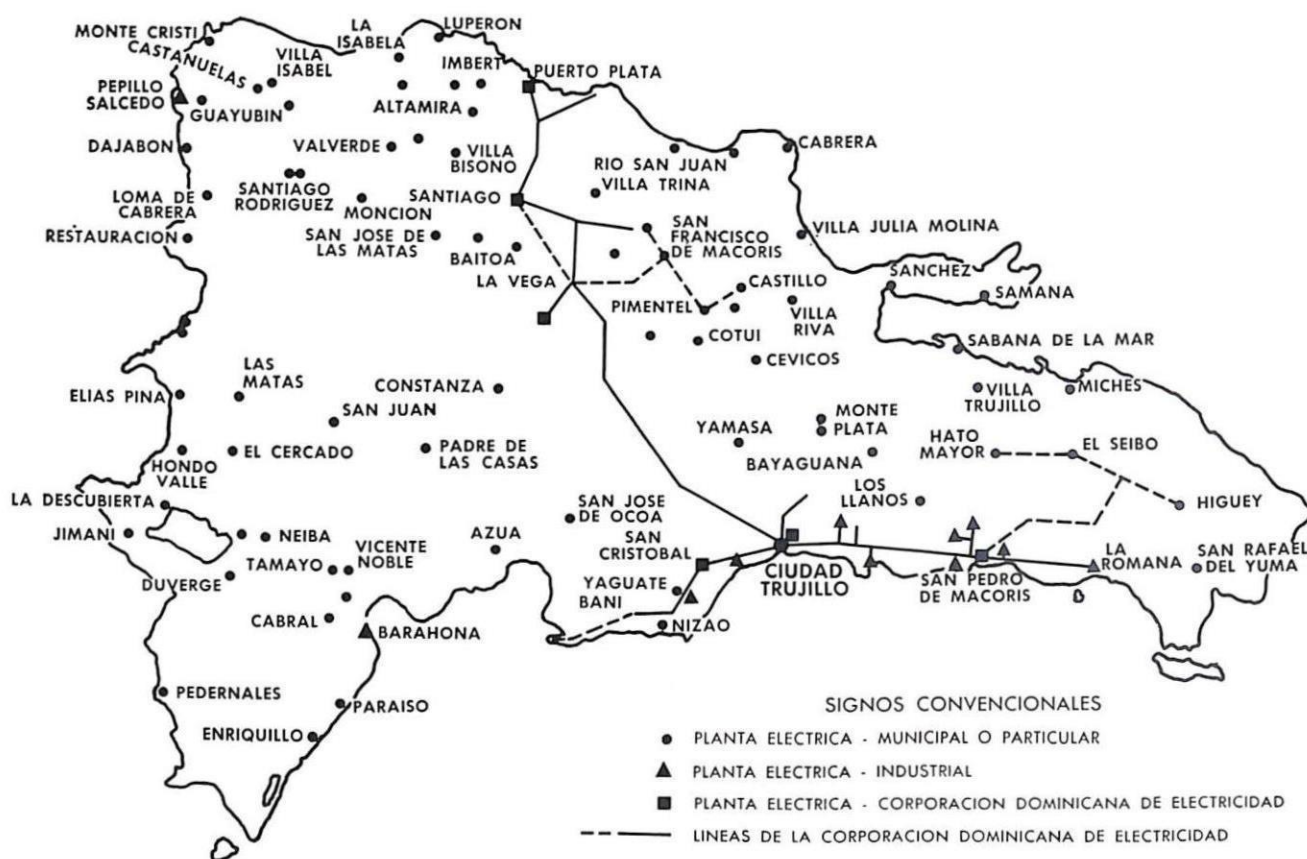


PARTE III—ESTUDIO DEL CONSUMO DE ENERGIA

FUENTES DE ENERGIA

Hay hoy en día tres fuentes principales de energía eléctrica; a saber: (1) las plantas térmicas, hidráulicas y diésel de la Corporación Dominicana de Electricidad, (2) los grupos generadores de las centrales azucareras, que funcionan parte del año solamente, y (3) las plantas diésel municipales aisladas. En el mapa que sigue se ven las líneas de la Corporación y la situación de la principales centrales eléctricas y plantas municipales.

UBICACION DE LA PLANTAS ELECTRICAS MUNICIPALES Y PARTICULARES



La fuente mayor de generación es la Corporación Dominicana de Electricidad con la estación termoelectrica de Ciudad Trujillo, la hidroeléctrica de Jimenoa y las plantas diésel de San Pedro de Macorís, San Cristobal, Santiago y Puerto Plata, con una capacidad total instalada de 44.742 kilovatios.

Las segundas en importancia son los grupos generadores de las centrales azucareras. Las mayores centrales están en la costa meridional junto a La Romana, San Pedro de Macorís, Boca Chica, Ciudad Trujillo y Barahona. La mayor parte de ellas están conectadas con las líneas de la Corporación para la compra e intercambio de energía. Estas centrales hacen funcionar sus

generadores en la época de la molienda principalmente y compran energía durante el resto del año, no siendo por consiguiente fuentes constantes de energía.

Unas 75 ciudades y villas diseminadas por toda la República tienen sus propias plantas diesel, pequeñas y aisladas, que en general funcionan sólo unas cuantas horas de las veinticuatro del día y estas usualmente de noche. Un porcentaje elevado de estas plantas están sobrecargadas y no tienen suficiente capacidad para servir los clientes actuales y menos para ninguno nuevo. Algunas de ellas están fuera de servicio por meses debido a averías y al retraso en conseguir piezas de repuesto, y varias de ellas no funcionaban cuando se hizo la inspección. Damos a continuación una lista de las ciudades y villas que tienen este tipo de servicio junto con la capacidad nominal de los generadores instalados.

PLANTAS ELECTRICAS MUNICIPALES Y PARTICULARES
SITUACION Y CAPACIDAD NOMINAL DE LOS GENERADORES EN KILOVATIOS

(Algunas plantas paradas)

<u>Plantas</u>	<u>Kilovatios</u>	<u>Plantas</u>	<u>Kilovatios</u>
<i>Provincia de La Altagracia</i>		<i>Provincia Libertador</i>	
Higüey	250	Dajabón	100
San Rafael del Yuma	25	Loma de Cabrera	15
<i>Provincia de Azua</i>		Restauración	15
Azua	275	<i>Provincia de Montecristi</i>	
Padre Las Casas	15	Castañuela	25
<i>Provincia de Bahoruco</i>		Copey	7.5
José Trujillo Valdés	30	Guayubín	25
Neiba	62	Montecristi	117
Tamayo	25	Villa Isabel	50
<i>Provincia de Barahona</i>		<i>Provincia de Puerto Plata</i>	
Barahona	Compra	Altamira	30
Cabral	15	Guananico	20
Enriquillo	15	Imbert	30
Palo Alto	15	La Isabela	8
Pedernales	12.5	Luperón	30
Vicente Noble	15	Mamey	8
<i>Provincia de Benefactor</i>		<i>Provincia Salcedo</i>	
El Cercado	15	Tenares	30
Las Matas	65	Villa Tapia	8
San Juan	121	<i>Provincia de Samaná</i>	
<i>Provincia Duarte</i>		Cabrera	20
Castillo	52	Río San Juan	15
Hostos	15	Samaná	150
Pimentel	30	Sánchez	58.7
Villa Riva	30	Villa Julia Molina	100
<i>Provincia Espaillat</i>		<i>Provincia Sánchez Ramírez</i>	
Gaspar Hernández	19	Cevicos	15
José Contreras	30	Cotuí	58.7
<i>Provincia Independencia</i>		<i>Provincia de San Pedro de Macorís</i>	
Duvergé	15	Los Llanos	65.5
Jimaní	75	<i>Provincia San Rafael</i>	
La Descubierta	15	Bánica	12.5
		Elías Piña	60
		Hondo Valle	7.5
		Pedro Santana	15

<u>Plantas</u>	<u>Kilovatios</u>	<u>Plantas</u>	<u>Kilovatios</u>
<i>Provincia de Santiago</i>		<i>Provincia Trujillo</i>	
Baitoa	8	Bayaguana	60
Esperanza	18,7	Boyá	10
Jánico	15	Monte Plata	75
San José de las Matas	96	Yaguata	30
Valverde	125	Yamasá	27
Villa Bisonó	50		
<i>Provincia de Santiago Rodríguez</i>		<i>Provincia Trujillo Valdés</i>	
Monción	15	Nizao	15
Santiago Rodríguez	97	San José de Ocoa	225
Villa Generalísimo	25		
<i>Provincia del Seibo</i>		<i>Provincia de La Vega</i>	
El Seibo	155	Constanza	135
Hato Mayor	58,7	Fantino	30
Miches	40		
Sabana de la Mar	40		
Villa Trujillo	8		

Además de las fuentes principales de energía mencionadas hay un gran número de pequeños generadores individuales, de unos cuantos cientos de vatios a cinco o diez kilovatios, instalados en puestos militares para el alumbrado y comunicaciones, en oficinas de telégrafos y en muchas tiendas pequeñas y otros establecimientos comerciales para el alumbrado y la refrigeración. Asimismo, la mayoría de las pequeñas plantas industriales de país, como los molinos de arroz, café y cacao, plantas de hielo y otras, cuentan con pequeños motores de gasolina o diésel para accionar sus equipos. Casi todas estas instalaciones harían uso del servicio eléctrico central si este fuera continuo y seguro.

La tabulación siguiente muestra las fuentes de energía eléctrica y su producción en el año 1954. Si bien es verdad que no incluye cifras exactas de todos los pequeños generadores personales, muestra, no obstante, el elevado porcentaje de la energía eléctrica total producido por la Corporación Dominicana de Electricidad.

PRODUCCION EN KVH DEL AÑO 1954

	<u>Hidráulica</u>	<u>Térmica</u>	<u>Diésel</u>	<u>Total</u>	<u>Porcentaje</u>
Corporación Dominicana de Electricidad	17.158.200	72.951.200	11.638.581	131.747.981	65,1
Centrales Azucareros		54.253.209	161.286	54.414.495	27,-
Otras industrias		9.015.900		9.015.900	4,5
Municipales y otras			6.307.191	6.307.191	3,1
Total				201.515.573	100,-

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

Se puede decir que sólo la zona servida por la Corporación Dominicana de Electricidad dispone de un suministro adecuado para satisfacer todas las necesidades de los consumidores a base de un servicio de 24 horas diarias. Hay unas cuantas ciudades que cuentan con este servicio continuo, prestado por plantas municipales, pero aún en algunas de estas tienen una capacidad

limitada y no pueden satisfacer mas que las cargas actuales. La mayor parte de las plantas municipales prestan un servicio incompleto y no pueden servir bien sus clientes actuales y menos los futuros.

La energía eléctrica es de importancia fundamental en el desarrollo económico de una nación pues su uso permite al hombre multiplicar su rendimiento y aumentar su producción. Para lograr un aumento anual en el nivel de vida de un país es necesario que la producción total crezca también anualmente, lo que a su vez requiere suministros adicionales de energía. Normalmente, a una mayor industrialización de un país corresponde un aumento en el ingreso económico por cabeza y estos dos factores tienden a elevar el consumo de energía por cabeza. El rápido crecimiento demográfico de la República Dominicana requiere por otra parte una expansión constante en la producción de energía eléctrica aunque no sea más que para mantener la cifra actual de consumo por cabeza. Basándonos solamente en las cifras de la Corporación Dominicana de Electricidad, que produce un 65 por ciento del total, vemos que de 1950 a 1955 el consumo se elevó 105,8 por ciento mientras que la población total incrementaba en un 18,8 por ciento, lo que equivale a un aumento de 73,1 por ciento en el consumo por cabeza.

Si se quiere que el mayor número de habitantes posible se beneficie directamente, es necesario que el uso de la electricidad en los hogares sea ilimitado en cuanto a tiempo y cantidad. Las cifras del censo de octubre de 1955 dan un total de 523.000 hogares, y para esa misma fecha la Corporación Dominicana de Electricidad contaba con 41.660 clientes residenciales, lo que significa que sólo un 8 por ciento de los hogares disfrutaba de las ventajas del uso ilimitado de energía eléctrica.

El uso de aparatos eléctricos del hogar no está tan generalizado como podría estarlo. El número de ellos es relativamente pequeño debido principalmente al alto costo inicial y al costo de su operación. La falta de capacidad ha contribuido también a retardar la compra de estos aparatos que tanto contribuyen a elevar el nivel de vida del que los usa. Se estima que cuando se disponga de mayor capacidad como consecuencia de la extensión del sistema de la Corporación a estas numerosas ciudades, se podría difundir los beneficios visualizados por el Benefactor al proceder a la ejecución del plan de electrificación promoviendo la amplia distribución de aparatos eléctricos, particularmente radios, planchas eléctricas, refrigeradoras, etc., que estuvieran dentro del poder adquisitivo de un gran número de clientes, pues esto no sólo tendería a amenizar la vida, aliviar las labores y preservar la salud de los hogares sino que al producir un incremento considerable en las ventas de energía de la Corporación ayudaría también a financiar el plan de electrificación.

El uso anual de electricidad en los hogares, en la zona servida por la Corporación, ha mostrado un ligero aumento de 1950 a 1954 con un rápido aumento en 1955 desde que se redujeron las tarifas y se detuvo la toma clandestina de corriente. Vemos a continuación el aumento anual en el consumo medio por años de los clientes residenciales servidos:

<i>Año</i>	<i>Consumo anual medio Kilovatio-horas</i>	<i>Aumento anual Kilovatio-horas</i>
1950	523	-
1951	549	26
1952	591	15
1953	581	- 13
1954	596	15
1955	764	168

En contraste con este uso medio anual de corriente en la zona de la Corporación, el uso de la electricidad es muy limitado en las numerosas ciudades y villas donde el servicio está limitado a unas horas al día y la capacidad de las plantas es insuficiente para satisfacer las necesidades. El hogar ordinario en la mayoría de estos lugares sólo usa unas cuantas luces y quizá una radio pues no se dispone de energía eléctrica para la refrigeración, cocina o cualquiera de los muchos otros usos domésticos. La traída de servicio de estación central a estas villas y ciudades pondrá al alcance de una extensa población las numerosas ventajas y mejoras de la vida moderna.

Existen condiciones similares en cuanto al uso de energía eléctrica por los establecimientos comerciales en las diferentes regiones del país. En las ciudades servidas por la Corporación vemos muchas tiendas modernas con alumbrado adecuado, anuncios eléctricos en los escaparates, refrigeración, acondicionamiento de aire y otros equipos modernos, y también pequeños negocios de muy diversas clases que usan equipos accionados por motores eléctricos. Aunque la diferencia entre los clientes comerciales comparados entre sí es mayor que entre los residenciales, las cifras del consumo anual medio de este grupo de consumidores en la zona servida por la Corporación reflejan también un crecimiento anual progresivo, como se ve en la tabulación siguiente:

<i>Año</i>	<i>Consumo anual medio Kilovatio-horas</i>	<i>Aumento anual Kilovatio-horas</i>
1950	1.951	—
1951	1.953	2
1952	2.108	115
1953	2.237	129
1954	1.981	—253
1955	2.482	498

Al igual que en el caso del consumo residencial de energía, las tiendas y pequeños negocios en las ciudades servidas por pequeñas plantas aisladas usan muy poca energía. Una de las razones principales es que la mayor parte de estas plantas municipales no funcionan durante las horas del día en que los establecimientos comerciales están abiertos y otra es su falta de capacidad por encima de las necesidades de los hogares y del alumbrado de las vías públicas cuando funcionan. La disponibilidad de energía eléctrica segura en estas ciudades y villas inauguraría un periodo de modernización de tiendas con alumbrado y refrigeración, de operación constante de muchos negocios pequeños y el probable establecimiento de muchos negocios nuevos.

Hoy en día, el desarrollo industrial de la República se efectúa principalmente en la costa meridional junto a la capital y en la zona del Cibao, zonas estas que están dentro del área servida por la Corporación. Esta concentración de la industria en una zona pequeña junto a una fuente segura de energía es conveniente para la Corporación pero no así para el desarrollo de la economía global de la República. Casi todas las nuevas industrias que las dependencias del gobierno estudian y proyectan están destinadas en principio a estas mismas zonas. Las nuevas industrias requerirán un mayor número de obreros, lo que supone un traslado de población a estas zonas con el consiguiente problema de viviendas y salubridad. Además, la creciente concentración de la industria en dos pequeñas partes de la República retardará el desarrollo y crecimiento de las muchas otras ciudades y villas. A medida que las líneas de transmisión se extiendan por todo el país, deberá producirse un crecimiento industrial general en todo el país.

BASES PARA EL CALCULO DE CARGAS

Durante la investigación sobre el terreno, se visitaron todas las ciudades y villas que no están servidas al presente por la Corporación Dominicana de Electricidad con objeto de conseguir datos e información sobre sus necesidades de fluido eléctrico. Se recogieron informes de las diversas autoridades municipales sobre los clientes actuales y futuros, necesidades de las ciudades para el alumbrado público y necesidades de las instalaciones industriales actuales y de las proyectadas.

La mayoría de estas plantas eléctricas municipales eran insuficientes para satisfacer las cargas del presente y un número apreciable de ellas estaban en malas condiciones o paradas. Muy pocas tenían algún equipo contador y por consiguiente no se disponía de registros sobre la producción de energía. A medida que la investigación progresaba se veía cada vez más claramente que habría que utilizar otros métodos para estimar las necesidades futuras de carga de dichas ciudades y villas si se quería unirlas al sistema de la Corporación y suministrarlas la energía eléctrica adecuada para todas sus necesidades.

Se decidió que puesto que se disponía de los datos de variada naturaleza con que contaba la Corporación Dominicana de Electricidad sobre su zona de servicio y las diversas ciudades que abarca, se llegaría a unas cifras medias que se utilizarían para las otras partes del país. Las ciudades y villas servidas por la Corporación que se eligieron para llegar a unas cifras medias eran de diferentes partes de la República, de tamaño variado y habían estado conectadas a las líneas de la Corporación por diversos periodos de tiempo. Se tuvo en cuenta que ciertas regiones tendrán características completamente diferentes de las que tienen las servidas al presente y por eso se modificaron las cifras medias en cierto modo, teniendo en cuenta las estimaciones de las autoridades municipales, la apariencia de las ciudades, villas y sus alrededores, y por último un factor de criterio.

Como las cargas de una ciudad y la extensión de los sistemas de distribución para servir estas cargas dependen hasta cierto punto del número de clientes, se derivó una cifra media de clientes basada en el número de habitantes y en el de edificios de acuerdo con los informes obtenidos de la Corporación y del censo nacional de octubre de 1955. La tabla siguiente muestra el método usado para llegar a esta cifra media de clientes.

<i>Ciudad</i>	<i>Clientes octubre 1955</i>	<i>Población censo 1955</i>	<i>Habitantes por cliente</i>	<i>Total edificios censo 1955</i>	<i>Clientes en % de edificios</i>
Jarabacoa	278	2.596	9.3	618	12.9
Salcedo	622	5.915	9.6	1.278	18.7
Monseñor Nouel	716	7.031	9.8	1.527	16.9
Baní	1.066	11.128	10.4	2.236	17.7
La Romana	1.397	18.589	13.3	3.118	10.5
San Cristobal	1.100	12.660	9.0	1.596	87.7
La Vega	2.030	16.306	8.0	2.902	70.0
Total	7.509	71.255	9.9	13.635	55.1

De estas cifras se eligieron un cliente por cada diez habitantes y cincuenta por ciento de los edificios como promedio. Se aplicaron estos dos promedios a las cifras del censo de octubre de 1955 para estimar los clientes futuros de las ciudades y villas, y se hizo una comparación de

ambos métodos. De estos dos cálculos y de los informes obtenidos sobre el terreno, de las autoridades municipales locales, se derivó el número de clientes potenciales para usarlo en este estudio.

Con objeto de poder hacer un cálculo de las necesidades de transformadores y de las líneas de transmisión y distribución era necesario tener una estimación de las cargas futuras en estas zonas. Como casi todas las plantas municipales aisladas estaban sobrecargadas cuando se hizo la inspección y aún así no podían satisfacer los clientes o cargas potenciales, se decidió hacer uso de la información de cargas de las zonas de la Corporación. Se utilizaron las cargas máximas de varias villas para deducir una carga media por cliente. Se eligieron villas que no tenían grandes plantas industriales y eran de diferentes partes del país. Las cifras medias de vatios por cliente para estas regiones deberían darnos las cargas probables para otras villas de la República después de un año o dos de servicio de estación central. La tabla siguiente muestra como se obtuvo esta cifra media de carga por cliente:

<i>Ciudad</i>	<i>Noviembre 1954</i>			<i>Diciembre 1954</i>		
	<i>Máximo Kr.</i>	<i>Clientes</i>	<i>Vatios por cliente</i>	<i>Máximo Kr.</i>	<i>Clientes</i>	<i>Vatios por cliente</i>
Villa Altigracia	64	102	627	68	102	667
Salcedo	150	544	276	180	557	323
Monseñor Nouel	186	593	311	190	608	313
Baní	360	1.002	359	330	1.021	322
La Romana	480	1.371	350	456	1.390	328
San Cristobal	700	1.322	530	700	1.366	512
La Vega	704	1.807	390	711	1.838	405
Total	2.644	6.741	392	2.668	6.885	388

<i>Ciudad</i>	<i>Octubre 1955</i>			<i>Noviembre 1955</i>		
	<i>Máximo Kr.</i>	<i>Clientes</i>	<i>Vatios por cliente</i>	<i>Máximo Kr.</i>	<i>Clientes</i>	<i>Vatios por cliente</i>
Villa Altigracia	68	167	407	70	179	391
Salcedo	172	622	277	176	616	272
Monseñor Nouel	208	716	291	208	697	298
Baní	300	1.066	281	315	1.095	315
La Romana	516	1.397	369	501	1.401	359
San Cristobal	775	1.400	551	810	1.480	517
La Vega	725	2.030	357	775	2.079	373
Total	2.761	7.398	374	2.888	7.580	381

Estas cifras medias para meses de carga máxima normal de 1954 y 1955 varían entre 350 y 400 vatios por cliente y se decidió usar aproximadamente 400 vatios por cliente estimado en este estudio. Se tuvo en cuenta cualquier planta industrial especial, en proyecto o conocida, tal como el nuevo central azucarero al Oeste de Valverde, el gran molino de arroz entre Julia Molina y Villa Riva y el nuevo aeropuerto junto a Boca Chica. Si bien es verdad que estas cifras estimadas de carga máxima podrían variar ligeramente de las cargas verdaderas de las diversas villas cuando se conecten, creemos que son completamente adecuadas cuando se usan para el diseño de líneas de transmisión basándose en zonas enteras como se hace en este estudio.

CALCULOS DE CARGA Y ENERGIA

La República Dominicana ha dado grandes pasos en su desarrollo económico durante la continua paz y prosperidad de que ha disfrutado en la Era de Trujillo. El ilustre Benefactor ha propuesto planes para el desarrollo futuro de los grandes recursos inexplorados del país que harán que el progreso industrial de estos años siga avanzando. En todo cálculo de necesidades de energía eléctrica que se base en tendencias anteriores se asume que el crecimiento económico de la zona o país continuará de una manera similar a los años precedentes. Estos cálculos se basan en esa premisa. La República ha logrado mantener en el pasado una situación económica sólida y no hay razón conocida para creer que no siga haciéndolo. La inversión de capital que requiere la industria consumidora de energía es varias veces mayor que la requerida por la industria de energía misma, pero se cree que la República puede sustentar esta inversión global. Al examinar las necesidades de electricidad a largo plazo se debe recordar que muy probablemente habrá variaciones anuales, en mas y en menos, en los años intermedios, pero el curso general se atenderá muy de cerca al cálculo hecho. Como este cálculo se ha de basar en un plan propuesto de añadir nuevas zonas al sistema actual, cualquier cambio en las fechas de estas adiciones influirá en los años siguientes. No obstante, como se han de unir todas las zonas de la República por medio de líneas de transmisión en este término de diez años, se espera que las cifras del 1965 se acerquen a la realidad más que lo suficiente para este plan total.

Los cálculos de carga y energía para la República entera se han preparado en dos partes, una para la zona actual de la Corporación Dominicana de Electricidad y otra para las zonas que se han de conectar en los diez años próximos. Se han añadido las nuevas zonas al sistema actual en la forma indicada en el programa propuesto, que se ha basado en la igualación de los costos anuales de construcción tanto como sea posible.

Las ventas de kilovatio-horas han reflejado una tendencia ascendente bastante regular en los quince años anteriores al 1955 con una subida brusca en 1955. Este aumento sorprendente de 1955 fué debido en parte al consumo hecho por la Fábrica Dominicana de Cemento y al número excepcional de nuevos clientes adquiridos en ese año. Separando las ventas de energía a la Fábrica de Cemento que en 1954 ascendían a 12,7 por ciento del total de las ventas de energía, el crecimiento en las ventas de 1939 a 1954 fue de un promedio de catorce por ciento anual. No vemos ninguna razón por la que este índice considerable de crecimiento haya de sufrir ningún cambio considerable en el periodo 1956-1965 y nos hemos basado en ello para el cálculo de ventas, partiendo de las cifras verdaderas de 1955. El crecimiento constante de la economía de la República debería reflejarse en el negocio del cemento y por consiguiente hemos calculado que las ventas a este cliente aumentarán al doble de 1955 en los diez años próximos.

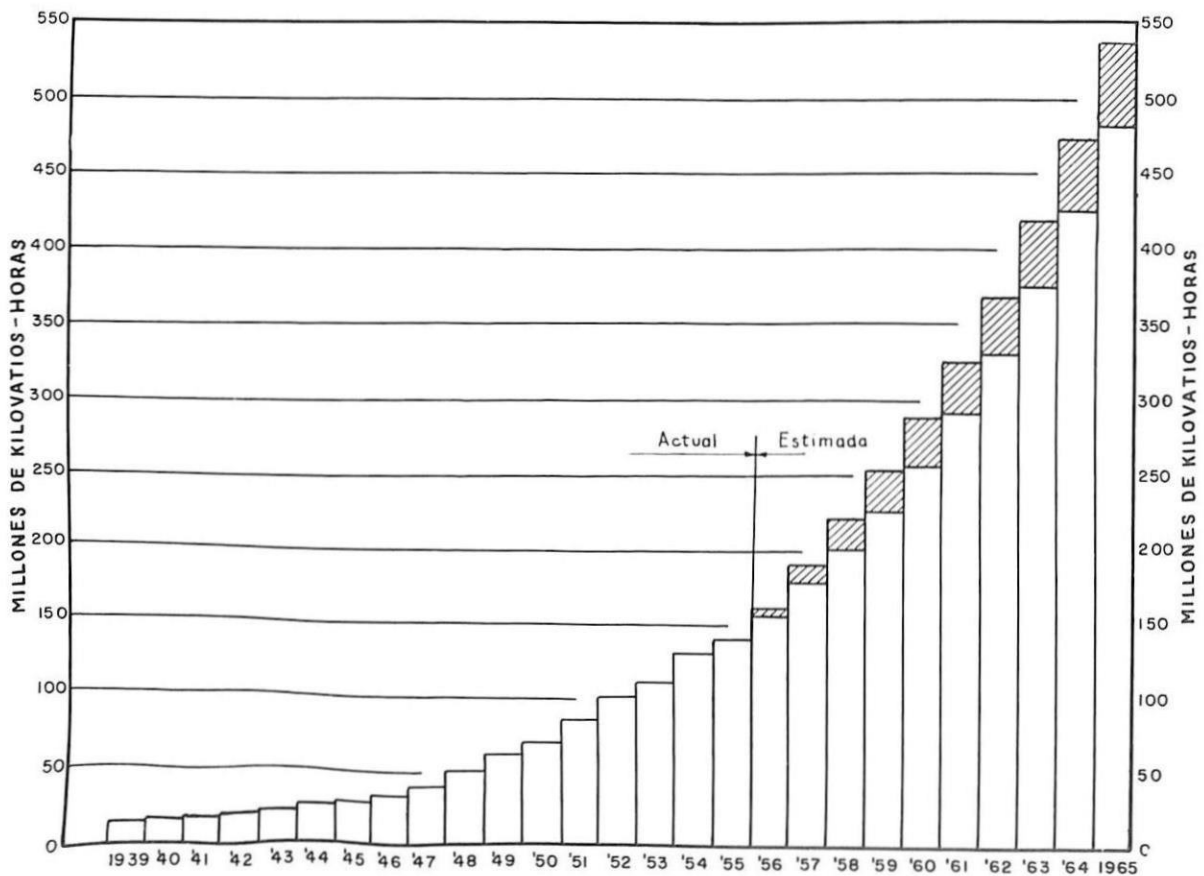
Con anterioridad al 1955, la producción de energía había aumentado más rápidamente que las ventas. La diferencia entre la cifra de producción y la de ventas, había alcanzado a más de 40 por ciento de la producción total. Gracias a una campaña efectiva contra la sustracción de energía, esta diferencia no contabilizada empezó a disminuir notablemente en enero del 1955 y la cifra para el año 1955 se redujo a 23 por ciento de la producción. Se espera que la supresión de la toma clandestina de energía continúe y que, con mejoras en el sistema de distribución, esta pérdida de energía se mantenga a un 20 por ciento. Las necesidades de energía de la zona actual se han obtenido de las ventas estimadas y este 20 por ciento de pérdida. Así se llegó a 482.500.000 kilovatio-horas en 1965 o sea más del triple de la producción de energía de 1955 en los diez años próximos.

Las ventas de energía para las zonas que se han de conectar al sistema de la Corporación se han calculado por separado del sistema actual. Estas necesidades se han basado en el plan de adiciones propuesto, como se ve en la parte de transmisión y distribución de este informe. Se estima que las ventas en estas nuevas zonas reflejen un rápido ascenso durante el primer año o dos de servicio, cuando se conecten la mayoría de los clientes, y un aumento constante más normal en los años siguientes. Las necesidades de energía estimadas de la zona de la Corporación y de las nuevas se indican en la tabla a continuación y se ven en el gráfico que sigue:

PRODUCCION NETA ESTIMADA DE LA C.D.E. — 1000 KILOVATIOS-HORAS

<i>Año</i>	<i>Zona Actual</i>	<i>Zonas Futuras</i>	<i>Total</i>
1956	156.500	4.900	161.400
1957	177.500	11.200	188.700
1958	199.400	19.600	219.000
1959	226.100	26.200	252.300
1960	256.500	30.800	287.300
1961	290.900	33.500	324.400
1962	330.000	37.600	367.600
1963	374.500	43.700	418.200
1964	425.000	48.700	473.700
1965	482.500	55.300	537.800

**KILOVATIOS-HORAS GENERADOS NETOS Y COMPRADOS
1939 - 1965**



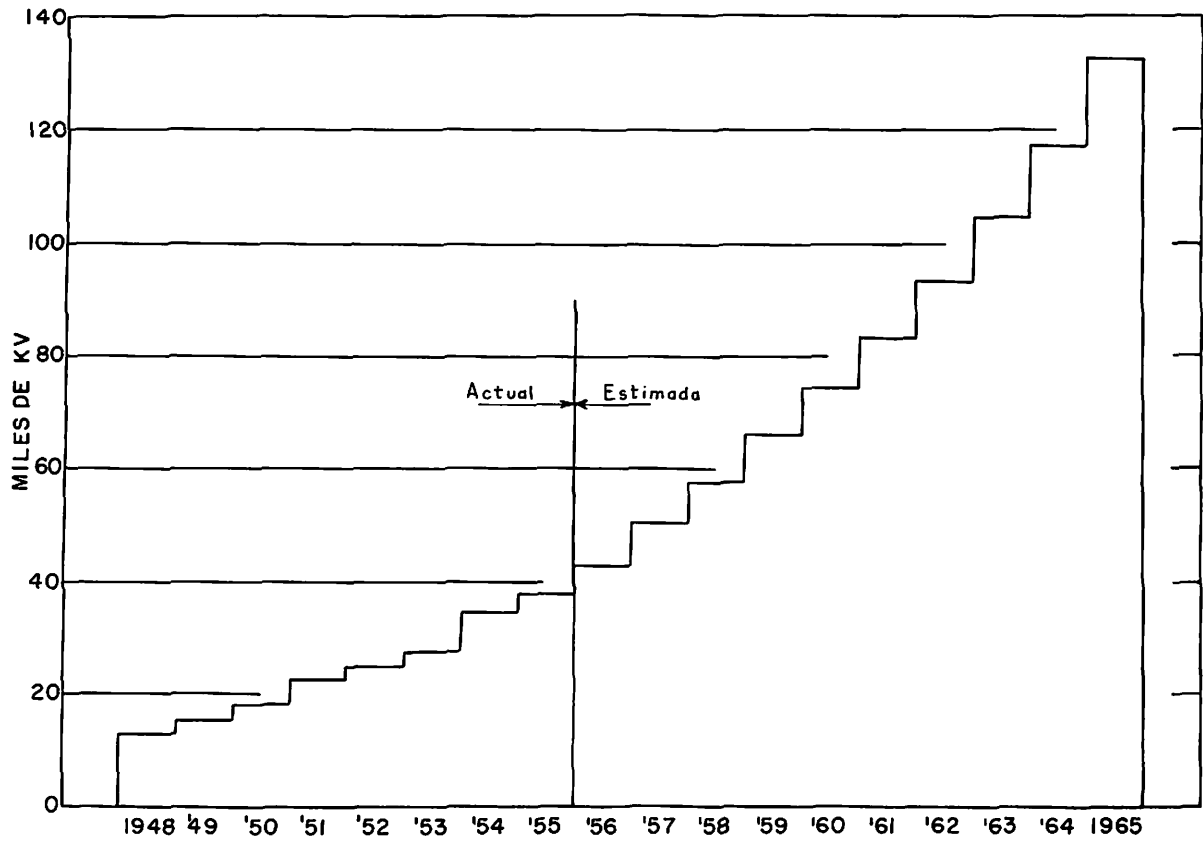
El cálculo de cargas máximas anuales hasta el 1956 se hizo también para el sistema actual y para las zonas futuras y se sumaron para la Corporación. El factor de carga anual del sistema actual de la Corporación, basado en la energía de salida neta a las líneas ha variado en los últimos cinco años de 42,4 por ciento a 45,9 por ciento y en 1955 era de 42,5 por ciento. Con el continuo crecimiento de los usos de energía por todas las clases de clientes y con el establecimiento de las nuevas industrias propuestas, se espera que este factor de carga anual refleje una mejora gradual. El cálculo de carga máxima para el sistema actual preve una mejora en el factor de carga que alcanza 47 por ciento en 1965, lo que representa una mejora aproximada de 0.5 por ciento por año.

Las otras zonas de la República que cuentan solamente con servicio parcial no usan apenas aparatos eléctricos y tienen muy pocas plantas industriales al presente. Por algún tiempo después de la conexión al sistema de la Corporación tendrán principalmente una carga máxima de alumbrado. Estas localidades tardarán varios años en aumentar el uso de energía al nivel actual de la Corporación y por lo tanto se espera que el factor de carga anual se mantenga por debajo de 41 por ciento durante este periodo en las zonas que se conecten después de 1956.

En el cálculo de las cargas máximas para el periodo 1956-1965 en el sistema actual de la Corporación se usaron los factores anuales de producción de energía y de carga. Basados en el plan de construcción que se muestra en otra parte de este informe, se hizo un cálculo de las cargas en las nuevas zonas a medida que se conectaban y se consolidaban con el sistema actual. Estos cálculos de cargas máximas para las zonas se hicieron villa por villa y ciudad por ciudad y se combinaron para la zona añadida cada año. El cálculo de las cargas máximas para el conjunto de la Corporación nos da una cifra de 132.600 kilovatios para 1965 en comparación con 37.800 kilovatios en 1955. Las cargas máximas anuales estimadas se indican en la tabla a continuación y se ven en el gráfico siguiente:

<u>Año</u>	<u>Máximo Anual Kilovatios</u>	<u>Año</u>	<u>Máximo Anual Kilovatios</u>
1956	43.100	1961	83.200
1957	50.200	1962	93.200
1958	57.900	1963	104.700
1959	66.200	1964	117.100
1960	74.600	1965	132.600

CARGA MAXIMA ANUAL — KILOVATIOS
1948 - 1965



PARTE IV—DEL PROGRAMA PROPUESTO

DESCRIPCION DEL SERVICIO ACTUAL

La Corporación presta actualmente servicio eléctrico a las ciudades de Ciudad Trujillo, San Cristóbal, Baní, La Vega, Santiago, Puerto Plata, San Pedro de Macorís y La Romana así como a varias poblaciones y comunidades más pequeñas de los alrededores de dichas ciudades. Hay obras en construcción que extenderán el servicio este año a San Francisco de Macorís, Tenares, Pimentel, Castillo y al Seibo, Hato Mayor e Higüey. Hay también conexiones con varias centrales azucareros.

La corporación cuenta con una planta termoeléctrica en Ciudad Trujillo, una hidroeléctrica en Jimenoa y plantas diésel en Santiago, Puerto Plata, San Pedro de Macorís, San Cristóbal y Ciudad Trujillo. La Tabla 1 da una lista de los diversos generadores de estas plantas con sus capacidades respectivas y muestra que la capacidad generadora total del sistema es de 47.572 Kv., de los cuales 31,650 Kv., o sea un 67 por ciento, se generan en Ciudad Trujillo. A esta energía se suma la energía secundaria de varios centrales azucareros durante la época de la molienda que dura de enero a julio, pero debido a que se suministra en cantidades y periodos diversos no se la considera energía segura.

Tabla 1

CAPACIDADES POSIBLES DE LOS GENERADORES — PLANTAS EXISTENTES

ESTACIÓN	NORMAL KV.	POSIBLE KV.	ESTACIÓN	NORMAL KV.	POSIBLE KV.
<i>Ciudad Trujillo</i>			<i>San Pedro de Macorís</i>		
Térmica	12.650	14.000	Diésel	410	410
	7.500	8.300		800	700
	3.500	4.200		1.100	1.050
	2.500	2.800		<u>2.310</u>	<u>2.160</u>
	1.000	250			
Diésel	1.100	1.050	<i>Puerto Plata</i>		
	1.100	1.050	Diésel	306	306
	<u>29.350</u>	<u>31.650</u>		410	410
<i>Jimenoa</i>				575	560
Hidráulica	7.500	8.200		1.291	1.276
<i>Santiago</i>			<i>San Cristóbal</i>		
Diésel	460	460	Diésel	120	85
	591	591		1.100	1.050
	1.000	1.050		1.220	1.135
	1.000	1.050			
	<u>3.051</u>	<u>3.151</u>	Total	44.722	47.572

Todas estas plantas están enlazadas entre sí por líneas de transmisión de 34.500 o 69.000 voltios. El tramo principal de transmisión entre las partes Sur y Norte del país es de 69.000 voltios entre Ciudad Trujillo y La Vega y de 34.500 voltios de La Vega a Santiago. Se están llevando a cabo en estos momentos obras para reforzar el lazo entre La Vega y Santiago con la instalación de una segunda línea que funcionará a 69.000 voltios.

Las líneas que van de Ciudad Trujillo a Baní, de Ciudad Trujillo a La Romana y de Santiago a Puerto Plata son de 34.500 voltios.

En Arroyo Hondo, al Noroeste de Ciudad Trujillo, se construyó en 1955 una estación conmutadora, en el camino de la línea de 69.000 voltios a La Vega, de donde parte un ramal de 69.000 voltios a la instalación transformadora de la Feria de la Paz.

Las obras principales que la Corporación ha autorizado y que se han de concluir en 1956 son las siguientes:

- grupo termoeléctrico de 12.650 Kv. — Ciudad Trujillo
- línea de 69.000 voltios — La Vega a San Francisco de Macorís
- línea de 12.500 voltios — a Tenares, Pimentel y Castillo
- línea de 34.500 voltios — San Pedro de Macorís al Pintado
- línea de 12.500 voltios — al Seibo, Hato Mayor e Higüey
- línea de 34.500 voltios — Baní a la Base Naval
- línea de 69.000 voltios — La Vega a Santiago.

En las ciudades mayores donde la Corporación presta servicio hay sistemas de distribución bien conservados que funcionan a 2.400 voltios, excepto en Ciudad Trujillo en la que hay sistemas de 4.160 y 12.500 voltios.

El Cuadro I muestra el área geográfica que las líneas de suministro de la Corporación han de cubrir a fines del 1956.

GENERACION DE ENERGIA EN EL SISTEMA

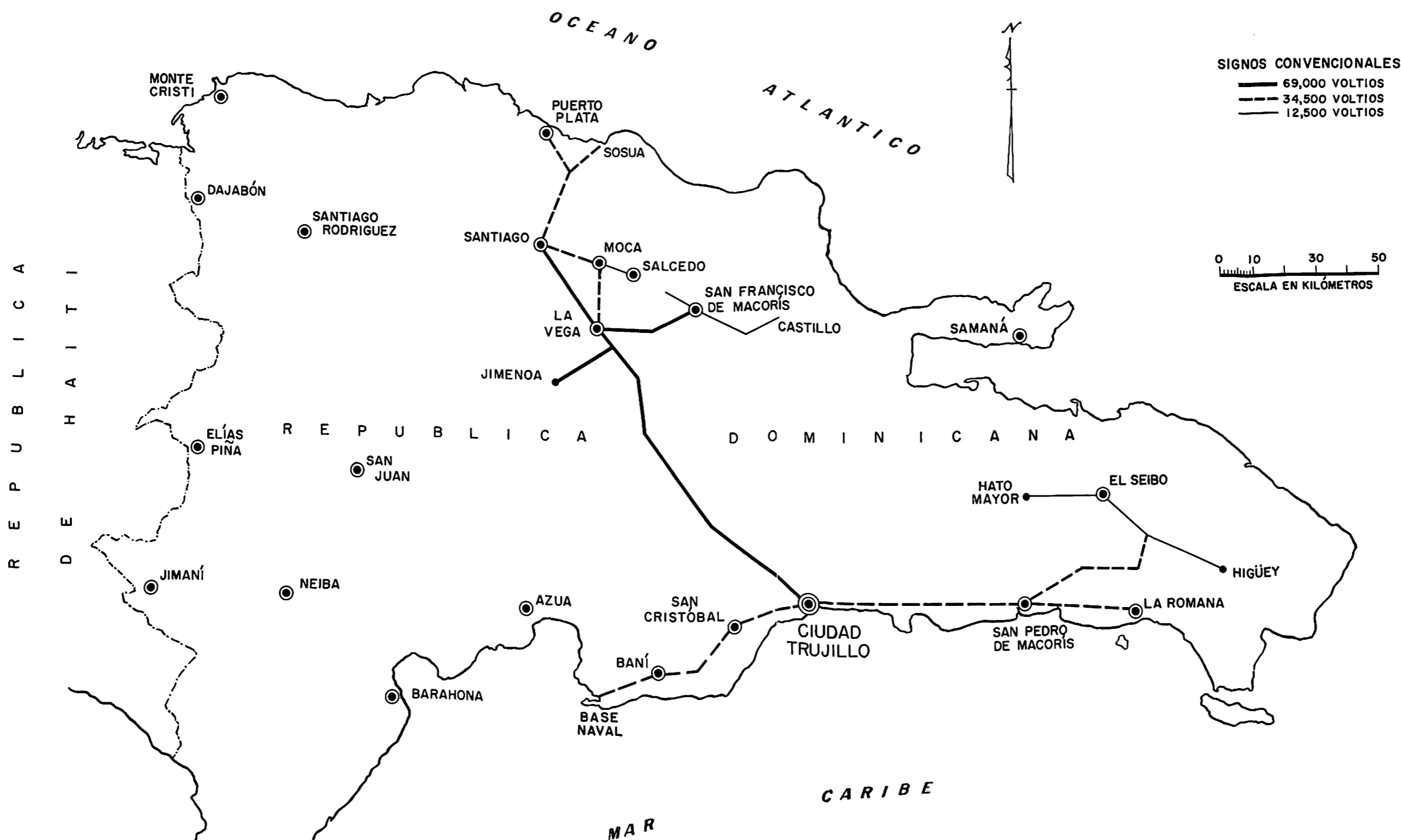
En la Tabla 1 se pueden ver la ubicación y capacidad de los generadores del sistema de la Corporación en 1955. Su capacidad total es de 47.572 kilovatios. El momento de carga máxima en el sistema en 1955 fue en diciembre y alcanzó 38.500 Kv., lo cual indica que había un excedente de unos 9.400 Kv. de capacidad generadora estando todos los generadores funcionando. La norma de los sistemas eléctricos actuales es de proporcionar capacidad firme, es decir, suficiente capacidad generadora excedente para poder soportar toda la carga máxima del sistema en el caso de que el mayor generador individual esté fuera de servicio por causas imprevistas. Bajo esta norma, la capacidad generadora del sistema de la Corporación debería haber sido de 52.000 Kv. en 1955 con objeto de garantizar la seguridad de servicio.

Este informe pretende planear la adición de capacidad al sistema en el plazo de diez años con el fin de conseguir capacidad firme para la carga que se anticipa.

La capacidad actual del sistema está distribuida en la forma siguiente:

Térmica	62%
Hidráulica	17%
Diésel	21%

Se ha tenido en cuenta la contribución de los diversos centrales azucareros a los medios generadores del sistema. Sin embargo, hay dos razones apreciables que obligan a considerar estas instalaciones sólo como fuentes intermitentes de energía barata; la primera es que se dispone de esta energía durante la época de la molienda solamente, lo que no coincide con la



SIGNOS CONVENCIONALES
 — 69,000 VOLTIOS
 - - - 34,500 VOLTIOS
 — 12,500 VOLTIOS

0 10 30 50
 ESCALA EN KILOMETROS

**SISTEMA DE TRANSMISION ELECTRICA
 1956**
 PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
 DE LA REPUBLICA DOMINICANA
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
 CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA
 STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION
 JUNIO DE 1956

temporada de carga máxima, y la segunda, que la disponibilidad de la energía está a merced de los centrales azucareros y por consiguiente la corporación no puede depender de ella. De todas maneras, el excedente de energía de esta fuente no es considerable. A este respecto, se ha insinuado por parte del Central Romana de que podrían estar dispuestos a firmar un contrato con la Corporación para el suministro de 1.500 Kv. de energía firme. No se ha fijado aún el costo de esta energía, pero se cree que si se negociara un contrato a base de unos \$15 al año por kilovatio de demanda y 0,6 centavos por kilovatio-hora de energía, se llegaría a un arreglo equitativo para la Corporación y para el Central Romana. La ventaja principal para la Corporación, si se llegara a firmar dicho contrato, sería que estando la fuerza del Central Romana junto a la nueva carga que se pondrá en el sistema, en 1956, en Higüey, El Seibo y Hato Mayor, habría menos pérdida de transmisión y mayor seguridad de servicio a esas comunidades. Además, la existencia de esta fuerza firme hará más fácil el cambio de suministro de fuerza a la zona al Este de Ciudad Trujillo de 34.500 a 69.000 voltios.

CONSIDERACIONES GENERALES

A fin de establecer un programa para situar y determinar las fechas de las adiciones de nueva fuerza al sistema, el método de análisis que se siguió trataba de contestar a las siguientes preguntas:

A qué intervalos se requerirán nuevos generadores que satisfagan las necesidades del aumento de la carga en el transcurso de diez años?

Cuales serían los costos de instalación y los costos de producción y gastos fijos anuales en los sitios apropiados para la adición de fuerza?

Qué tamaño o tamaños de generador son más apropiados y económicos para el programa de instalaciones y donde se deberían instalar estos generadores?

En el análisis, se consideró el generador No. 6 de 12.650 Kv. como una instalación aprobada para 1956. El objetivo de la primera fase de la investigación es por lo tanto la instalación de generadores a partir de esta fecha.

UBICACION DE LAS PLANTAS

Las cualidades principales que se han de considerar al determinar la conveniencia de un sitio de una planta termoeléctrica son: la disponibilidad de terreno apropiado, suministro adecuado de agua, disponibilidad de combustible, medios adecuados de transportación, mano de obra, proximidad de la carga y disposición flexible de acceso para las líneas de fuerza. Ciudad Trujillo posee más de estas cualidades en mayor grado que cualquier otra ciudad de la República. Sin embargo, la planta eléctrica de Ciudad Trujillo está llegando al punto en que la adición de nuevas salidas de líneas de 4.160 y 12.500 voltios constituye un problema de primer orden. Además, los cálculos demuestran que después de que se instale el generador No. 6, la capacidad interruptora actual del equipo interruptor de aceite no permitirá más que la adición de un nuevo generador a menos que se emprendan grandes obras de reconstrucción y sustitución de barras colectoras y equipos. Un proyecto de reconstrucción de esta naturaleza se debiera evitar, no sólo por razón del costo excesivo y sustitución innecesaria de equipo útil, sino por la

posibilidad continua de una privación de fuerza a la ciudad y al país durante este proceso complicado de reconstrucción. Las evaluaciones de cargas indican que de 65 a 70 por ciento de la carga del sistema aproximadamente está localizada en la zona de Ciudad Trujillo. Por lo tanto, es necesario buscar un nuevo sitio en el área metropolitana para suministros adicionales de energía.

Un estudio de la ciudad indica que el otro sitio más lógico parece estar en la parte Norte de la ciudad en la orilla del río Isabela, al Este de la fábrica de cemento. Este sitio está cerca de la ruta de la línea de 69.000 voltios que va de la planta eléctrica a La Vega y por consiguiente requiere un mínimo de conexiones eléctricas para su integración al sistema. Cuenta con amplio suministro de agua, con transporte fluvial de combustible y parece que hay suficiente extensión de terreno. Se debiera emprender un estudio más extenso de este sitio en un futuro próximo para determinar en dónde y en qué extensión se dispone de terreno y su conveniencia en lo que concierne a los cimientos. En adelante, nos referiremos a este lugar como Sitio X.

Debido al crecimiento de carga que se espera y a la distancia a que se habría de transmitir la fuerza si toda la nueva producción se situara en Ciudad Trujillo, se ha considerado seriamente el situar parte de la nueva producción lejos de Ciudad Trujillo. A este respecto, un examen de la situación de cargas del país nos da la siguiente distribución aproximada en kilovatios de 1960 a 1965:

<u>Zona</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>
A. Ciudad Trujillo (incluyendo la Feria)	49.900	56.700	64.600	73.700	83.800	96.400
B. Al Este de Ciudad Trujillo	4.700	5.000	5.400	6.100	6.600	7.200
C. Al Oeste de Ciudad Trujillo	6.300	6.700	7.100	7.600	8.000	8.700
D. Al Este de La Vega	2.300	2.700	2.900	3.100	3.500	4.000
E. Santiago. Puerto Plata y la zona al Oeste	8.200	8.700	9.300	9.900	10.600	11.300
F. Zona Central	3.200	3.400	3.900	4.300	4.600	5.000

Con objeto de hacer la discusión más sencilla, las seis zonas anteriores se han denominado A, B, C, D, E y F.

Los planes que se desarrollan en otra parte de este informe muestran nuevas líneas de 69.000 voltios a las zonas B y C, que con las cargas que se esperan y las distancias a atravesar, han de dar un servicio satisfactorio a dichas zonas. Sin embargo, las zonas D, E y F abarcan la región Norte del país y la vía principal de suministro es la línea de 69.000 voltios de Arroyo Hondo a Santiago. Se puede notar que la carga combinada de estas tres últimas zonas, D, E y F, en 1965 es de 20.300 kilovatios. Si Jimenoa contribuye 7.500 Kv., y olvidamos por el momento la producción diésel local, la diferencia, 12.800 Kv., ha de venir por la línea de transmisión desde Ciudad Trujillo, si se situase toda la nueva producción en el Sur. Con los conductores actuales 1/0 de cobre y los propuestos 2/0 de aluminio, se puede esperar una caída de potencial de línea de por lo menos 15 por ciento con las consiguientes altas pérdidas de transmisión.

En la eventualidad de que la planta hidroeléctrica de Jimenoa esté fuera de servicio, se puede esperar que toda la carga de 20.300 Kv., menos una contribución de 4.000 Kv. de la

producción diésel, o sea 16.000 Kv. vaya por la línea de transmisión y en tal caso la situación de voltaje en la parte Norte del país sería intolerable.

Estas consideraciones señalan el hecho de que se deberían instalar suministros firmes de producción en la parte Norte del país antes de 1965. Al determinar el lugar exacto de este sitio se ha de tener también en cuenta que la producción ha de ir hacia la estructura conmutadora que se desarrollará en Santiago. Este informe trata de la fuente generadora propuesta como si fuera una estación termoeléctrica, pero la instalación real puede tomar la forma de una planta hidroeléctrica, nuclear, diésel o una combinación de central azucarero y planta eléctrica. En adelante, se referirá a este lugar de producción como Sitio Y.

Se ha considerado de lleno en este informe la integración de la instalación hidroeléctrica del Río Nizao, y el hecho de que se pueda disponer de una capacidad posible de 15.000 kv. de este proyecto no hace más que acentuar la necesidad de suministros de fuerza térmica para satisfacer el crecimiento esperado de las cargas. El alto costo inicial de una instalación hidroeléctrica más el término normal de construcción de tres años, en un programa en que la rapidez y un desembolso mínimo de capital son de suma importancia, hacen que se haya de dar preferencia a un programa de fuerza enteramente térmica. Se sugiere, por tanto, que los suministros de fuerza hidráulica sean considerados como suplementarios a este proyecto y que su lugar en el programa sea tenido en cuenta como una alternativa más bien que una parte intrínseca.

PROGRAMA DE GRUPOS GENERADORES

Se han estudiado varios planes de nueva producción para el sistema y de estos se han elegido cuatro para el análisis detallado de su viabilidad desde el punto de vista técnico.

Estos planes son los siguientes:

PLAN I—Instalación de seis grupos generadores de 12.650 Kv. Uno en la planta eléctrica actual, cuatro en el Sitio X y uno en el Sitio Y.

PLAN II—Instalación de cuatro grupos generadores de 16.500 Kv. en el Sitio X y uno en el Sitio Y.

PLAN III—Instalación de tres grupos generadores de 22.000 Kv. en el Sitio X y uno en el Sitio Y.

PLAN IV—Instalación de un grupo generador de 12.650 Kv. en la planta eléctrica actual, uno de 16.500 Kv. y dos de 22.000 Kv. en el Sitio X y uno de 16.500 Kv. en el Sitio Y.

La elección del tamaño de los grupos térmicos está basada en las capacidades normales preferidas en Norteamérica. La capacidad normal de 12.650 Kv. tiene un generador enfriado por aire y es similar a los grupos No. 5 y No. 6 de la planta eléctrica de Ciudad Trujillo. Las capacidades normales de 16.500 Kv. y de 22.000 Kv. tienen generadores enfriados por hidrógeno y su capacidad normal es la especificada para funcionamiento a la presión de hidrógeno de 0.5 libras por pulgada cuadrada. Las capacidades posibles de los generadores enfriados por hidrógeno a presiones de hidrógeno de 15 y 30 libras por pulgada cuadrada son de 115 por ciento y 125 por ciento de sus capacidades normales. La operación del sistema se ha analizado

en este informe basándose en que los grupos generadores de 16.500 y 22.000 Kv. tienen una capacidad posible de 18.000 y 24.000 Kv. respectivamente. Esto se basa en el aprovechamiento del margen de 5 por ciento que los diseñadores dan a las máquinas y en el 4 por ciento adicional que se puede esperar cuando funcionan a las más altas temperaturas y presiones de vapor permisibles. Se ha asignado una capacidad posible de 14.000 Kv. al grupo generador de 12.650 Kv. basándose en el rendimiento del grupo generador en servicio actualmente en la planta eléctrica de Ciudad Trujillo.

Se han preparado las tablas 2 al 5 inclusive para mostrar la relación entre carga y producción en cada plan y año durante el transcurso del programa de construcción y en el año en que cada grupo generador se añade al sistema. También se muestran la producción excedente o de reserva en todos los años y el efecto del contrato de fuerza firme por seis años con el Central Romana.

El crecimiento de la carga indicado en las tablas se funda en dos factores. El primero se debe al aumento de carga como resultado de la extensión del servicio eléctrico por el país y el segundo se debe al crecimiento de la carga actual y de la nueva carga. La tabla 6 muestra la distribución de esta carga en las diversas regiones del país.

Todos los planes revelan deficiencias de fuerza firme en los años 1957 y 1959. La contribución de 1.500 Kv. del Central Romana se incluye en todos los planes, por el mismo número de años, para que sirva de comparación solamente. La cantidad de la deficiencia que se ve en cualquiera de los planes bajo análisis no es grave. Sin embargo, cualquier aplazamiento de las adiciones de producción en los años indicados podría establecer deficiencias de fuerza firme que constituirían algo más que un riesgo.

El crecimiento de carga estimado demuestra sin lugar a dudas que la primera adición de producción debe hacerse en 1958, porque el excedente de producción existente y autorizada más la ayuda de 1.500 Kv. del Central Romana sobrepasa la carga estimada en sólo 5.100 Kv. En estas condiciones, la pérdida de uno de los generadores grandes de la planta eléctrica o de la planta hidráulica de Jimenoa causaría una parada prolongada de fluido en las regiones lejanas y atrasaría gravemente el programa de desarrollo.

Refiriéndose a las tablas 2 al 5 inclusive, se puede observar lo siguiente:

El plan I propone la instalación en los años siguientes de seis grupos generadores de 12.650 Kv. y concluye en 1965 en una situación en que el aumento anual de carga casi es igual a la producción instalada anualmente. Este plan llega a convertirse en un programa de construcción anual que acumula pocas reservas en las que se pueda depender o que replacen el equipo diésel que se vaya haciendo viejo. Es obvio que la carga llega a ser demasiado grande para el tamaño de grupo generador. El plan necesitaría también más terreno y personal de operación que un plan que considera un número menor de grupos generadores en el Sitio X.

El plan II que propone cuatro grupos generadores de 16.500 Kv. en el Sitio X y uno en el Sitio Y, de aquí al 1965, es mejor que el Plan I por el hecho de que las reservas de producción son mayores a través del programa. Sin embargo, el programa está planeado en tal forma que se requieren grupos generadores en 1964 y en 1965 para poder mantener una fuerza firme adecuada. El porcentaje decreciente de reserva de producción en los años 1963, 1964 y 1965, al final del programa de diez años, indica que se debería haber iniciado con anterioridad un aumento en el tamaño de grupo generador.

El plan III propone cuatro grupos generadores de 22.000 Kv., tres en el Sitio X y uno en el Sitio Y, y si se lo presenta es para mostrar el incremento de producción sobre el Plan II. Este plan produce excedentes adecuados de fuerza de reserva en todo tiempo y la instalación de los grupos generadores tiene lugar a intervalos de dos años en el transcurso del programa. Sin embargo, el excedente normal de fuerza acumulado en este programa es desproporcionado con relación al sistema como unidad, según se puede ver de las altas cifras de porcentaje de reservas de producción. Esto sugiere que una combinación con grupos de menor tamaño en la primera parte del programa daría por resultado una mejor adaptación a la operación conjunta del sistema.

El plan IV propone una combinación de un grupo generador pequeño al principio y grupos mayores a medida que se realice el programa. Un grupo generador inicial de 12.650 Kv. sería instalado en la planta eléctrica en 1958, luego uno de 16.500 Kv. en el Sitio X en 1960. Para 1961 se propone un grupo generador de 16.500 Kv. en la parte Norte del país, en el Sitio Y. Los dos últimos grupos serían de 22.000 Kv. y habrían de instalarse en el Sitio X en 1963 y 1965. Este programa produce un buen equilibrio entre la carga y la producción, los suministros de fuerza excedente son razonables y se obtiene fuerza firme excepto en 1964 cuando puede haber un déficit potencial de 5.600 Kv. Este déficit aparece tan tarde en el programa y está basado en cargas previstas con tanta anticipación que no debe preocuparnos ahora.

COSTO DE LOS PLANES

Se han estimado los costos de los grupos de diversos tamaños y se dan los resultados a continuación:

<i>Descripción</i>	<i>Costo</i>
Un grupo termoeléctrico de 12.650 Kv. en un nuevo sitio	RD\$2.810.000
Cada uno de los grupos subsiguientes adicionales del mismo tamaño	2.490.000
Un grupo termoeléctrico de 16.500 Kv. en un nuevo sitio	3.420.000
Cada uno de los grupos subsiguientes adicionales del mismo tamaño	3.110.000
Un grupo termoeléctrico de 22.000 Kv. en un nuevo sitio	1.260.000
Cada uno de los grupos subsiguientes adicionales del mismo tamaño	3.950.000

A base de estos costos unitarios, el costo total de las plantas para los cuatro planes son:

PLAN I	RD\$15.580.000
PLAN II	16.170.000
PLAN III	16.420.000
PLAN IV	17.230.000

Se ha de tener en cuenta en este análisis que las instalaciones que se comparan no son iguales. La producción total añadida al sistema para fin del 1965 en los diversos planes y su costo respectivo por kilovatio son los siguientes:

<i>Plan</i>	<i>Kv.</i>	<i>Costo por Kv.</i>
I	84.000	RD\$185
II	90.000	180
III	96.000	171
IV	98.000	176

COSTOS ANUALES DE FUERZA

El costo anual de fuerza para los diferentes tamaños de grupo generador se desarrolla en la tabla 7. Como se puede ver, estos costos están compuestos de cargos fijos y de costos de producción. Con objeto de hacer una comparación de los costos acumulativos de fuerza en los diversos planes en el periodo de instalación, de 1958 a 1965, se ha hecho un resumen de ellos según se ve a continuación:

<i>Plan</i>	<i>Costos de fuerza 1958-65</i>
I	RD\$21.039.000
II	21.134.000
III	26.044.000
IV	22.986.000

La economía en los cargos anuales del Plan IV con relación al Plan III compensan con exceso la diferencia entre el costo de construcción de estos dos planes.

PLAN DE PRODUCCION PREFERIDO

Se opina que el Plan IV es en conjunto el mejor plan para satisfacer las necesidades de fuerza del país. El hecho de que el grupo generador inicial de este programa se haya de instalar en 1958 en la planta eléctrica existente da tiempo a elegir el Sitio X, lo que puede ser de mucho valor en el programa de fechas predeterminadas de la electrificación total del país. En resumen, el plan de producción preferido consiste en:

- 1958 Un grupo termoeléctrico de 12.650 Kv. en la planta eléctrica actual de Ciudad Trujillo.
- 1960 Un grupo termoeléctrico de 16.500 Kv. en el Sitio X
- 1961 Un grupo termoeléctrico de 16.500 Kv. en el Sitio Y
- 1963 Un grupo termoeléctrico de 22.000 Kv. en el Sitio X
- 1965 Un grupo termoeléctrico de 22.000 Kv. en el Sitio X.

Para enlazar estos grupos al sistema de producción de la Corporación es necesario realizar determinadas adiciones y modificaciones en el sistema de transmisión. Se propone el desarrollo de una estación conmutadora principal en Arroyo Hondo, de donde parte al presente la línea a la Feria de la Paz. Cuando se instale el grupo generador de 1958, se debería construir una nueva línea de 69.000 voltios con conductor ACSR de 336.000 milipulgadas circulares entre la Planta Eléctrica y Arroyo Hondo dejando a un lado temporalmente el Sitio X. En 1960, cuando se instale el primer grupo en el Sitio X, se debería conectar la línea de transmisión de 1958 en circuito con la playa de distribución del Sitio X. De igual modo, la línea actual de 69.000 se debería conectar en circuito con la playa de distribución del Sitio X y la sección entre el Sitio X y Arroyo Hondo debería ser remplazada por conductor ACSR de 336.000 milipulgadas circulares. Como quiera que no se ha elegido aún el lugar del Sitio Y en la parte Norte del país, es de desear que se den pronto los primeros pasos para escoger este sitio para que el plan conjunto prosiga ordenadamente. Para los fines de este informe y con objeto de incluir una salida de línea de transmisión, se supone que la planta no estará a más de 40 Km. de Santiago. En el Cuadro II se ve un diagrama de línea de las interconexiones propuestas

PROGRAMA DE CONSTRUCCION Y SUS COSTOS

El programa de construcción de acuerdo con la planeación propuesta es el siguiente:

<u>Año</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costo</u>
1958	Instalación de un grupo generador de 12.650 Kv. y transformador de 15.000 kilovoltios-amperios 69.000/12.500 voltios en la Planta Eléctrica de Ciudad Trujillo	RD\$2.490.000
	Construcción de la línea de transmisión de 69.000 voltios entre la Planta Eléctrica y Arroyo Hondo. Distancia 3,2 Km.	20.000
	Adición de una sección de playa de distribución en Arroyo Hondo, equipada de disyuntores e interruptor automático de aceite de 69.000 voltios	40.000
	Instalación de un interruptor automático de aceite de 69.000 voltios en la línea actual de 69.000 voltios a la Planta Eléctrica	30.000
	Costo total — 1958	RD\$2.580.000
1960	Instalación de un grupo de 16.500 Kv. en el Sitio X	RD\$3.420.000
	Conexión de las dos líneas de 69.000 voltios entre la Planta Eléctrica y Arroyo Hondo en circuito con el Sitio X y provisión de cuatro interruptores automáticos de aceite de 69.000 voltios	170.000
	Cambio de conductor entre el Sitio X y Arroyo Hondo a ACSR de 336.000 milipulgadas circulares	5.000
	Costo total — 1960	RD\$3.595.000
1961	Instalación de un grupo de 16.500 Kv. en el Sitio Y	RD\$3.420.000
	Provision de línea de transmisión de 69.000 voltios, ACSR 336.000 milipulgadas circulares, entre el Sitio Y y Santiago. Asignación para 40 Km. de línea	240.000
	Adición de sección de playa de distribución de 69.000 voltios equipada de disyuntores e interruptor automático de aceite de 69.000 voltios	40.000
	Costo total — 1961	RD\$3.700.000
1963	Instalación de un grupo de 22.000 Kv. en el Sitio X	RD\$3.950.000
1965	Instalación de un grupo de 22.000 Kv. en el Sitio X	RD\$3.950.000
	Costo total	RD\$17.775.000

Tabla 2

CARGA MAXIMA CONCURRENTE ESTIMADA Y EXCEDENTES DE PRODUCCION

PLAN I — 6 — 12.650 KV. — CAPACIDAD POSIBLE 14.000 KV.

1 EN CIUDAD TRUJILLO, 4 EN EL SITIO Y

	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Carga Máxima del Sistema (Hora Máxima)	38.100	43.100	50.200	57.900	66.200	74.600	83.200	93.200	104.700	117.100	132.600
Capacidad Posible de Producción — Existente											
Térmica — Ciudad Trujillo	29.500	43.500									
Hidráulica — Jimenoa	8.200	8.200									
Diésel — Todas las Estaciones	9.800	9.800									
	47.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500
Capacidad Posible de Producción — Compra del Central Romana	—	—	—	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	—	—
Capacidad Posible de Producción — Propuesta											
Ciudad Trujillo — Térmica	—	—	—	(1) 14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
Estaciones X e Y — Térmicas	—	—	—	—	—	(2) 14.000	(3) 28.000	28.000	(4) 42.000	(5) 56.000	(6) 70.000
Total	47.500	61.500	61.500	77.000	77.000	91.000	105.000	105.000	119.000	131.500	145.500
Excedente de Capacidad Posible de Producción	9.400	18.400	11.300	19.100	10.800	16.400	21.800	11.800	14.300	14.400	12.900
Porcentaje de Reserva	19,8	29,9	18,4	24,8	14,0	18,0	20,7	11,2	12,0	11,0	8,9
Excedente — Grupo Generador Mayor Fuera de Servicio (Fuerza firme)	4.600	2.400	— 2.700	5.100	— 3.200	2.400	7.800	— 2.200	300	400	— 1.100

NOTAS: Este programa propone 1 grupo generador de 12.650 Kv. en el Norte del país, en la Estación Y, en 1961.
El grupo generador que se ve en Ciudad Trujillo en 1956 está autorizado y en construcción.

Tabla 3

CARGA MAXIMA CONCURRENTE ESTIMADA Y EXCEDENTES DE PRODUCCION

PLAN II — 5 — 16.500 KV. — CAPACIDAD POSIBLE 18.000 KV.

4 EN EL SITIO X, 1 EN EL SITIO Y

	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Carga Máxima del Sistema (Hora Máxima)	38.100	43.100	50.200	57.900	66.200	74.600	83.200	93.200	104.700	117.100	132.600
Capacidad Posible de Producción — Existente											
Térmica — Ciudad Trujillo	29.500	43.500									
Hidráulica — Jimenoa	8.200	8.200									
Diésel — Todas las Estaciones	9.800	9.800									
	47.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500
Capacidad Posible de Producción — Compra del Central Romana	—	—	—	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	—	—
Capacidad Posible de Producción — Propuesta											
Estaciones X e Y	—	—	—	(1) 18.000	18.000	(2) 36.000	36.000	(3) 54.000	54.000	(4) 72.000	(5) 90.000
Total	47.500	61.500	61.500	81.000	81.000	99.000	99.000	117.000	117.000	133.500	151.500
Excedente de Capacidad Posible de Producción	9.400	18.400	11.300	23.100	14.800	24.400	15.800	23.800	12.300	16.400	18.900
Porcentaje de Reserva	19,8	29,9	18,1	28,5	18,3	21,6	16,0	20,3	10,5	12,3	12,5
Excedente — Grupo Generador Mayor Fuera de Servicio (Fuerza firme)	4.600	2.400	— 2.700	5.100	— 3.200	6.400	— 2.200	5.800	5.700	— 1.600	900

NOTAS: Este programa propone 1 grupo generador de 16.500 Kv. en el Norte del país, en la Estación Y, en 1962.
La producción térmica de Ciudad Trujillo incluye en 1956 el nuevo grupo generador en construcción.

Tabla 4

**CARGA MAXIMA CONCURRENTE ESTIMADA Y EXCEDENTES DE PRODUCCION
PLAN III — 4 — 22.000 KV. — CAPACIDAD POSIBLE 24.000 KV.
3 EN EL SITIO X, 1 EN EL SITIO Y**

	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Carga Máxima del Sistema (Hora Máxima)	38.100	43.100	50.200	57.900	66.200	74.600	83.200	93.200	104.700	117.100	132.600
Capacidad Posible de Producción — Existente											
Térmica — Ciudad Trujillo	29.500	43.500									
Hidráulica — Jimenoa	8.200	8.200									
Diésel — Todas las Estaciones	9.800	9.800									
	47.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500
Capacidad Posible de Producción — Compra del Central Romana	—	—	—	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	—	—
Capacidad Posible de Producción — Propuesta											
Estaciones X e Y	—	—	—	(1) 24.000	24.000	(2) 48.000	48.000	(3) 72.000	72.000	(4) 96.000	96.000
Total	47.500	61.500	61.500	87.000	87.000	111.000	111.000	135.000	135.000	157.500	157.500
Excedente de Capacidad Posible de Producción	9.400	18.400	11.300	29.100	20.800	36.400	27.800	41.800	30.300	40.400	24.900
Porcentaje de Reserva	19,8	29,9	18,4	33,4	23,9	32,8	25,0	31,0	22,4	25,7	15,8
Excedente — Grupo Generador Mayor Fuera de Servicio (Fuerza firme) —	4.600	2.400	— 2.700	5.100	— 3.200	12.000	3.800	17.800	6.300	16.400	900

NOTAS: Este programa propone un grupo generador de 22.000 Kv. en el Norte del país, en la Estación Y, en 1962.
La producción térmica de Ciudad Trujillo incluye en 1956 el nuevo grupo generador en construcción.

Tabla 5

**CARGA MAXIMA CONCURRENTE ESTIMADA Y EXCEDENTES DE PRODUCCION
PLAN IV — 1 — 12.650 KV. — CAPACIDAD POSIBLE 14.000 KV. EN CIUDAD TRUJILLO
2 — 16.500 KV. — CAPACIDAD POSIBLE 18.000 KV. 1 EN EL SITIO X,
1 EN EL SITIO Y
2 — 22.000 KV. — CAPACIDAD POSIBLE 24.000 KV. EN EL SITIO X**

	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Carga Máxima del Sistema (Hora Máxima)	38.100	43.100	50.200	57.900	66.200	74.600	83.200	93.200	104.700	117.100	132.600
Capacidad Posible de Producción — Existente											
Térmica — Ciudad Trujillo	29.500	43.500									
Hidráulica — Jimenoa	8.200	8.200									
Diésel — Todas las Estaciones	9.800	9.800									
	47.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500	61.500
Capacidad Posible de Producción — Compra del Central Romana	—	—	—	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	—	—
Capacidad Posible de Producción — Propuesta											
Ciudad Trujillo — Térmica	—	—	—	(1) 14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
Estaciones X e Y — Térmicas	—	—	—	—	—	(2) 18.000	(3) 36.000	36.000	(4) 60.000	60.000	(5) 84.000
Total	47.500	61.500	61.500	77.000	77.000	95.000	113.000	113.000	137.000	135.500	159.500
Excedente de Capacidad Posible de Producción	9.400	18.400	11.300	15.100	0.800	20.400	29.800	19.800	32.300	18.400	26.900
Porcentaje de Reserva	19,8	29,9	18,4	24,8	14,0	21,5	26,4	17,5	23,6	13,6	16,8
Excedente — Grupo Generador Mayor Fuera de Servicio (Fuerza firme) —	4.600	2.400	— 2.700	5.100	— 3.200	2.000	11.800	1.800	8.000	— 5.600	2.900

NOTAS: Este programa propone un grupo generador de 16.500 Kv. en el Norte del país, en la Estación Y, en 1961.
La producción térmica de Ciudad Trujillo incluye en 1956 el nuevo grupo generador en construcción.

Tabla 6

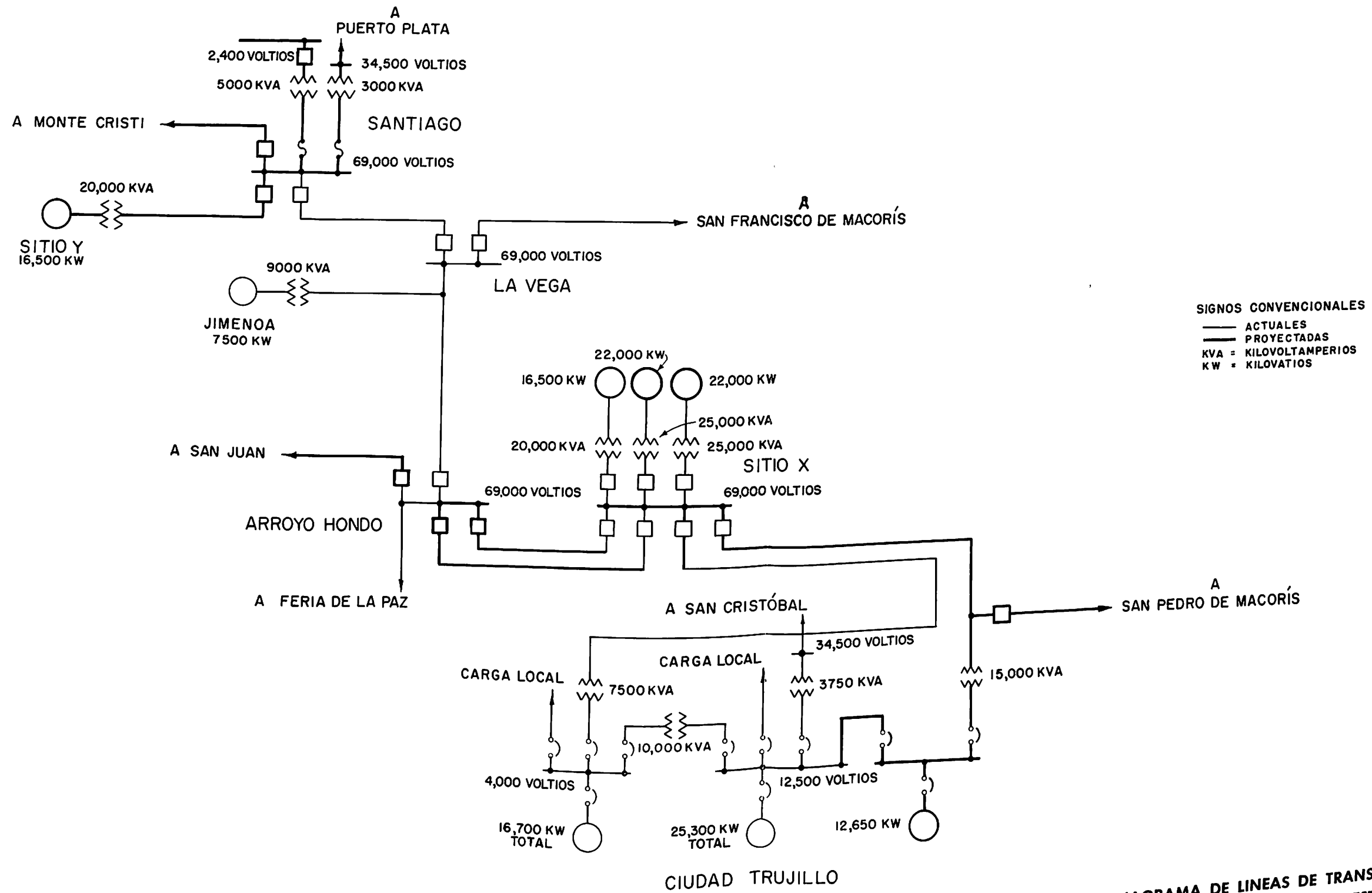
**CARGA MAXIMA CONCURRENTE ESTIMADA — KOLIVATIOS
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD**

<i>Zona</i>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>
Ciudad Trujillo	23.000	26.000	30.800	35.200	40.800	46.900	53.700	61.600	70.700	80.800	93.400
Zona al Este de Ciudad Trujillo	3.100	3.600	3.900	4.200	4.500	4.700	5.000	5.400	6.100	6.600	7.200
Zona al Este de La Vega	—	600	1.300	1.400	1.500	2.300	2.700	2.900	3.100	3.500	4.000
Zona al Oeste de Ciudad Trujillo	1.700	2.200	3.200	4.900	6.000	6.300	6.700	7.100	7.600	8.000	8.700
Santiago — Puerto Plata y Zona al Oeste	4.400	4.700	5.300	6.400	7.400	8.200	8.700	9.300	9.900	10.600	11.300
Zona Central	5.900	6.000	5.700	5.800	6.000	6.200	6.400	6.900	7.300	7.600	8.000
Total	38.100	43.100	50.200	57.900	66.200	74.600	83.200	93.200	104.700	117.100	132.600

Tabla 7

**TOTALES DE LOS COSTOS ANUALES DE FUERZA PARA LOS GRUPOS GENERADORES
DE DIVERSOS TAMAÑOS**

	<i>Planta termoeléctrica</i>					
	<i>Grupos Generadores de 12.650 Kv.</i>		<i>Grupos Generadores de 16.500 Kv.</i>		<i>Grupos Generadores de 22.000 Kv.</i>	
	<i>Primer Grupo</i>	<i>Grupo Siguiente</i>	<i>Primer Grupo</i>	<i>Grupo Siguiente</i>	<i>Primer Grupo</i>	<i>Grupo Siguiente</i>
<i>Datos Básicos</i>						
Capacidad, Kv.	12.650	12.650	16.500	16.500	22.000	22.000
Capacidad Posible, Kv.	14.000	14.000	18.000	18.000	24.000	24.000
Producción de Fuerza, 1000 Kilovatios-Horas (factor de la estación 61%)	75.000	75.000	96.000	96.000	128.000	128.000
Costo de Construcción	RD\$2.810.000	RD\$2.190.000	RD\$3.420.000	RD\$3.110.000	RD\$4.260.000	RD\$3.950.000
<i>Cargos Fijos Anuales</i>						
Interés de los Títulos — 5%	RD\$ 141.000	RD\$ 125.000	RD\$ 171.000	RD\$ 156.000	RD\$ 213.000	RD\$ 198.000
Depreciación (33 años)	85.000	75.000	107.000	94.000	129.000	120.000
Impuestos	—	—	—	—	—	—
Seguros y Varios — 0,5%	14.000	12.500	17.000	15.500	21.500	20.000
	240.000	212.500	295.000	265.500	363.500	338.000
<i>Costos Anuales de Producción</i>						
Combustible	450.000	450.000	520.000	520.000	690.000	690.000
	(A 0.599 centavos por KvH.)		(A 0.541 centavos por KvH.)		(A 0.538 centavos por KvH.)	
Mano de Obra	44.000	37.000	44.000	37.000	14.000	37.000
Conservación y Varios — 0.17 centavos por KvH.	127.000	127.000	163.000	163.000	218.000	218.000
	621.000	614.000	727.000	720.000	952.000	945.000
Total Costos Anuales	RD\$ 861.000	RD\$ 826.500	RD\$1.022.000	RD\$ 985.500	RD\$1.315.500	RD\$1.283.000
Costo por Kilovatio-Hora — Milésimos de RD\$	11.19	11.02	10.66	10.27	10.27	10.02



SIGNOS CONVENCIONALES
 — ACTUALES
 — PROYECTADAS
 KVA = KILOVOLTAMPERIOS
 KW = KILOVATIOS

**DIAGRAMA DE LINEAS DE TRANSMISION
 INTERCONEXIONES PROPUESTAS**
 PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
 DE LA REPUBLICA DOMINICANA
 CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
 CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA
 STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION
 JUNIO DE 1956

PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SISTEMA — CIUDAD TRUJILLO

La carga máxima de la zona de Ciudad Trujillo en 1955 fue de unos 23.000 Kv., sin contar los 3.500 Kv. de la Feria de la Paz. Se calcula que la carga máxima en los años siguientes será:

<u>Año</u>	<u>Kv.</u>	<u>Año</u>	<u>Kv.</u>
1956	26.000	1961	53.700
1957	30.800	1962	61.600
1958	35.200	1963	70.700
1959	40.800	1964	80.800
1960	46.900	1965	93.400

Al presente, la carga está servida desde la planta eléctrica por medio de seis circuitos de 4.160 voltios y cuatro de 12.500 voltios. Durante el periodo de carga máxima de 1955, los circuitos de 4.160 voltios estaban cargados a un promedio de 2.000 Kv. y los circuitos de 12.500 voltios a un promedio de 3.150 Kv.

Las normas de las compañías de electricidad sobre el valor que se ha de asignar como cargas previstas a los circuitos de estos voltajes varían grandemente. No obstante, se entiende que un valor óptimo es 2.500 Kv. para los circuitos de 4.160 voltios y 5.000 Kv. para los de 12.500 voltios en zonas urbanas, y esto toma en cuenta el tamaño de conductor y longitud de línea en armonía con el voltaje de servicio satisfactorio, pérdidas razonables de transmisión y pérdida mínima de carga debida a paralización de línea. La información de que se dispone muestra que el tamaño de conductor en Ciudad Trujillo hasta el primer punto de distribución es cobre de 4/0 para 4.160 voltios y cobre de 2/0 para 12.500 voltios. Este tamaño de conductor está en armonía con las cargas óptimas previstas mencionadas anteriormente.

Basándose en los valores medios antedichos, se obtendría que el objetivo de carga para el sistema actual de circuitos es 6 x 2.500 o 15.000 Kv. a 4.160 voltios y 4 x 5.000 o 20.000 Kv. a 12.500 voltios, o sea un total de 35.000 Kv. Como la carga que se estima para 1958 es de 35.200 Kv., el programa de desarrollo apropiado del sistema nos dicta que se provea para dicha fecha un refuerzo adicional en la forma de nuevos circuitos. La magnitud del crecimiento de la carga de 1958 en adelante muestra por otra parte que cualquier tentativa de desarrollo de nuevas salidas de circuito de la planta eléctrica conduce a un estado de saturación, lo que daría por resultado un sistema inadecuado de suministro.

La alternativa es buscar un nuevo método de suministro que encaje dentro del desarrollo y crecimiento de la ciudad para suplementar y aliviar el crecimiento normal de carga en las líneas existentes que salen de la planta eléctrica.

Se propone, por lo tanto, el establecimiento de cuatro subestaciones receptoras alrededor de la ciudad, tres de ellas suministradas a 69.000 voltios y la situada en el Sitio X suministrada de la barra colectora del generador. De estas subestaciones partirán circuitos de 12.500 voltios que se adentrarán en la ciudad para recoger carga nueva y aliviar la carga en los circuitos existentes que parten de la planta eléctrica. Con objeto de controlar el crecimiento en los circuitos de 4.160 voltios, se debe continuar el programa de inmovilizar esta carga. Este programa consiste en convertir los extremos finales de los circuitos de 4.160 voltios a 12.500 voltios a medida que cada uno de los circuitos se aproxime a la carga óptima de 2.500 Kv. Bajo este programa, los circuitos de 4.160 voltios serán comprimidos gradualmente hacia la planta eléctrica y la subestación de la Feria, obteniendo así recorridos más cortos, una mayor densidad por unidad

de longitud y mayor economía de operación. Este programa debería seguirse constantemente y la mejor manera de lograr su ejecución es por medio de una atención y dirección incesante por parte de la Corporación, siempre con miras de mantener tan exactamente como se pueda la carga óptima mencionada anteriormente.

El mejor cálculo sobre la zona de la ciudad donde ha de surgir la carga nueva indica que será en la parte Oeste. Además, el traslado que se proyecta hacer de las instalaciones del aeropuerto a Boca Chica abre una zona propicia y extensa a la urbanización y desarrollo municipal. El localizar carga nueva en un zona determinada sin contar antes con informes precisos es muy difícil, pero la disponibilidad de terrenos accesibles es un criterio en el que se puede confiar bastante. La existencia de instalaciones de 69.000 voltios en la nueva estación conmutadora de Arroyo Hondo y la proximidad de este lugar a la zona bajo consideración nos lleva a la conclusión que Arroyo Hondo es el primer sitio elegido para una subestación receptora en el perímetro de la ciudad, para que actúe como una nueva salida para los circuitos de distribución de 12.500 voltios. La primera función de esta subestación será asumir parte de la carga del circuito más próximo de 12.500 voltios, probablemente del que surte a Tiradentes. Al aliviar de esta manera al circuito de Tiradentes, este a su vez puede aliviar, por medio de un procedimiento de cambio, la carga del circuito industrial de 4.160 voltios. Como este programa de poda y de control de carga es un asunto puramente local y que está encuadrado dentro de la operación diaria, no se ha intentado establecer aquí un método u orden de acción.

En la Tabla 8 se establece un análisis del crecimiento de carga y el año en que las subestaciones receptoras se hacen cargo del crecimiento. Se han elegido cuatro lugares para las subestaciones, a saber; Arroyo Hondo, Sitio X, un sitio al Este de la Feria de la Paz y un sitio al Oeste de la feria de la Paz. Los dos últimos lugares parecen ser necesarios en 1963 y 1964, y no se ha precisado su situación porque su sitio preciso podrá determinarse mejor según vaya llegando la fecha de su instalación aunque su necesidad es evidente basándose en los cálculos de las cargas.

El tamaño de 15.000 kilovoltios-amperios de subestación propuesto está de acuerdo con el crecimiento de carga estimado, y la disposición que se preve es la del tipo duplex, con dos circuitos de 12.500 voltios suministrados de cada sección de transformador. El Cuadro III muestra un diagrama típico de línea de una de las subestaciones receptoras propuestas. En el Sitio X, que es la estación generadora propuesta para 1960, se dispondrá de la barra colectora de 12.500 voltios para abastecer los alimentadores de distribución que parten de ahí. En el Cuadro IV se ve un croquis de la zona de Ciudad Trujillo con los lugares aproximados de las subestaciones receptoras y el método de conexión a la fuente de abastecimiento.

En Arroyo Hondo y en el Sitio X habrá por lo menos dos fuentes de suministro para las subestaciones. Las dos subestaciones mencionadas en último lugar, una al Este y otra al Oeste de la Feria de la Paz, deberían tener un método de suministro tan seguro como el de las anteriores. Se propone que la primera de ellas tome su suministro principal del ramal a la Feria y la segunda de una derivación del nuevo circuito a Baní y al Oeste. Una conexión de 69.000 voltios entre estas dos subestaciones permitirá a cualquiera de ellas tomar suministro de emergencia de la otra y por consiguiente mantener un servicio altamente seguro.

Se da a continuación el programa de construcción propuesto junto con los costos anuales de construcción. Los costos de construcción están basados en precios y salarios de 1956 y no incluyen asignación alguna para ajustes en los años que median hasta el 1964. Asimismo, no se incluye

aquí ninguna estimación de costos de construcción de líneas de distribución para las cargas de las zonas que se desarrollen, pues esta construcción formará parte de la planeación y desarrollo municipal, y entra, por lo tanto, dentro de la jurisdicción del Departamento de Ingeniería de la Corporación. Los costos estimados de estas líneas de distribución están incluidos en la Parte I —Sumario.

<u>Año</u>	<u>Proyecto No.</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
1958	51-1	Instalación de una subestación maestra de 7.500 kilovoltios-amperios, 69.000/12.500 voltios, con dos posiciones de alimentación, en Arroyo Hondo, con estructura de barras colectoras apropiada para una segunda subestación del mismo tamaño	RD\$122.000
1960	60-1	Instalación de una segunda subestación en Arroyo Hondo similar a la instalada en 1958	RD\$93.000
1961	61-1	Instalación en el Sitio X de dispositivos de conexión blindados de 12.500 voltios para dos circuitos, cada uno de ellos con 1.200 amperios, disyuntor de aire de 250.000 kilovoltios-amperios. Coordínese con la instalación del generador No. 1 en este lugar	RD\$31.000
1962	62-1	Instalación de dos dispositivos de conexión blindados adicionales en el Sitio X	RD\$31.000
1963	63-1	Instalación en el nuevo lugar al Este de la Feria de la Paz de una subestación de 15.000 kilovoltios-amperios con cuatro posiciones alimentadoras de 12.500 voltios	215.000
	63-2	Extensión de línea de 69.000 voltios desde la Feria de la Paz al lugar de la nueva subestación. Distancia aproximada—2 Km.	11.000
		Costo Total—1963	RD\$226.000
1964	64-1	Instalación en el nuevo lugar al Oeste de la Feria de la Paz de una subestación de 15.000 kilovoltios-amperios con cuatro posiciones alimentadoras de 12.500 voltios	215.000
	64-2	Extensión de un ramal desde el circuito de 69.000 voltios a Baní al lugar de la nueva subestación. Distancia aproximada—2 Km.	11.000
	64-3	Instalación de una línea de enlace de 69.000 voltios entre las subestaciones instaladas en 1963 y 1964. Distancia aproximada—4 Km.	22.000
	64-4	Instalación de tres interruptores automáticos de aceite de 69.000 voltios para proporcionar traspaso automático entre las subestaciones	120.000
		Costo total—1964	RD\$368.000

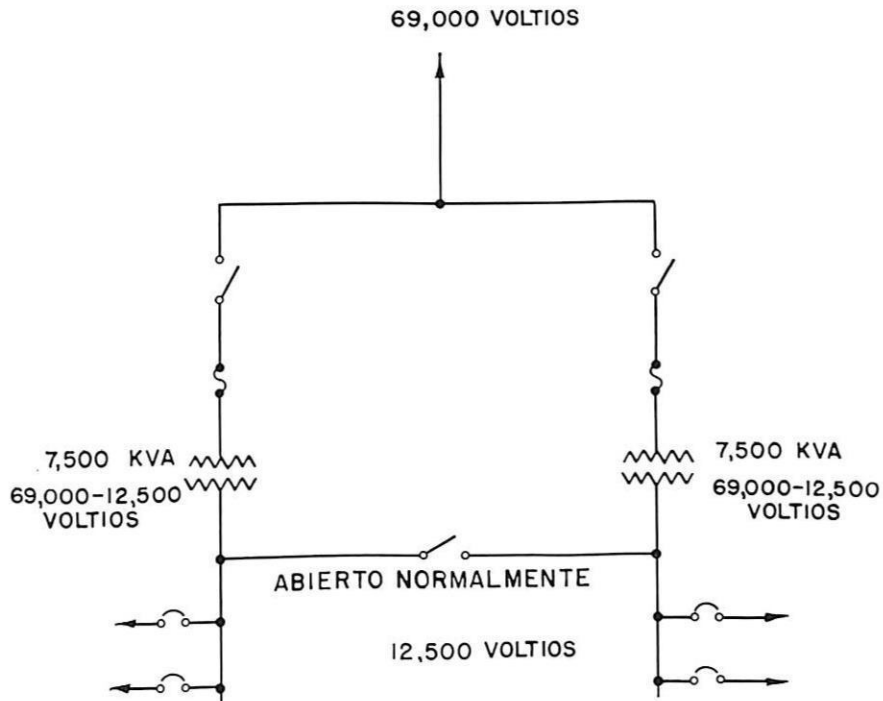
El costo total del programa, sin incluir las líneas de distribución, es de RD\$871.000 aproximadamente.

Tabla 8

ANALISIS DE LAS CARGAS — ZONA DE CIUDAD TRUJILLO

<i>Año</i>	<i>Carga Estimada Kv.</i>	<i>Carga Kv. en la Planta Eléctrica</i>	<i>Carga Kv. Subestaciones Receptoras</i>	<i>Tamaño y lugar de las Subestaciones Receptoras</i>
1956	26.000	26.000	—	
1957	30.800	30.800	—	
1958	35.200	35.000	200	7.500 kilovoltios-amperios — Arroyo Hondo
1959	40.800	35.000	5.800	
1960	46.900	35.000	11.900	7.500 kilovoltios-amperios — Arroyo Hondo
1961	53.700	35.000	18.700	7.500 kilovoltios-amperios — Sitio X
1962	61.600	35.000	26.600	7.500 kilovoltios-amperios — Sitio X
1963	70.700	35.000	35.700	15.000 kilovoltios-amperios — Junto a la Feria
1964	80.800	35.000	45.000	7.500 kilovoltios-amperios — Al Oeste de la Feria
1965	93.400	35.000	58.400	7.500 kilovoltios-amperios — Al Oeste de la Feria

NOTAS: La carga de 35.000 Kv. en los alimentadores de la planta eléctrica está basada en seis circuitos de 4.160 voltios cargados a 2.500 Kv. cada uno y cuatro circuitos de 12.500 voltios cargados a 5.000 Kv. cada uno.



NOTAS: SUBESTACIONES SITUADAS EN ARROYO HONDO, AL ESTE DE LA FERIA Y AL OESTE DE LA MISMA.

LA SUBESTACION AL ESTE DE LA FERIA SERA SUMINISTRADA DE LA LINEA DE LA FERIA.

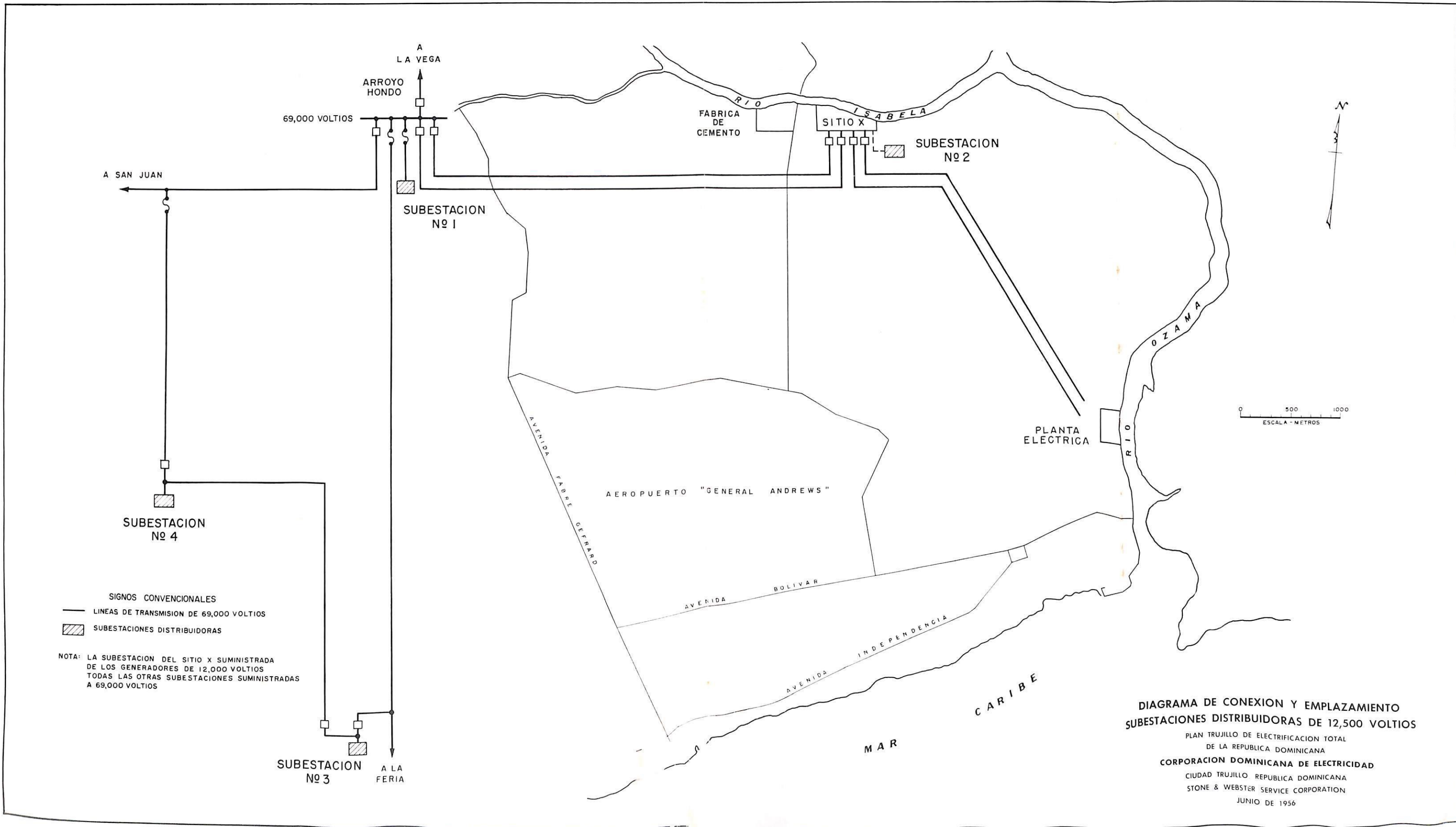
LA SUBESTACION AL OESTE DE LA FERIA SERA SUMINISTRADA DE LA LINEA A BANI Y SAN JUAN.

TODAS LAS SUBESTACIONES TENDRAN SUMINISTRO DOBLE.

KVA REPRESENTA KILOVOLTAMPERIOS

**DIAGRAMA DE LAS SUBESTACIONES PROPUESTAS
SUBESTACIONES DISTRIBUIDORAS DE 15,000 KVA**

PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
DE LA REPUBLICA DOMINICANA
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA
STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION
JUNIO DE 1956



SIGNOS CONVENCIONALES
 — LINEAS DE TRANSMISION DE 69,000 VOLTIOS
 ▨ SUBESTACIONES DISTRIBUIDORAS

NOTA: LA SUBESTACION DEL SITIO X SUMINISTRADA DE LOS GENERADORES DE 12,000 VOLTIOS TODAS LAS OTRAS SUBESTACIONES SUMINISTRADAS A 69,000 VOLTIOS

0 500 1000
 ESCALA - METROS

DIAGRAMA DE CONEXION Y EMPLAZAMIENTO SUBESTACIONES DISTRIBUIDORAS DE 12,500 VOLTIOS

PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA
 CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
 CIUDAD TRUJILLO REPUBLICA DOMINICANA
 STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION
 JUNIO DE 1956

PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SISTEMA — ZONA AL ESTE DE CIUDAD TRUJILLO

El sistema actual en esta zona se extiende al Este hasta La Romana. El suministro eléctrico, que parte de la planta eléctrica de Ciudad Trujillo, se trasmite a 34.500 voltios y se refuerza con fuerza generada por la planta diésel de San Pedro de Macorís y, durante la época de la molienda de la caña, con energía secundaria del Central Romana y otros pequeños centrales.

Una nueva línea, actualmente en construcción, extenderá el servicio eléctrico en 1956 a Hato Mayor, El Seibo e Higüey. Una vez que se hayan añadido estas municipalidades al sistema eléctrico, se espera que la carga máxima en esta zona en 1956 sea de unos 3.600 Kv.

Se ha preparado un programa para llevar este servicio a otras comunidades de esta zona y se ha establecido un programa de trabajo para completar la electrificación en 1965. La Tabla 9 muestra el crecimiento de la carga por años y el año en que las diversas comunidades se han de conectar con las líneas de la Corporación. Se entiende que el programa que aquí se traza incluye sólo los grupos mayores de población, pero el sistema desarrollado tiene suficiente flexibilidad y está dispuesto de tal manera que se puede llegar a cualquier pueblo o aldea con un mínimo de construcción.

La capacidad del alimentador actual de 34.500 voltios de esta zona en Ciudad Trujillo está fijada por el transformador de 3.750 kilovoltios-amperios de la planta eléctrica. El equipo diésel de la planta eléctrica de San Pedro de Macorís consiste de 1 grupo de 410 Kv., 1 grupo de 800 Kv. y 1 de 1.100 Kv., y la estación tiene una capacidad asignada de 2.160 Kv. Esta estación surte la ciudad de San Pedro de Macorís de una barra colectora de 2.400 voltios y está conectada por un transformador de 1.500 kilovoltios-amperios al sistema de 34.500 voltios.

La Tabla 10 nos muestra que los suministros eléctricos existentes para esta zona son insuficientes a partir de 1962. En esta tabla, se supone que todos los grupos generadores diésel de San Pedro de Macorís están listos para funcionar a toda producción al tiempo de la carga máxima del sistema. Es evidente que en el caso eventual de baja de uno de los medios de generación situados aquí, la fuerza firme comprada del Central Romana es una garantía del funcionamiento estable del sistema. En la parte de este informe que trata de la producción, se indica que el sistema, en su totalidad, recibiría un gran ayuda con un contrato de fuerza firme con el Central Romana que abarque el lapso de cinco años de 1958 a 1963. El análisis de carga de la zona en cuestión apoya y afirma esta conclusión. Aún con esta ayuda, se necesita mayor capacidad de transformador en Ciudad Trujillo y se debería coordinar esto o su equivalente con el programa de planeación de producción adicional en el sistema.

El punto siguiente a considerar es si la transmisión existente de voltaje de 34.500 voltios a esta zona es capaz o no de soportar bien las cargas anticipadas y si los recorridos por los que se han de transmitir la fuerza son tolerables. La distancia de línea entre Ciudad Trujillo y San Pedro de Macorís es de 68 Km. y la distancia que se calcula para la nueva línea entre San Pedro de Macorís y El Pintado es de 60 Km., o sea una distancia total de 128 Km. Con conductor ACSR 1/0 y el tipo de construcción de 34.500 voltios usado por la Corporación, es posible transmitir una carga de fuerza de 3.500 Kv. a factor de fuerza de 85 por ciento a una distancia de 60 Km., con 10 por ciento de caída de tensión.

En 1965, la carga en la nueva línea en construcción entre San Pedro y El Pintado será de 1.400 Kv. aproximadamente, de manera que la elección de 34.500 voltios para esta línea parece bastante acertada. Sin embargo, en el mismo año, la carga en la línea de 34.500 voltios que

parte de la planta eléctrica de Ciudad Trujillo será de un mínimo de 5.000 Kv. y un máximo de 7.200 Kv., según se la contribución de fuerza de la planta eléctrica de San Pedro. La línea existente no puede llevar esta cantidad de carga sin tener pérdidas excesivas y voltaje poco satisfactorio. El aumentar el tamaño del conductor actual, cobre No. 2, a un tamaño mayor no mejoraría la situación en forma apreciable. Además, la línea actual está tendida por una distancia considerable sobre postes de acero del tipo de celosía, cuyo estado presente requiere un trabajo considerable de conservación y rehabilitación. La solución manifiesta para un suministro abundante de esta parte del país es una nueva línea de 69.000 voltios hasta la planta eléctrica de San Pedro de Macorís. Tal línea, con conductor ACSR 2/0 tendría una capacidad de más de 10.000 Kv. En San Pedro de Macorís se enlazaría con el sistema de 34.500 voltios por medio de un transformador de 7.500 kilovoltios-amperios. Esta línea debería estar funcionando a más tardar en 1962, pues este es el año en que las reservas máximas de energía en esta zona se reducen a 510 Kv., como se puede ver en la Tabla 10. Se debería estudiar el camino de la nueva línea con anticipación y es muy posible que podría ser paralelo a la nueva carretera actualmente en construcción entre Ciudad Trujillo y Boca Chica. El transformador de 3.750 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios de Ciudad Trujillo se debería desconectar del servicio a esta zona cuando se complete la nueva línea y enlazar esta a la línea de 69.000 voltios a Arroyo Hondo que se propone tender al instalar el primer grupo generador en el programa de producción. La necesidad urgente de capacidad adicional de transformador para servir la línea de 34.500 voltios a San Cristobal hace conveniente que se coordine el trabajo de estas dos zonas para que se pueda disponer del transformador de 3.750 kilovoltios-amperios para su reconexión en 1960. Los planes presentes de la Corporación puede que trasladen la línea de 34.500 voltios que atraviesa el río en la planta eléctrica a un lugar más alto con objeto de aumentar la altura libre para la navegación. Se sugiere, por razones de economía que todas las cargas derivadas permanezcan en la línea de 34.500 voltios y que se abastezca la línea del nuevo transformador en San Pedro de Macorís. El Cuadro V tiene un croquis de las conexiones que se proponen, y el Cuadro VI un diagrama de conexiones de línea a la zona en su totalidad.

A continuación se detalla el programa de construcción propuesto y los costos anuales. El costo de los sistemas de distribución está basado en el costo por unidad y cliente. El costo por unidad está tomado de varios cálculos detallados hechos para poblaciones de diferente número de habitantes y la cifra adoptada es RD\$150 por cliente. Se sabe que esta cifra variará hasta cierto punto de un lugar a otro en el país, pero se espera que en conjunto, la cifra media adoptada se aproxime en lo posible al costo.

<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
1958	58-A1	El tendido de líneas a Higüey, El Seibo y Hato Mayor es un proyecto aprobado para su conclusión en 1956. Tendido de una línea de 34.500 voltios al nuevo aeropuerto de Boca Chica e instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios, trifásico 34.500/4.160 voltios. Distancia—4 Km. Esta obra depende de si el aeropuerto está listo para operar en 1958	RD\$22.000

<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	58-A2	Construcción de una línea de 34.500 voltios del Central Romana a Guerrero e instalación de un transformador de 1.500 kilovoltios-amperios, 34.500/2.400 voltios en el Central Romana. Distancia—16 Km.	60.000
		Costo Total—1958	RD\$82.000
1959	59-A1	Instalación de redes de distribución en las poblaciones de Bejucal, Villa Ramfis y Guanito	12.000
		Costo Total—1959	RD\$12.000
1960	60-A1	Construcción de una estructura de distribución de 69.000 voltios en la cima de la escarpadura de la planta eléctrica de Ciudad Trujillo e instalación de interruptor automático de aceite de 69.000 voltios. Debería construirse la estructura en la línea de 69.000 voltios incorporada a la instalación de generador propuesta para 1958	40.000
	60-A2	Construcción de una línea de 69.000 voltios, ACSR 2/0, desde la estación distribuidora a la planta eléctrica de San Pedro de Macorís. Distancia—69 Km.	374.000
	60-A3	Instalación de un transformador de 7.500 kilovoltios-amperios, 69.000/34.500 voltios y equipo relacionado en San Pedro de Macorís	76.000
	60-A4	Desconexión del grupo transformador de 3.750 kilovoltios-amperios, 69.000/34.500 voltios y equipo relacionado en servicio a San Pedro y reconexión a la línea de 34.500 voltios a San Cristobal	2.000
	60-A5	Desconexión del servicio, en Ciudad Trujillo, de un grupo transformador de 1.000 kilovoltios-amperios y uno de 1.500 kilovoltios-amperios	1.000
		Costo Total—1960	RD\$193.000
1962	62-A1	Instalación de un transformador de 150 kilovoltios-amperios, trifásico, 34.500/12.500 voltios en la línea de 34.500 voltios existente y construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios hacia el Norte hasta Los Llanos. Distancia—16 Km.	43.000
	62-A2	Reconstrucción y extensión del sistema de distribución de Los Llanos	22.000
		Costo Total—1962	RD\$65.000

<u>Año</u>	<u>Proyecto Número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
1963	63-A1	Extensión de la línea a Guerra de 34.500 voltios hacia el Norte hasta Bayaguana, usando construcción trifásica, e instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios, en Bayaguana. Distancia—25 Km.	81.600
	63-A2	Reconstrucción y extensión del sistema de distribución de Bayaguana	22.100
	63-A3	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Bayaguana a Monte Plata y reconstrucción y extensión del sistema de distribución de Monte Plata. Distancia—20 Km.	78.000
	63-A4	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Monte Plata a Sabana Grande. Distancia—20 Km.	46.000
	63-A5	Construcción del sistema de distribución en Boyá	5.300
	63-A6	Construcción del sistema de distribución en Sabana Grande	15.000
	63-A7	Construcción de líneas monofásicas de 12.500 voltios a ocho bateyes al Norte de Sabana Grande e instalación de sistemas de distribución. Distancia—tres líneas de 10 Km. cada una	81.000
		Costo Total—1963	<u>RD\$329.000</u>
1964	64-A1	Construcción de una línea de 34.500 voltios del Seibo a Miches. Excitación de la línea entre El Pintado y El Seibo a 34.500 voltios. Distancia—44 Km.	132.000
	64-A2	Instalación de un transformador 500 kilovoltios-amperios, trifásico, 34.500/12.500 voltios en Miches	7.400
	64-A3	Construcción y extensión del sistema de distribución de Miches	22.500
	64-A4	Instalación de un transformador monofásico de 50 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios, en Pedro Sánchez y construcción de sistema de distribución	6.600
	64-A5	Construcción de una línea trifásica de 12.500 kilovoltios-amperios de Miches a la Colonia al Este de Miches. Distancia—45 Km.	103.000
	64-A6	Construcción del sistema de distribución de la Colonia al Este de Miches	4.000
	64-A7	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Miches a Sabana de la Mar. Distancia—50 Km.	115.000

<u>Año</u>	<u>Proyecto Número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	64-A8	Reconstrucción y extensión del sistema de distribución de Sabana de la Mar	45.000
	64-A9	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Sabana de la Mar a Villa Trujillo. Distancia—15 Km.	28.500
	64-A10	Construcción del sistema de distribución en Villa Trujillo	12.000
		Costo Total—1964	RD\$476.000
1965	65-A1	Construcción de una línea de 12.500 voltios de Higüey a San Rafael del Yuma. Distancia—24 Km.	55.500
	65-A2	Construcción del sistema de distribución en San Rafael del Yuma	10.500
		Costo Total—1965	RD\$66.000

El programa de electrificación de la región al Este de Ciudad Trujillo se completa para fines del 1965 y su costo estimado es de RD\$1.523.000.

Tabla 9

CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
CARGA MAXIMA CONCURRENTE ESTIMADA — KILOVATIOS
ZONA AL ESTE DE CIUDAD TRUJILLO

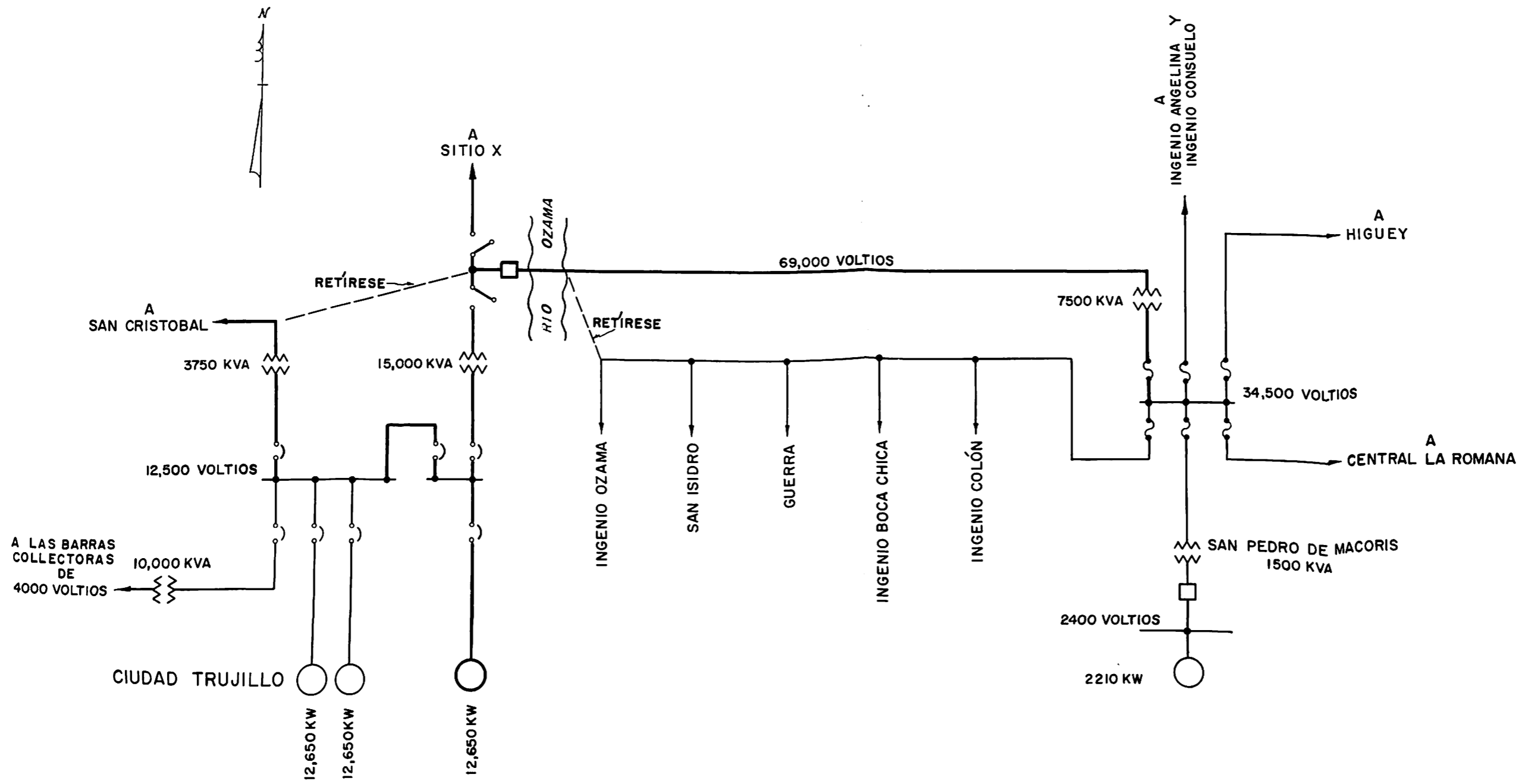
<i>Localidad</i>	<i>Año</i>									
	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Aeropuerto — San Isidro, Boca Chica	410	420	430	440	450	460	470	490	510	540
San Pedro de Macoris, La Romana	1.610	1.730	1.850	2.010	2.120	2.250	2.420	2.640	2.800	3.030
Ingenio Ozama, Boca Chica, Angelina, Santa Fe, Consuelo, Colón, Porvenir	1.130	1.150	1.160	1.170	1.180	1.190	1.200	1.210	1.220	1.230
Higüey, El Seibo, Hato Mayor	450	600	710	770	820	870	930	1.000	1.070	1.150
Aeropuerto Nuevo — Boca Chica			50	80	100	200	300	400	500	600
Bejucal, Villa Ramfis, Guanito				30	30	30	30	40	40	40
Los Llanos							50	60	60	70
Bayaguana, Monte Plata, Sabana Grande, Bateyes								260	300	330
Miches, Sabana de la Mar, Villa Trujillo, Pedro Sánchez, Colonia al Este de Miches									100	200
San Rafael del Yuma										10
Total	3.600	3.900	4.200	4.500	4.700	5.000	5.400	6.100	6.600	7.200

Tabla 10

ANALISIS DE LA CARGA
ZONA AL ESTE DE CIUDAD TRUJILLO
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD

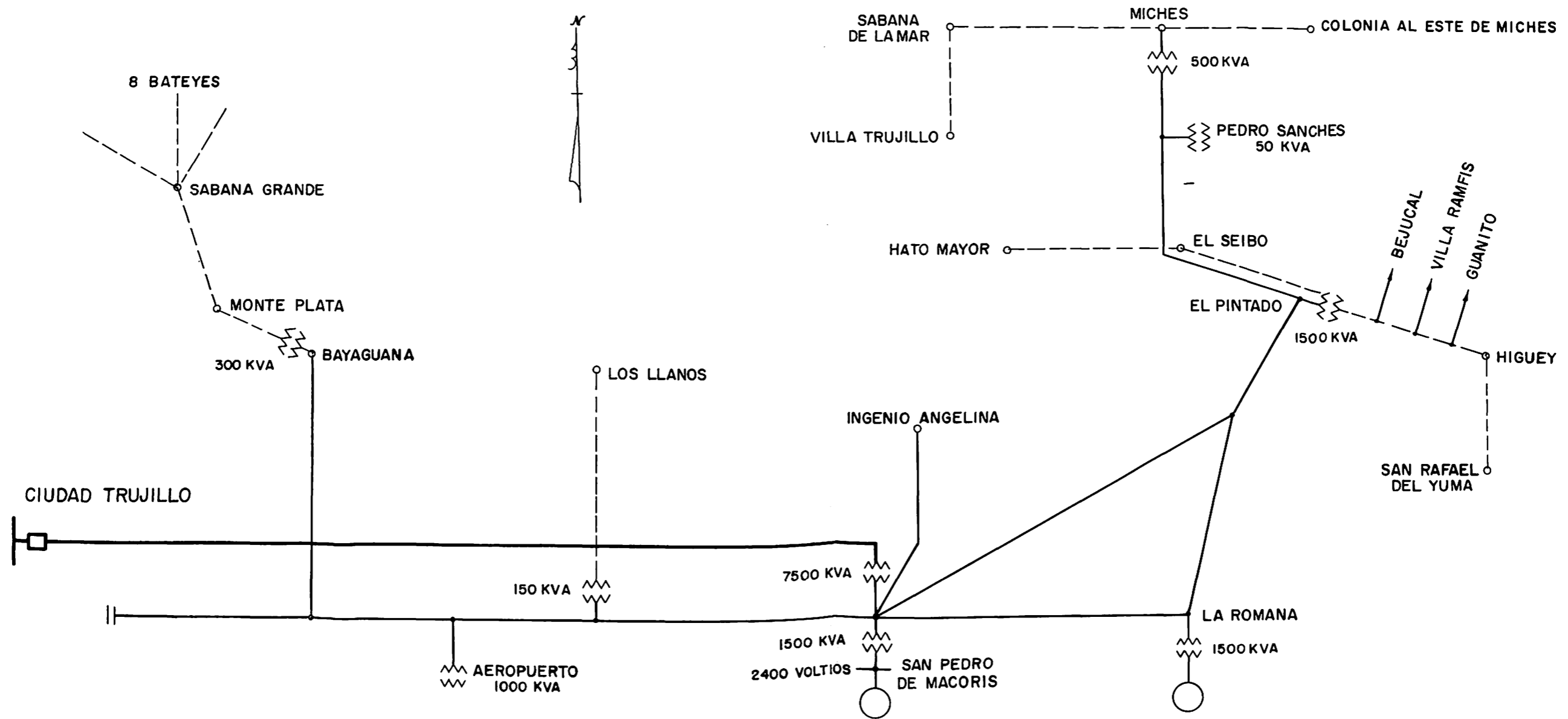
<i>Año</i>	<i>Carga de la Zona Kv.</i>	<i>Carga en San Pedro de Macoris Kv.</i>	<i>Diferencia entre la carga de la Zona y la de San Pedro Kv.</i>	<i>Energía neta producida de San Pedro menos carga Kv.</i>	<i>Fuerza disponible de Ciudad Trujillo Kv.</i>	<i>Total energía neta producida disponible Kv.</i>	<i>Excedente o deficiencia Kv.</i>
1956	3.600	1.060	2.540	1.100	3.750	4.850	2.310
1957	3.900	1.130	2.770	1.030	3.750	4.780	2.010
1958	4.200	1.220	2.980	940	3.750	4.690	1.710
1959	4.500	1.300	3.200	860	3.750	4.610	1.410
1960	4.700	1.385	3.315	775	3.750	4.525	1.210
1961	5.000	1.490	3.510	670	3.750	4.420	910
1962	5.400	1.600	3.800	560	3.750	4.310	510
1963	6.100	1.720	4.380	440	3.750	4.190	— 190
1964	6.600	1.850	4.740	310	3.750	4.060	— 690
1965	7.200	1.980	5.220	180	3.750	3.930	—1.290

NOTAS: La disponibilidad de 3.750 kilovoltios-amperios de Ciudad Trujillo está limitada por el tamaño del grupo transformador.
La energía neta producida de San Pedro de Macoris está basada en la capacidad máxima total posible de las máquinas de 2.160 Kv.



SIGNOS CONVENCIONALES
 KVA = KILOVOLTAMPERIOS
 KW = KILOVATIOS
 — ACTUALES
 — PROYECTADAS

**PLAN DE SUMINISTRO DE FUERZA
 ZONA AL ESTE DE CIUDAD TRUJILLO**
 PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
 DE LA REPUBLICA DOMINICANA
 CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
 CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA
 STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION
 JUNIO DE 1956



SIGNOS CONVENCIONALES
 ——— 69,000 VOLTIOS
 - - - - 34,500 VOLTIOS
 - · - · 12,500 VOLTIOS
 KVA = KILOVOLTAMPERIOS

**DIAGRAMA DE LINEAS DE TRANSMISION
 ZONA AL ESTE DE CIUDAD TRUJILLO**

PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
 DE LA REPUBLICA DOMINICANA
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
 CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA
 STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION
 JUNIO DE 1956

PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SISTEMA — ZONA AL OESTE DE CIUDAD TRUJILLO

La Corporación presta actualmente servicio a la zona al Oeste de Ciudad Trujillo hasta la ciudad de Baní. Se lleva el flúido a esta zona por una línea de 34.500 voltios que sale de la planta eléctrica de Ciudad Trujillo, y se abastece esta línea por una conexión de transformador de 1.500 kilovoltios-amperios. Se dispone de un grupo transformador de repuesto de 1.000 kilovoltios-amperios para casos de emergencia. En San Cristóbal, una planta eléctrica diésel, con una capacidad posible asignada de 1.135 Kv., está conectada a la línea de 34.500 voltios por un grupo transformador de 750 kilovoltios-amperios. Durante la época de la molienda se dispone de fuerza secundaria del Central Rio Haina, pero este periodo de tiempo no coincide con el de la carga máxima en la zona. De ahí que la fuerza máxima de que se dispone para los fines de la carga máxima, de la Corporación, es de 2.635 Kv.

En la Tabla 11 se ve el crecimiento estimado de la carga y el programa para la extensión de la electricidad a la parte occidental de la zona, que la Corporación no sirve al presente. La tabla está dividida en dos secciones con objeto de mostrar la carga en la zona hasta Baní y la carga en la zona más allá de este punto.

Si hubiera una parada imprevista del grupo diésel de 1.100 Kv. de San Cristóbal durante la época de carga máxima, la fuerza de que se dispondría para la zona ahora servida se reduciría a unos 1.620 Kv. Esto excede la carga que la línea lleva actualmente. Si se pudiera desde otro punto abastecer la carga conectada en el extremo final de la línea, Baní y las Base Naval, se conseguiría un alivio inmediato. En 1960, se propone reconectar el transformador de 3.750 kilovoltios-amperios de la Planta Eléctrica de la línea a San Pedro a la línea a San Cristobal, y por consiguiente establecer capacidad adecuada.

Otro punto a considerar es el tamaño del grupo transformador de San Cristobal. Al añadir nueva y eficiente producción al sistema, será conveniente abastecer la carga de la ciudad de San Cristobal por la línea de 34.500 voltios y reducir en lo posible la costosa operación diésel. El grupo transformador actual de 750 kilovoltios-amperios nominales es, sin embargo, demasiado pequeño para abastecer la carga local durante el periodo de carga máxima aún actualmente. Además, una parada prolongada del grupo generador de 1.100 Kv. de San Cristobal significaría una reducción forzosa de electricidad en esta ciudad. La substitución del transformador actual por uno de 1.500 kilovoltios-amperios nominales aseguraría suministro eléctrico adecuado a la ciudad por unos 10 años. En 1960 habrá un grupo transformador de este tamaño disponible en la Planta Eléctrica de Ciudad Trujillo el cual se podrá utilizar para este fin.

Con objeto de llevar el servicio eléctrico a la parte occidental del país más allá de Baní, se requerirá una línea de transmisión de 69.000 voltios que parta de Arroyo Hondo en Ciudad Trujillo. Esta línea debería seguir como circuito troncal hasta Baní, punto en el que la instalación transformadora de 69.000/34.500 podría recoger las cargas de la ciudad de Baní y de la Base Naval. Así se conseguirían dos ventajas. La primera es que se aliviaría la carga en el circuito de 34.500 voltios a Baní, y la segunda, que se reducirían a un mínimo los riesgos de la nueva línea al dejar que las otras cargas permanezcan en las instalaciones actuales. Al elegir el sitio de la instalación transformadora de Baní, se debería tener en cuenta que si se llegara a construir una planta hidroeléctrica en el Río Nizao en el futuro, la estructura conmutadora de Baní podría servirla como punto de enlace.

La Tabla 11 muestra que para el año 1965 la línea de 69.000 voltios propuesta llevará

una carga de unos 6.000 Kv. La línea seguiría la ruta de la carretera de Baní a Azua y se bifurcaría en el cruce de carreteras situado a 15 Km. al Oeste de Azua. Un ramal continuaría hacia el Noroeste hasta San Juan y el otro proseguiría en dirección Sur a Barahona. La distancia entre Baní y San Juan es de unos 138 Km. y la de Baní a Barahona de unos 135 Km. Los cálculos demuestran que con las cargas de 1965, una línea de 69.000 voltios tendría una caída de tensión de 8 por ciento mientras que una línea de 34.500 voltios tendría una caída de tensión excesiva, demostrando así que la construcción de una línea de 69.000 voltios es necesaria para las distancias en cuestión. De San Juan a Las Matas, una distancia de 33 Km., la construcción de línea de 34.500 voltios es suficiente para las cargas estimadas y menos costosa que la de 69.000 voltios. Un análisis similar indica que la construcción de una línea de 69.000 voltios es necesaria entre el cruce de carreteras y Barahona y que la de 34.500 es satisfactoria para llevar el servicio hacia el Oeste hasta Duvergé.

La carga de Baní en 1955 fue de 325 Kv. y se estima que llegará a 635 Kv. en 1965. Por lo tanto, se deberá reemplazar el grupo transformador de 300 kilovoltios-amperios de este lugar en fecha próxima. Se debería proyectar la nueva instalación transformadora para que encaje con el tiempo en un plan de conexiones que permitirá suministrar a través de ella la Base Naval y Baní. Un transformador de 1.500 kilovoltios-amperios nominales, 69.000/34.500/2.400 voltios servirá para este fin. En el Cuadro VII se ve un diagrama de línea de las conexiones propuestas.

Como se ha asignado una alta prioridad a la extensión del servicio eléctrico a toda esta zona, el programa que se expone a continuación se ha desarrollado teniendo esto en cuenta y se propone llevarlo a cabo en los años 1957 y 1958. He aquí el programa de construcción propuesto, junto con los costos anuales de construcción:

<u>Año</u>	<u>Proyecto Número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
1957	57-B1	Instalación de un interruptor automático de aceite en Arroyo Hondo que sirva de toma de salida para la nueva línea de 69.000 voltios	RD\$40.000
	57-B2	Construcción de una línea de transmisión de 69.000 voltios, ACSR 4/0, de Arroyo Hondo a Baní a Azua, al cruce de carreteras a 15 Km. al Oeste de Azua y de allí al Noroeste a Cortes y al Oeste a San Juan. Distancia—210 Km.	1.155.000
	57-B3	Substitución del transformador de 300 kilovoltios-amperios, 34.500/2.400 voltios, de Baní por uno de 1.500 kilovoltios-amperios, 69.000/34.500/2.400 voltios, trifásico. Construcción de una estación conmutadora apropiada para su futura conexión a la planta hidroeléctrica del Río Nizao	57.000
	57-B4	Construcción de una subestación de 1.000 kilovoltios-amperios, 69.000/2.400 voltios en Azua y conexión a la línea de 69.000 voltios	17.000

<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	57-B5	Extensión y modernización del sistema de distribución de Azua	100.000
	57-B6	Instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios, 69.000/12.500/2.400 voltios en San Juan ..	17.000
	57-B7	Modernización y extensión del sistema de distribución de San Juan	125.000
	57-B8	Instalación de un grupo transformador de 300 kilovoltios-amperios, 69.000/12.500 voltios en el cruce de la nueva línea de 69.000 voltios con la carretera a San José de Ocoa	12.500
	57-B9	Construcción de una línea de distribución trifásica de 12.500 voltios a San José de Ocoa. Distancia—28 Km.	61.500
	57-B10	Extensión del sistema de distribución de San José de Ocoa	10.000
	57-B11	Instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios, 69.000/34.500 voltios, trifásico, en San Juan	12.300
	57-B12	Construcción de una línea de 34.500 voltios, ACSR 1/0, de San Juan a Las Matas. Distancia—33 Km.	99.000
	57-B13	Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios, en Las Matas	8.300
	57-B14	Reconstrucción del sistema de distribución de Las Matas	30.000
	57-B15	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Las Matas a Elías Piña. Distancia—21 Km.	10.000
	57-B16	Reconstrucción del sistema de distribución de Elías Piña	30.000
	57-B17	Instalación de un transformador de 100 kilovoltios-amperios, monofásico, 69.000/7.200, voltios en Guanito	5.100
	57-B18	Construcción del sistema de distribución de Guanito	22.000
		Costo Total—1957	RD\$1.845.000
1958	58-B1	Construcción de una estación conmutadora de 69.000 voltios en el cruce de carreteras a 15 Km. al Oeste de Azua e instalación de 2 interruptores automáticos de aceite de 69.000 voltios	80.000
	58-B2	Construcción de una línea de transmisión de 69.000 voltios, ACSR 4/0, desde el cruce de carreteras a Barahona. Distancia—67 Km.	369.000

<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	58-B3	Instalación de un transformador de 1.500 kilovoltios-amperios, 69.000/12.500 voltios, en Barahona	21.000
	58-B4	Modernización y extensión del sistema de distribución de Barahona	200.000
	58-B5	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de San Juan a Juan de Herrera. Distancia—6 Km.	11.400
	58-B6	Construcción del sistema de distribución en Juan de Herrera	15.000
	57-B7	Instalación de un transformador de 750 kilovoltios-amperios, 69.000/34.500 voltios, cerca de Canoa	16.200
	58-B8	Construcción de una línea de 34.500 voltios, ACSR 2/0 de Canoa a Duvergé. Distancia—45 Km.	135.000
	58-B9	Instalación de un transformador de 750 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios, en Duvergé	11.500
	58-B10	Construcción del sistema de distribución en Duvergé	75.000
	58-B11	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Duvergé a Mella. Distancia—6 Km.	11.400
	58-B12	Construcción del sistema de distribución en Mella	7.500
	58-B13	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Duvergé a Jimaní. Distancia—22 Km.	41.800
	58-B14	Construcción del sistema de distribución en Jimaní	18.800
	58-B15	Construcción de una línea de 12.500 voltios de Duvergé a Neiba y J. Trujillo Valdez. Distancia—26 Km.	49.400
	58-B16	Construcción del sistema de distribución en Neiba	52.500
	58-B17	Construcción del sistema de distribución en J. Trujillo Valdez	22.500
	58-B18	Instalación de un transformador de 200 kilovoltios-amperios, monofásico, junto a Canoa	6.600
	58-B19	Construcción del sistema de distribución en Canoa	1.500
	58-B20	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Canoa a Vicente Noble. Distancia—3 Km.	5.700

<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	58-B21	Construcción del sistema de distribución en Vicente Noble	18.700
	58-B22	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Vicente Noble a Tamayo. Distancia—5 Km.	9.500
	58-B23	Construcción del sistema de distribución en Tamayo ..	30.000
	58-B24	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Canoa a Jaquimeyes. Distancia—4 Km.	7.600
	58-B25	Construcción de sistema de distribución en Jaquimeyes	7.500
	58-B26	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Jaquimeyes a Palo Alto. Distancia—3 Km.	5.700
	58-B27	Construcción del sistema de distribución en Palo Alto ..	7.500
	58-B28	Construcción de una línea de distribución monofásica de 12.500 voltios de Barahona a Cachón y Cabral. Distancia—15 Km.	28.500
	58-B29	Construcción de los sistemas de distribución en Cachón y Cabral	16.500
	58-B30	Construcción de una línea de distribución monofásica de 12.500 voltios de Cabral a Polo. Distancia—19 Km.	36.200
	58-B31	Construcción del sistema de distribución en Polo	7.500
	58-B32	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Las Matas al Cercado. Distancia—19 Km.	36.200
	58-B33	Reconstrucción del sistema de distribución del Cercado	22.500
	58-B34	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios del Cercado a Hondo Valle. Distancia—24 Km.	15.600
	58-B35	Construcción del sistema de distribución en Hondo Valle	7.500
	58-B36	Construcción del sistema de distribución en Juan Santiago	1.500
	58-B37	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Barahona a Paraíso. Distancia—39 Km.	90.000
	58-B38	Construcción del sistema de distribución en Paraíso	22.200

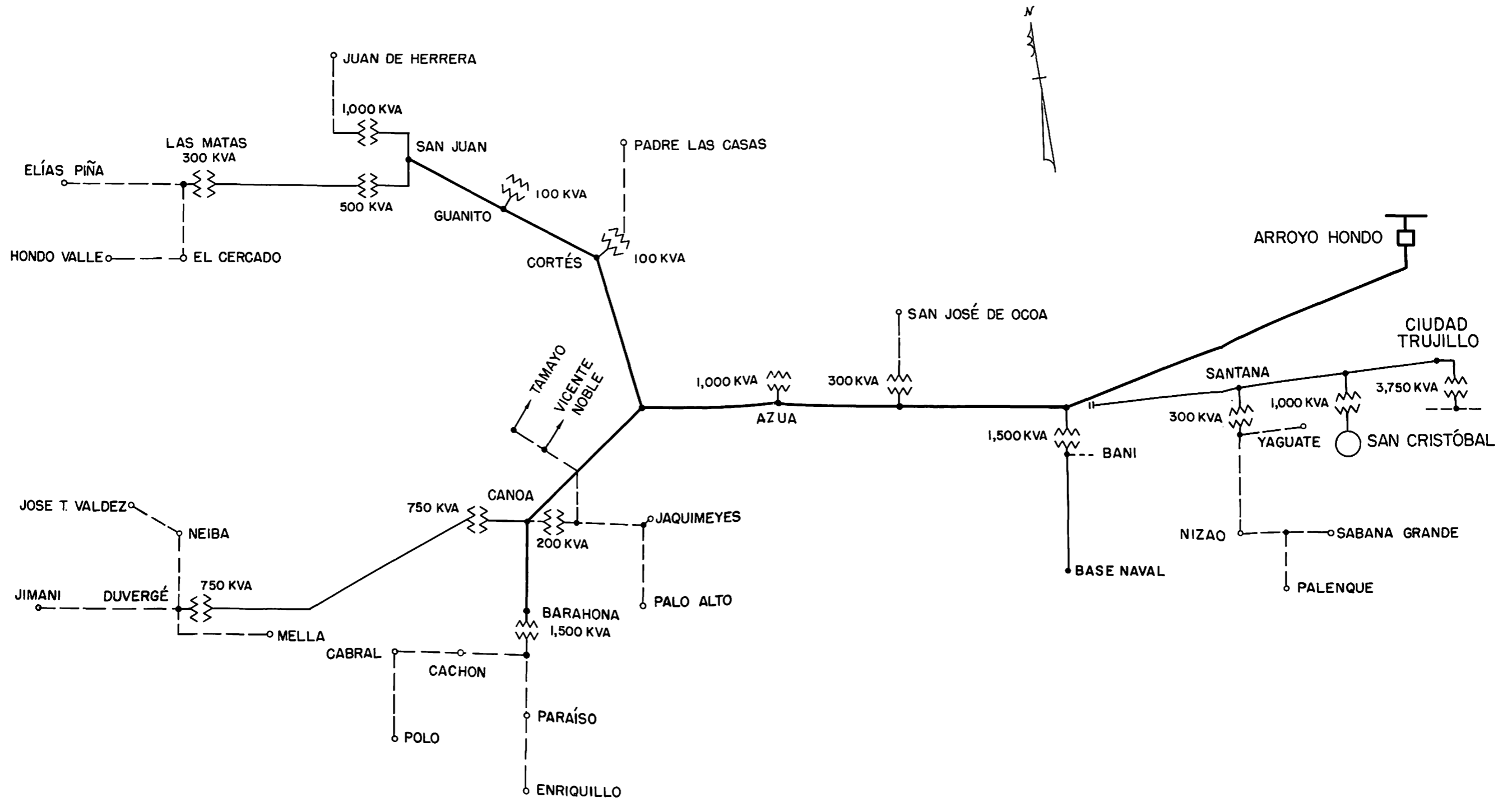
<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	58-B39	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Paraíso a Enriquillo. Distancia—15 Km.	34.500
	58-B40	Reconstrucción del sistema de distribución de Enriquillo	26.000
		Costo Total—1958	<u>RD\$1.613.000</u>
1959	59-B1	Instalación de un grupo transformador de 300 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios a 15 Km. aproximadamente al Este de Baní	8.500
	59-B2	Construcción de una línea de distribución trifásica de 12.500 voltios de Santana a Yaguatate. Distancia—7 Km.	16.100
	59-B3	Construcción del sistema de distribución en Santana ...	3.000
	59-B4	Construcción del sistema de distribución en Yaguatate ...	19.000
	59-B5	Construcción de una línea de distribución trifásica de 12.500 voltios de Santana a Nizao. Distancia—5 Km.	11.500
	59-B6	Construcción del sistema de distribución en Nizao	22.500
	59-B7	Construcción de una línea de distribución trifásica de 12.500 voltios de Nizao a Sabana Grande. Distancia—9 Km.	20.700
	59-B8	Construcción del sistema de distribución en Sabana Grande	18.000
	59-B9	Construcción de los sistemas de distribución en Don Gregorio y Juan Barón	15.000
	59-B10	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios a Palenque. Distancia—3 Km.	5.700
	59-B11	Construcción del sistema de distribución en Palenque	3.000
		Costo Total—1959	<u>RD\$143.000</u>
1960	60-B1	Instalación de un transformador de 100 kilovoltios-amperios, monofásico, 69.000/7.200 voltios en Cortes y conexión a línea de 69.000 voltios	5.200
	60-B2	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Cortes a Padre Las Casas. Distancia—21 Km.	40.000
	60-B3	Construcción del sistema de distribución en Padre Las Casas.	29.800
		Costo Total—1960	<u>RD\$75.000</u>

El costo total estimado para la electrificación de esta región del país es de RD\$3.676.000.

Tabla 11

CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
CARGA MAXIMA CONCURRENTE ESTIMADA — KILOVATIOS
ZONA AL OESTE DE CIUDAD TRUJILLO

<i>Localidad</i>	<i>Año</i>										
	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	
San Cristóbal	890	970	1.010	1.110	1.190	1.280	1.360	1.460	1.560	1.680	
Río Haina	400	400	400	400	400	400	400	400	400	500	
Bani, Boringuen	410	450	490	530	560	600	640	690	740	800	
Las Calderas, Base Naval	500	500	500	550	550	550	600	600	600	650	
Yaguatae, Nizao, Sabana Grande		160		160	170	180	190	210	220	240	
Subtotal	2.200	2.320	2.430	2.750	2.870	3.010	3.190	3.360	3.520	3.870	
Azua		270	500	540	570	610	650	700	750	800	
San José de Ocoa, Guanito, Padre Las Casas		210	300	320	340	370	390	420	440	480	
San Juan, Las Matas, Elías Piña		400	670	710	760	820	870	940	990	1.060	
Barahona			500	660	700	750	800	860	920	990	
Vicente Noble, Canoa, Palo Alto, Tamayo			50	160	160	180	180	210	210	240	
Juan de Herrera, El Cercado, Hondo Valle			80	170	180	180	190	220	230	250	
Cachón, Cabral, Polo, Paraíso, Enriquillo			160	230	240	260	280	300	320	350	
Duvergé, Neiba, J. Trujillo Valdez, Jimaní			210	460	480	520	550	590	620	660	
Subtotal		830	2.470	3.250	3.430	3.690	3.910	4.240	4.480	4.830	
Total	2.200	3.200	4.900	6.000	6.300	6.700	7.100	7.600	8.000	8.700	



SIGNOS CONVENCIONALES
 ——— 69,000 VOLTIOS
 = = = 34,500 VOLTIOS
 - - - 12,500 VOLTIOS
 KVA = KILOVOLTAMPERIOS

**DIAGRAMA DE LINEAS DE TRANSMISION
 ZONA AL OESTE DE CIUDAD TRUJILLO**

PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
 DE LA REPUBLICA DOMINICANA
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
 CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA
 STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION
 JUNIO DE 1956

PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SISTEMA — ZONA AL ESTE DE LA VEGA

En el transcurso del año actual se extenderá una línea de transmisión de 69.000 voltios de La Vega a San Francisco de Macorís y se construirán líneas de distribución de 12.500 voltios desde esta última ciudad a Tenares, Pimentel y Castillo. La línea de 12.500 voltios entre San Francisco de Macorís y Pimentel usa construcción de 69.000 voltios para que pueda adaptarse a esta tensión mas alta a medida que la electricidad se extienda a la parte oriental del país.

La Tabla 12 da el crecimiento estimado de la carga de las diversas poblaciones de esta zona en los años sucesivos hasta el 1965, e indica el año en que la electricidad llega a cada una de las poblaciones, mostrando que para el año 1965, la carga de la zona entera será de 4.000 Kv. aproximadamente.

El plan de desarrollo propone que se extienda la transmisión de 69.000 voltios hasta Villa Riva y de esta a Villa Julia Molina y a Sánchez a una tensión de subtransmisión de 34.500 voltios. Este método de suministro debería proporcionar un sistema eléctrico capaz de llevar todas las cargas previstas en forma satisfactoria. El Cuadro VIII muestra un diagrama de línea de las conexiones propuestas.

El programa de construcción, junto con los costos anuales estimados, es el siguiente:

<u>Año</u>	<u>Proyecto Número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
1960	60-C1	Reconexión de la línea de San Francisco de Macorís a Pimentel para funcionamiento a 69.000 voltios. Cuando sea necesario, constrúyase una línea inferior de 12.500 voltios para recoger nuevos clientes a lo largo de esta ruta. Instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios, 69.000/12.500 voltios, en Pimentel. Conexión al nuevo transformador del sistema de distribución de Pimentel y de la línea a Castillo	RD\$28.000
	60-C2	Construcción de una línea de transmisión de 69.000 voltios de Pimentel a Villa Riva a lo largo de la vía del ferrocarril. Distancia—26 Km.	144.000
	60-C3	Instalación de un transformador de 2.000 kilovoltios-amperios, 69.000 /34.500/12.500 voltios, trifásico, en Villa Riva	41.500
	60-C4	Construcción del sistema de distribución en Villa Riva	18.800
	60-C5	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios a Arenoso. Distancia—5 Km.	9.500
	60-C6	Construcción del sistema de distribución en Arenoso	9.000
	60-C7	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios al Molino de Arroz e instalación de un grupo transforma-	

<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
		dor de 300 kilovoltios-amperios. Distancia—12 Km.	31.900
	60-C8	Construcción de una línea de 34.500 voltios de Villa Riva a Villa Julia Molina	99.000
	60-C9	Instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios en Villa Julia Molina	23.000
	60-C10	Reconstrucción del sistema de distribución de Villa Julia Molina	75.000
	60-C11	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Villa Julia Molina a Matancita. Distancia—5 Km.	9.500
	60-C12	Construcción del sistema de distribución en Matancita	7.800
	60-C13	Conexión de la línea de 12.500 voltios que la Corporación ha de construir de Vista Linda a Villa Julia Molina al nuevo transformador en Julia Molina	1.000
		Costo Total—1960	RD\$498.000
1961	61-C1	Construcción de una línea de distribución de 12.500 voltios, monofásica, de Castillo a Yaiba y de Castillo a Hostos. Distancia—8 Km.	15.200
	61-C2	Construcción del sistema de distribución en Hostos	7.500
	61-C3	Construcción del sistema de distribución en Yaiba	3.000
	61-C4	Construcción de una línea de distribución trifásica de 12.500 voltios de Pimentel a Cotuí. Distancia—17 Km.	39.200
	61-C5	Construcción del sistema de distribución en Cotuí	37.800
	61-C6	Construcción de una línea de distribución de 12.500 voltios, bifásica, trifilar, de Cotuí a La Mata. Distancia—6 Km.	12.600
	61-C7	Construcción del sistema de distribución en La Mata	7.500
	61-C8	Construcción de una línea de distribución de 12.500 voltios, monofásica, de Cotuí a Cevicos. Distancia—23 Km.	43.800
	61-C9	Construcción del sistema de distribución en Cevicos	11.400
		Costo Total—1961	RD\$178.00

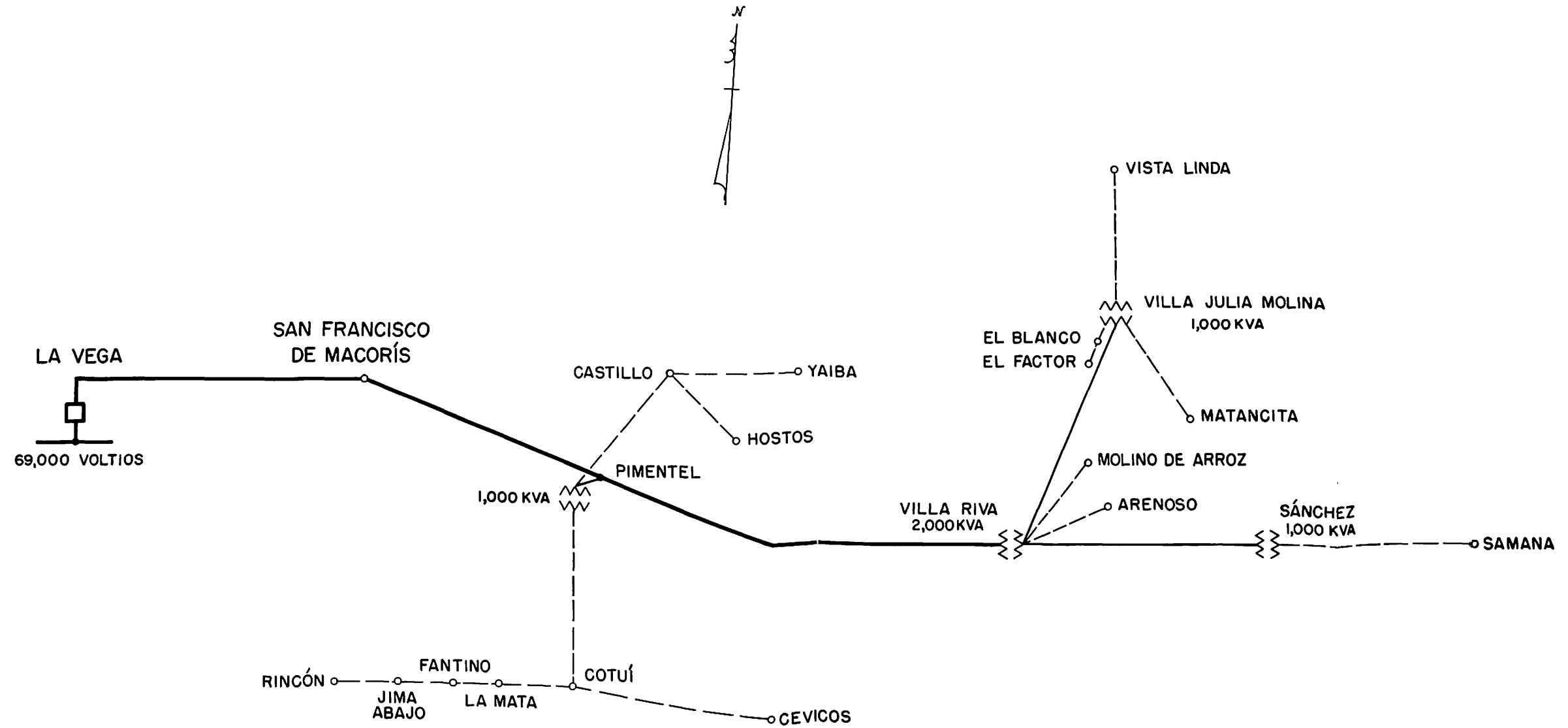
<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
1962	—	No se proyecta construir ninguna obra importante en	
1963	--	1962 y 1963 en esta zona.	
1964	64-C1	Construcción de una línea de 34.500 voltios de Villa Riva a Sánchez a lo largo de la vía férrea. Distancia—35 Km.	105.000
	64-C2	Instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios en Sánchez	23.000
	64-C3	Reconstrucción del sistema de distribución de Sánchez	60.000
	64-C4	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Sánchez a Samaná. Distancia—34 Km.	78.000
	64-C5	Reconstrucción del sistema de distribución de Samaná	60.000
		Costo Total—1964	<u>RD\$326.000</u>
1965	65-C1	Construcción de una línea de 12.500 voltios, bifásica, trifilar, de La Mata a Fantino. Distancia—21 Km.	47.000
	65-C2	Construcción del sistema de distribución en Fantino	14.500
	65-C3	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Fantino a Jima Abajo. Distancia—4 Km.	7.600
	65-C4	Construcción del sistema de distribución en Jima Abajo	7.300
	65-C5	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Jima Abajo a Rincón. Distancia—9 Km.	17.100
	65-C6	Construcción del sistema de distribución en Rincón	7.500
	65-C7	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Villa Julia Molina a El Blanco y El Factor. Distancia—12 Km.	21.000
	65-C8	Construcción de los sistemas de distribución de El Factor y El Blanco	6.000
		Costo Total—1965	<u>RD\$128.000</u>

Esto completa el trabajo de construcción necesario para la electrificación de esta región del país. El costo total de la obra llega a RD\$1.130.000, aproximadamente.

Tabla 12

CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
CARGA MAXIMA CONCURRENT ESTIMADA — KILOVATIOS
ZONA AL ESTE DE LA VEGA

	<i>Año</i>											
	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	
<i>Localidad</i>												
San Francisco de Macoris	450	1.000	1.070	1.130	1.220	1.315	1.390	1.490	1.590	1.700		
Tenares. Pimentel. Castillo	150	300	330	370	410	440	470	500	540	570		
Villa Riva. Arenoso. Julia Molina. Matancita					170	300	310	340	360	390		
Molino de Arroz					200	200	200	200	200	200		
Zona al Norte de Julia Molina (Cabrera. Río San Juan, Baoba del Pinal)					300	320	340	360	380	400		
Cotuí. La Mata. Cevicos						100	165	185	200	220		
Hostos. Yaiba						25	25	25	30	30		
Sánchez. Samaná									200	400		
Fantino. Jima Abajo. Rincón										70		
El Factor. El Blanco										20		
Total	600	1.300	1.400	1.500	2.300	2.700	2.900	3.100	3.500	4.000		



SIGNOS CONVENCIONALES
 — 69,000 VOLTIOS
 — 34,500 VOLTIOS
 - - 12,500 VOLTIOS
 KVA = KILOVOLTAMPERIOS

**DIAGRAMA DE LINEAS DE TRANSMISION
 ZONA AL ESTE DE SAN FRANCISCO DE MACORIS**

PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
 DE LA REPUBLICA DOMINICANA
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
 CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA
 STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION
 JUNIO DE 1956

PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SISTEMA — SANTIAGO, PUERTO PLATA Y ZONA AL OESTE

La zona de que se trata incluye las dos grandes ciudades de Santiago y Puerto Plata y la zona que se extiende al Oeste hasta Monte Cristi. Actualmente el servicio de la Corporación se extiende sólo unos cuantos kilómetros al Oeste de estas dos ciudades. Hay varios proyectos importantes en consideración para esta zona del país sin servicio, tales como centrales azucareros en Esperanza y junto a Villa Lobos. En la planeación de la línea de transmisión a esta zona occidental se ha tenido en cuenta la posibilidad de que se construya una central hidroeléctrica en los alrededores de Monción.

Las ciudades de Santiago y Puerto Plata son los dos centros grandes de carga al presente. En 1955, las cargas máximas de estas ciudades fueron de 3.000 y 1.100 Kv. respectivamente. Ambas ciudades tienen plantas eléctricas diésel y están enlazadas al sistema eléctrico de la Corporación por medio de una línea de transmisión de 34.500 voltios. Se ha autorizado requerirán reforzarse considerablemente en los años próximos. Santiago, que reforzará la línea actual de 34.500 voltios entre estas ciudades y estará probablemente en condiciones de funcionar en 1956.

En la Tabla 13 se puede ver la carga actual, el crecimiento que se espera y el año en que se llevará flúido del sistema de la Corporación a la zona al Oeste.

El crecimiento estimado de las cargas de Puerto Plata y Santiago indica que sus sistemas requerirán reforzarse considerablemente en los años próximos.

En puerto Plata, el grupo transformador de 750 kilovoltios-amperios y la capacidad posible de producción diesel de 1.275 Kv. muestra que la carga máxima que se puede soportar en esta ciudad es de unos 2.000 Kv. El equipo, algo envejecido, de la planta eléctrica y su historial de paradas para reparaciones constituyen razones para creer que se ha de usar la cifra más realística de 875 Kv. como capacidad de la planta. Basándose en esta cifra, la carga máxima que se podría soportar en la ciudad es de unos 1.625 Kv. La Tabla 13 indica que se alcanzará esta carga en 1961, lo que significa que se habrá de instalar más capacidad de transformador en Puerto Plata para esa fecha. Un segundo grupo transformador de 750 kilovoltios nominales, funcionando en paralelo con el existente, sería satisfactorio para el futuro previsible.

En Santiago, se espera que la carga aumente a 5.900 Kv. para 1965. Los planes actuales de la Corporación consisten en instalar un transformador de 5.000 kilovoltios-amperios en Santiago, en la nueva línea que se está construyendo desde La Vega, y este grupo junto con la instalación diésel de Santiago debería poder sobrellevar la carga de la ciudad por muchos años. Sin embargo, la conexión de transformador de 1.750 kilovoltios-amperios, 34.500/2.400 voltios, en Santiago parece que está llegando al punto en el que estará sobrecargado para 1961, si continúa abasteciendo la carga entre Santiago y Puerto Plata y la carga de Puerto Plata. Parece conveniente abastecer toda la carga entre Santiago y La Vega desde el extremo de la Vega y abrir la conexión de 34.500 voltios de Santiago. Los transformadores que forman el grupo de Santiago se pueden usar en Puerto Plata y en Monte Cristi cuando se extienda el servicio hasta allí. Se debería instalar en Santiago un nuevo transformador de 3.000 kilovoltios-amperios nominales, 69.000 34.500 voltios, preparado para la adición futura de ventiladores, y conectarlo con la nueva línea de 69.000 voltios que se está construyendo a este punto. Este transformador debería abastecer la línea de 34.500 voltios a Sabana Iglesia y la línea de 34.500 voltios a Puerto Plata.

Se examinó la línea entre Santiago y Puerto Plata con respecto a su suficiencia. La carga que se espera en esta línea en 1965 es de unos 3.200 Kv. Una vez que se establezca un suministro fuerte de energía en Santiago, las condiciones de tensión en Puerto Plata mejorarán grandemente y aumentará la capacidad de línea. Con todo, el equipo diésel algo envejecido de Puerto Plata no es un relevador suficiente ni seguro de la carga en esta zona. Con la instalación de equipo generador nuevo y moderno que se está haciendo en Ciudad Trujillo, los dos grupos antiguos de 1.100 Kv. de la Planta Eléctrica pierden su efectividad en este lugar y se deberían trasladar, por lo menos uno de ellos, a Puerto Plata, donde podrían ser de apreciable ayuda en este extremo del sistema.

Se proyecta desarrollar una estación conmutadora de 69.000 voltios en Santiago, de donde partirá una línea de 69.000 voltios para extender el servicio a la parte occidental del país. Esta línea estará lista para la transmisión de fuerza eléctrica térmica o hidráulica cuando llegue la ocasión o de fuerza secundaria de los nuevos centrales azucareros cuando se construyan.

Se pueden ver las conexiones propuestas en esta zona en el Cuadro IX.

Como se ha asignado una alta prioridad a la extensión de servicio eléctrico a esta zona, el programa de trabajo ha sido desarrollado de manera a proveer suministro eléctrico a la zona más lejana del país en 1957 y 1958. He aquí el programa de construcción, así como los costos anuales de construcción estimados:

<u>Año</u>	<u>Proyecto Número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
1956	-	Se asume que la Corporación construirá una nueva línea de transmisión de 69.000 voltios entre La Vega y Santiago en 1956 y que instalará un transformador de 5.000 kilovoltios-amperios entre la línea y la barra colectora de la planta de Santiago.	
1957	57-D1	Construcción de una estructura conmutadora de 69.000 voltios en Santiago en la nueva línea construida por la Corporación e instalación de un disyuntor automático de aceite de 69.000 voltios	RD\$40.000
	57-D2	Construcción de una línea de transmisión de 69.000 voltios, ACSR 4/0, de Santiago a Cruce de Guayacanes a lo largo de la carretera principal. Distancia—47 Km.	258.000
	57-D3	Instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios, 69.000/34.500/12.500 voltios, en el Cruce de Guayacanes	17.000
	57-D4	Construcción de una línea trifásica de 34.500 voltios de Guayacanes a Valverde e instalación de transformador de 500 kilovoltios-amperios, trifásico, 34.500/12.500 voltios en Valverde. Distancia—11 Km.	43.000
	57-D5	Reconstrucción del sistema de distribución de Valverde.	120.000

<u>Año</u>	<u>Proyecto Número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	57-D6	Construcción de una línea trifásica de 34.500 voltios de Valverde a Santiago Rodríguez e instalación de transformador de 300 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios. Distancia—35 Km.	111.000
	57-D7	Reconstrucción del sistema de distribución de Santiago Rodríguez	39.000
	57-D8	Construcción de una línea de 12.500 voltios desde el Cruce de Guayacanes a Esperanza y Villa Bisonó. Distancia—26 Km.	56.000
	57-D9	Construcción del sistema de distribución en Esperanza.	15.000
	57-D10	Construcción del sistema de distribución en Villa Bisonó.	15.000
		Costo Total—1957	<u>RD\$714.000</u>
1958	58-D1	Construcción de una línea de transmisión de 69.000 voltios, ACSR 4/0, del Cruce de Guayacanes a Villa Lobos cerca del nuevo Central Azucarero. Distancia—24 Km.	132.000
	58-D2	Construcción de una subestación en Villa Lobos e instalación de un transformador de 750 kilovoltios-amperios, 69.000/34.500 voltios con provisión de espacio para el transformador del Central	16.200
	58-D3	Construcción de una línea de 34.500 voltios de Villa Lobos a Villa Isabel e instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios, en Villa Isabel. Distancia—20 Km.	68.300
	58-D4	Reconstrucción del sistema de distribución de Villa Isabel	38.000
	58-D5	Instalación de un transformador de 3.000 kilovoltios-amperios, 69.000/34.500 voltios, en Santiago	29.400
	58-D6	Retiro de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios, 34.500/2.400 voltios, y uno de 750 kilovoltios-amperios, 34.500/2.400 voltios, de Santiago	1.000
	58-D7	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Villa Isabel a Castañuela. Distancia—7 Km.	16.100
	58-D8	Construcción del sistema de distribución en Castañuela.	26.000

<u>Año</u>	<u>Proyecto Número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	58-D9	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Villa Isabel a Villa Sinda. Distancia—6 Km.	13.800
	58-D10	Construcción del sistema de distribución en Villa Sinda.	3.000
	58-D11	Construcción de una línea de distribución de 12.500 voltios de Villa Sinda a Guayubín. Distancia—10 Km.	23.000
	58-D12	Construcción del sistema de distribución en Guayubín.	15.000
	58-D13	Construcción de una línea de 34.500 voltios de Villa Isabel a Monte Cristi. Distancia—26 Km.	78.000
	58-D14	Instalación de un grupo transformador de 750 kilovoltios-amperios, retirado de Santiago, en Monte Cristi.	1.500
	58-D15	Modernización y extensión del sistema de distribución de Monte Cristi	90.000
	58-D16	Construcción de una línea de 34.500 voltios de Santiago Rodríguez a Santiago de la Cruz. Distancia—30 Km.	90.000
	58-D17	Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 en Santiago de la Cruz	8.300
	58-D18	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Santiago de la Cruz a Dajabón. Distancia—12 Km.	26.600
	58-D19	Construcción del sistema de distribución en Dajabón	33.800
	58-D20	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Santiago de la Cruz a Loma de Cabrera. Distancia—9 Km.	20.700
	58-D21	Construcción del sistema de distribución en Loma de Cabrera	30.000
	58-D22	Construcción de una línea de distribución de 12.500 voltios, monofásica, de Santiago Rodríguez a Villa Generalísimo. Distancia—6 Km.	11.400
	58-D23	Construcción del sistema de distribución en Villa Generalísimo	26.400
	58-D21	Construcción de una línea de 12.500 voltios, monofásica, de Valverde a Monción. Distancia—15 Km.	28.500

<i>Año</i>	<i>Proyecto Número</i>	<i>Descripción de la Obra</i>	<i>Costo</i>
	58-D25	Construcción del sistema de distribución en Monción	30.000
		Costo Total—1958	<u>RD\$857.000</u>
1959	59-D1	Construcción de una estructura conmutadora de 34.500 voltios en Puerto Plata	15.000
	59-D2	Construcción de una línea de 34.500 voltios de Puerto Plata a Imbert. Distancia—20 Km.	60.000
	59-D3	Instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios, en Imbert	8.300
	59-D4	Construcción del sistema de distribución en Imbert	45.000
	59-D5	Construcción de una línea de distribución de 12.500 voltios, monofásica, de Imbert a Altamira. Distancia—11 Km.	20.900
	59-D6	Construcción del sistema de distribución en Altamira	23.000
	59-D7	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Imbert a Guanatico. Distancia—15 Km.	28.500
	59-D8	Construcción del sistema de distribución en Guanatico	12.000
	59-D9	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Imbert a Luperón. Distancia—25 Km.	57.600
	59-D10	Construcción del sistema de distribución en Luperón	30.000
	59-D11	Construcción de una línea bifásica, trifilar, de 12.500 voltios de Luperón a La Isabela. Distancia—16 Km.	33.600
	59-D12	Construcción del sistema de distribución en La Isabela	15.000
	59-D13	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de La Isabela a Mamey. Distancia—9 Km.	17.100
	59-D14	Construcción del sistema de distribución en Mamey	23.000
		Costo Total—1959	<u>RD\$389.000</u>
1960	60-D1	Reconstrucción de una línea de 6.900 y 2.400 voltios existente entre Ingenio Mte. Llano y Sosúa para 34.500 voltios. Distancia—14 Km.	42.000

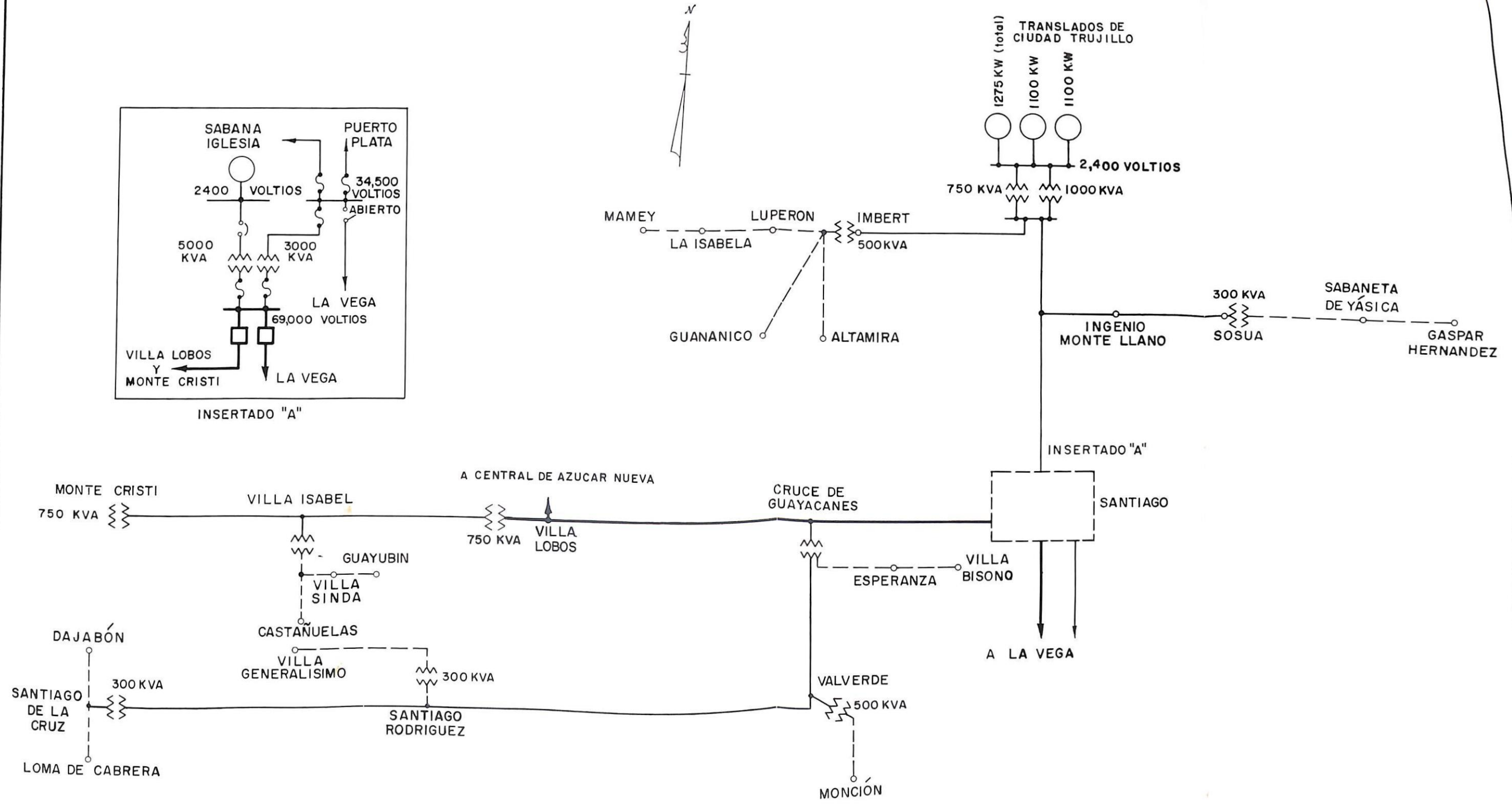
<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	60-D2	Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios en Sosúa	8.300
	60-D3	Instalación de tres transformadores de 50 kilovoltios-amperios, 7.200/2.400 voltios en Sosúa y conectar el sistema de distribución existente	2.400
	60-D4	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Sosúa a Gaspar Hernández. Distancia—42 Km.	96.300
	60-D5	Construcción del sistema de distribución en Sabaneta de Yásica	6.000
	60-D6	Construcción del sistema de distribución en Gaspar Hernández	18.000
	60-D7	Instalación de un grupo transformador de 1.000 kilovoltios-amperios, retirado de Santiago, en Puerto Plata .	1.000
	60-D8	Retiro de un grupo diésel de 1.100 Kv. de Ciudad Trujillo e instalación en Puerto Plata	50.000
		Costo Total—1960	<u>RD\$224.000</u>

Así se completa el trabajo de construcción necesario para la electrificación de esta región del país. El costo total de las obras es de unos RD\$2.184.000.

Tabla 13

CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
CARGA MAXIMA CONCURRENTE ESTIMADA — KILOVATIOS
SANTIAGO — PUERTO PLATA Y ZONA AL OESTE

<i>Localidad</i>	<i>Año</i>										
	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	
Puerto Plata, Ing. Monte Llano, Sosúa, La Cumbre	1.500	1.620	1.740	1.860	2.000	2.130	2.280	2.430	2.590	2.760	
Santiago	3.200	3.420	3.660	3.920	4.210	4.500	4.810	5.130	5.480	5.860	
Villa Bisonó, Esperanza, Valverde, Santiago Rodríguez	260		540	580	620	650	690	740	790	830	
Monción, Dajabón, Loma de Cabrera, Villa Generalísimo			210	300	330	350	380	400	430	460	
Guayubín, Villa Isabel, Castañuela, Monte Cristi			250	410	440	460	500	530	570	600	
Ingenio de Azúcar Nuevo				200	200	200	200	200	200	200	
Imbert, Altamira, Guanamico, Lupe- rón, La Isabela, Maney				130	400	410	440	470	500	530	
Sabaneta de Yásica, Gaspar Hernández									40	60	
Total	4.700	5.300	6.400	7.400	8.200	8.700	9.300	9.900	10.600	11.300	



SIGNOS CONVENCIONALES
 ——— 69,000 VOLTIOS
 - - - 34,500 VOLTIOS
 - - - 12,500 VOLTIOS
 KVA = KILOVOLTAMPERIOS
 KW = KILOVATIOS

**DIAGRAMA DE LINEAS DE TRANSMISION
 SANTIAGO, PUERTO PLATA Y ZONA AL OESTE**

PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
 DE LA REPUBLICA DOMINICANA

CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD

CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA
 STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION

JUNIO DE 1956

PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SISTEMA — ZONA CENTRAL

Llámase zona central a la zona que se extiende en general entre Ciudad Trujillo y Santiago. En su mayor parte, esta zona está actualmente bien servida por la Corporación y los problemas principales conciernen el equipo actual y el efecto que el crecimiento de la carga tenga en él.

Los transformadores que sirven la ciudad de La Vega consisten de un grupo de 500 kilovoltios-amperios y uno de 450, o sea, una capacidad total de transformador de 950 kilovoltios-amperios. La carga que se espera en La Vega en 1959 excede la capacidad nominal del grupo, así que se debe proporcionar un alivio para esa fecha. De igual modo, se estima que la carga de Moca sea de 1.050 Kv. en 1960, sobrepasando así la capacidad nominal del grupo transformador de 1.000 kilovoltios-amperios.

El programa de extensión del sistema se desarrolla solamente para la zona alrededor de Moca, la zona que abarca Jánico, Baitoa y San José de las Matas, y las ciudades de Constanza y Yamasá.

El Cuadro X muestra un diagrama de línea de las extensiones propuestas en esta zona.

Se ha preparado la tabla 14 para mostrar la carga y su crecimiento en la zona y el año en que se han de iniciar nuevas obras y el alivio de los transformadores.

El programa de las obras, así como sus costos anuales, se detalla a continuación:

<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
1959	59-E1	En La Vega, retiro de la instalación de transformación que consiste de 1 grupo de 500 kilovoltios-amperios y de 1 grupo de 450, e instalación de un transformador de 1.500 kilovoltios-amperios	RD\$15.000
		Costo Total—1959	RD\$15.000
1960	60-E1	En Moca, aumento de la capacidad del grupo transformador a 1.500 kilovoltios-amperios instalando un grupo de 500 kilovoltios-amperios, retirado de La Vega, en paralelo con el grupo existente	1.000
		Costo Total—1960	RD\$1.000
1962	62-E1	En Villa Altagracia, instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios, 69.000/12.500 voltios, en la subestación existente, para suministrar servicio a Yamasá	12.300
	62-E2	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios de Villa Altagracia al Norte a la bifurcación de las carreteras a Maimón y Yamaá, y de ahí al Este hasta Yamasá. Distancia—36 Km.	83.000
	62-E3	Construcción del sistema de distribución en Yamasá	30.000

<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	62-E4	En la planta hidroeléctrica de Jimenoa, instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios, 12.500/6.900 voltios, para suministrar servicio a Constanza . . .	9.400
	62-E5	Reconstrucción de la línea entre Jimenoa y Jarabacoa para operación trifásica de 12.500 voltios. Distancia—10 Km.	15.000
	62-E6	Construcción de una línea trifásica de 12.500 voltios entre Jarabacoa y Constanza. Distancia—48 Km.	110.000
	62-E7	En Constanza, instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios, 12.500/2.400 voltios, y enlace con el sistema de distribución existente de 2.400 voltios . . .	9.300
		Costo Total—1962	<u>RD\$269.000</u>
1963	63-E1	En Moca, instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios, para servir las comunidades de José Contreras, San Víctor y Villa Tapia	8.300
	63-E2	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Moca a José Contreras. Distancia—14 Km.	26.600
	63-E3	Construcción del sistema de distribución en José Contreras	15.000
	63-E4	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Moca a San Víctor. Distancia—8 Km.	15.200
	63-E5	Construcción del sistema de distribución en San Víctor	9.700
	63-E6	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios de Moca a Villa Tapia. Distancia—20 Km.	38.000
	63-E7	Construcción del sistema de distribución en Villa Tapia	11.200
		Costo Total—1963	<u>RD\$124.000</u>
1965	65-E1	Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios en la línea de 34.500 voltios a Sabana Iglesia en la intersección de la carretera a Jánico	8.300
	65-E2	Construcción de una línea bifásica, trifilar, de 12.500 voltios del grupo transformador a Jánico. Distancia—7 Km.	14.700

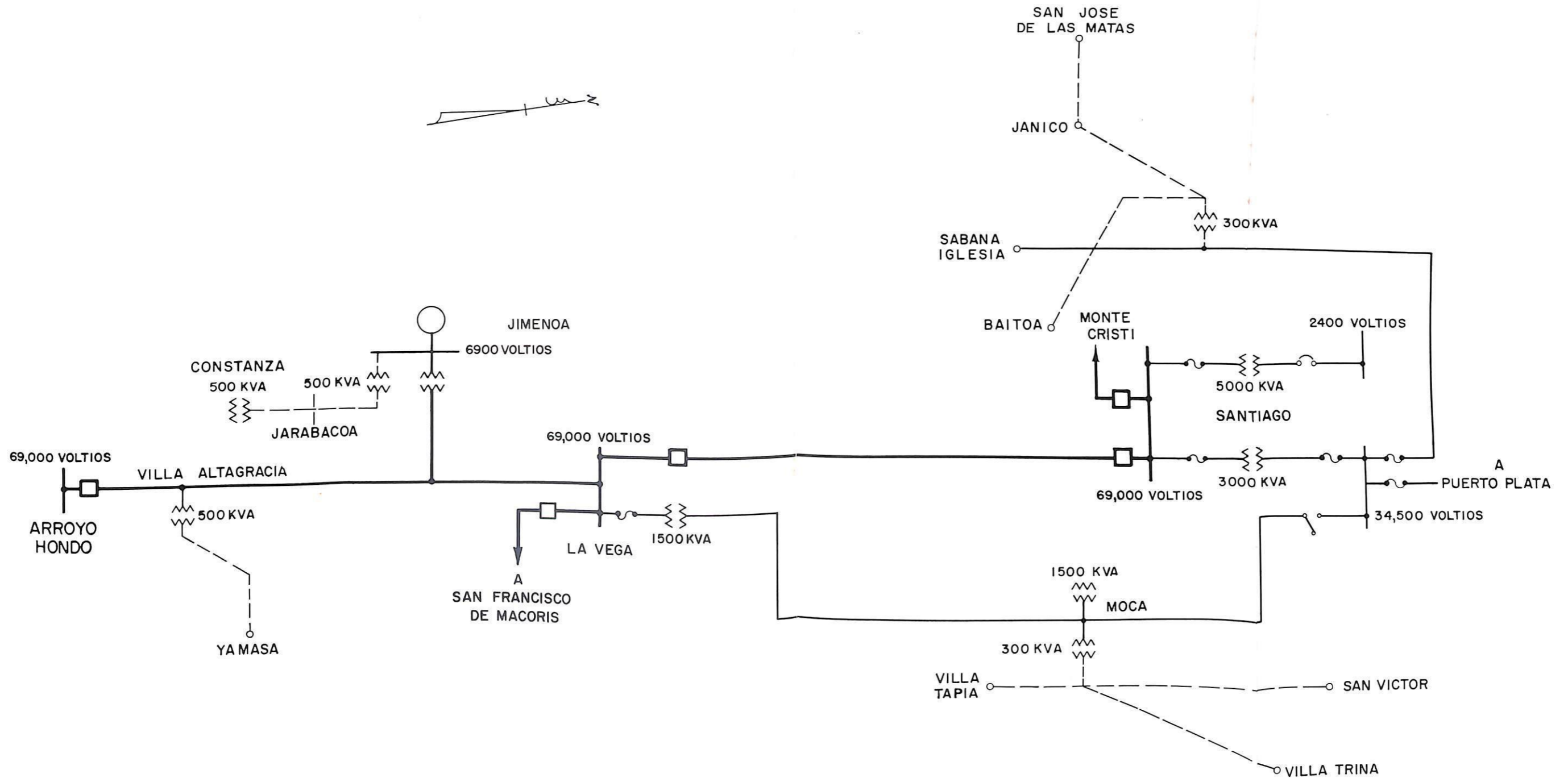
<u>Año</u>	<u>Proyecto número</u>	<u>Descripción de la Obra</u>	<u>Costo</u>
	65-E3	Reconstrucción del sistema de distribución de Jánico .	19.000
	65-E4	Construcción de una línea de 12.500 voltios, monofásica, de Jánico a San José de las Matas. Distancia—16 Km.	30.400
	65-E5	Construcción del sistema de distribución en San José de las Matas	22.600
	65-E6	Construcción de una línea monofásica de 12.500 voltios del grupo transformador a Baitoa. Distancia—10 Km.	19.000
	65-E7	Construcción del sistema de distribución en Baitoa . . .	15.000
		Costo Total—1963	<u>RD\$129.000</u>

El costo total del programa de obras en esta zona es de RD\$538.000 aproximadamente.

Tabla 14

CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
CARGA MAXIMA CONCURRENT ESTIMADA — KILOVATIOS
ZONA CENTRAL

<i>Localidad</i>	<i>Año</i>										
	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	
Sabana Iglesia	325	325	325	325	325	325	325	325	325	325	
La Vega, Moca, Salcedo	1,795	1,975	2,055	2,225	2,395	2,565	2,755	2,935	3,135	3,335	
Monseñor Nouel, Villa Altagracia, Ing. Caterey	380	400	420	450	480	510	540	570	610	640	
Feria de la Paz	3,500	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	
Constanza							200	250	270	290	
Yamasá							80	120	130	140	
José Contreras, San Víctor, Villa Tapia								100	130	140	
Jánico, Baitoa, San José de las Matas										130	
Total	6,000	5,700	5,800	6,000	6,200	6,100	6,900	7,300	7,600	8,000	



SIGNOS CONVENCIONALES
 ——— 69,000 VOLTIOS
 - - - 34,500 VOLTIOS
 . . . 12,500 VOLTIOS
 KVA = KILOVOLTAMPERIOS

**DIAGRAMA DE LINEAS DE TRANSMISION
 ZONA CENTRAL**

PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL
 DE LA REPUBLICA DOMINICANA
CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
 CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA
 STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION
 JUNIO DE 1956

EL PROGRAMA DE CONSTRUCCION Y SUS COSTOS

La Tabla 15 hace un resumen de los costos anuales distribuyéndolos por lugares donde se efectúa la construcción.

Muestra las sumas que se han de gastar en cada uno de los años para llevar a cabo el programa que se desarrolla en este informe. La descomposición de cada una de las partidas se puede hallar en aquellas partes del informe encabezadas por los renglones de la tabla.

Los costos estimados que se usan están basados en los niveles de 1956 y no se ha incluido ningún margen para ajustes de precios en el transcurso de los años.

El costo indicado para las diferentes zonas cubre solamente la instalación inicial, pero a medida que crezcan las cargas será necesario extender las líneas de distribución y añadir nuevos servicios, cuyos costos se consideran como parte del costo de operación ordinaria y por lo tanto no se incluyen en la tabla, aunque se muestran en la Parte I — Sumario en la que se hace una estimación de las necesidades normales de construcción.

El programa está basado en el crecimiento estimado de la carga. Por consiguiente, convendría hacer anualmente un estudio de este crecimiento para ver si sigue en efecto la pauta de los cálculos y revisar los planes locales o de la zona si se considerara necesario.

Tabla 15

CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD PROGRAMA DE CONSTRUCCION Y COSTOS TOTALES ESTIMADOS

<i>Lugar de la Obra</i>		<i>Año</i>									<i>Total</i>
		<i>1957</i>	<i>1958</i>	<i>1959</i>	<i>1960</i>	<i>1961</i>	<i>1962</i>	<i>1963</i>	<i>1964</i>	<i>1965</i>	
<i>Producción y Enlaces de Transmisión</i>											
Ciudad Trujillo—Planta Eléctrica	RD \$	620.000	1.960.000								2.580.000
Ciudad Trujillo—Sitio X	RD \$			855.000	2.740.000		990.000	2.960.000	990.000	2.960.000	11.495.000
Parte Norte del País—Sitio Y	RD \$				855.000	2.845.000					3.700.000
<i>Zonas</i>											
Ciudad Trujillo	RD \$		122.000		93.000	31.000	31.000	226.000	368.000		871.000
Al Este de Ciudad Trujillo	RD \$		82.000	12.000	493.000		65.000	329.000	476.000	66.000	1.523.000
Al Este de La Vega	RD \$				498.000	178.000			326.000	128.000	1.130.000
Al Oeste de Ciudad Trujillo	RD \$	1.845.000	1.613.000	143.000	75.000						3.676.000
Santiago, Puerto Plata y Zona al Oeste	RD \$	714.000	857.000	389.000	224.000						2.184.000
Zona Central	RD \$			15.000	1.000		269.000	124.000		129.000	538.000
Total	RD \$	3.179.000	4.634.000	1.414.000	4.979.000	3.044.000	1.355.000	3.639.000	2.000.000	3.283.000	27.697.000

ELECTRIFICACION DE LOS PUESTOS MILITARES A LO LARGO DE LA FRONTERA

Hay a lo largo de la frontera puestos militares, a distancias variables, la mayor parte de ellos pequeños, provistos de grupos electrógenos pequeños para satisfacer exiguamente sus necesidades. Muchos de estos puestos aislados tienen también bombas impulsadas por motores que les surten de agua. Los grupos electrógenos son generalmente de 1,5, 3 o 5 kilovatios, de las marcas Kohler y Sheppard. La Tabla 16 es una lista de los puestos militares con la potencia de sus respectivos generadores.

La experiencia demuestra que por lo general hay un gran número de paradas en estos equipos y que estas suelen ser de larga duración debido a que se tarda mucho en conseguir que los fabricantes envíen las piezas, a que no se dispone de grupos electrógenos de repuesto y a que no se cuenta con personal preparado para la reparación, rehabilitación periódica y conservación del equipo.

La extensión de líneas de transmisión de fuerza a la parte occidental de la República bajo el Plan Trujillo de Electrificación Total de la República conduce a pensar naturalmente que algunos de estos puestos militares podrían surtirse de la fuente de fuerza más confiable que es la estación central. Sin embargo, la naturaleza sumamente montañosa del terreno donde están situados muchos de estos puestos hace que el costo de este suministro sea muy alto y hace dudar de su regularidad, pues debido a la vulnerabilidad de una línea aislada a través de este tipo de terreno y al difícil acceso, una rotura en la línea podría dar lugar a una parada más larga que la de una avería en un grupo electrógeno. Además, una parada en la línea afectaría sin duda alguna a varios puestos a la vez, en lugar de individualmente, aumentando así la vulnerabilidad del sector.

Las pequeñas cantidades de energía que estos puestos militares requieren hace que la construcción de largas líneas eléctricas a algunos de ellos sea muy poco económica en comparación con las plantas aisladas. Por otra parte, el carácter importantísimo de la vigilancia fronteriza y sus múltiples implicaciones hacen que el establecimiento de un suministro eléctrico satisfactorio y continuo a estas zonas sea un asunto de importancia nacional. Se ha desarrollado un plan, del que se trata con más detalle más adelante, para extender el suministro a todos los puestos fronterizos desde las ciudades terminales de las líneas de transmisión propuestas en el plan de electrificación total, pero no creemos que esta sea la mejor solución del problema en todas las zonas.

El plan que se recomendaría sería el de una combinación de líneas de transmisión y de grupos electrógenos. Cuando las líneas de transmisión lleguen a las poblaciones fronterizas, se podrían conectar al sistema central los puestos militares de estas ciudades y los más cercanos, hasta unos diez kilómetros de distancia. Los más distantes y los de las zonas montañosas podrían continuar usando los grupos electrógenos, que con un suministro adecuado de piezas de repuestos podrían prestar servicio satisfactorio.

Se podría establecer un depósito central, posiblemente en San Juan, desde donde se podrían abastecer los puestos individuales de motores y piezas de repuesto. Actualmente se usan tres tamaños de dos marcas de motores. Estos se podrían reducir a sólo dos tamaños, de 3 y 5 kilovatios, lo que reduciría el número de piezas que necesitarían. Un motor y generador portátil de estos tamaños se podría instalar en muy pocas unidades. En el caso de una avería importante. Se debería también formar un equipo de conservación que podría operar desde

este mismo lugar. Un pequeño grupo de dos o tres especialistas adiestrados en la inspección y conservación de estos grupos electrógenos podría visitar los puestos regularmente y llevar a cabo el trabajo de conservación necesario. Se cree que este sistema prestaría un servicio eléctrico a los puestos aislados más satisfactorio y más económico de operar que un sistema de líneas de transmisión construídas por esta parte sumamente montañosa de la República.

El Plan Trujillo de Electrificación Total de la República concede alta prioridad a la extensión de las líneas de la Corporación a la parte occidental del país y el plan que se ha desarrollado suministra flúido eléctrico a las siguientes ciudades en los años 1957 y 1958.

Duvergé	Neiba
Jimaní	Loma de Cabrera
Hondo Valle	Dajabón
Elías Piña	Las Matas

Se ha preparado un plan para extender el servicio a los puestos fronterizos desde los puntos terminales de las ciudades mencionadas, que empezaría a realizarse en los años indicados. Todas las extensiones serían de construcción de 12.500 voltios con un transformador monofásico instalado en cada puesto. Se asume que los puestos pueden utilizar el triple de la fuerza que suministran actualmente los grupos electrógenos. Los oficiales del Ejército deberían hacer un examen con miras a comprobar si esta es una suposición razonable. En el caso de que algunos de los puestos pudieran aumentarse como consecuencia de la disponibilidad de suministro de fuerza más seguro, es posible que hubiera que hacer un ajuste del plan desarrollado.

Se propone la utilización de línea monofásica de conductor ACSR 1/0 por toda la extensión. Como no se usarán líneas secundarias, se podrá utilizar, en general, postes de la Clase 3 de 30 piés. En las zonas muy montañosas es muy posible que la transportación y erección de postes de madera sea casi imposible por razón de la estrechez de los caminos y de lo acentuado de las curvas. Los camiones con los remolques para el acarreo de los postes no podrán probablemente tomar las curvas. Por consiguiente, se propone la utilización en estas zonas de paso difícil de postes desarmables de secciones cortas de metal que se pueden montar en el lugar de su uso. Se erigirían sobre bases de cemento vertido con anticipación.

Este tipo de construcción permitiría el uso de los vehículos usuales de corta distancia entre ejes de fácil manejo.

Esta erección de postes de madera y postes de acero tendría que hacerse con posterioridad al estudio de trazado de línea de la zona. En los cálculos del costo de este trabajo se asumió que se han de usar postes de acero en las zonas muy montañosas, postes de madera en las zonas áridas y de poco declive y una combinación de ambos en la zona montañosa normal.

El Cuadro XI muestra el plan de suministro, que se puede dividir en las seis secciones siguientes:

1. Tendido de líneas desde Duvergé a los puestos militares de Puerto Escondido, Aguacate, Los Pinos de Florida, Los Arroyos, Don Juan, Cabeza de Agua, Banano y Pedernales.
2. Tendido de líneas desde Jimaní a los puestos militares del Limón, Mal Paso, La Descubierta, Tierra Nueva, Tierra Virgen y Las Lajas. El puesto de Neiba puede surtirse desde la línea de distribución planeada para aquella ciudad.
3. Tendido de líneas desde Hondo Valle a los puestos militares de Cañada de Miguel, Aniceto Martínez, Puesto 204, Cacique Enriquillo, Los Pinos del Eden, Granada, J. Puello, Las Lagunas y Las Calimetas.

4. Tendido de líneas desde Elías Piña a los puestos militares de Guaroa, Guayabal, Carrizal, Margarita, Rinconcito y Macasia.
5. Tendido de líneas desde Matayaya a los puestos militares de Sabana Cruz, Bánica, Pedro Santana, Paso de Cacao y El Corte.
6. Tendido de líneas desde Loma de Cabrera a los puestos militares de Restauración, Cruz de Cabrera y Sombrero. En la línea entre Loma de Cabrera y Dajabón, construcción de extensiones a los puestos militares de Penita, Tamarindo, Don Miguel y Colonia Libertador. Provisión de servicio al puesto de Partido por medio de toma en la línea de 34.500 voltios a Santiago de la Cruz.

Tendido de una línea desde Dajabón a los puestos militares de La Vigía y Massacre.

Se ha hecho un cálculo del costo de la electrificación de la frontera junto con un plan ordenado de construcción que se expone a continuación:

<u>Proyecto</u> <u>No.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costo</u>
F1	Construcción de una línea monofásica desde Duvergé al Suroeste por la carretera que va a Pedernales. Toma desde esta línea hacia el Oeste por la carretera a Los Pinos de Florida. Debido a lo montañoso del terreno, se cree que se requieren postes de acero para esta construcción. Kilómetros de línea estimados—72	RD\$410.000
F2	Instalación de transformadores de distribución en: Puerto Escondido 10 kilovoltios-amperios—RD\$700 Aguacate 5 “ “ 530 Los Arroyos 15 “ “ 840 Don Juan 10 “ “ 700 Cabeza de Agua 5 “ “ 530 Banano 15 “ “ 840 Pedernales 15 “ “ 840 Los Pinos de Florida 5 “ “ 530	5.500
F3	Construcción de una línea monofásica de Jimaní hacia el Suroeste al Limón e instalación de un transformador de 15 kilovoltios-amperios. Como se trata de terreno árido se cree que los postes de madera son adecuados. Kilómetros de línea estimados—12	23.600
F4	Construcción de una línea monofásica de Jimaní hacia el Oeste a Mal Paso e instalación de un transformador de 5 kilovoltios-amperios. Terreno árido, postes de madera. Kilómetros de línea estimados—3	6.300
F5	Construcción de una línea monofásica de Jimaní hacia el Norte. En el encuentro de las carreteras, construcción de una línea derivada hacia el Oeste a Las Lajas y una hacia el Este y Norte a La Descubierta. Una combinación de postes de madera y de acero	

<u>Proyecto No.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costo</u>
	parece necesaria, pues es terreno montañoso.	
	Kilómetros de línea estimados—42	159.600
F6	Instalación de transformadores de distribución en:	
	Jimaní 5 kilovoltios-amperios—RD\$530	
	Tierra Nueva 10 “ “ 700	
	Tierra Virgen 5 “ “ 530	
	Las Lajas 5 “ “ 530	
	La Descubierta 10 “ “ 700	3.000
F7	Instalación en Neiba de un transformador de 15 kilovoltios-amperios en la línea de la Corporación	800
F8	Construcción de una línea monofásica de Dajabón a Copey, y de aquí hacia el Oeste a Massacre. Terreno árido, construcción de postes de madera.	
	Kilómetros de línea, aproximadamente—26	49.500
F9	Instalación de transformadores de distribución en:	
	Dajabón 5 kilovoltios-amperios—RD\$530	
	La Vigía 5 “ “ 530	
	Massacre 5 “ “ 530	1.600
F10	En la línea planeada para construcción en 1958 entre Dajabón y Loma de Cabrera, instalación de transformadores en:	
	Colonia Libertador 5 kilovoltios-amperios—RD\$530	
	Don Miguel 5 “ “ 530	
	Tamarindo 10 “ “ 700	
	Penita 10 “ “ 700	
	Loma de Cabrera 15 “ “ 840	3.300
F11	En la línea de 34.500 voltios planeada para 1957 a Santiago de la Cruz, instalación de un transformador de 10 kilovoltios-amperios en el puesto militar de Partido	900
F12	Construcción de una línea monofásica de Loma de Cabrera a Restauración. Desde esta línea, una derivada hacia el Oeste a los puestos de Vara de Vaca y Paso Viejo de Lebón. Terreno montañoso—combinación de postes de madera y de acero.	
	Kilómetros de línea, aproximadamente—40	152.000
F13	Instalación de transformadores de distribución en:	
	Paso Viejo de Lebón 10 kilovoltios-amperios—RD\$700	
	Vara de Vaca 10 “ “ 700	
	Restauración 25 “ “ 1.100	2.500

<u>Proyecto No.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costo</u>															
F14	<p>Construcción de una línea monofásica de Restauración hacia el Oeste a Trinitaria y de allí por la ruta más conveniente a los puestos militares en Alto Las Palomas, El Corozo y Cruz de Cabrera.</p> <p>Usese postes de madera y de acero.</p> <p>Kilómetros de línea, aproximadamente—20</p>	76.000															
F15	<p>Instalación de transformadores de distribución en:</p> <table border="0"> <tr> <td>Trinitaria</td> <td>5 kilovoltios-amperios—RD\$530</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Alto Las Palomas</td> <td>5 “ “</td> <td>530</td> </tr> <tr> <td>El Corozo</td> <td>15 “ “</td> <td>840</td> </tr> <tr> <td>Cruz de Cabrera</td> <td>10 “ “</td> <td>700</td> </tr> </table>	Trinitaria	5 kilovoltios-amperios—RD\$530		Alto Las Palomas	5 “ “	530	El Corozo	15 “ “	840	Cruz de Cabrera	10 “ “	700	2.600			
Trinitaria	5 kilovoltios-amperios—RD\$530																
Alto Las Palomas	5 “ “	530															
El Corozo	15 “ “	840															
Cruz de Cabrera	10 “ “	700															
F16	<p>Construcción de una línea monofásica de Restauración hacia el Sur a Villa Anacaona y de allí por la carretera internacional al puesto militar de Sombrero. Terreno muy montañoso—uso de postes de acero.</p> <p>Kilómetros de línea, aproximadamente—40</p>	228.000															
F17	<p>Instalación de transformadores de distribución en:</p> <table border="0"> <tr> <td>Villa Anacaona</td> <td>15 kilovoltios-amperios—RD\$840</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Los Algodones</td> <td>10 “ “</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>La Palmita</td> <td>15 “ “</td> <td>840</td> </tr> <tr> <td>Sombrero</td> <td>10 “ “</td> <td>700</td> </tr> </table>	Villa Anacaona	15 kilovoltios-amperios—RD\$840		Los Algodones	10 “ “	700	La Palmita	15 “ “	840	Sombrero	10 “ “	700	3.100			
Villa Anacaona	15 kilovoltios-amperios—RD\$840																
Los Algodones	10 “ “	700															
La Palmita	15 “ “	840															
Sombrero	10 “ “	700															
F18	<p>Construcción de una línea monofásica de Matayaya hacia el Norte a Pedro Santana. Construcción de postes de madera y de acero.</p> <p>Kilómetros de línea, aproximadamente—36</p>	137.000															
F19	<p>Instalación de transformadores de distribución en:</p> <table border="0"> <tr> <td>Las Matas</td> <td>5 kilovoltios-amperios—RD\$530</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Matayaya</td> <td>15 “ “</td> <td>840</td> </tr> <tr> <td>Sabana Cruz</td> <td>10 “ “</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>Bánica</td> <td>15 “ “</td> <td>840</td> </tr> <tr> <td>Pedro Santana</td> <td>15 “ “</td> <td>840</td> </tr> </table>	Las Matas	5 kilovoltios-amperios—RD\$530		Matayaya	15 “ “	840	Sabana Cruz	10 “ “	700	Bánica	15 “ “	840	Pedro Santana	15 “ “	840	3.800
Las Matas	5 kilovoltios-amperios—RD\$530																
Matayaya	15 “ “	840															
Sabana Cruz	10 “ “	700															
Bánica	15 “ “	840															
Pedro Santana	15 “ “	840															
F20	<p>Construcción de una línea monofásica de Pedro Santana hacia el Norte al Corte. Muy montañoso, úsense postes de acero.</p> <p>Kilómetros de línea, aproximadamente—20</p>	114.000															
F21	<p>Instalación de transformadores de distribución en:</p> <table border="0"> <tr> <td>Paso del Cacao</td> <td>15 kilovoltios-amperios—RD\$840</td> <td></td> </tr> <tr> <td>El Corte</td> <td>5 “ “</td> <td>530</td> </tr> </table>	Paso del Cacao	15 kilovoltios-amperios—RD\$840		El Corte	5 “ “	530	1.400									
Paso del Cacao	15 kilovoltios-amperios—RD\$840																
El Corte	5 “ “	530															

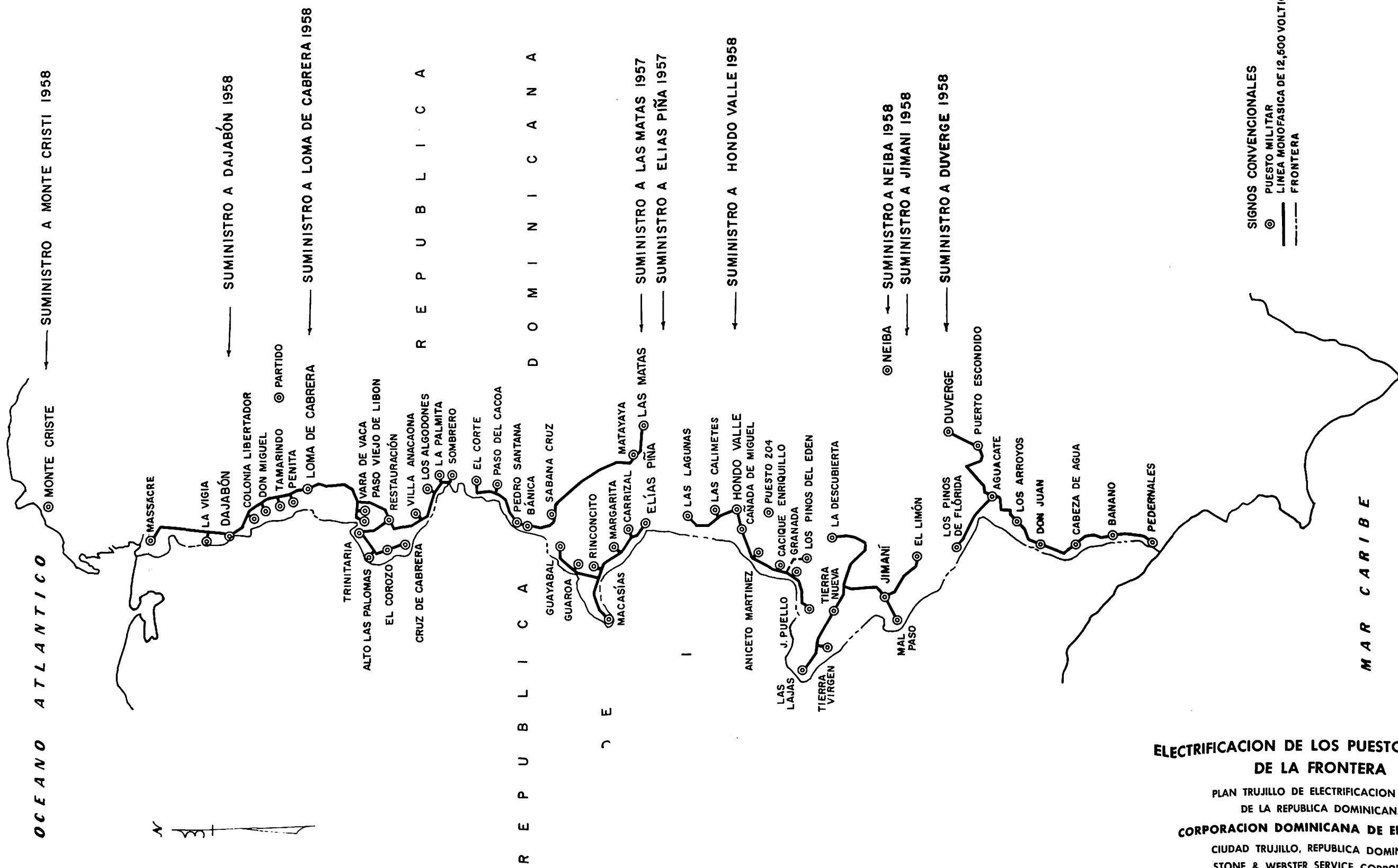
<u>Proyecto No.</u>	<u>Descripción</u>	<u>Costo</u>
F22	Construcción de una línea monofásica de Elías Piña hacia el Norte a Guayabal. Construcción de una línea derivada a Macasias. Terreno montañoso, úsese combinación de postes de madera y de acero. Kilómetros de línea, aproximadamente—40	152.000
F23	Instalación de transformadores de distribución en: Elías Piña 15 kilovoltios-amperios—RD\$840 Carrizal 5 “ “ 530 Margarita 5 “ “ 530 Rinconcito 10 “ “ 700 Guaroa 5 “ “ 530 Guayabal 5 “ “ 530 Macasias 5 “ “ 530	4.200
F24	Construcción de una línea monofásica de Hondo Valle hacia el Norte a Las Lagunas. Úsese combinación de postes de madera y postes de acero. Kilómetros de línea aproximadamente—17	65.000
F25	Instalación de transformadores de distribución en: Hondo Valle 15 kilovoltios-amperios—RD\$840 Las Calimetas 5 “ “ 530 Las Lagunas 5 “ “ 530	1.900
F26	Construcción de una línea monofásica de Hondo Valle hacia el Sur a Los Pinos del Edén y desde esta línea una derivada a los puestos militares de Granada y J. Puello. Muy montañoso, úsense postes de acero. Kilómetros de línea, aproximadamente—40	228.000
F27	Instalación de transformadores de distribución en: Cañada de Miguel 5 kilovoltios-amperios—RD\$530 Aniceto Martínez 5 “ “ 530 Puesto 204 5 “ “ 530 Cacique Enriquillo 15 “ “ 840 Los Pinos del Edén 15 “ “ 840 Granada 5 “ “ 530 J. Puello 5 “ “ 530	1.400

Basándose en la planeación anterior, el costo total para la electrificación de la frontera es de RD\$ 1.840.000 aproximadamente.

Tabla 16

PUESTOS MILITARES DE LA FRONTERA

<i>Puesto</i>	<i>Grupo Electrónico Kv.</i>	<i>Bomba a Motor H.P.</i>	<i>Puesto</i>	<i>Grupo Electrónico Kv.</i>	<i>Bomba a Motor H.P.</i>
Pedernales	5	-	Macasias	1.5	3 ₄
Banano	5	-	Las Matas	1.5	-
Cabeza de Agua	1.5	-	Matayaya	5	2
Don Juan	3	-	Guaroa	1.5	1
Los Arroyos	5	-	Guayabal	1.5	11 ₄
Aguacate	1.5	-	Sabana Cruz	3	-
Los Pinos de Florida	1.5	-	Bánica	5	2
Puerto Escondido	3	-	Pedro Santana	5	12
El Limón	5	2	Paso del Cacao	5	2
Mal Paso	1.5	-	El Corte	1.5	3 ₄
Jimaní	1.5	-	Sombrero	3	1
Tierra Nueva	3	3 ₄	La Palmita	5	3
Tierra Virgen	1.5	3 ₄	Los Algodones	3	2
Las Lajas	1.5	-	Villa Anacaona	5	1
Duvergé	Suministrado de la ciudad		Restauración	5	10
Neiba	5	-	Cruz de Cabrera	3	3 ₄
La Descubierta	Suministrado de la ciudad		El Corozo	5	11 ₂
Los Pinos del Edén	5	-	Alto Las Palomas	1.5	11 ₂
Granada	1.5	-	Trinitaria	1.5	-
J. Puello	1.5	-	Paso Viejo de Lebón	3	11 ₂
Cacique Enriquillo	5	3	Vara de Vaca	3	1
Puesto 201	1.5	3 ₄	Loma de Cabrera	5	-
Aniceto Martínez	1.5	3 ₄	Penita	3	1
Cañada de Miguel	1.5	-	Tamarindo	3	11 ₂
Hondo Valle	5	-	Don Miguel	1.5	1
Los Calimetes	1.5	3 ₄	Colonia Libertador	1.5	-
Las Lagunas	1.5	3 ₄	Dajabón	5	-
Elías Piña	5	-	La Vigía	1.5	-
Carrizal	1.5	-	Massacre	1.5	-
Margarita	1.5	3 ₄	Partido	-	-
Rinconcito	3	11 ₂			



ELECTRIFICACION DE LOS PUESTOS MILITARES DE LA FRONTERA
 PLAN TRUJILLO DE ELECTRIFICACION TOTAL DE LA REPUBLICA DOMINICANA
 CORPORACION DOMINICANA DE ELECTRICIDAD
 CIUDAD TRUJILLO, REPUBLICA DOMINICANA
 STONE & WEBSTER SERVICE CORPORATION
 JUNIO DE 1956

PLANTAS DE ENERGIA NUCLEAR

En cualquier programa que se desarrolle por el periodo de este estudio se ha de considerar la posibilidad de instalar una planta generadora nuclear en el sistema con objeto de incorporar cierta autonomía e independencia de posibles interrupciones transitorias del suministro de combustible de fuentes del exterior. Se ha de comprender desde un principio que, si bien es verdad que se puede lograr por este medio una independencia de las fuentes mundiales de petróleo y otros combustibles fósiles, el resultado de una tal instalación sería una dependencia absoluta de las fuentes de combustible nuclear de los Estados Unidos.

Con el aumento estimado de la carga de 43.000 Kv. en 1955 a 132.000 Kv. en 1965, el sistema podría absorber una instalación de 20.000 Kv. después de 1960. Esta fecha es aproximadamente lo antes posible que se podría hacer una tal instalación, si se empezara a hacer el proyecto inmediatamente.

Aunque no se haya completado ninguna planta generadora nuclear en los Estados Unidos, excepto estaciones experimentales, se estima de los resultados de muchos estudios teóricos que el costo de una planta nuclear de 20.000 Kv. sería aproximadamente de RD\$8.000.000 a 10.000.000, teniendo en cuenta el costo de construcción de tales instalaciones en la República Dominicana. Esta suma no incluye el costo del combustible nuclear cuyo valor se calcula en varios cientos de miles de pesos y tendría que incluirse como costo adicional del proyecto.

No se puede establecer con exactitud el costo de operación de la planta por razón de la falta total de experiencia en tales plantas y por el hecho de que el valor real del combustible nuclear es un dato que se mantiene aún secreto. Sin embargo, el Presidente de los Estados Unidos mencionó el precio de \$25.000 por kilo de uranio 235, y basándose en este precio se ha vaticinado que el costo de la producción de energía será de 1,5 centavos por kilovatio-hora aproximadamente, para una planta de este tamaño. Se espera que este costo se irá reduciendo a medida que pase el tiempo.

Estas cifras están basadas en un factor de carga anual de 80 por ciento y aumentaría en forma correspondiente si la planta nuclear no pudiera llegar a ser una estación de carga fundamental.

La ubicación de una planta de esta clase estaría determinada por las mismas consideraciones que se aplican a las plantas termoeléctricas usuales. Sin embargo, su situación en un lugar aislado tendería, en igualdad de circunstancias, a reducir el muy alto costo de las medidas de seguridad, poco comunes, que tendrían que tomarse en una planta situada en un lugar más poblado. Estas medidas de seguridad son en general aquellas que protegerían a los transeuntes de la radiación y las que impedirían el escape a la atmósfera de materiales radiactivos en el caso de un accidente en la operación. Aunque hay que incluir definitivamente estas medidas de seguridad, es probable que se podrían reducir si no se tuviera que proteger al público en general además de proteger al personal empleado en la operación. Otro factor que afecta la ubicación es la disposición de residuos radiactivos. En ciertas condiciones, las plantas generadoras nucleares podrían producir una cantidad apreciable de aguas moderadamente radiactivas de las que habría que deshacerse. En determinadas circunstancias es posible diluir estas aguas en ríos hasta un nivel de actividad aceptable. Sin embargo, la disposición de residuos, especialmente las de los de alta radiactividad, es en general un problema que no se ha resuelto, excepto depositándolos en un sitio de la planta generadora por un largo tiempo. El costo de este almacenaje estaría

afectado por la constitución del suelo, la posibilidad de almacenaje en cavernas rocosas, o en formaciones geológicas bajo tierra, y la posibilidad de escape de estos residuos y contaminación del agua subterránea. No se podrían determinar estos factores sino después de un estudio completo y costoso de los sitios elegidos.

Se han propuesto y desarrollado en Estados Unidos muchos tipos de reactores atómicos y hay organizaciones comerciales que están tratando de vender algunos de ellos. Si se pensara emprender un programa de esta naturaleza, sería conveniente encomendar a una empresa, independiente de los fabricantes, la ejecución de un estudio objetivo del tipo de reactor que se ha de usar y el desarrollo de planos preliminares y presupuestos de costos. Entre los tipos de reactores que podrían considerarse está el reactor de agua a presión en el que elementos de combustible sólido están en un recipiente lleno de agua bajo presión suficiente para evitar la ebullición. Se circula entonces el agua a través de un permutador térmico en el que se genera vapor. Otro tipo que podría considerarse es el reactor de grafito de sodio en el que los elementos de combustible sólido imparten calor a sodio metálico que se hace circular por un permutador térmico para la generación de vapor. Se ha mostrado mucho interés en el reactor homogéneo en el que el combustible está en forma de solución de sal de uranio en un recipiente a presión y en el que se hace circular la solución por un permutador térmico con objeto de generar vapor. También se han desarrollado reactores en los que la ebullición tiene lugar directamente en el recipiente, y un reactor homogéneo en el que el uranio se disuelve en bismuto está siendo planeado y desarrollado experimentalmente por la Comisión de Energía Atómica. Se han de estudiar todos estos tipos antes de proceder a la preparación de los planos, pero ninguno de ellos, a excepción de los dos primeros, está en estado de desarrollo que asegure con suficiente certeza su operación comercial para digamos el año 1960.

Sería necesario primero obtener permiso del gobierno de los Estados Unidos si es que se piensa obtener el combustible nuclear de la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos. Indudablemente, se podría llegar a un acuerdo con otras naciones que podrían estar dispuestas a ofrecer su colaboración. Por ahora, no se dispone de combustible nuclear de uranio de alta radiactividad en cantidad apreciable mas que en los Estados Unidos. El proceso a seguir para conseguir este permiso se podría determinar haciendo una solicitud a la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos. Se podría procurar la ayuda de un agente nombrado en los Estados Unidos, técnico en el campo del desarrollo de energía nuclear.

Con objeto de instalar y operar con éxito una planta generadora nuclear, se han de tomar medidas para prepararse y anticiparse a los muchos problemas que surgirían. Ante todo está el problema del manejo del combustible nuclear y particularmente del combustible nuclear agotado. La carga inicial de combustible, aunque no es radiactivo en grado perjudicial, debe manejarse en la forma prescrita para evitar una condición crítica. La Comisión de Energía Atómica requerirá indudablemente precauciones extremas contra robos y el combustible almacenado en la planta o en tránsito tendrá que ser guardado adecuadamente. El combustible nuclear agotado es altamente radiactivo y deber transportarse en recipientes de plomo que pesan muchas toneladas. Este combustible se ha de devolver al punto de origen de vez en cuando para tratarlo de nuevo. La Corporación no debería tratar de llevar a cabo esta arriesgada empresa por sí misma, pues es altamente costosa y difícil, particularmente en pequeña escala. Actualmente, los reglamentos norteamericanos requieren que se devuelva el combustible agotado a la Comisión de Energía Atómica.

En segundo lugar, la operación de la parte nuclear de una de estas plantas debe estar al cargo de personal de experiencia y preparación, por lo menos los encargados de los diferentes turnos. Todo el resto del personal debe ser de confianza y responsable pues un accidente en la operación podría resultar costoso y posiblemente desastroso. La Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos regenta escuelas en Oak Ridge y en el Laboratorio Nacional de Argonne con el fin de formar ingenieros en técnica nuclear. En general, los candidatos para esta formación deberían tener un conocimiento de matemáticas, por lo menos de ecuaciones diferenciales, y deberían estar bien instruidos en ingeniería mecánica y química. La Comisión se comprometería a formar y graduar operadores, lo que requiere un curso de seis meses en una de las instalaciones que regenta. Las disposiciones actuales quizá requieran ciudadanía norteamericana, pero en cualquiera de los casos, el personal tendría probablemente que presentar pruebas de amistad y simpatía hacia los Estados Unidos y los países asociados en el desarrollo de los usos pacíficos de la energía atómica.

Hay varias propuestas que diversos países de Latino América están estudiando con el mismo fin, y si el Gobierno Dominicano lo desea, podría dar los pasos necesarios para investigar este asunto. Sin embargo, opinamos hoy en día que no se perdería nada si se dejara que fueran otros los que hiciesen la investigación, por lo menos por un año más.

RECOMENDACIONES

Se presentan las recomendaciones en el mismo orden en que se ha expuesto el tema de este informe.

GENERACION

Se recomienda la instalación de cinco grupos generadores termo-eléctricos entre 1958 y 1965. El tamaño, orden y lugar en que se han de instalar estos grupos son los siguientes:

1958	1	— grupo de 12.650 Kv. en la Planta Eléctrica de Ciudad Trujillo.
1960	1	— grupo de 16.500 Kv. en el Sitio X
1961	1	— grupo de 16.500 Kv. en el Sitio Y
1963	1	— grupo de 22.000 Kv. en el Sitio X
1965	1	— grupo de 22.000 Kv. en el Sitio X

El lugar que se recomienda para el Sitio X está en el Río Isabela, junto a la Fábrica de Cemento. Se apremia que no se posponga el estudio de este sitio en lo que se refiere a las cualidades de cimentación del terreno. No se ha determinado el lugar del Sitio Y, pero debería estar en la parte septentrional del país y, preferentemente, en un radio de 40 Km. de Santiago. Se debería empezar un estudio de la zona con antelación, con miras a elegir el sitio antes de dos años.

Se recomiendan enlaces de transmisión a 69.000 voltios entre la Planta Eléctrica, el Sitio X y Arroyo Hondo.

El programa que se recomienda preve que toda la nueva producción eléctrica sea de plantas térmicas por razones de mínimo desembolso de capital y costos globales más bajos durante el periodo de electrificación de la República. Las ventajas de una planta hidroeléctrica en el Río

Nizao fueron tratadas en un informe anterior, y el presente no pretende amenguar en manera alguna la conveniencia de una tal instalación sino aconsejar que se considere la instalación de una planta hidroeléctrica como complementaria a las recomendaciones que aquí se hacen.

El costo estimado del programa de generación y de los enlaces de transmisión es de RD\$ 17.775.000.

DESARROLLO DE ZONAS — CIUDAD TRUJILLO

El crecimiento de carga que se espera en Ciudad Trujillo es de tal proporción que se debería comenzar un nuevo método de transmisión hacia el 1958. Se recomienda que se establezcan estaciones receptoras en el perímetro de la ciudad, suministradas a 69.000 voltios o su equivalente. Se espera que para el año 1965 estas subestaciones soporten 95.000 Kv. y que la Planta Eléctrica surta el resto de la carga de la ciudad, o sea 35.000 Kv. Se recomiendan tres subestaciones, cada una de una capacidad nominal de 15.000 kilovoltios-amperios, y un centro de distribución en el Sitio X suministrado a voltaje de generador. El orden de su construcción que se recomienda es el siguiente:

- 1958 Instalación de una subestación de 7.500 kilovoltios-amperios en Arroyo Hondo.
- 1960 Instalación de una segunda subestación de 7.500 kilovoltios-amperios en Arroyo Hondo.
- 1961 Instalación de dispositivos de conexión blindados en el Sitio X para dos circuitos de distribución de 12.500 voltios.
- 1962 Instalación de dispositivos de conexión adicionales en el Sitio X para dos circuitos de distribución más.
- 1963 Construcción de una subestación de 15.000 kilovoltios-amperios al Este de la Feria de la Paz y consiguiente extensión de la línea de 69.000 voltios.
- 1964 Construcción de una subestación de 15.000 kilovoltios-amperios al Oeste de la Feria de la Paz y de una línea derivada de 69.000 voltios alimentadora a Baní. Construcción de una línea de enlace de 69.000 voltios entre las subestaciones al Este y Oeste de la Feria de la Paz e instalación de cortacircuitos para traspaso automático.

El costo estimado de estas obras es de RD\$ 871.000.

DESARROLLO DE ZONAS — ZONA AL ESTE DE CIUDAD TRUJILLO

Para satisfacer el crecimiento de carga y la carga originada por la extensión del servicio eléctrico por esta zona, se recomienda una nueva línea de 69.000 voltios entre Ciudad Trujillo y San Pedro de Macorís para remplazar la línea actual de 34.500 voltios. El orden del desarrollo de la zona en su totalidad es el siguiente:

- 1958 Extensión de línea de 34.500 voltios al nuevo aeropuerto de Boca Chica. Construcción de línea de 34.500 voltios entre el Central Romana y Guerrero e instalación de un transformador nuevo en el Central Romana.
- 1959 Construcción de sistemas de distribución en Bejucal, Villa Ramfis y Guanito.
- 1960 Construcción de una estructura de distribución de 69.000 voltios en la cima de la escarpadura de la Planta Eléctrica de Ciudad Trujillo y de una línea de 69.000 voltios de

- este punto a San Pedro de Macorís. Instalación de un transformador de 7.500 kilovoltios-amperios, 69.000/34.500 voltios en San Pedro de Macorís. Traspaso del transformador de 3.750 kilovoltios-amperios, 34.500/12.500 voltios de la Planta Eléctrica, del circuito de San Pedro de Macorís al circuito de San Cristobal. Retiro de un grupo transformador de 1.000 kilovoltios-amperios y uno de 1.500 de la Planta Eléctrica.
- 1962 Instalación de un transformador de 150 kilovoltios-amperios y construcción de una línea de 12.500 voltios a Los Llanos. Reconstrucción del sistema de distribución de Los Llanos.
- 1963 Extensión de una línea de 34.500 voltios a Bayaguana e instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Bayaguana a Monte Plata, Sabana Grande y ocho bateyes al Norte de Sabana Grande. Construcción, reconstrucción y extensión de los sistemas de distribución en Bayaguana, Monte Plata, Boyá, Sabana Grande y ocho bateyes al Norte de Sabana Grande.
- 1964 Construcción de una línea de 34.500 voltios del Seibo a Miches y excitación de la línea al Seibo a 34.500 voltios. Instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios en Miches. Instalación de un transformador de 50 kilovoltios-amperios en Pedro Sánchez. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Miches al Este a las Colonias y de Miches a Sabana de la Mar y Villa Trujillo. Construcción, reconstrucción o extensión de sistemas de distribución en Miches, Pedro Sánchez, las Colonias, Sabana de la Mar y Villa Trujillo.
- 1965 Construcción de una línea de 12.500 voltios de Higüey a San Rafael del Yuma y construcción de sistemas de distribución en San Rafael del Yuma.

El costo estimado de este programa de construcción es de RD\$ 1.523.000.

DESARROLLO DE ZONAS — ZONA AL OESTE DE CIUDAD TRUJILLO

Se ha dado alta prioridad a la extensión de servicio eléctrico a esta zona y por consiguiente, el plan de construcción que se recomienda está establecido de modo a completar el trabajo para el fin de 1958. Para completar este programa en el tiempo asignado, se aconseja que se expida prontamente la autorización para las obras. Con objeto de suministrar fuerza a esta zona, se recomienda la construcción de una línea de transmisión de 69.000 voltios de Arroyo Hondo a San Juan con una línea derivada a Barahona, así como líneas de 34.500 voltios de San Juan a Las Matas y de Canoa a Duvergé. Se recomienda también que con el fin de aliviar la carga de la línea de 34.500 voltios de Ciudad Trujillo a Baní, se transfiera la carga de Baní y de la Base Naval a la nueva línea de 69.000 voltios. He aquí el orden de construcción y desarrollo global de la zona que se propone:

- 1957 Instalación de un interruptor automático de aceite en Arroyo Hondo y construcción de una línea de transmisión de 69.000 voltios de este punto a San Juan via Baní y Azua. Instalación de un transformador de 1.500 kilovoltios-amperios en Baní y recogida de las cargas en Baní y la Base Naval. Instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios en Azua y expansión y modernización del sistema de distribución. Instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios en San Juan y expansión y modernización del sistema de distribución. Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios, construcción de una línea de 12.500 voltios y expansión del sistema de distri-

bución de San José de Ocoa. Construcción de una línea de 34.500 voltios de San Juan a Las Matas e instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios en San Juan para servir a esta línea. Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios en Las Matas y reconstrucción del sistema de distribución. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Las Matas a Elías Piña. Instalación de un transformador de 100 kilovoltios-amperios en Guanito y construcción del sistema de distribución.

- 1958 Construcción de una estación conmutadora de 69.000 voltios a 15 Km. al Oeste de Azua e instalación de dos interruptores automáticos de aceite de 69.000 voltios. Construcción de una línea de transmisión de este punto a Barahona. Instalación de un transformador de 1.500 kilovoltios-amperios en Barahona y modernización y expansión del sistema de distribución. Construcción de una línea de 12.500 voltios de San Juan a Juan de Herrera y construcción del sistema de distribución en Juan de Herrera. Construcción de una línea de 34.500 voltios de Canoa a Duvergé e instalación de un transformador de 750 kilovoltios-amperios en Canoa para servir esta línea. Construcción de líneas de 12.500 voltios de Duvergé a Mella, Duvergé a Jimaní, Duvergé a Neiba y J. Trujillo Valdez. Construcción de sistemas de distribución en Duvergé, Mella, Jimaní, Neiba y J. Trujillo Valdez. Instalación de un transformador de 200 kilovoltios-amperios en Canoa para distribución de 12.500 voltios. Construcción de líneas de 12.500 voltios de Canoa a Vicente Noble y Tamayo, y de Canoa a Jaquimeyes y Palo Alto. Construcción de sistemas de distribución en Canoa, Vicente Noble, Tamayo, Jaquimeyes y Palo Alto. Construcción de líneas de 12.500 voltios de Barahona a Cachón, Cabral y Polo y construcción de sus respectivos sistemas de distribución. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Las Matas al Cercado y Hondo Valle y construcción de sistemas de distribución en El Cercado, Hondo Valle y Juan Santiago. Construcción de líneas de 12.500 voltios de Barahona a Paraíso y Enriquillo y de sistemas de distribución en Paraíso y Enriquillo.
- 1959 Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios en Santana y construcción de líneas de 12.500 voltios a Yaguata, Nizao, Sabana Grande, y Palenque. Construcción de sistemas de distribución en Santana, Yaguata, Nizao, Sabana Grande, Don Gregorio, Juan Barón y Palenque.
- 1960 Instalación de un transformador de 100 kilovoltios-amperios en Cortes y construcción de línea de 12.500 voltios a Padre Las Casas. Construcción del sistema de distribución en Padre Las Casas.

El costo estimado de este programa de construcción es de RD\$ 3.676.000.

DESARROLLO DE ZONAS — ZONA AL ESTE DE LA VEGA

Con objeto de surtir fuerza a esta zona, se recomienda la extensión de una línea de 69.000 voltios de San Francisco de Macorís a Villa Riva y la construcción de una línea de subtransmisión desde este punto a Julia Molina y a Sánchez. El orden de las construcciones en esta zona en su totalidad es el siguiente:

- 1960 Excitación de la línea entre San Francisco y Pimental a 69.000 voltios. Construcción de una línea de 69.000 voltios de Pimental a Villa Riva e instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios en Villa Riva. Construcción del sistema de distribución en

Villa Riva. Construcción de líneas de 12.500 voltios de Villa Riva a Arenoso y al Molino de Arroz. Construcción del sistema de distribución en Arenoso e instalación de un transformador en el Molino de Arroz. Construcción de línea de 34.500 voltios de Villa Riva a Villa Julia Molina. Instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios en Villa Julia Molina y reconstrucción del sistema de distribución. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Julia Molina a Matancita y construcción del sistema de distribución en Matancita. Recogida de la carga del Norte de Villa Julia Molina por medio de una línea construída de Vista Lista hacia el Sur.

- 1961 Construcción de líneas de 12.500 voltios de Castillo a Yaiba y de Castillo a Hostos y construcción de sistemas de distribución en Yaiba y Hostos. Construcción de líneas de 12.500 voltios de Pimentel a Cotuí y La Mata, y de Cotuí a Cevicos. Construcción de sistemas de distribución en Cotuí, La Mata y Cevicos.
- 1964 Construcción de una línea de 34.500 voltios de Villa Riva a Sánchez y de 12.500 voltios de Sánchez a Samaná. Instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios en Sánchez y reconstrucción de los sistemas de distribución de Sánchez y Samaná.
- 1965 Construcción de líneas de 12.500 voltios de La Mata a Fantino, a Jima Abajo, a Rincón. Construcción de sistemas de distribución en Fantino, Jima Abajo y Rincón. Construcción de líneas de 12.500 voltios de Villa Julia Molina al Blanco y al Factor y de sistemas de distribución en El Blanco y El Factor.

El costo estimado de este programa de construcción es de RD\$ 1.130.000.

DESARROLLO DE ZONAS — SANTIAGO, PUERTO PLATA Y ZONA AL OESTE

Esta zona ha recibido alta prioridad para la extensión del servicio eléctrico y por lo tanto se ha dispuesto el programa de manera a completarlo para fines del año 1958. Sería conveniente autorizar las obras cuanto antes con objeto de poder atenerse al programa fijado. La terminación del trabajo que la Corporación está efectuando al presente, que consiste de una línea de 69.000 voltios de La Vega a Santiago y el establecimiento de una estación conmutadora de 69.000 voltios en Santiago, es esencial para el programa de obras propuesto. Se recomienda la construcción de una línea de transmisión de 69.000 voltios entre Santiago y Villa Lobos y una de 34.500 voltios de Villa Lobos a Monte Cristi, así como una línea de 34.500 voltios entre Cruce de Guayacanes y Santiago de la Cruz pasando por Valverde y Santiago Rodríguez. También se recomienda que se retire uno por lo menos, de los grupos generadores diésel de 1.100 Kv. de Ciudad Trujillo y se instale en Puerto Plata. El orden del desarrollo de esta zona que se propone es el siguiente:

- 1957 Construcción de una sección conmutadora de 69.000 voltios en Santiago e instalación de un interruptor automático de aceite de 69.000 voltios. Construcción de una línea de transmisión de 69.000 voltios de Santiago a Cruce de Guayacanes. Instalación de un transformador de 1.000 kilovoltios-amperios en Cruce de Guayacanes. Construcción de una línea de 34.500 voltios de Cruce de Guayacanes a Valverde y Santiago Rodríguez. Instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios en Valverde y uno de 300 en Santiago Rodríguez. Construcción y reconstrucción de sistemas de distribución en Valverde y Santiago Rodríguez. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Cruce de Guayacanes a Esperanza y Villa Bisonó y construcción de sistemas de distribuc. en estas poblaciones.

- 1958 Construcción de una línea de 69.000 voltios de Cruce de Guayacanes a Villa Lobos y de una subestación en Villa Lobos con transformador de 750 kilovoltios-amperios y espacio para el transformador del nuevo central. Construcción de una línea de 34.500 voltios de Villa Lobos a Villa Isabel y Monte Cristi. Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios en Villa Isabel y reconstrucción de su sistema de distribución. Instalación de un transformador de 3.000 kilovoltios-amperios, 69.000/34.500 voltios, en Santiago y conexión a la línea a Puerto Plata. Retiro de los grupos transformadores de 1.000 y 750 kilovoltios-amperios de Santiago. Instalación del grupo transformador de 750 kilovoltios-amperios retirado de Santiago en Monte Cristi y modernización y expansión del sistema de distribución de Monte Cristi. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Villa Isabel a Castañuela y de Villa Isabel a Villa Sinda y Guayubín. Construcción de sistemas de distribución en Castañuela, Villa Sinda y Guayubín. Construcción de una línea de 34.500 voltios de Santiago Rodríguez a Santiago de la Cruz e instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios en Santiago de la Cruz. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Santiago de la Cruz a Dajabón y a Loma de Cabrera, y construcción de sistemas de distribución en estas dos ciudades. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Santiago Rodríguez a Villa Generalísimo y construcción de sistema de distribución. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Valverde a Monción y construcción de sistema de distribución.
- 1959 Construcción de una estructura conmutadora y una línea de 34.500 voltios de Puerto Plata a Imbert. Instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios en Imbert y construcción de su sistema de distribución. Construcción de líneas de 12.500 voltios de Imbert a Altamira, de Imbert a Guanatico y de Imbert a Luperón, La Isabela y Mamey. Construcción de sistemas de distribución en Altamira, Guanatico, Luperón, La Isabela y Mamey.
- 1960 Reconstrucción de la línea entre Ingenio Monte Llano y Sosúa para 34.500 voltios. Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios en Sosúa y de un transformador de 150 kilovoltios-amperios para la distribución local. Construcción de una línea de 12.500 voltios de Sosúa a Gaspar Hernández y de sistemas de distribución en Sabaneta de Yásica y Gaspar Hernández. Instalación de un grupo transformador de 1.000 kilovoltios-amperios en Puerto Plata. Retiro de 1 grupo generador diésel de 1.100 kv. de Ciudad Trujillo y su reinstalación en Puerto Plata.

El costo estimado de este programa de construcción es de RD\$ 2.184.000.

DESARROLLO DE ZONAS — ZONA CENTRAL

Debido a que esta zona está tan bien desarrollada actualmente, sólo se necesita un número relativamente pequeño de obras para completar su electrificación. Se recomienda la ejecución del siguiente trabajo:

- 1959 Substitución de los grupos transformadores actuales de La Vega por un transformador de 1.500 kilovoltios-amperios.
- 1960 Instalación en Moca del grupo transformador de 500 kilovoltios-amperios retirado de La Vega, en paralelo con el transformador existente.

- 1962 Instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios en Villa Altagracia y construcción de una línea de 12.500 voltios a Yamasá. Construcción del sistema de distribución en Yamasá. Instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios en Jimenoa, reconstrucción de la línea entre Jimenoa y Jarabacoa a 12.500 voltios y extensión de la línea de 12.500 voltios de Jarabacoa a Constanza. Instalación de un transformador de 500 kilovoltios-amperios en Constanza y enlace al sistema de distribución existente.
- 1963 Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios en Moca y construcción de líneas de 12.500 voltios a José Contreras, San Victor y Villa Tapia. Construcción de sistemas de distribución en José Contreras, San Victor y Villa Tapia.
- 1965 Instalación de un transformador de 300 kilovoltios-amperios en la línea a Sabana Iglesia y construcción de líneas de 12.500 voltios a Janico, San José de Las Matas y Baitoa.
- El costo estimado de este programa de construcción es de RD\$ 538.000.

ELECTRIFICACION DE LA FRONTERA

El presente informe incluye, a título informativo, un programa de construcción junto con sus costos estimados. No se adelanta recomendación alguna sobre si se ha de proceder a su ejecución o no, pues se estima que esta decisión corresponde al Gobierno y está fuera del alcance de este informe.

PLANTAS DE ENERGIA NUCLEAR

También se hace un examen de los numerosos problemas que implica la decisión de proceder a la construcción de una planta de energía atómica. No se ofrece recomendación alguna, pues se opina también que cualquier decisión en este aspecto de la electrificación cae dentro de la responsabilidad de la autoridad suprema.

OTRAS CONSIDERACIONES

La decisión de proseguir a la ejecución del programa que se recomienda debería tener en cuenta el volumen considerable de trabajo minucioso y laborioso de ingeniería que es necesario antes de realizar la construcción. Entre las principales tareas de este trabajo preparatorio están las de elegir un sistema relevador de protección, determinar los puntos neutralizadores de conexión a tierra, elegir las ubicaciones de las estaciones generadoras, determinar el trazado exacto de las líneas de transmisión, elegir los lugares de las subestaciones y de las estaciones conmutadoras, y desarrollar las especificaciones de los equipos y de los programas de compras para poder cumplir con las fechas de operación. Cualquier retraso en la autorización del trabajo de ingeniería se reflejará en la fecha de terminación de la construcción.

El programa de generación está basado en un pronóstico a largo plazo de la carga. Se debería revisar este pronóstico anualmente y hacer ajustes en el programa de generación si se consideran necesarios. Esta revisión anual puede afectar también los planes de las zonas, que en este sentido se han de considerar como flexibles y sujetos a cambios como consecuencia de la influencia de los acontecimientos locales.

El concepto fundamental en la postulación de este plan de electrificación ha sido el establecimiento de un sistema adecuado en su capacidad, rápido en su construcción y económico en su costo. En la consecución de este fin puede que haya algunos sacrificios en la obtención de un máximo grado de regularidad de servicio. No se dispone de registros de intensidad y frecuencia de descargas eléctricas atmosféricas y puede que los resultados del funcionamiento del sistema desarrollado sean necesarios para determinar si se necesitan tubos de expulsión en el sistema de 34.500 voltios para la protección contra los rayos.

El sistema de 69.900 voltios está planeado con este tipo de protección. Además, el sistema desarrollado es esencialmente radial y por consiguiente, cualquier interrupción en las líneas junto al origen afectará a todos los clientes más allá del punto de interrupción. El uso de líneas paralelas o de fuentes de producción lejanas con objeto de atenuar este tipo de interrupciones es sumamente costoso y no está justificado en esta fase inicial del programa. Sin embargo, el uso de cortacircuitos de cierre rápido debería dominar este problema.

En algunas de las ciudades que se han de unir al servicio central hay pequeñas plantas diésel en operación. En general, estos grupos generadores son demasiado pequeños para contribuir en modo apreciable al sistema de producción y por consiguiente, se debería retirarlos del servicio tan pronto como las líneas de la Corporación recojan la carga de la ciudad en que están instalados. La disposición de estos grupos es una tarea que no entra dentro del alcance de este informe. Muchas de estas plantas son viejas y el valor que se pueda obtener de ellas puede que no compense los gastos de levantarlas. Uno de los usos posibles es su reinstalación en edificios importantes del gobierno, hospitales o grandes instituciones, donde pueden servir como plantas de emergencia.

PARTE V—PERSONAL

PERSONAL ADICIONAL A ORGANIZARSE

Las operaciones de la Corporación, bajo el Plan Trujillo de Electrificación de la República, se extenderán por todo el ámbito de la Nación, el valor de las instalaciones eléctricas en servicio se triplicarán y aumentarán los problemas concomitantes de operación y construcción. Este engrandecimiento previsto de la Corporación traerá consigo la necesidad de aumentar el personal en todos los grados y secciones. Con objeto de asegurar la continuidad de su operación eficiente, es de gran trascendencia el que se consiga gente calificada y se le prepare para llenar estas necesidades futuras.

A medida que se desarrolle el crecimiento de la Corporación, se requerirá un mayor número de encargados de las diferentes operaciones y se debería tratar de conseguir estos de entre los empleados actuales si fuera posible.

La extensión del sistema de transmisión por toda la República dará origen a una cantidad mucho mayor de trabajo de diseño e ingeniería, para la realización del cual, la Corporación debería esforzarse en obtener y formar personal calificado de manera a establecer una pequeña sección de ingeniería que pudiera llevar a cabo todo el trabajo ordinario de diseño e ingeniería. Se podría encomendar el trabajo a una casa de ingenieros especializada cuando se trate de proyectos de mayor importancia tales como expansión de las plantas eléctricas y aquellos que afecten al sistema en general, pero la Corporación debería organizarse para ejecutar por sí misma la mayor parte de los trabajos de su operación normal. Como el número de ingenieros electricistas que se gradúan en la República es limitado, se tardará varios años en proveer de personal y organizar esta sección.

Con la rápida expansión del sistema a nuevas zonas de la República bajo el Plan Trujillo, una de las primeras necesidades que surgirán será la del personal de las poblaciones que se sirven por primera vez, que incluirá los empleados de oficina y los operarios que trabajan fuera, como guardalíneas, reparadores e instaladores. Los empleados de oficina se pueden conseguir fácilmente pero los equipos de operarios requieren mas preparación y experiencia.

La extensión de las nuevas zonas y la distancia entre sus poblaciones hacen necesarias dos tipos de oficinas: uno, las oficinas centrales regionales, que consistirán de una oficina comercial, un almacén de materiales de construcción y una base para los equipos de línea de la zona; el otro, el de las oficinas de distrito, menores, cuya función principal será el cobro de las cuentas y de las que operarán pequeños equipos de reparadores e instaladores.

Cuando se electrifique la mitad occidental de la República es posible que se requieran varias oficinas principales regionales, como por ejemplo en Barahona, San Juan y Monte Cristi, y oficinas de distrito menores en otras poblaciones intermedias para facilitar el cobro de cuentas e instalación del servicio. La parte oriental de la República no precisará de tantas oficinas regionales o de distrito, puesto que el número de las poblaciones y el área de las zonas por electrificar es menor. El plan de operaciones actual de la Corporación, que distribuye las funciones de sus oficinas regionales y de distritos, puede servir de orientación en la selección del lugar y tipo de sus oficinas futuras.

El personal de estos nuevos lugares habrá de estar integrado por un buen número de personas capacitadas y por consiguiente se debería dar pasos y establecer un método para conseguir estos futuros empleados y prepararlos con anticipación. Es particularmente importante que los operarios que trabajan fuera, como guardalíneas, instaladores de contadores, reparadores de subestaciones, etc. estén bien adiestrados antes de que se les traslade a estas nuevas zonas. Como quiera que no hay un gran grupo de obreros con experiencia en servicios eléctricos del que se pudiera llenar estas necesidades, es preciso que la Corporación se prepare a organizar un programa de aprendizaje que pueda dar los obreros necesarios. Una de las posibles fuentes de las que podrían salir algunos de estos empleados la constituyen los operarios de líneas municipales, pero la mayoría de ellos no están acostumbrados a trabajar con transformadores o contadores o con las altas tensiones del sistema de la Corporación y necesitarían un mayor adiestramiento en el trabajo. Un programa de aprendizaje cuidadosamente preparado podría proveer nuevos operarios según se vayan necesitando, con lo que el establecimiento de los equipos de operaciones en las zonas de servicio futuras no afectaría la efectividad de los equipos del sistema actual de la Corporación. Además, empleando este tipo de programa durante el periodo de expansión, la Corporación podría ampliar su organización con gente preparada a fondo en sus métodos de construcción y operación. Son muchas las compañías de electricidad que hoy en día tienen programas de aprendizaje para satisfacer sus necesidades de personal preparado y es posible que la Corporación podría servirse de partes de estos programas como orientación en el establecimiento del suyo.

A medida que se vayan conectando nuevas ciudades y poblaciones al sistema de la Corporación y se disponga en ellas de suministro eléctrico seguro, habrá muchas casas comerciales e industriales que quieran usar la energía eléctrica por primera vez. La Corporación debería disponer de personal técnico que pudiera ponerse en contacto con los clientes actuales y posibles de estas nuevas zonas y aconsejarles y orientarles en sus instalaciones eléctricas y posibles aplicaciones. Divulgando y promoviendo activamente el uso de una mejor iluminación y de aparatos y equipos eléctricos en muchas tiendas y pequeñas plantas industriales, la Corporación puede lograr que la carga eléctrica y sus ingresos de estas nuevas zonas aumenten más rápidamente.

PARTE VI—NORMAS DE CONSTRUCCION

Para el desarrollo de la expansión de las líneas de transmisión y distribución en todo el país, es necesario establecer normas de construcción. Estas normas facilitarán el almacenaje de equipo, materiales y repuestos uniformes y harán posible la obtención de economía en el planeamiento, operación y mantenimiento.

Una serie de tablas de construcción que se sugieren para estructuras de 12.5, 34.5 y 69 kv forma parte de este informe. Creemos que las mencionadas tablas servirán para la mayor parte de los problemas que pueden presentarse en el desarrollo del plan de construcciones.

Las tablas se explican por si solas y las letras de cada renglón indican el material a usar. Se incluye una lista de materiales para identificar las letras y materiales de cada renglón.

Una lista de las normas de construcción se dá en las páginas siguientes.

NORMAS DE CONSTRUCCION

<u>Norma No.</u>	<u>Titulo</u>	<u>Norma No.</u>	<u>Titulo</u>
12-1	12.5 Kilovoltios Estructura Tangente 12.5 Kilovoltios 0°-5° Estructura Angulo 12.5 Kilovoltios Detalle de Ancla de Viento	34-4	34.5 Kilovoltios 55°-90° Estructura Angulo
12-2	12.5 Kilovoltios Estructura Tangente con Cruceta Doble 12.5 Kilovoltios 5°-30° Estructura Angulo 12.5 Kilovoltios 30°-60° Estructura Angulo	34-5	34.5 Kilovoltios Estructura Terminal por dos lados
12-3	12.5 Kilovoltios Estructura Terminal por dos lados 12.5 Kilovoltios 60°-90° Estructura Angulo	34-6	Detalle de Ancla de Viento para Estructuras 34.5 Kilovoltios y 69 Kilovoltios
12-4	12.5 Kilovoltios 90° Angulo con Toma de Corriente Monofásica con Fusible	69-1	69 Kilovoltios Estructura Tangente 69 Kilovoltios 0°-0°31' Estructura Angulo 69 Kilovoltios 0°31'-3° Estructura Angulo
34-1	34.5 Kilovoltios Estructura Tangente 34.5 Kilovoltios 0°-5° Estructura Angulo	69-2	69 Kilovoltios Detalle de Construcción con Cruceta Doble
34-2	34.5 Kilovoltios Estructura Tangente con Cruceta Doble 34.5 Kilovoltios 5°-10° Estructura Angulo	69-3	69 Kilovoltios Tangente con Alambre Estático
34-3	34.5 Kilovoltios 10°-55° Estructura Angulo	69-4	69 Kilovoltios 3°-10° Estructura Angulo
		69-5	69 Kilovoltios Estructura Terminal por dos lados
		69-6	69 Kilovoltios 10°-55° Estructura Angulo 69 Kilovoltios 55°-90° Estructura Angulo

<u>Norma No.</u>	<u>Título</u>	<u>Norma No.</u>	<u>Título</u>
120-1	Distribución Monofásica Tangente y Angulo de 5°	120-9	Distribución Trifásica 90° Estructura Angulo Estructura Terminal para dos lados e Interruptor para Seccionar
120-2	Distribución Monofásica Instalación de Transformador	120-10	Distribución Trifásica Tangente con Toma de Corriente de 90° Trifásica
120-3	Distribución Monofásica Tangente con Toma de Corriente de 90° 5°-30° Estructura Angulo	120-11	Distribución Trifásica Estructura Terminal
120-4	Distribución Monofásica 30°-60° Estructura Angulo	120-12	Distribución Trifásica Instalación de Transformador Trifásico
120-5	Distribución Monofásica 60°-90° Estructura Angulo Estructura Terminal	120-13	Distribución Unidad Cerrada de Iluminación Pública
120-6	Distribución Trifásica Estructura Tangente Tangente con Toma de Corriente Trifásica de 90° y con Fusibles	120-14	Distribución Unidad Abierta de Iluminación Pública
120-7	Distribución Trifásica Instalación de Transformador Monofásico	120-15	Distribución Arreglo e Instalación de Percha Secundaria
120-8	Distribución Trifásica Tangente con Toma de Corriente de 90° Monofásica Tangente con Toma de Corriente Pasante de 90° Monofásica	120-16	Distribución Detalles de Instalación de Conductores—Servicios y Alumbrado

LISTA DE MATERIALES

B—CRUCETAS Y FLEJES DE CRUCETAS

- BBC—Cruceta— $3\frac{3}{4}''$ x $4\frac{3}{4}''$ x 8'-0"
- BBD—Cruceta— $3\frac{1}{4}''$ x $4\frac{1}{4}''$ x 4'-0"
- BBE—Cruceta— $4\frac{3}{4}''$ x $5\frac{3}{4}''$ x 10'-0"
- BCD—Fleje de Cruceta—28"
- BCF—Fleje de Cruceta de Madera 86" x $33\frac{5}{8}''$
- BCC—Fleje de Cruceta de Madera 72" x 22"
- BCH—Fleje Traviesa para Cruceta

C—PERNOS, ARANDELAS, FERRETERIA

- CBC—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{3}{8}''$ x 5"
- CBD—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{3}{8}''$ x $5\frac{1}{2}''$
- CBE—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{3}{8}''$ x 6"

CBJ—Tornillo Pasante con Tuerca— $1\frac{1}{2}$ " x 7"
CBM—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 8"
CBN—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 7"
CBO—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 10"
CBR—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 12"
CBT—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 14"
CBX—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 16"
CCD—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 18"
CCF—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 20"
CCH—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 22"
CCL—Tornillo Pasante con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 24"
CDB—Arandela Redonda—Agujero de $\frac{7}{16}$ "
CDD—Arandela Redonda—Agujero de $\frac{11}{16}$ "
CDE—Arandela Redonda—Agujero de $\frac{9}{16}$ "
CDF—Arandela Cuadrada $2\frac{1}{4}$ "—Agujero de $\frac{11}{16}$ "
CDG—Arandela Cuadrada 3" x 3" x $\frac{3}{16}$ "—Agujero de $\frac{11}{16}$ "
CDH—Arandela Curvada 3" x 3" x $\frac{1}{4}$ "—Agujero de $\frac{11}{16}$ "
CDJ—Arandela de Resorte—Agujero de $\frac{11}{16}$ "
CFD—Tornillo de Tirafondo— $\frac{3}{8}$ " x 3"
CFE—Tornillo de Tirafondo— $1\frac{1}{2}$ " x 4"
CGA—Contratuerca $\frac{1}{2}$ "
CGB—Tuerca de Ojal $\frac{5}{8}$ "
CGC—Contratuerca $\frac{5}{8}$ "
CGD—Contratuerca $\frac{3}{4}$ "
CGE—Tornillo de Ojal con Guardacabo con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 14"
CGF—Tornillo de Ojal con Guardacabo con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 10"
CGG—Tornillo de Ojal con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 10"
CGH—Tornillo de Ojal con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 12"
CGJ—Tornillo de Ojal con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 14"
CGL—Tornillo de Ojal con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 8"
CGP—Tornillo de Ojal con Guardacabo con Tuerca— $\frac{5}{8}$ " x 12"
CHA—Placa para Doble Cruceta—17"
CHB—Placa para Doble Cruceta— $\frac{3}{8}$ " x 3" x 23"
CHC—Placa para Doble Cruceta— $1\frac{1}{2}$ " x 4" x 24"
CHH—Bola y Horquilla Accesorio de Torre
CJB—Espaciador de Tubo— $5\frac{3}{4}$ "
CLB—Palomilla para Conductor del Transformador
CMD—Perno de Doble Rosca— $\frac{5}{8}$ " x 16"
CMF—Perno de Doble Rosca— $\frac{5}{8}$ " x 20"

D—AISLADORES Y ACCESORIOS DE AISLADORES

DBA—Horquilla Aisladora
DBB—Aislador para Seccionar
DCB—13.2 Kilovoltios Aislador Tipo Pine

DCC—Pine de Acero, Cuerpo de $5\frac{1}{8}$ " x $6\frac{1}{2}$ "
 DCD—Pine de Acero para la Cabeza de Poste
 DCE—7,2 Kilovoltios Aislador Tipo Pine
 DCL—Aislador de Suspensión, Tipo Horquilla, Diametro $7\frac{1}{2}$ "
 DCM—Aislador de Suspensión, Tipo Bola Horquilla, Diametro 10"
 DDA—45 Kilovoltios Aislador de Poste de Línea—Altura 14", Clavija $1\frac{3}{4}$ "
 DDB—Consola de la Cabeza de Poste
 DDC—45 Kilovoltios Aislador de Poste de Línea—Altura 14", Clavija 7"
 DDD—69 Kilovoltios Aislador de Poste de Línea—Altura 20", Clavija $1\frac{3}{4}$ "
 DDE—69 Kilovoltios Aislador de Poste de Línea—Altura 20", Clavija 7"
 DFA—Aislador de Madera para Vientos

F—PARARRAYOS, FUSIBLES E INTERRUPTORES

FBB—Pararrayo, 9 Kilovoltios, Completo, Listo para Instalar
 FCC—7,8 Kilovoltios—Interruptor encerrado de Fusible, Listo para Instalar
 FCP—7,8 Kilovoltios—Interruptor para Seccionar

H—PERCHAS Y SOPORTES

HBA—Pecha Secundaria para y con 4 Aisladores (Bolas)
 HBB—Pecha Secundaria para y con 3 Aisladores (Bolas)
 HBC—Brazo Oscilante con Aislador

M—GRAMPAS Y CONECTORES

MBB—Grampa de Alambre de Viento, Tres Pernos—Servicio Mediano
 MBC—Manguita "Servi"—para $3\frac{3}{8}$ " Trenzada
 MBD—Grampa de Alambre de Viento, Tres Pernos—Servicio Pesado
 MBE—Manguita "Servi"—para $7\frac{1}{16}$ " Trenzada
 MBF—Gancho de Viento
 MBG—Calzo de Viento
 MBH—Soporte de Servicio
 MCB—Grampa de Suspensión con Horquilla con Ojillo para 1/0 ACSR
 MCC—Grampa de Tensión para 1/0 ACSR
 MCD—Ajuste de Ojal para 1/0 ACSR
 MCF—Grampa de Suspensión con Casquillo de Ojo para 1/0 ACSR
 MCG—Grampa de Tensión con Casquillo de Ojo para 1/0 ACSR
 MCH—Eslabón de Extensión con Ojillo y Horquilla—36"
 MCM—Soporte de Suspensión de Esquina
 MCN—Grillete de Horquilla
 MCO—Horquilla Retorcida
 MDA—Conector de Perno Hendido; Aluminio-Cobre
 VDB—Estribo de Cobre
 VDC—Grampa para Línea Cargada
 VDD—Conectores de Paralelos; Aluminio-Aluminio
 VDE—Conector de Perno Hendido; Aluminio-Aluminio

N—ALAMBRES Y ACCESORIOS DE ALAMBRE

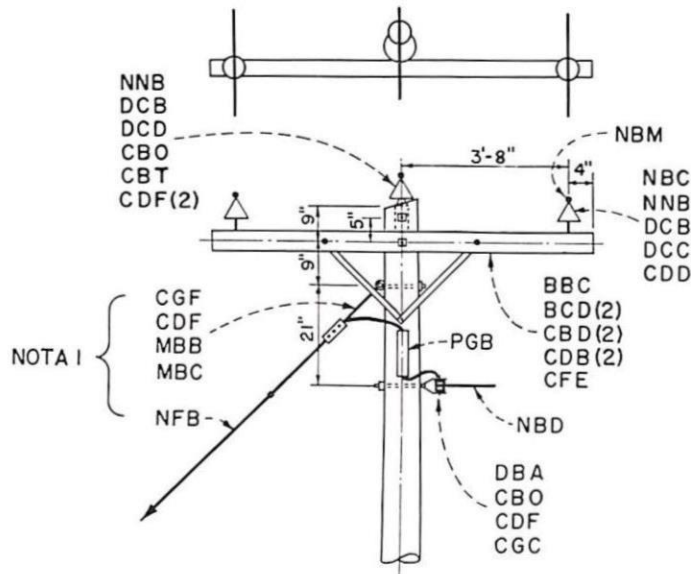
- NBC—Alambre de Aleación de Aluminio #7 para Atar
- NBD—Conductor #2 ACSR
- NBM—Conductor #1/0 ACSR
- NCB—3 No. 8 Alambre “Copperweld”
- NFA—7/16”—7 Trenzas, Alambre de Viento de Acero, Tipo SM
- NFB—3/8”—7 Trenzas, Alambre de Viento de Acero, Tipo SM
- NFC—Protectores de Alambre de Viento
- NFD—Grampa Mordiente
- NNB—Varillas de Blindaje Preformadas para 1/0 ACSR

P—VARILLAS DE TIERRA, ANCLAS Y GRAMPAS

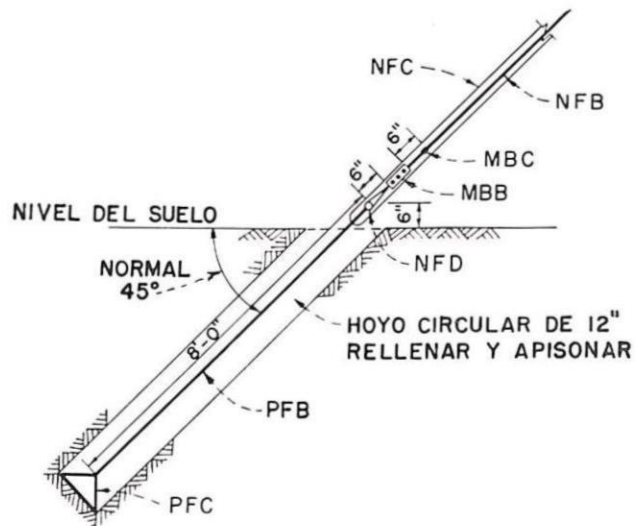
- PBB—Varilla de Tierra “Copperweld”—5/8" x 8' 0"
- PBC—Grampa para Varilla de Tierra
- PCB—Conector de Tierra—Tornillo de 5/8"
- PCC—Grampa Paralela de Tierra
- PDB—Brazo con Eslabón Oscilante y Grampa de Suspensión para 3 No. 8 “Copperweld”
- PFB—Varilla de Anclaje—3/4" x 8'-0"
- PFC—Ancla en Forma de Cono—12"
- PFD—Varilla de Ancla—1" x 10'-0" con Ojos para Dos Vientos
- PFE—Anclas, Placa 8" x 35" NC
- PGB—Moldura de Madera (Protector de Alambre)
- PHA—Zuncho Cuarteado
- PHC—Eslabón de Viento

T—MATERIAL PARA ALUMBRADO

- TBB—Relé Fotoeléctrico—125 voltios—60 ciclos con Soporte para Instalar
- TBC—Relé múltiple de Control a Distancia—125 voltios—60 ciclos, 30 amperios, monoplara
- TCB—Unidad de Iluminación, Tipo Cerrado, con Soporte (Brazo) 6'-0" de Largo
- TCC—Unidad de Iluminación, Tipo Abierto, con Soporte (Brazo) 6'-0" de Largo



TANGENTE
0°-5° ANGULO

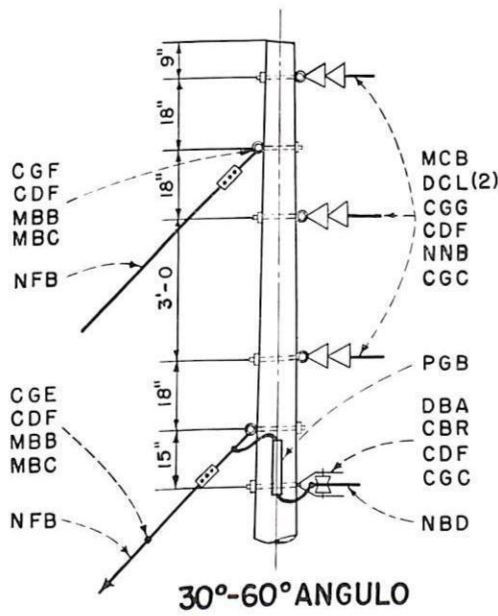
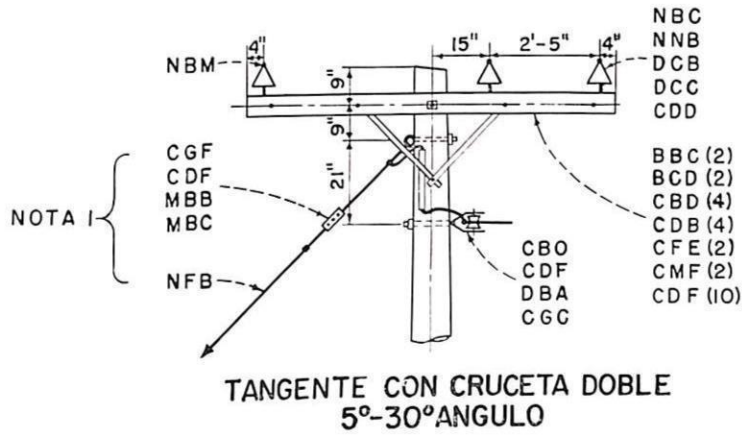
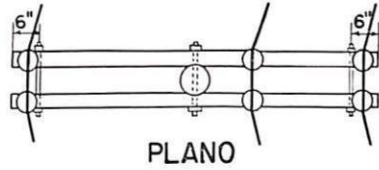


DETALLE DE ANCLA DE VIENTO

NOTAS: 1. ESTOS MATERIALES SOLO PARA ESTRUCTURA ANGULAR.
 REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 12-1

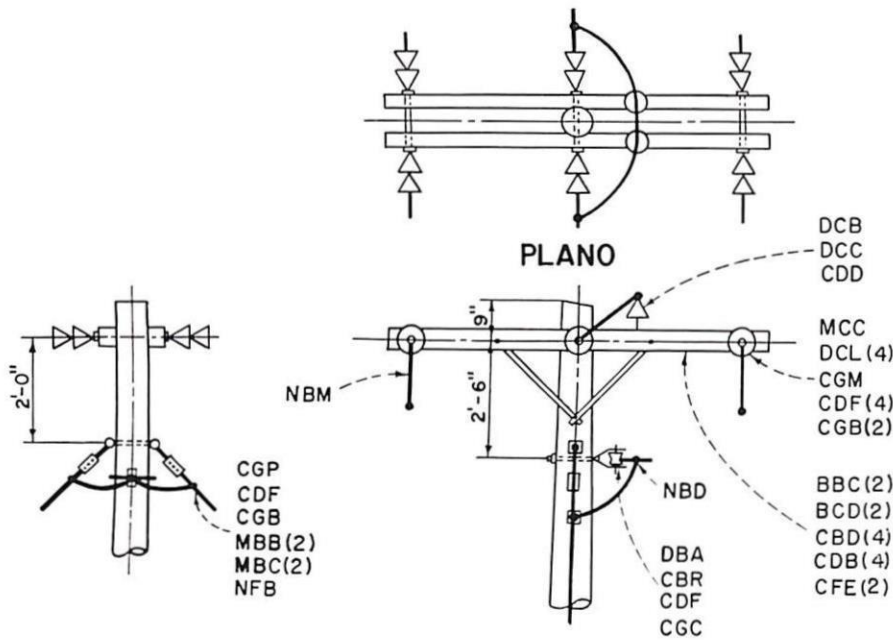
12,5 KILOVOLTIOS ESTRUCTURA TANGENTE
 12,5 KILOVOLTIOS 0°-5° ESTRUCTURA ANGULO
 12,5 KILOVOLTIOS DETALLE DE ANCLA DE VIENTO



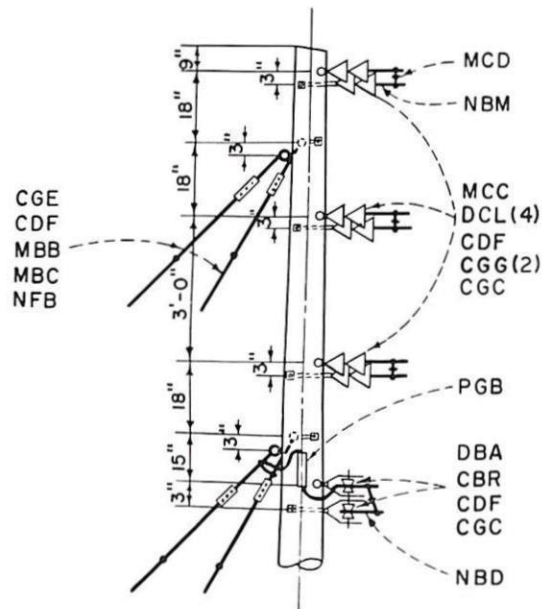
NOTAS: 1. ESTOS MATERIALES SOLO PARA ESTRUCTURA ANGULAR.
 REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 12-2

12,5 KILOVOLTIOS ESTRUCTURA TANGENTE
 CON CRUCETA DOBLE
 12,5 KILOVOLTIOS 5°-30° ESTRUCTURA ANGULO
 12,5 KILOVOLTIOS 30°-60° ESTRUCTURA ANGULO



ESTRUCTURA TERMINAL POR DOS LADOS

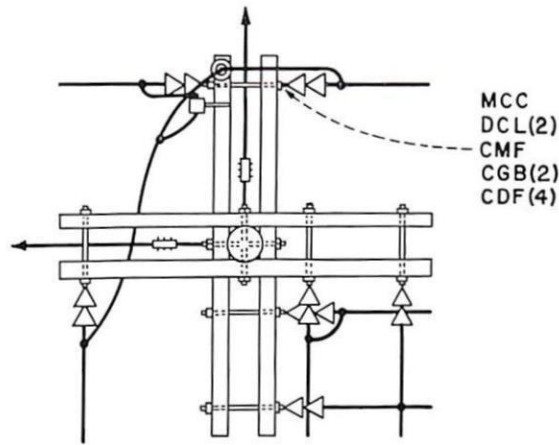


60°-90° ESTRUCTURA ANGULO

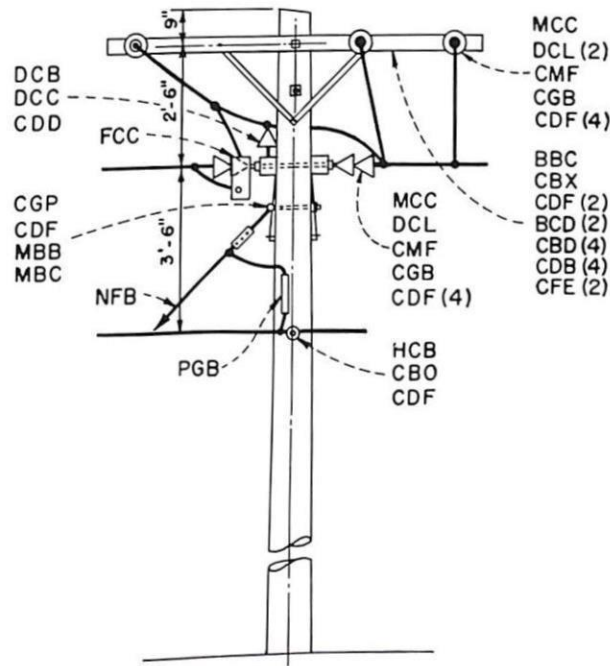
NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 12-3

12,5 KILOVOLTIOS ESTRUCTURA TERMINAL POR DOS LADOS
12,5 KILOVOLTIOS 60°-90° ESTRUCTURA ANGULO



PLANO

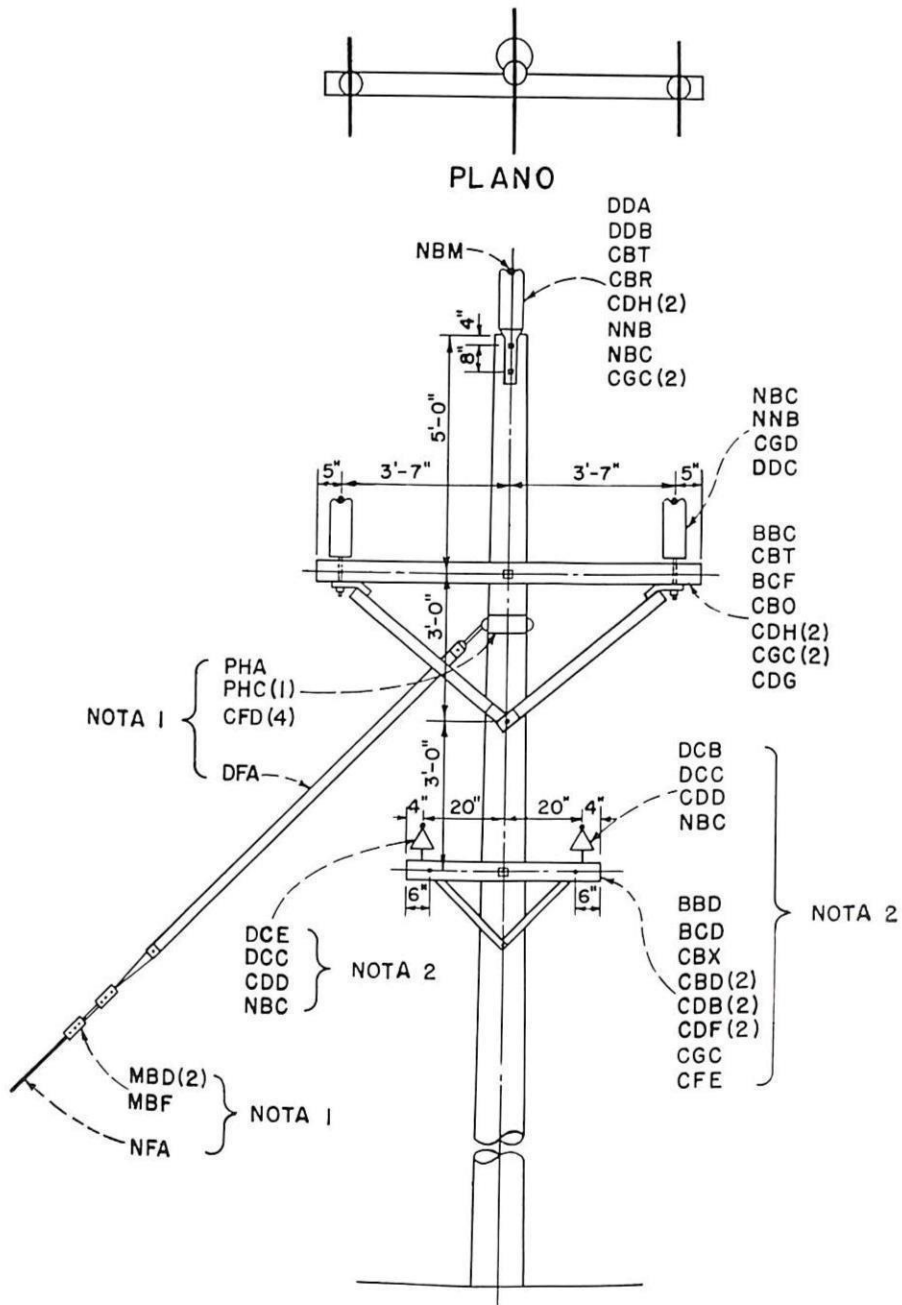


ELEVACION

NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 12-4

12,5 KILOVOLTIOS 90° ANGULO CON TOMA DE CORRIENTE MONOFASICA CON FUSIBLE.



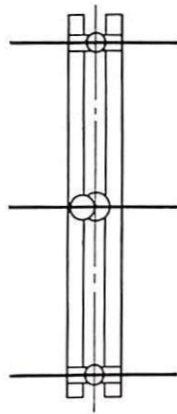
NOTAS: 1. ESTOS MATERIALES SOLO PARA ESTRUCTURAS ANGULARES.

2. ESTOS MATERIALES PARA LA INSTALACION DE UN CIRCUITO DE 7,2 KILOVOLTIOS MONOFASICA EN EL MISMO POSTE.

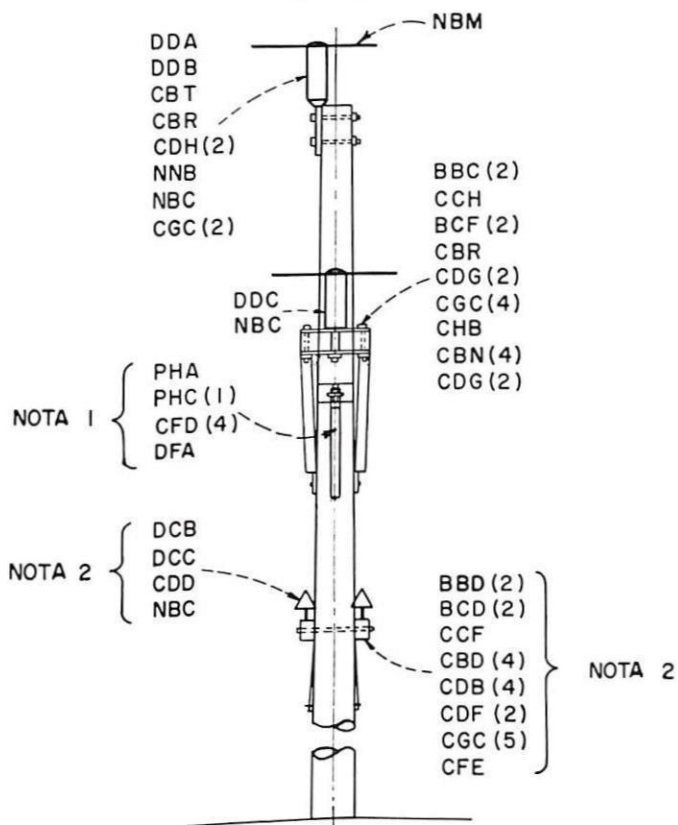
REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 34-1

34,5 KILOVOLTIOS ESTRUCTURA TANGENTE
 34,5 KILOVOLTIOS 0°-5° ESTRUCTURA ANGULO



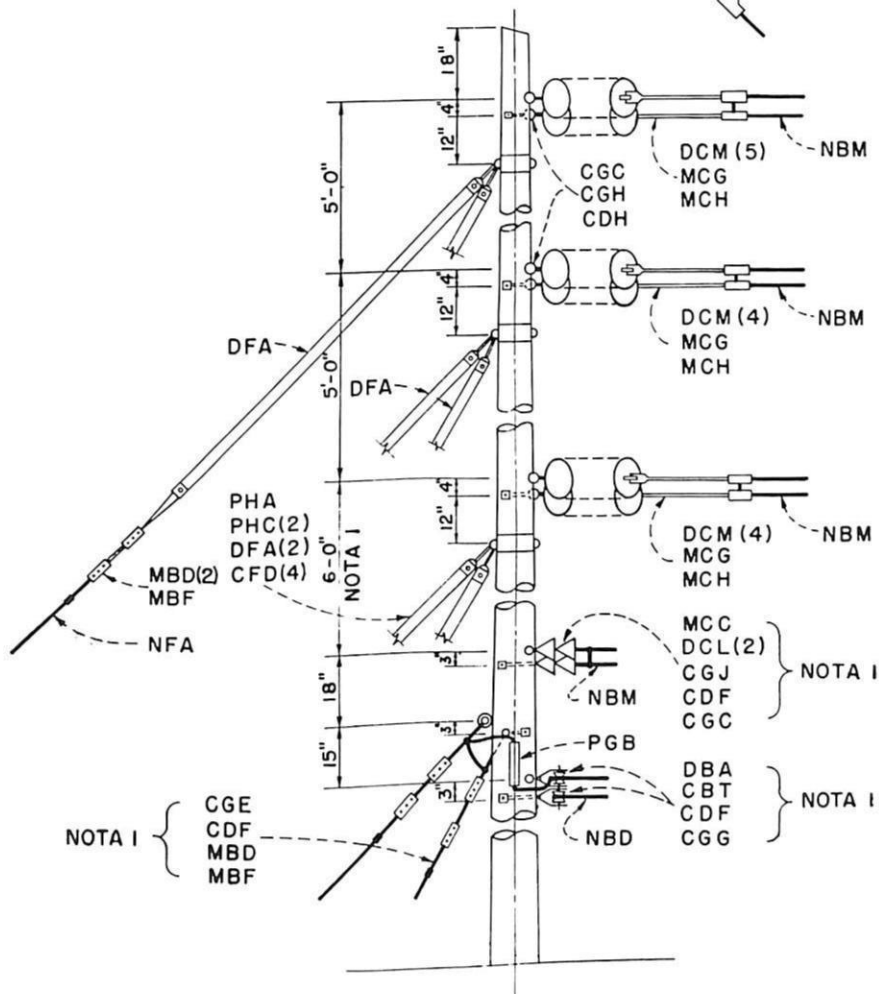
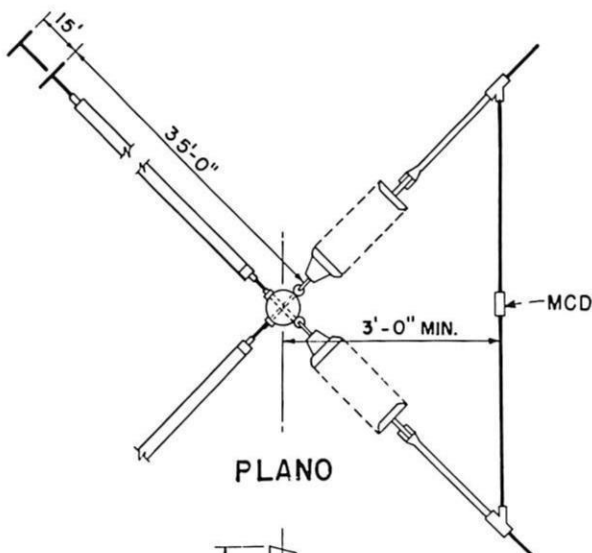
PLANO



- NOTAS: 1. ESTOS MATERIALES SOLO PARA ESTRUCTURAS ANGULARES.
2. ESTOS MATERIALES PARA LA INSTALACION DE UN CIRCUITO DE 7,2 KILOVOLTIOS MONOFASICA EN EL MISMO POSTE.
- REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 34-2

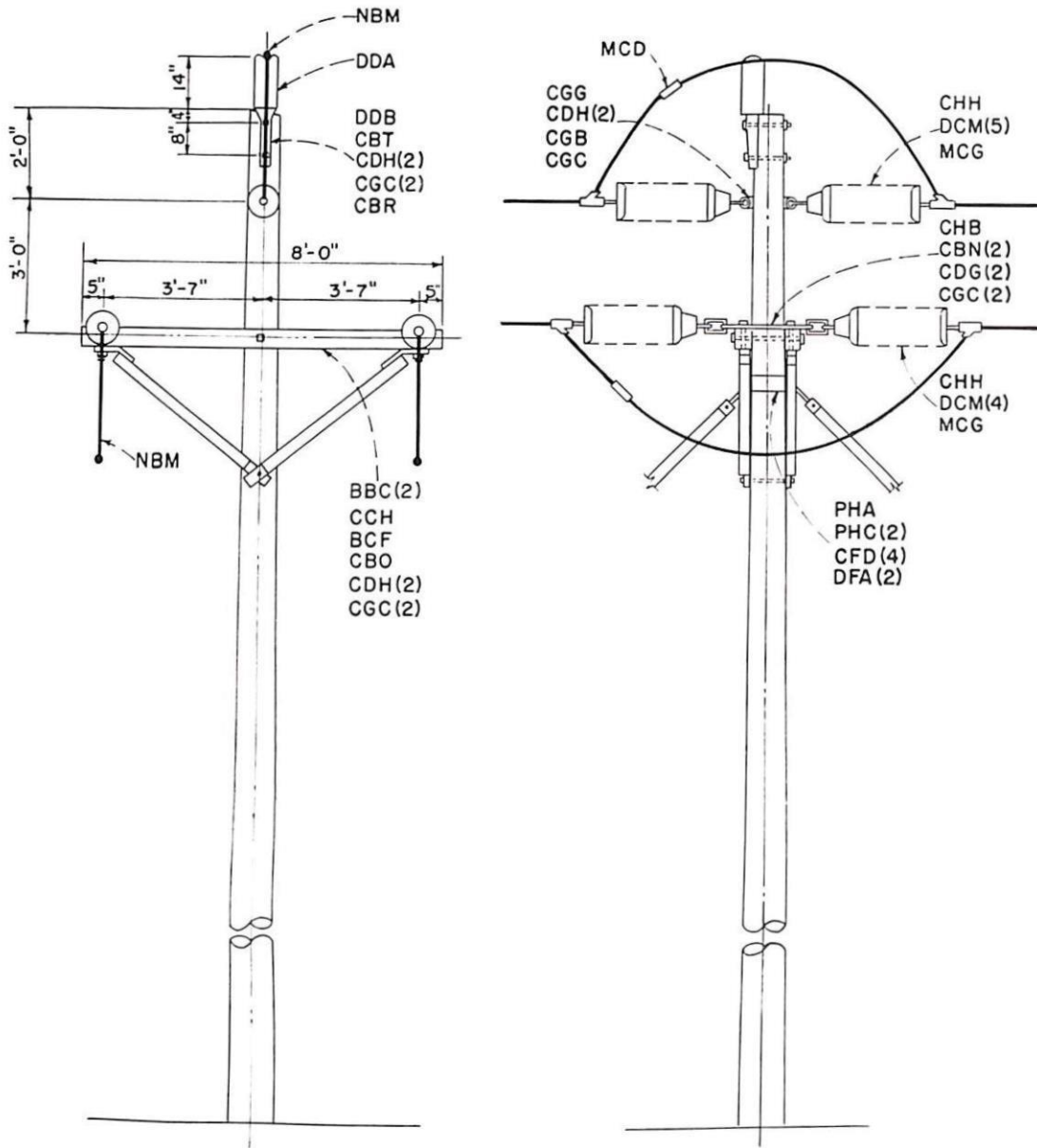
34,5 KILOVOLTIOS ESTRUCTURA TANGENTE
 CON CRUCETA DOBLE
 34,5 KILOVOLTIOS 5°-10° ESTRUCTURA ANGULO



NOTAS: 1. ESTOS MATERIALES PARA LA INSTALACION DE UN CIRCUITO DE 7,2 KILOVOLTIOS MONOFASICA EN EL MISMO POSTE.
 REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 34-4

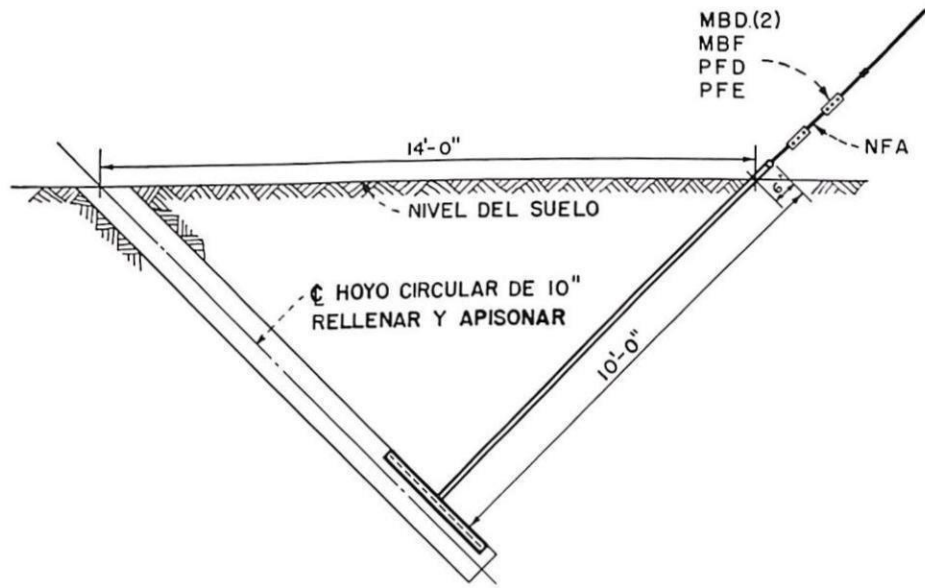
34,5 KILOVOLTIOS 55°-90° ESTRUCTURA ANGULO



NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 34-5

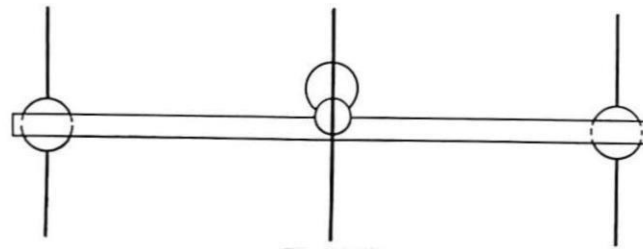
34,5 KILOVOLTIOS ESTRUCTURA TERMINAL POR DOS LADOS



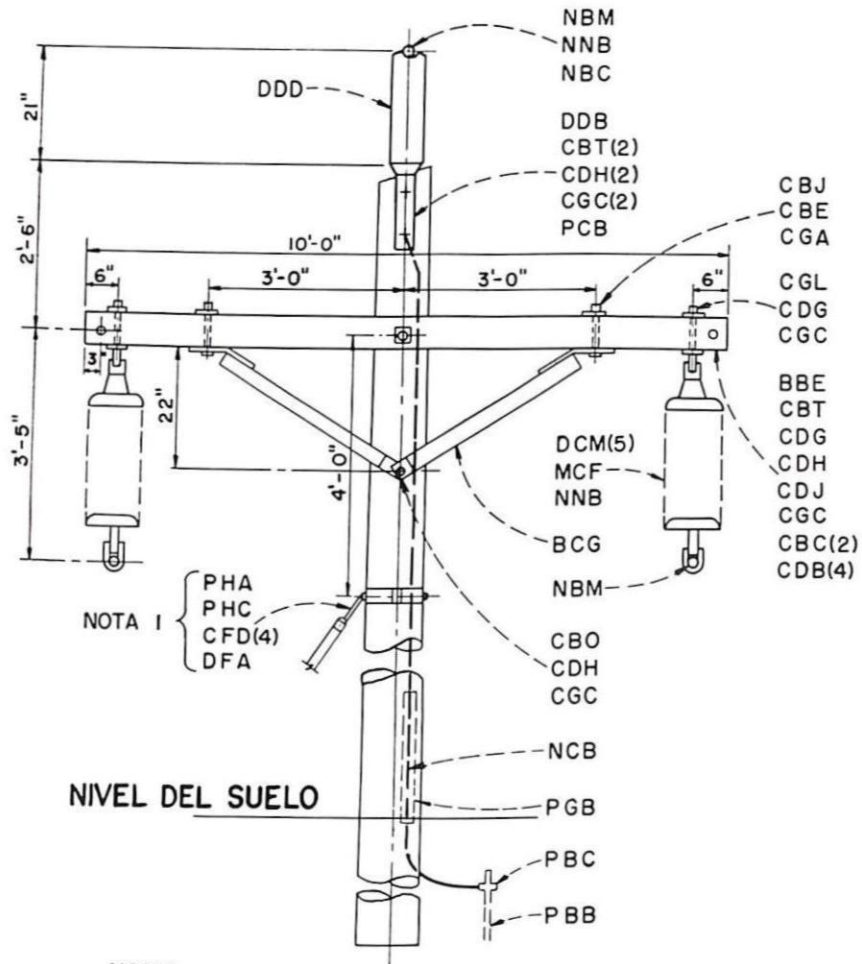
NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 34-6

DETALLE DE ANCLA DE VIENTO PARA ESTRUCTURAS
34,5 KILOVOLTIOS Y 69 KILOVOLTIOS



PLANO



NOTA I

NOTAS:

1. PARA ANGULOS HASTA 0° 31' EMPLEASE UN VIENTO LATERAL.

PARA ANGULOS ENTRE 0° 31' - 3° LA CRUCETA DEBERA DESPLAZARSE 12" HACIA EN ANGULO. EMPLEASE CRUCETA DOBLE Y UN VIENTO LATERAL.

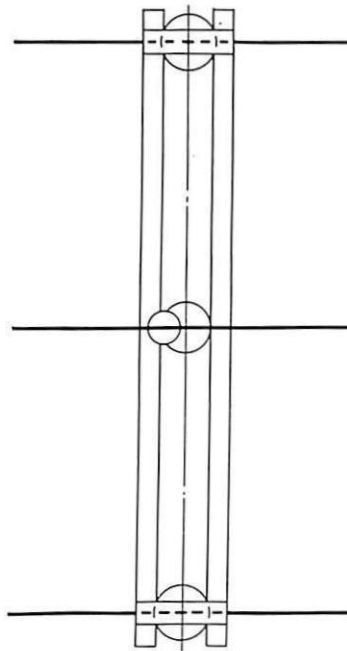
PARA ESTRUCTURAS TANGENTES DE CRUCE EMPLEASE CRUCETA DOBLE Y VIENTO LATERAL.

VEASE TIPO NORMAL 69-2 PARA DETALLES DE CRUCETA DOBLE.

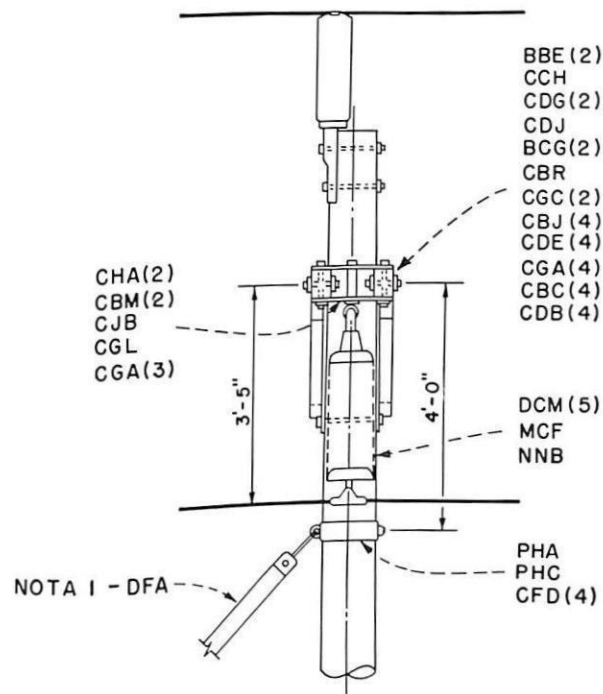
REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 69-1

- 69 KILOVOLTIOS ESTRUCTURA TANGENTE
- 69 KILOVOLTIOS 0°-0° 31' ESTRUCTURA ANGULO
- 69 KILOVOLTIOS 0° 31'-3° ESTRUCTURA ANGULO



PLANO

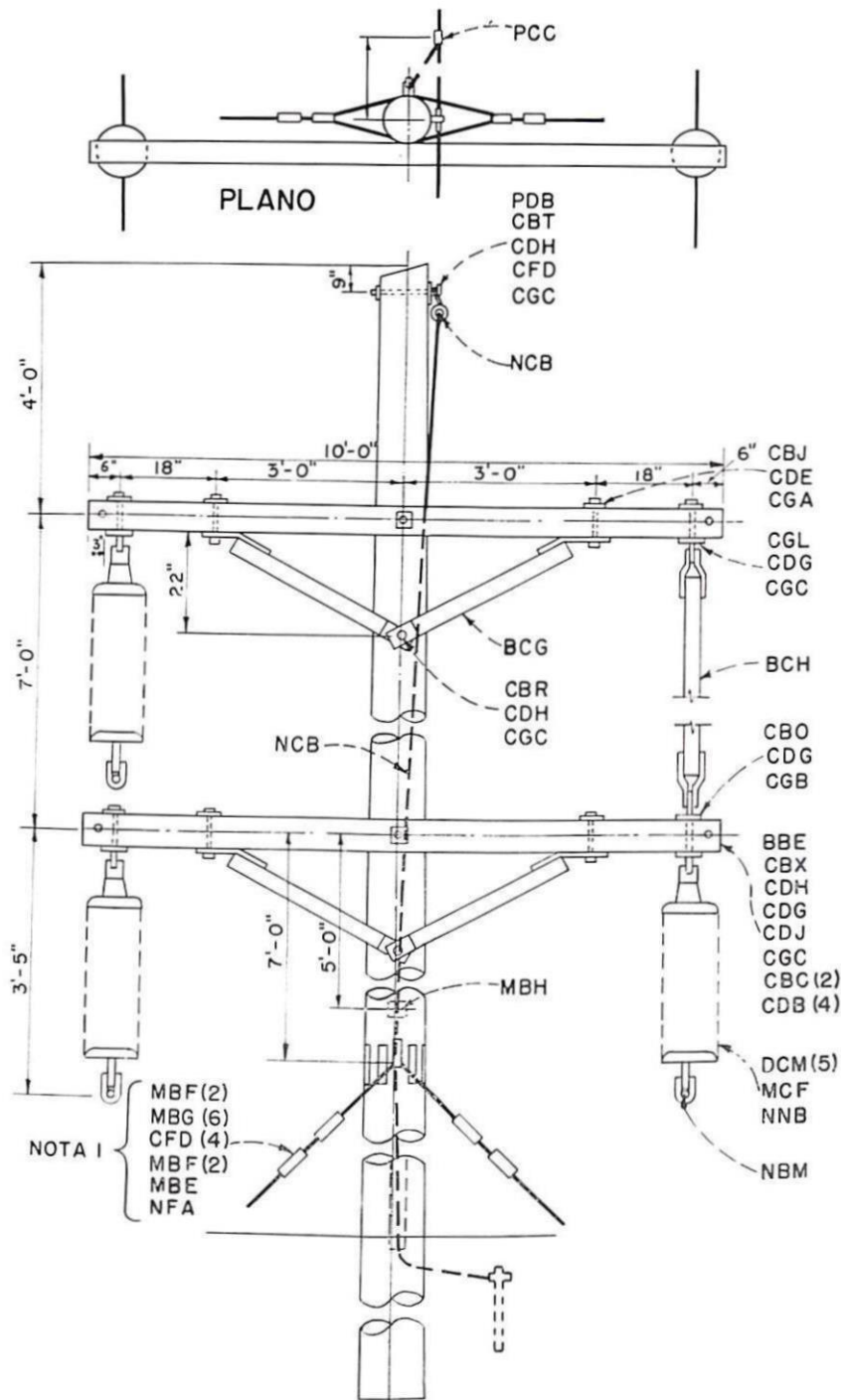


NOTAS:

1. SOLO EN LAS CRUCES TANGENTES.
VEASE TIPO NORMAL 69-1 PARA COLOCACION.
REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 69-2

69 KILOVOLTIOS DETALLE DE CONSTRUCCION CON CRUCETA DOBLE



NOTAS:

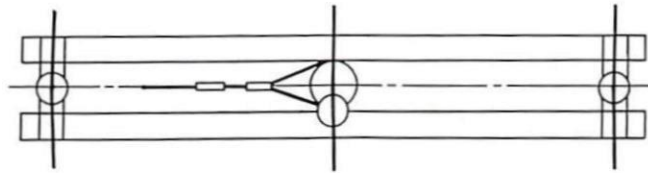
1. VIENTO DE TORMENTA. EMPLEASE CUANDO NECESARIO.

EMPLEASE EN LAS PROXIMIDADES DE LAS ESTACIONES DE COMUTADORES Y LAS SUBESTACIONES. LA LINEA ESTATICA DEBERA TERMINARSE EN EL SEPTIMO POSTE DESDE LA ESTACION.

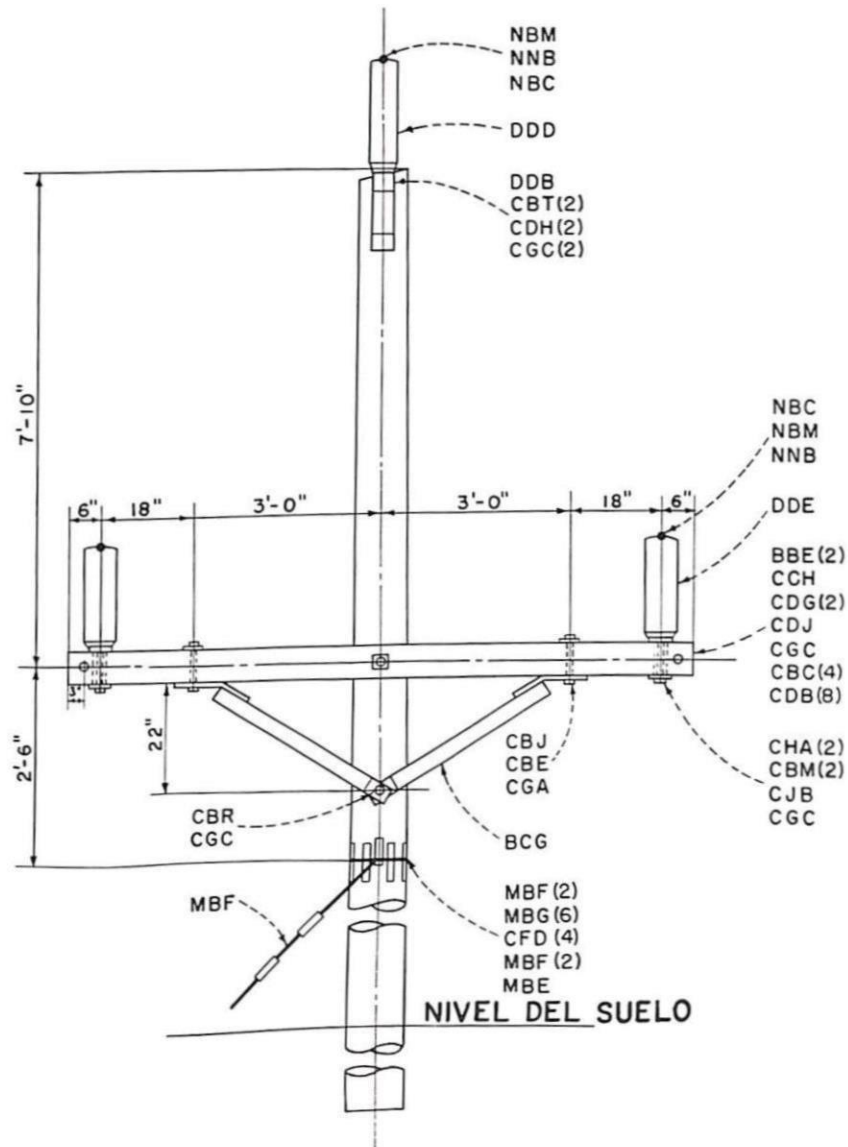
REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 69-3

69 KILOVOLTIOS TANGENTE CON ALAMBRE ESTATICO



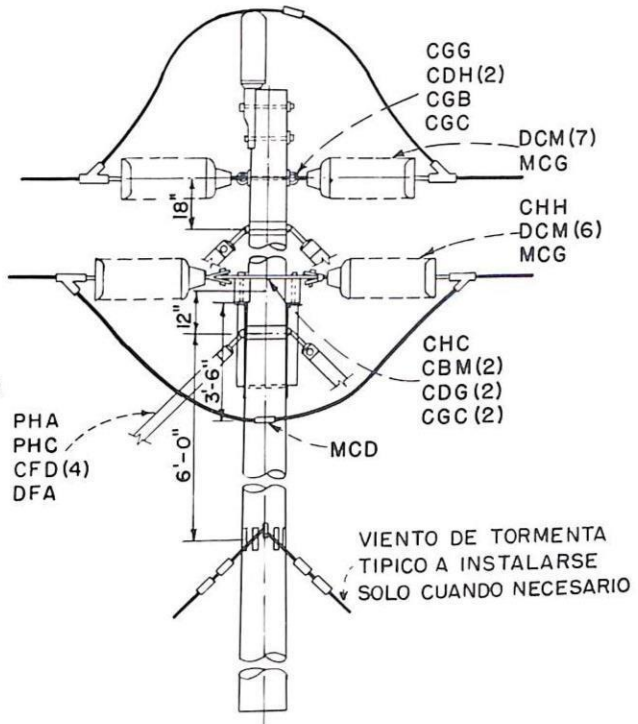
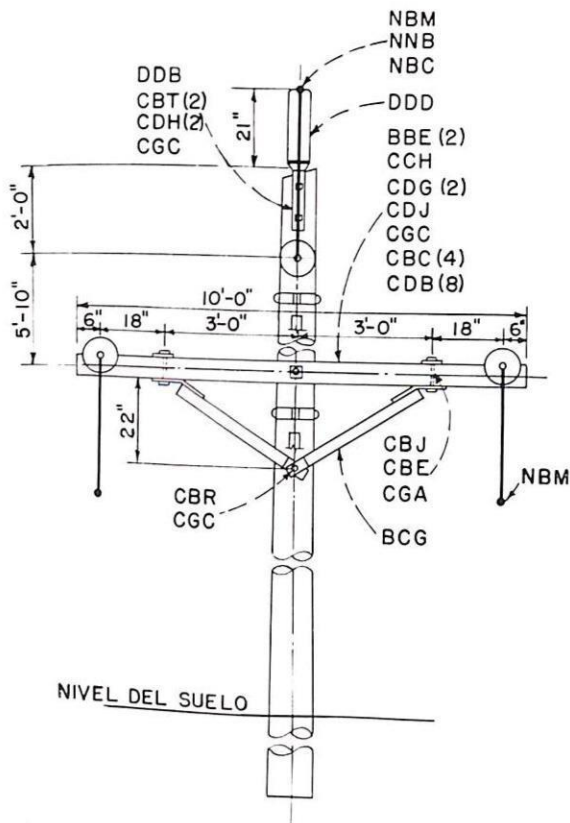
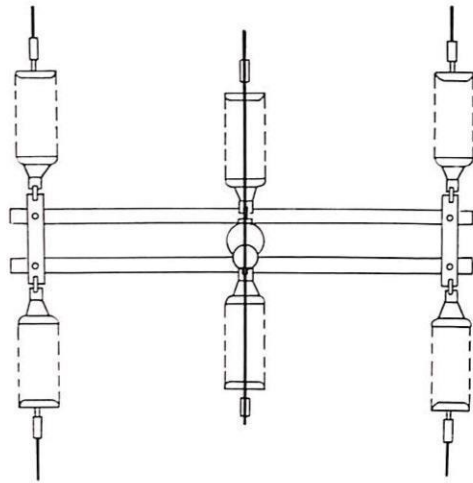
PLANO



NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 69-4

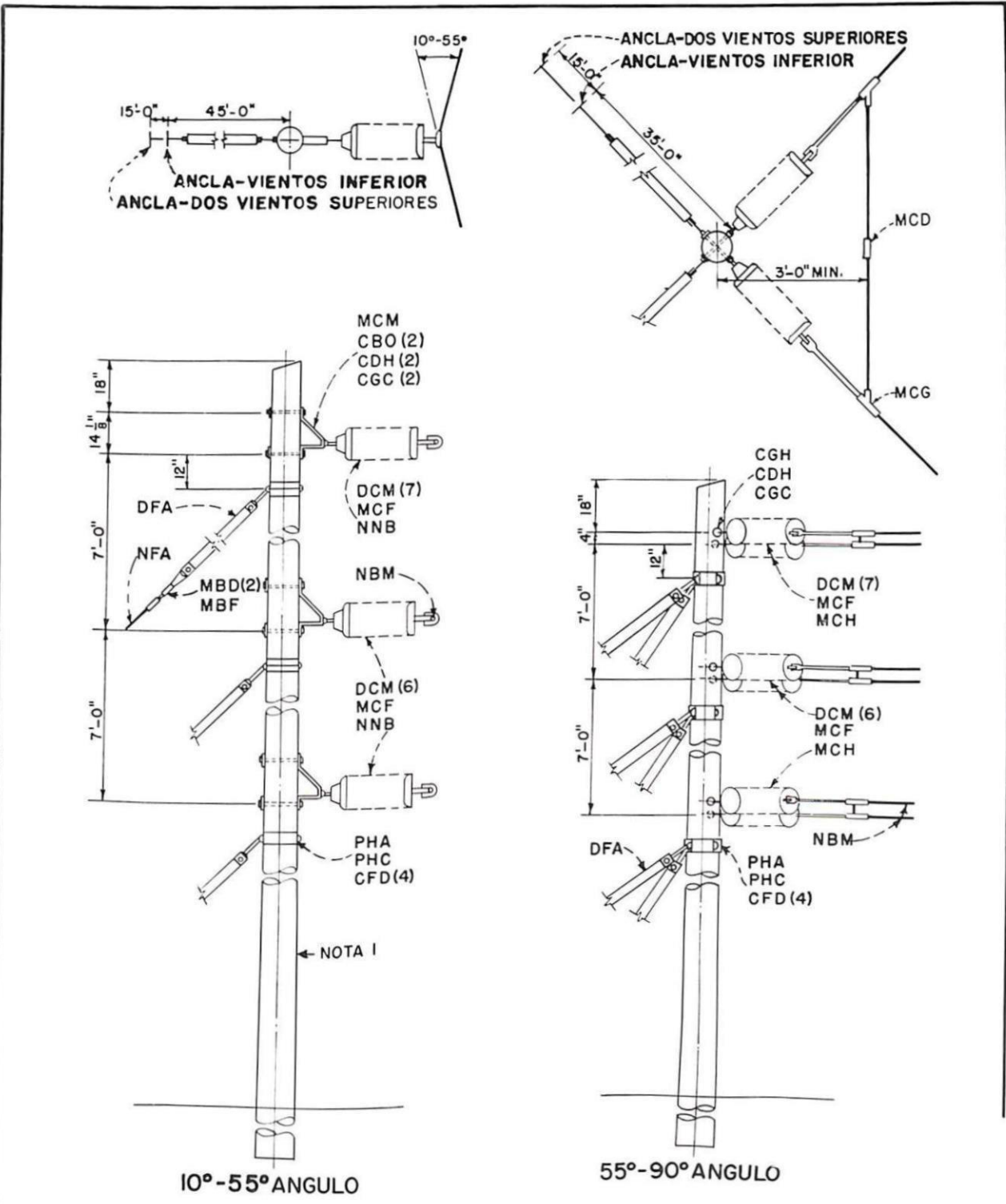
69 KILOVOLTIOS 3°-10° ESTRUCTURA ANGULO



NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 69-5

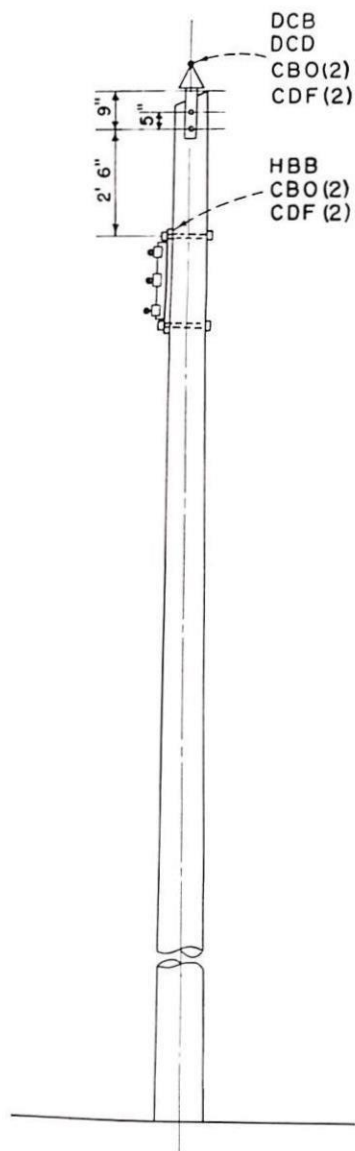
69 KILOVOLTIOS ESTRUCTURA TERMINAL POR DOS LADOS



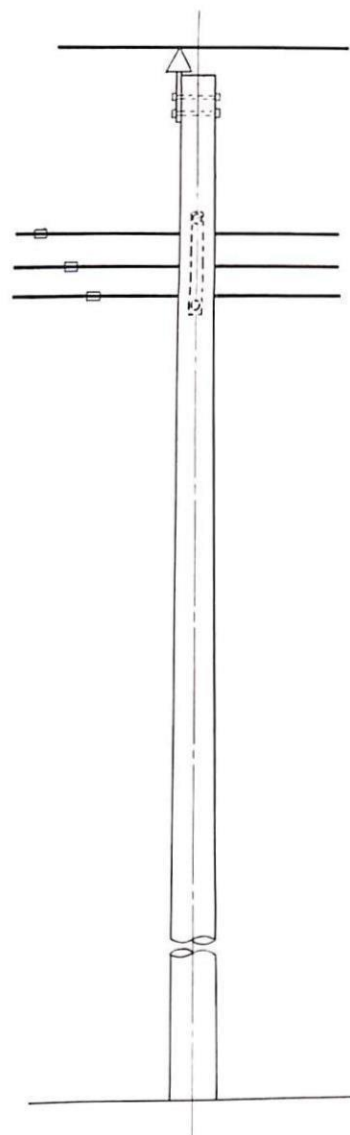
NOTAS:
 1. POSTE A COLOCARSE A 4'-0" DEL ANGULO DE LA LINEA.
 REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 69-6

69 KILOVOLTIOS 10°-55° ESTRUCTURA ANGULO
 69 KILOVOLTIOS 55°-90° ESTRUCTURA ANGULO



ELEVACION EN EL EXTREMO

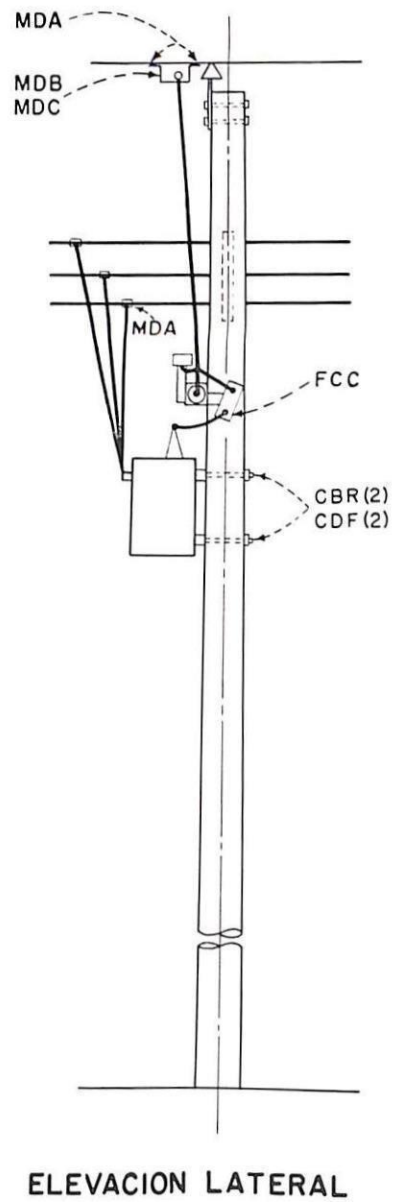
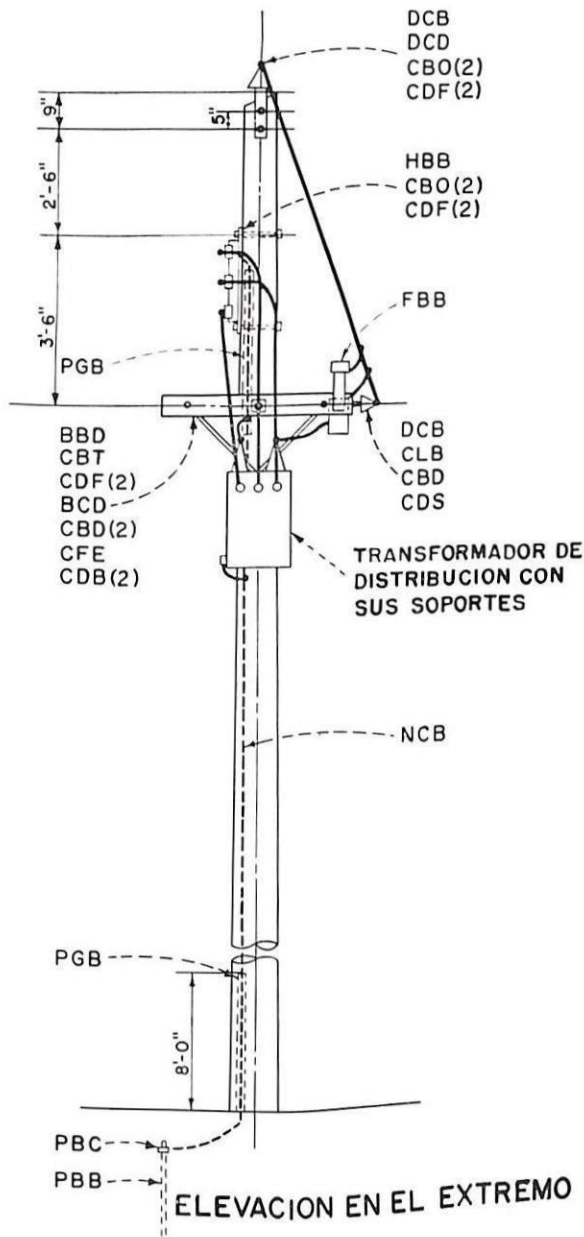


ELEVACION LATERAL

NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

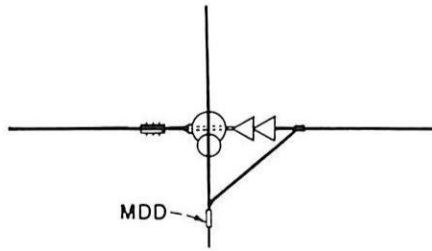
NORMA DE CONSTRUCCION 120-1

DISTRIBUCION MONOFASICA
TANGENTE Y ANGULO DE 5°

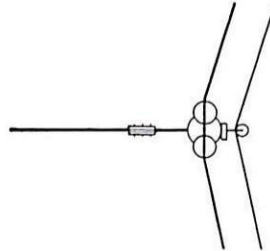


NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

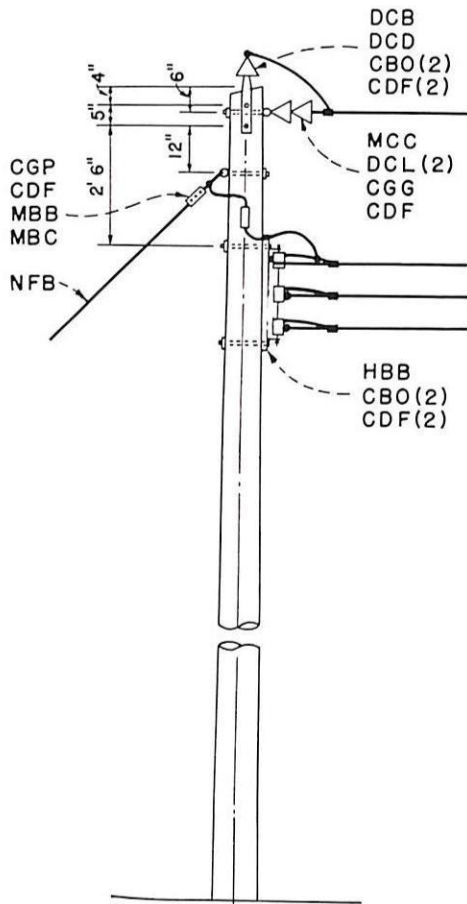
NORMA DE CONSTRUCCION 120-2
DISTRIBUCION MONOFASICA
INSTALACION DE TRANSFORMADOR



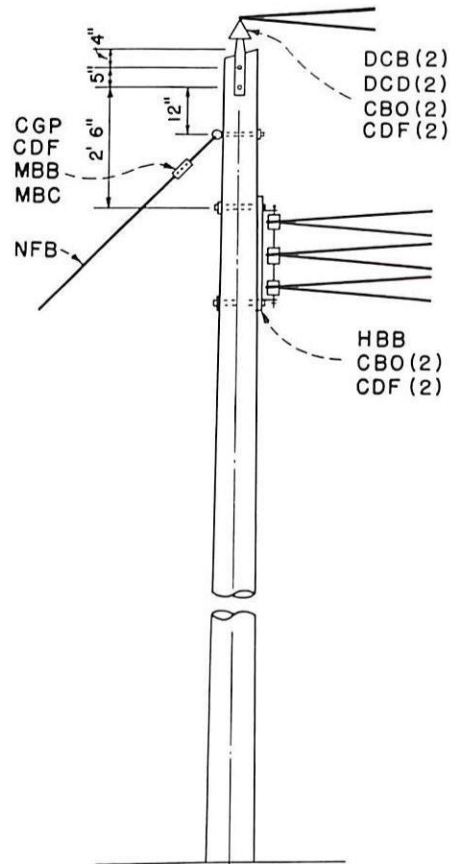
PLANO



PLANO



TANGENTE CON TOMA DE
CORRIENTE DE 90°



5°-30° ANGULO

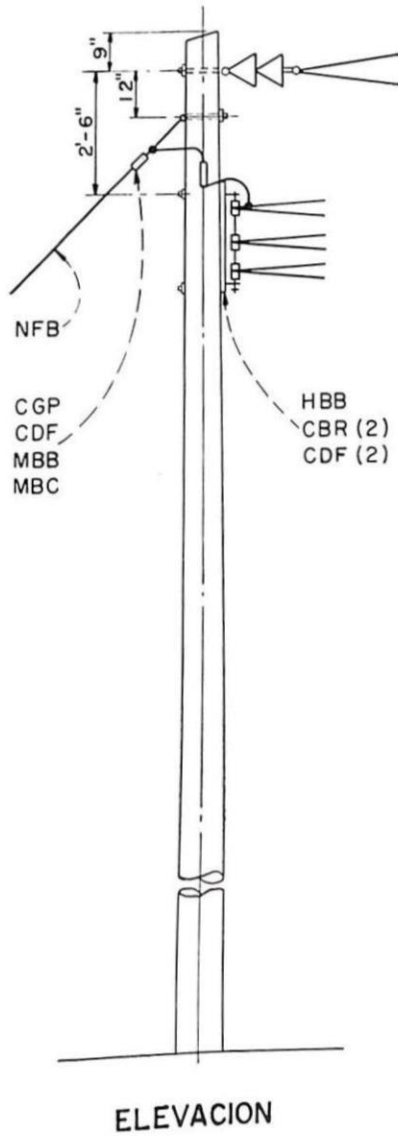
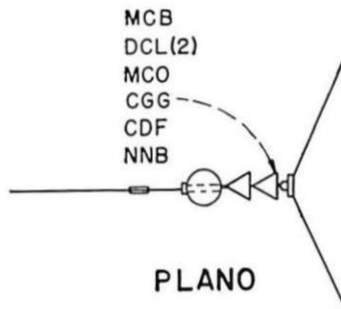
NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-3

DISTRIBUCION MONOFASICA

TANGENTE CON TOMA DE CORRIENTE DE 90°

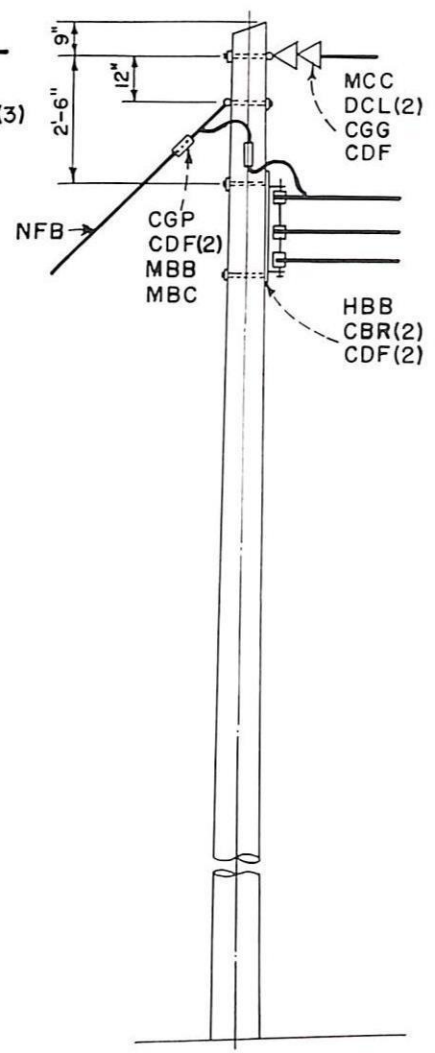
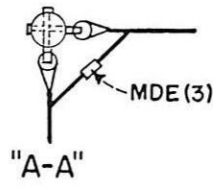
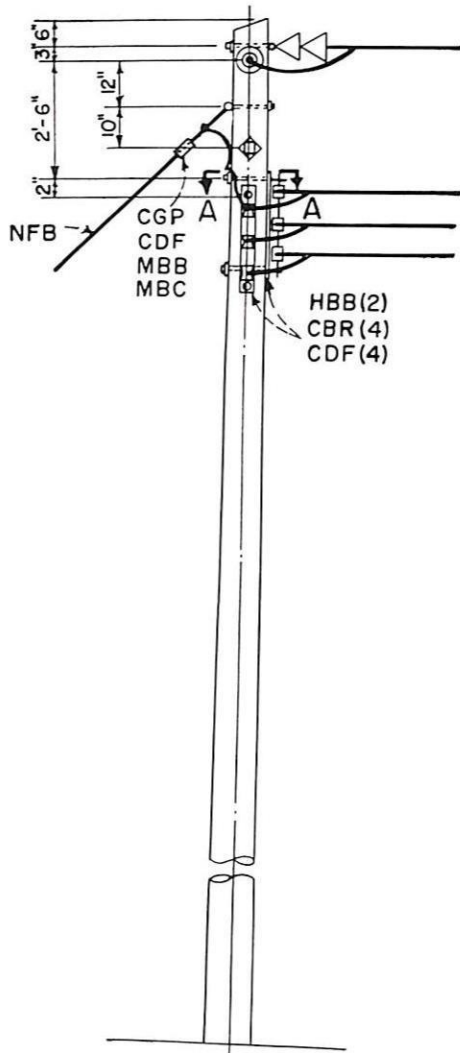
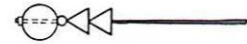
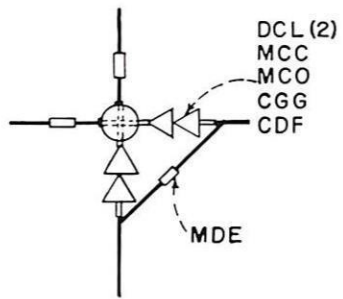
5°-30° ESTRUCTURA ANGULO



NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-4

DISTRIBUCION MONOFASICA
30°-60° ESTRUCTURA ANGULO



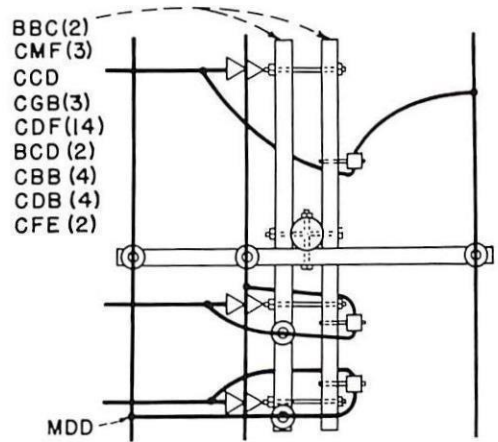
ANGULO

ESTRUCTURA TERMINAL

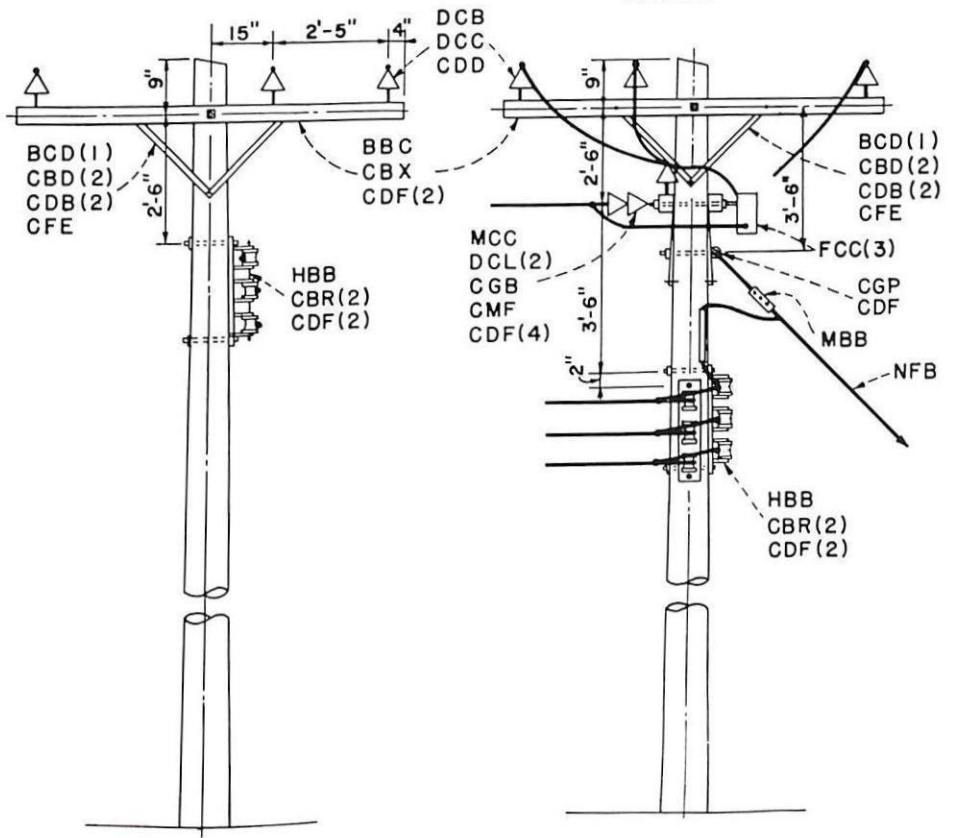
NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-5

DISTRIBUCION MONOFASICA
60°-90° ESTRUCTURA ANGULO
ESTRUCTURA TERMINAL



PLANO



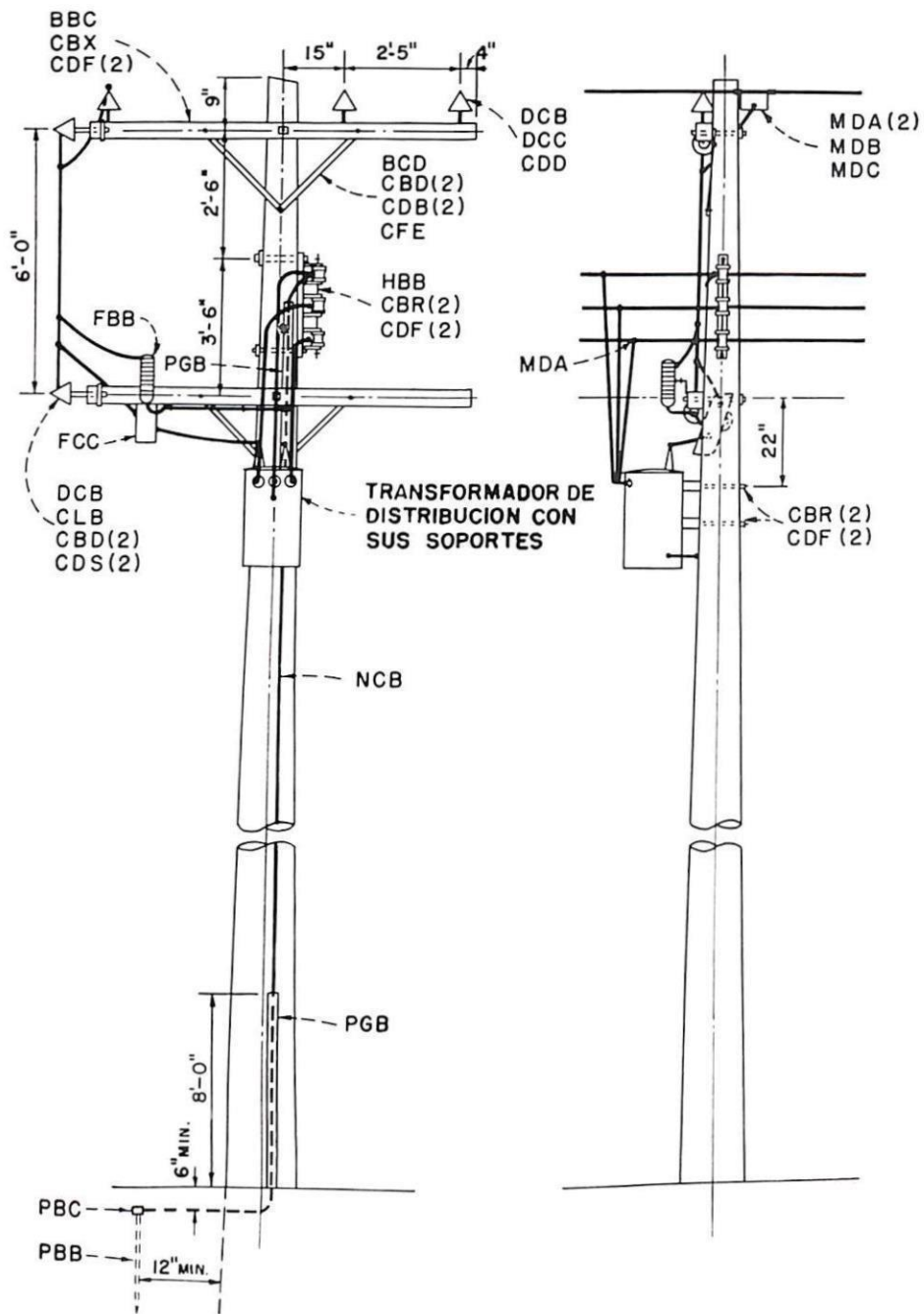
ESTRUCTURA TANGENTE

TANGENTE CON TOMA DE CORRIENTE TRIFASICA DE 90° Y CON FUSIBLES

NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-6

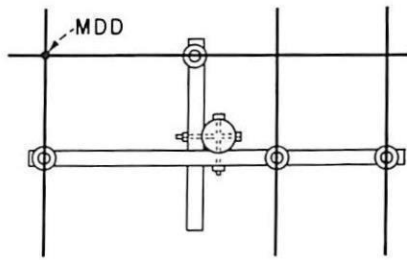
DISTRIBUCION TRIFASICA
ESTRUCTURA TANGENTE
TANGENTE CON TOMA DE CORRIENTE TRIFASICA DE 90° Y
CON FUSIBLES



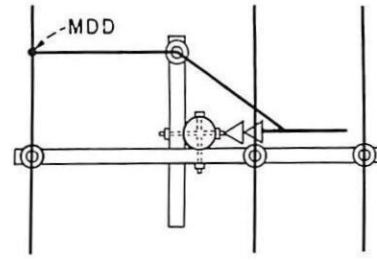
NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-7

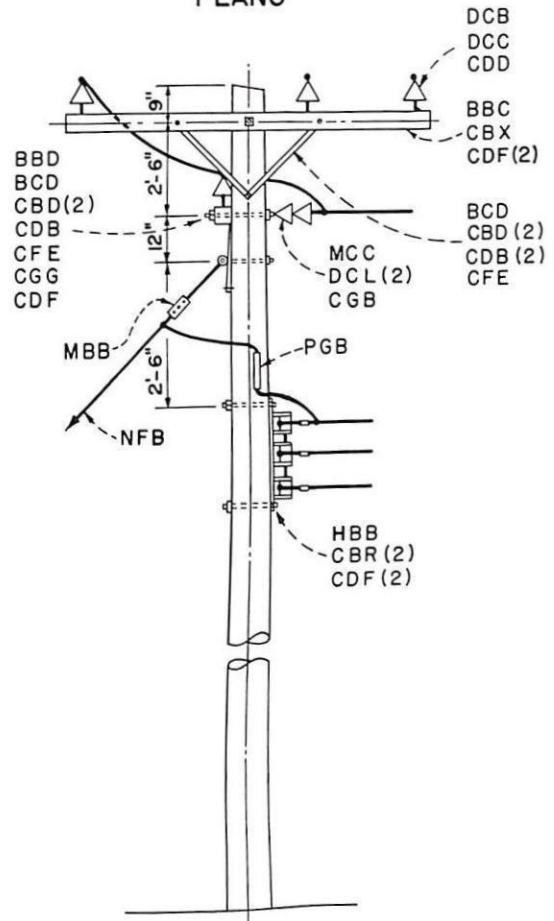
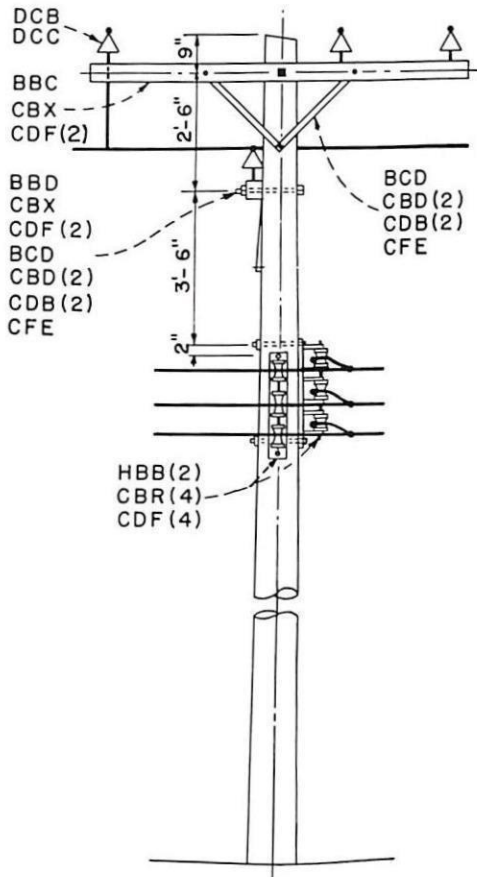
DISTRIBUCION TRIFASICA
 INSTALACION DE TRANSFORMADOR MONOFASICO



PLANO



PLANO



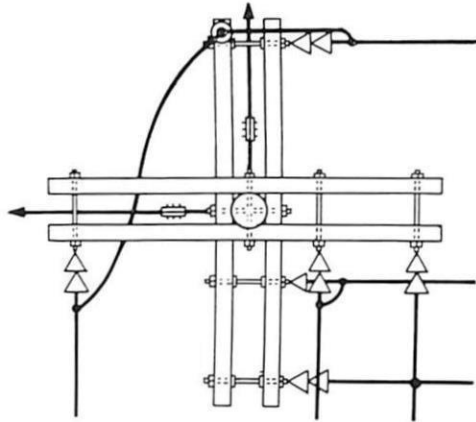
TANGENTE CON TOMA DE CORRIENTE PASANTE
DE 90° MONOFASICA

TANGENTE CON TOMA DE CORRIENTE
DE 90° MONOFASICA

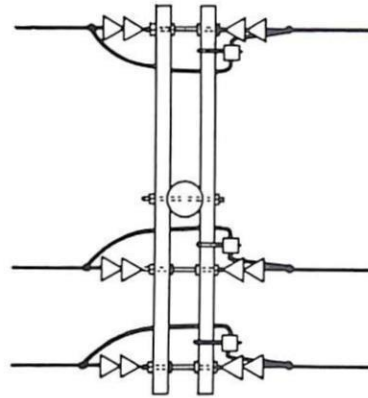
NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-8

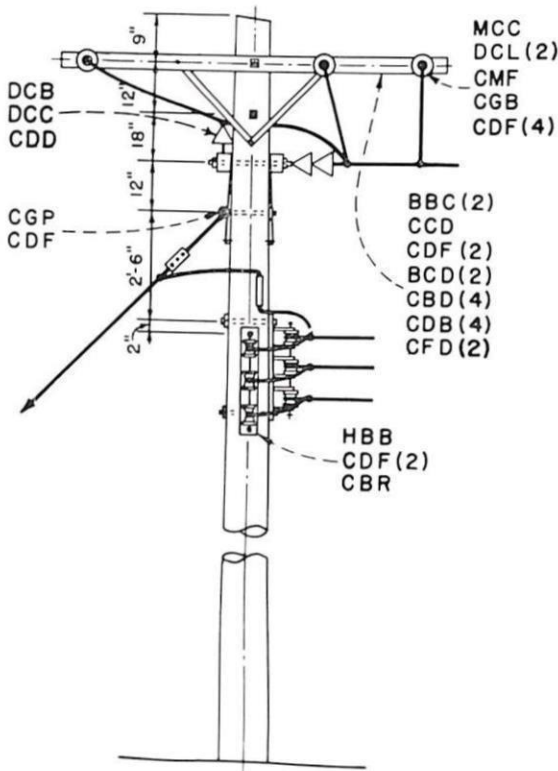
DISTRIBUCION TRIFASICA
TANGENTE CON TOMA DE CORRIENTE DE 90° MONOFASICA
TANGENTE CON TOMA DE CORRIENTE PASANTE
DE 90° MONOFASICA



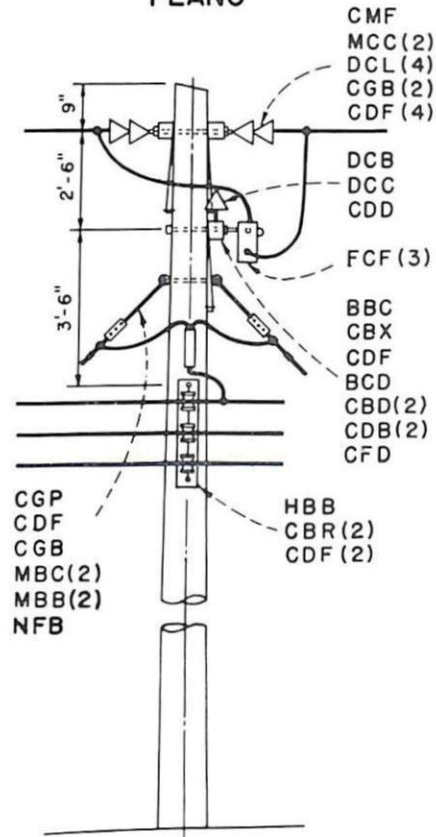
PLANO



PLANO



90° ESTRUCTURA ANGULO

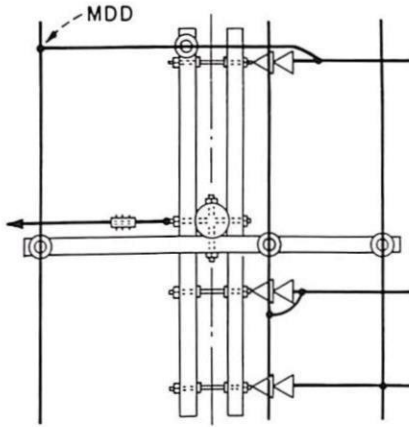


ESTRUCTURA TERMINAL PARA DOS LADOS

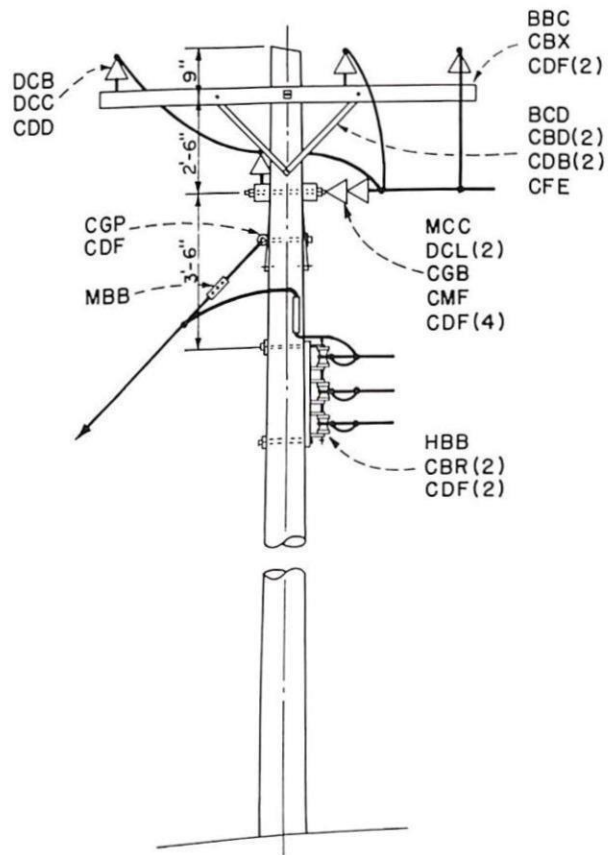
NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-9

DISTRIBUCION TRIFASICA
 90° ESTRUCTURA ANGULO
 ESTRUCTURA TERMINAL PARA DOS LADOS E INTERRUPTOR
 PARA SECCIONAR

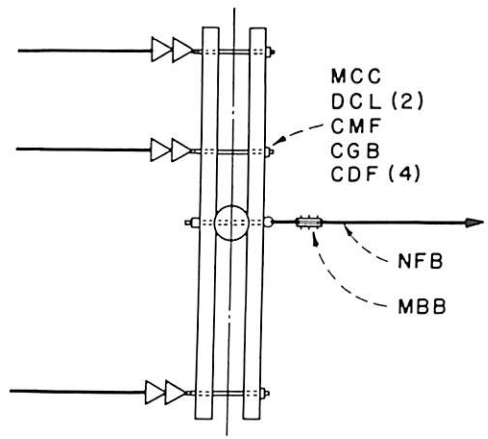


PLANO

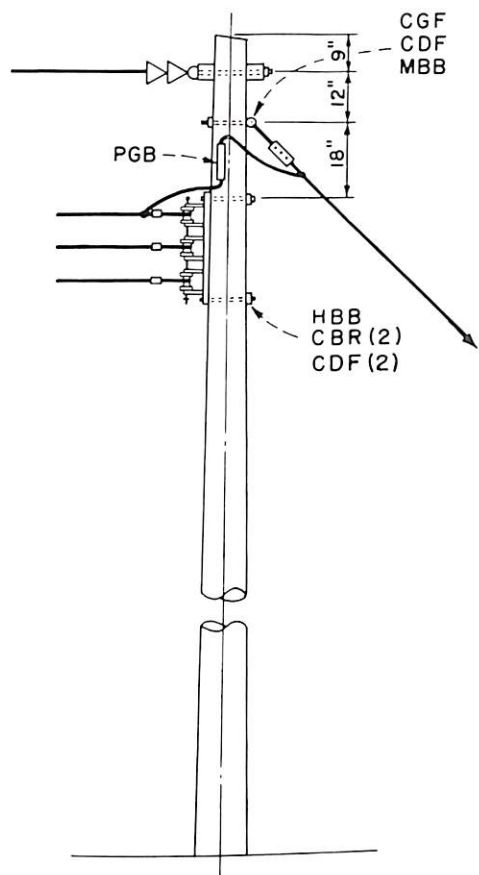


NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-10
DISTRIBUCION TRIFASICA
TANGENTE CON TOMA DE CORRIENTE DE 90° TRIFASICA



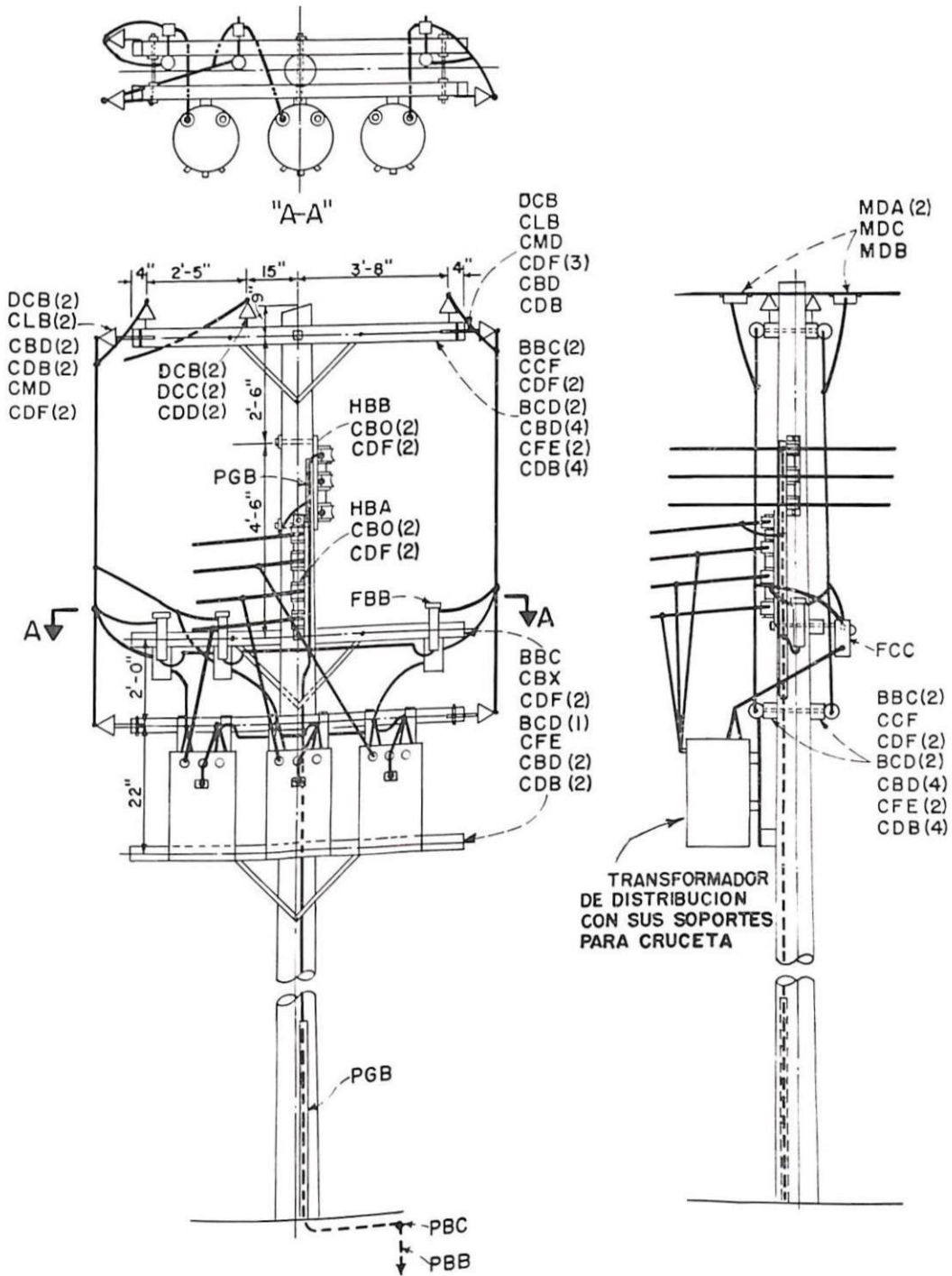
PLANO



NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

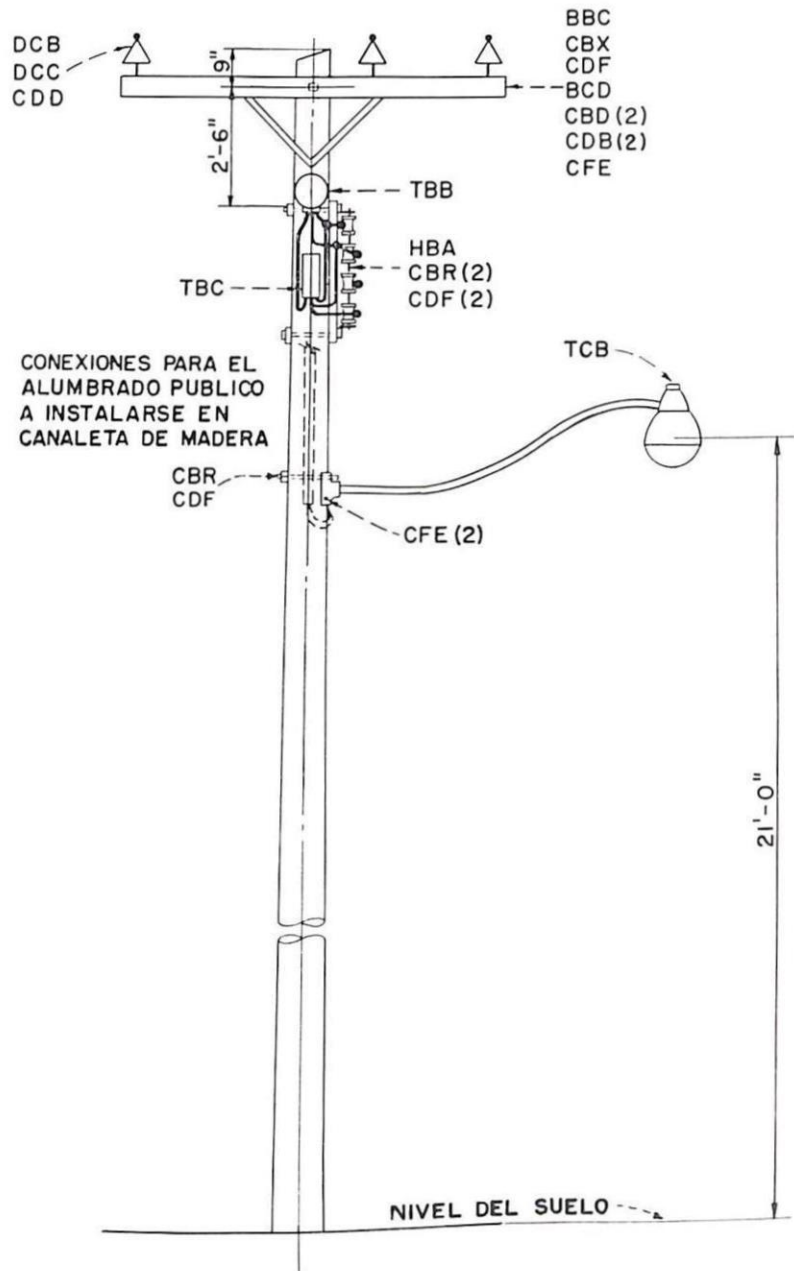
NORMA DE CONSTRUCCION 120-11

DISTRIBUCION TRIFASICA
ESTRUCTURA TERMINAL



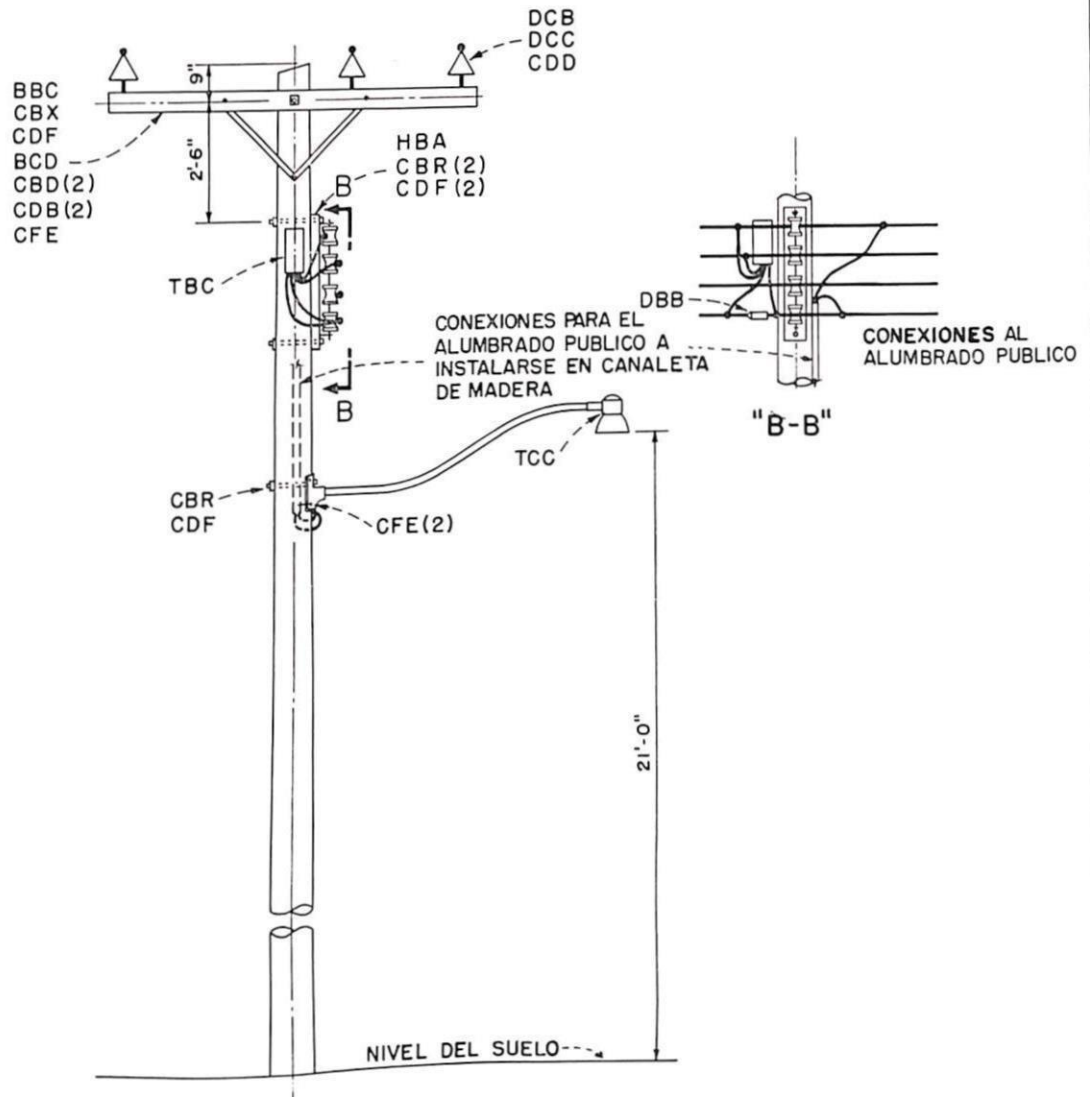
NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-12
DISTRIBUCION TRIFASICA
INSTALACION DE TRANSFORMADOR TRIFASICO



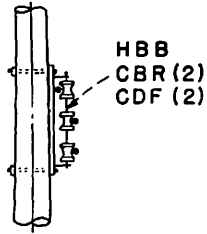
NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-13
DISTRIBUCION
UNIDAD CERRADA DE ILUMINACION PUBLICA

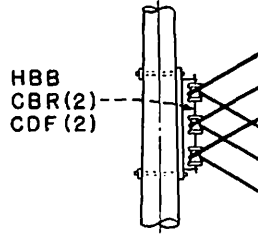


NOTA: REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

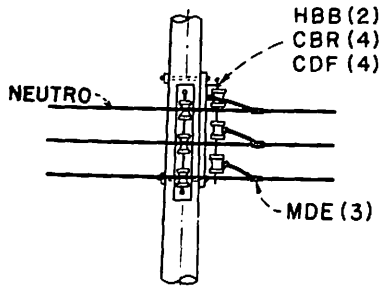
NORMA DE CONSTRUCCION 120-14
DISTRIBUCION
UNIDAD ABIERTA DE ILUMINACION PUBLICA



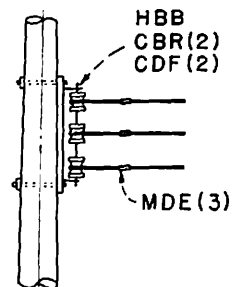
TANGENTE



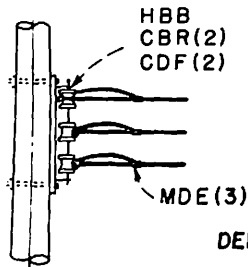
ANGULO 0°-60°



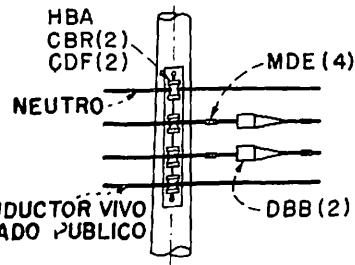
TANGENTE CON TOMA DE CORRIENTE PASANTE DE 90°



ESTRUCTURA TERMINAL



TANGENTE CON TOMA DE CORRIENTE DE 90°



CIRCUITO SECUNDARIO SECCIONALIZADO

NOTAS: CONDUCTOR NEUTRO OCUPA POSICION SUPERIOR EN EL PERCHA SECUNDARIA.

REFIERE A LA LISTA DE MATERIALES PARA UNA EXPLANACION DEL SIGNIFICADO DE LAS TRES LETRAS.

NORMA DE CONSTRUCCION 120-15

DISTRIBUCION ARREGLO E INSTALACION DE PERCHA SECUNDARIA

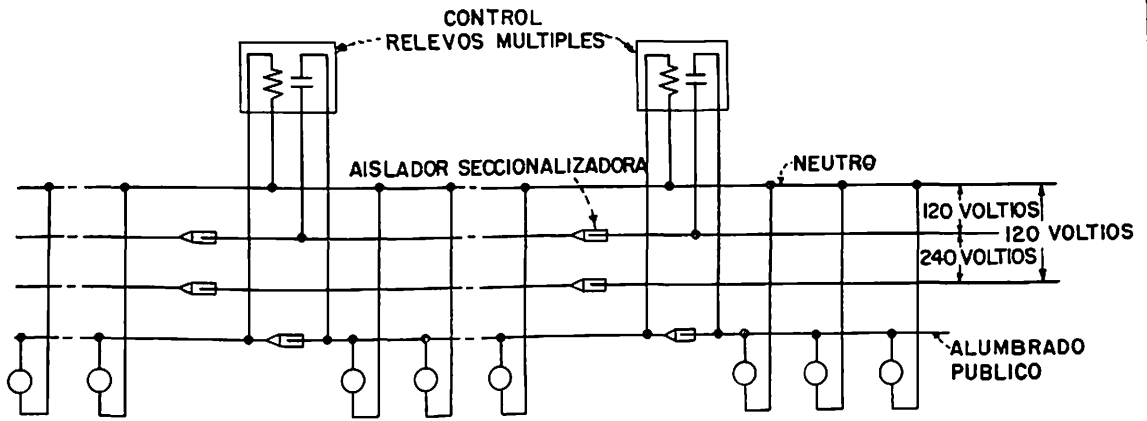
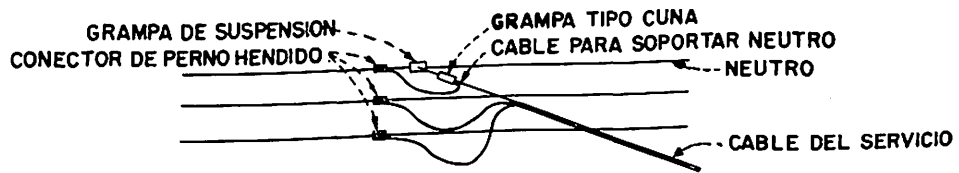
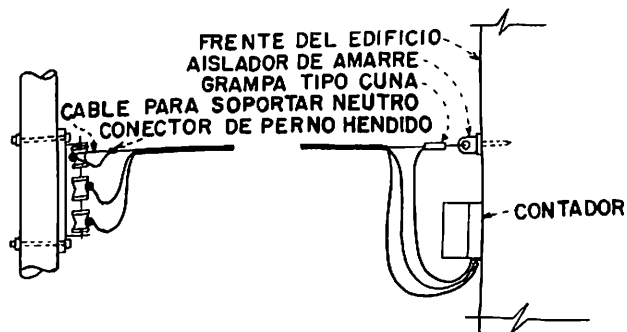


DIAGRAMA DE UN CIRCUITO DE ALUMBRADO PUBLICO



DETALLE DE UNA CONEXION EN MEDIO DEL TRAMO



DETALLE DE UN SERVICIO TIPICO

NORMA DE CONSTRUCCION 120-16

DISTRIBUCION
 DETALLES DE INSTALACION DE CONDUCTORES —
 SERVICIOS Y ALUMBRADO