



INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION
INECEL

621.319
In43sis

Sistema de
Transmisión
PAUTE

Sistema de Transmisión PAUTE



**SVECA - SADE
SICOM
CONATIVAS**

2015



INECEL

**INSTITUTO
ECUATORIANO
DE ELECTRIFICACION**



Líneas de Transmisión Paute - Guayaquil y Paute - Cuenca, salidas del Paute.

El Sistema de Transmisión Paute

Este sistema de transmisión es el elemento principal del sistema nacional de transmisión, al unir el centro de generación más grande del Ecuador, el proyecto Paute, con una capacidad de generación superior a los 2.000 MW, con la ciudad más grande del país, el puerto de Guayaquil.

A partir de Guayaquil se conecta con el sistema Quito-Guayaquil para formar la columna vertebral del sistema de transmisión de 230 kV, del que parten las líneas de 138 kV que alimentan a las diferentes regiones de la sierra y costa ecuatorianas.

Construido a un costo superior a los 130 millones de dólares (5.460 millones de sucres), sus diseños previos se iniciaron en el año de 1.973, los diseños de detalle en 1.976, la contratación de los suministros de materiales y equipos se implementó en 1.979 y su construcción se inició en el mes de abril de 1.981, terminando a principios de 1.983.

El sistema de transmisión Paute está formado por las siguientes obras:

- Línea de transmisión Paute—Guayaquil, de 230 kV y 182 km. de longitud.
- Línea de transmisión Paute—Cuenca, de 138 kV y 70 km. de longitud.
- Las subestaciones de Guayaquil (Pascuales), Milagro y Cuenca.
- La subestación de Santo Domingo y las ampliaciones de las subestaciones de Quito (Santa Rosa) y Quevedo, obras que pertenecen al sistema Quito-Guayaquil, que ha estado operando al nivel de 138 kV desde el año 1.980 y que con la entrada en servicio de la central Molino del proyecto Paute, pasa a operar a su voltaje nominal (230 kV).

Las líneas de transmisión del sistema Paute cruzan todo tipo de terrenos, desde la agreste e impenetrable montaña cercana al Paute, hasta los terrenos inundables vecinos a Milagro y Guayaquil, alcanzando alturas superiores a los 3.000 metros sobre el nivel del mar, para luego descender a la orilla del mar, al llegar al puerto de Guayaquil.

Con la construcción de esta obra se da un impulso definitivo al sistema nacional interconectado y se contribuye poderosamente a la integración nacional del Ecuador.

El Sistema Nacional Intercomunicado

Es la obra fundamental del Instituto Ecuatoriano de Electrificación (INECEL) y está formado por el conjunto de centrales de generación, hidroeléctricas y termoeléctricas, que abastecen a las regiones de la sierra y costa del Ecuador, por medio de las líneas de transmisión de 230 y 138 kV que transportan la energía hasta los centros urbanos.

Las principales centrales del sistema nacional interconectado son:

- Hidroeléctrica de Pisayambo, de 70 MW.
- Central Diesel Quito, de 33 MW.
- Central Térmica de Guayaquil, de 140 MW.
- Central a Gas Santa Rosa, de 52 MW.
- Central Térmica Esmeraldas, de 125 MW.
- Central Molino (Paute), de 500 MW.

Desde estas centrales parten las líneas de transmisión que llegan a las subestaciones principales, ubicadas cerca de los principales centros poblados del país, de acuerdo al gráfico que se presenta en la página seis de este reporte.

El objetivo fundamental del sistema nacional interconectado es el brindar suficiente energía eléctrica a todo el país, por medio de la explotación programada y coordinada de los diferentes recursos naturales de que se dispone en el Ecuador, de tal forma que los programas de electrificación se ejecuten de la manera más económica posible y se aproveche eficientemente los recursos disponibles.

El sistema nacional interconectado se irá reforzando paulatinamente, de acuerdo con las necesidades de energía eléctrica, al incorporarse en el futuro proyectos tales como el Agoyán (actualmente en construcción), la Fase C del proyecto Paute, el Toachi, el Daule—Peripa, el Jubones, el Coca, etc.

Conforme se vayan incorporando los diferentes proyectos hidroeléctricos a la red nacional, la imagen de la oferta de la energía eléctrica irá pasando de térmica a un predominio del recurso hidráulico, con un fundamental ahorro de derivados del petróleo, proceso que tiene una fundamental importancia dentro de la economía nacional.

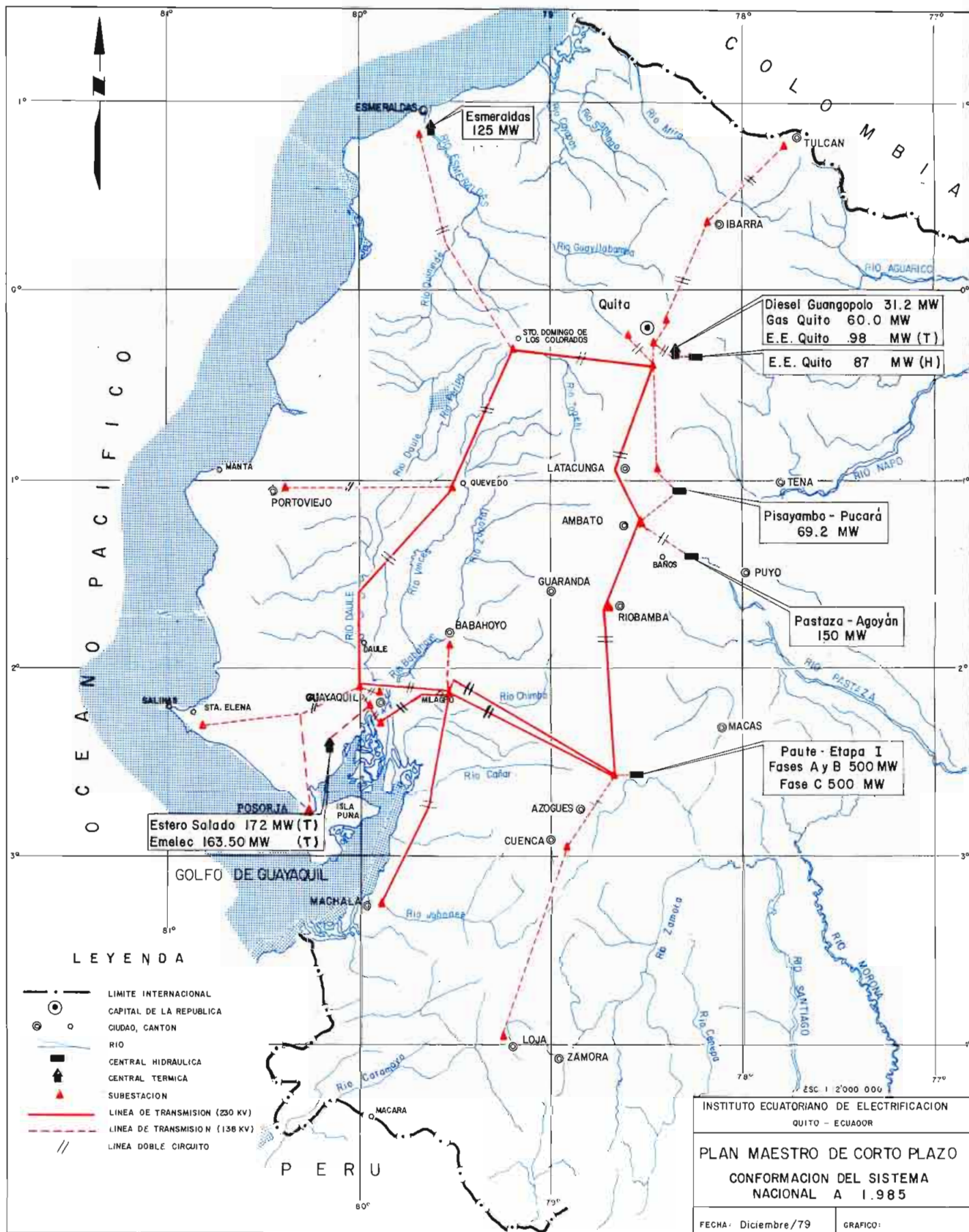
Historia y Desarrollo del Sistema Nacional de Transmisión

- 1.970: Se inicia la programación básica del sistema.
- 1.973: Se comienzan los diseños definitivos del sistema.
- 1.976: Entran en operación las líneas de transmisión Pisayambo—Quito, Guangopolo—Quito, Pisayambo—Ambato y Ambato—Latacunga, con las subestaciones de Quito (La Vicentina), Ambato y Latacunga.
- 1.980: Opera la interconexión Quito—Guayaquil, incluyendo la línea de transmisión Quito (Santa Rosa) — Santo Domingo—Quevedo—Guayaquil (Salitral) y las subestaciones de Santa Rosa, Quevedo y Salitral.
Entra en operación la línea Quito—Ibarra y la subestación Ibarra.
- 1.981: Se inicia la operación de las líneas Santo Domingo — Esmeraldas y Quevedo — Portoviejo y de las subestaciones de Esmeraldas y Portoviejo.
- 1.983: Puesta en servicio del sistema de transmisión Paute, con las líneas Paute—Milagro—Guayaquil (Pascuales) y Paute — Cuenca, las subestaciones de Pascuales, Milagro, Cuenca y Santo Domingo y las ampliaciones de las subestaciones de Santa Rosa (Quito), y Quevedo.
- 1.984: Iniciarán su operación las líneas de transmisión Agoyán—Ambato y Ambato—Quito y la subestación Totoras (Ambato). (1)
- 1.985: Se terminará la interconexión eléctrica del país (costa y sierra) con las líneas Guayaquil—Santa Elena, Milagro—Machala, Cuenca—Loja e Ibarra—Tulcán. (2)
Se completa el anillo troncal de 230 kV con la línea Paute—Riobamba—Ambato y se instala la subestación Riobamba. (2)

<i>LINEAS DEL SISTEMA NACIONAL DE TRANSMISION</i>	
<i>Voltaje (kV)</i>	<i>Longitud (kM)</i>
230	975
138	959

(1) Obras actualmente en construcción.

(2) Materiales y equipos en proceso de adquisición y la construcción por licitarse.



Configuración física del Sistema Nacional de Transmisión

Obras del Sistema de Transmisión Paute

LINEAS DE TRANSMISION

La línea de transmisión Paute—Guayaquil, atraviesa las provincias de Morona—Santiago, Azuay, Cañar y Guayas, llegando a 13 km. de la ciudad de Guayaquil. En su parte baja cruza áreas densamente pobladas y en la parte alta, áreas de mediana densidad poblacional.

La línea Paute—Cuenca cruza las provincias de Morona—Santiago y Azuay, para llegar a dos km. al nororiente de la ciudad de Cuenca.

DISEÑO BASICO

El diseño de estas líneas consideró los requerimientos impuestos por las condiciones climatológicas particulares y su altura sobre el nivel del mar, condicionamientos que fueron analizados profundamente con objeto de fijar el nivel básico de aislamiento de las líneas.

TORRES Y FUNDACIONES

En ambas líneas se han utilizado torres autosoportantes de acero galvanizado, de forma troncopiramidal, constituídas por perfiles de acero apernados entre sí. Cada torre posee además su conexión eléctrica al suelo, como medida de protección.

Se han utilizado tres tipos básicos de fundaciones:

- Fundación normal de zapata de hormigón, en las zonas donde las características de los suelos eran normales (suelos entre 1,0 y 2,5 kg/cm²).
- Fundaciones con pilotes, en los terrenos pantanosos e inundables, en especial en la zona entre Cochancay y Pascuales.
- Fundaciones de grilla metálica, en las torres cercanas al proyecto Paute, tomando en cuenta las características adversas de los sitios, que imposibilitaban el transporte masivo del hormigón.

Las torres han sido básicamente de dos tipos: de suspensión, destinadas para mantener a los conductores dentro de cada una de las alineaciones a la altura requerida y, de anclaje o de ángulo, usadas en los casos en que las líneas cambian de dirección o por otras exigencias del proyecto (torres terminales, etc.).

Adicionalmente se han usado estructuras especiales, de mayor altura, para los cruces de los ríos, como el caso del río Babahoyo y en los sectores cercanos al proyecto Paute, donde los vanos son del orden de los 1.200 metros.

AISLADORES

Los aisladores utilizados son de vidrio templado, del tipo de suspensión, con resistencia mecánica de 15.000 y 30.000 libras, según los casos de utilización.

CONDUCTORES

Se ha utilizado conductores de aluminio con alma de acero, del tipo ACSR y para los cables de guardia se ha instalado hilos de acero de alta resistencia mecánica y de un diámetro de 3/8 de pulgada. Al estar expuestos los conductores de las líneas a vibraciones continuas, provocadas por el viento, ha sido necesario instalar amortiguadores del tipo stockbridge y se ha utilizado armaduras de protección en los puntos de suspensión de los conductores.

BALIZAS

Considerando el tráfico aéreo que existe, especialmente en la zona cercana a Guayaquil, se han instalado en los cables de guardia, esferas de fibra de vidrio, de color anaranjado y de un diámetro de veinte pulgadas, que permiten visualizar la línea en cualquier circunstancia climatológica.

OTROS DETALLES

Las torres tienen patas de diferente longitud con el objeto de aprovechar los desniveles naturales del terreno y poder alcanzar vanos mayores entre torres vecinas, usando inclusive extensiones de cuerpo, para vencer los obstáculos naturales.

Para el caso de los vanos mayores se ha utilizado un conductor con mayor refuerzo de su alma de acero.

Las cadenas de aisladores utilizadas en las torres de anclaje normalmente tienen un aislador más que las cadenas de las torres de suspensión.



L/T Paute-Guayaquil. Tendido de conductores

Características Técnicas Principales de las Líneas de Transmisión

Línea	Paute—Guayaquil	Paute—Cuenca
<u>Características básicas</u>		
Voltaje (kV)	230	138
Número de circuitos	2	2
Capacidad nominal (MW) (por circuito)	250	60
Longitud (KM)	182	70
Vano medio (m)	445	350
Número torres suspensión	329	133
Número torres ángulo y anclaje	67	22
<u>Torres</u>		
Material	Acero galvanizado	
Torre de suspensión típica		
— Altura (m)	44	30
— Peso (kg)	8.710	3.630
Torre de anclaje típica		
— Altura (m)	45,25	28,50
— Peso (Kg)	15.854	5.643
Fundación típica de zapata (metros de hormigón/torre)		
— Torre de suspensión	18	6,68
— Torre de anclaje	72	11,32
<u>Conductores</u>		
Material	ACSR	ACSR
Calibre (kcmil)	1113	397,5
Peso (kg/m)	1,87	0,76
Número conductores/fase	1	1
<u>Aislamiento</u>		
Distancia mínima al suelo (m)	7,50	6,50
Distancia entre fases (m)	5,30/6,75	4,60
Aisladores		
— Tipo	suspensión	suspensión
— Material	vidrio	vidrio
Número aisladores/cadena	14 (zona 1) 20 (zona 2)	13 (zona 2)
Nivel básico de aislamiento (kV)	900	650
<u>Otras características</u>		
Cable de guardia	Acero galvanizado H.S. 3/8"	
Puesta a tierra	Cables y varillas de coperweld	
Amortiguadores	Stockbridge	

Subestaciones

Las subestaciones de este sistema están ubicadas en los siguientes puntos:

Subestación Molino: en el proyecto Paute, punto de partida de este sistema.

Subestación Cuenca: a 2 km. al nororiente de Cuenca, en el sector de Rayoloma.

Subestación Milagro: a 4 km. al sur oriente de Milagro, en el sector conocido con el nombre de Cruce de Venecia.

Subestación Pascuales: a 12 km. al norte de la ciudad de Guayaquil, en la vía a Daule.

Subestación Quevedo: a 4 km. de Quevedo, en la vía Quevedo—Empalme.

Subestación Santo Domingo: a 4 km. de esa ciudad, en la vía a Quito.

Subestación Santa Rosa: ubicada a 14 km. de la ciudad de Quito, en la vía Quito—Aloag.

DISEÑO BASICO

El diseño ha consultado el equipamiento necesario para obtener la flexibilidad en la operación y la seguridad en el servicio, considerando la importancia de estas subestaciones. En los sectores de 230 kV se tiene una disposición de doble barra y los patios de 138 y 69 kV tienen el esquema de barra principal y de transferencia.

Cada subestación dispone de su sala de control y comando y ciertas operaciones como la regulación de voltajes se efectúan automáticamente.

SISTEMA DE PROTECCIONES

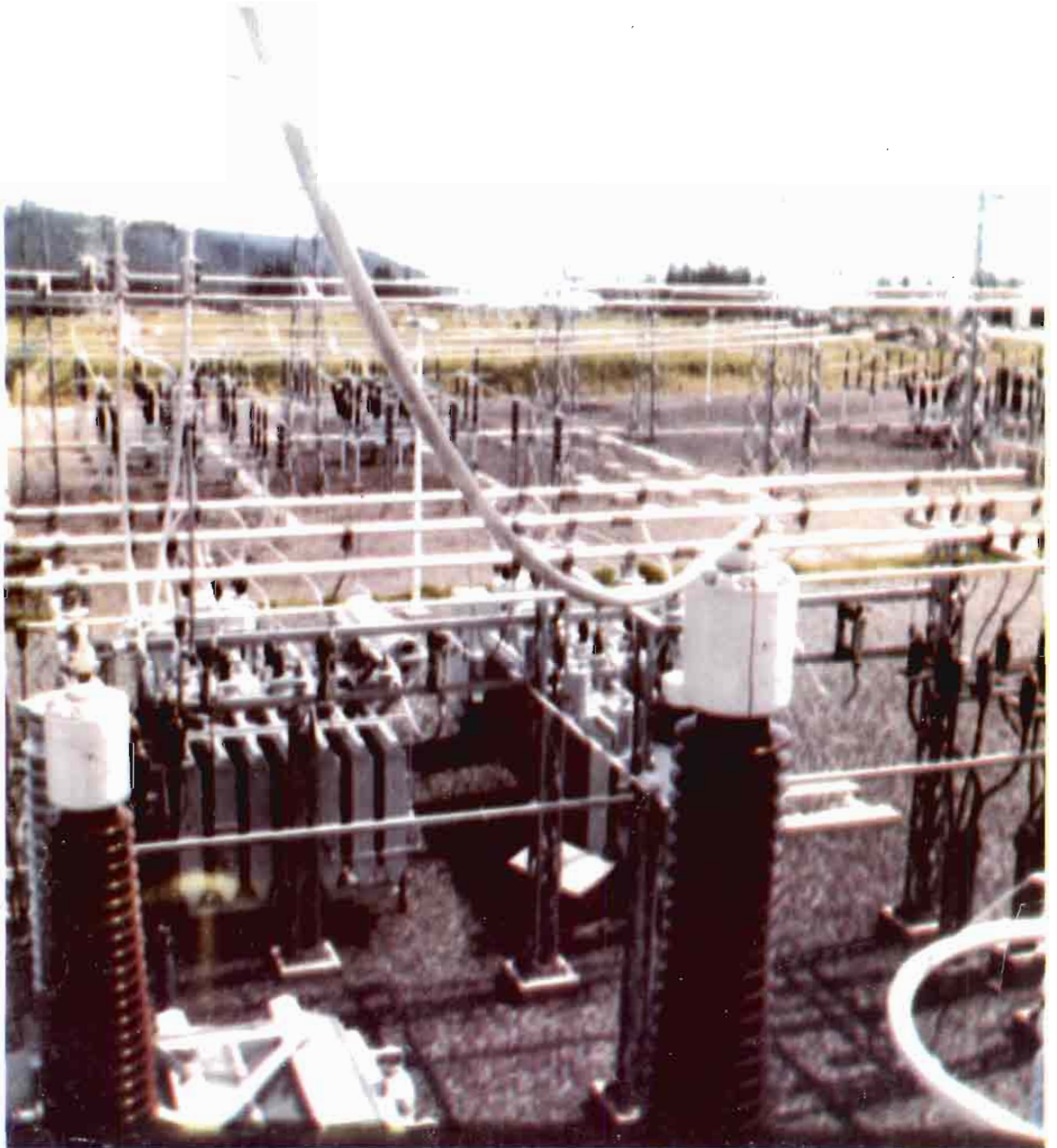
Para las líneas de 230 kV, se tiene protección primaria de distancia y con onda portadora, con el esquema de sobre—alcance.

Las líneas de 138 y 69 kV, que parten de las subestaciones tienen protección direccional o de sobrecorriente según los casos.

El esquema de 230 kV, dispone de una protección secundaria de sobrecorriente. Adicionalmente se tiene protección diferencial para los transformadores y barras y protección contra falla de interruptores.

TRANSFORMADORES DE PODER

Según los casos se han instalado transformadores trifásicos o bancos de transformadores monofásicos, contándose con transformadores de reserva.



S/E Santo Domingo

EQUIPOS DE ALTA TENSION

Los equipos de alta tensión para servicio a la intemperie son de tecnología moderna y de diseño anti-sísmico, destacándose el empleo de interruptores aislados en gas SF₆, elemento que posee propiedades físicas y eléctricas que en la actualidad superan a las de otros medios tradicionales de interrupción.

La subestación Molino, debido a limitaciones de espacio, es completamente aislada en gas SF₆, siendo la primera subestación de este tipo que se instala en el país.

SERVICIOS AUXILIARES

Considerando la importancia del funcionamiento permanente de estas subestaciones, se ha instalado una alimentación duplicada de corriente alterna y continua y adicionalmente un grupo electrógeno en cada subestación.

Se dispone de sistemas de captación de aguas y de plantas de tratamiento para potabilizar este líquido y las casas de control tienen sistemas centrales de aire acondicionado y ventilación.

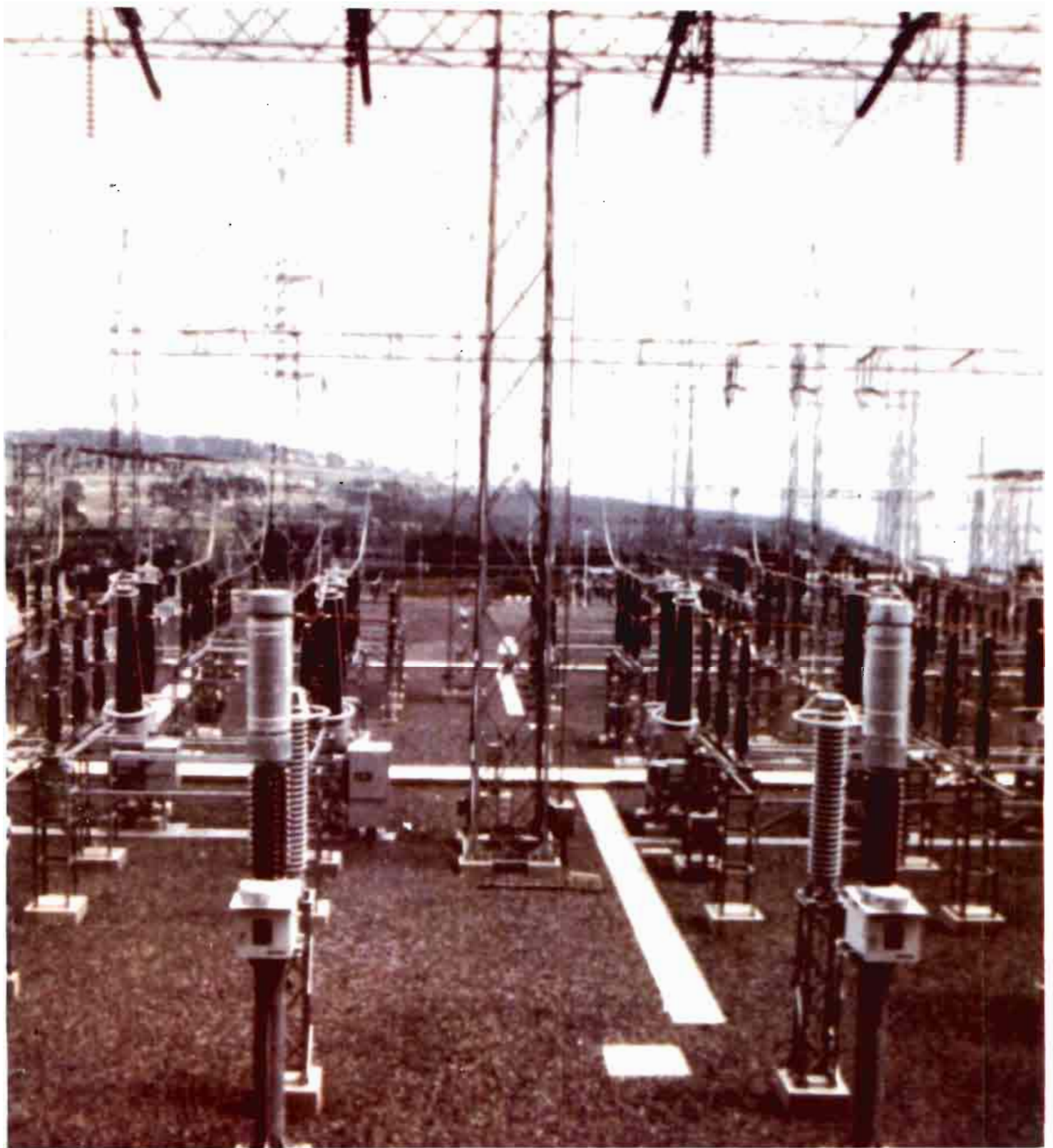
Todas las subestaciones disponen asimismo de un adecuado sistema de protección contra incendios.

COMUNICACIONES

Se tiene una red de comunicaciones en base a equipos de onda portadora, con amplia capacidad para el tráfico operacional y administrativo. Se dispone también de las facilidades para la teletransmisión de datos hacia el centro nacional de despacho de carga. Como un sistema de retaguardia se mantiene radioenlaces en base a equipos de radio.

OTRAS CARACTERISTICAS

Todas las subestaciones tienen posibilidad de ampliaciones en el futuro y se ha procurado ubicarlas en sectores cercanos a las ciudades, que no tengan obstáculos mayores en cuanto a la llegada y salida de las líneas de transmisión.



S/E Santa Rosa

Características Técnicas Principales de las Subestaciones

Subestación	Capacidad de transformación MVA (OA/FA/FOA)		Número de Posiciones		
			230 kV	138 kV	69 kV
Molino	230/138	450/600/750	7	10	—
Milagro	230/69	100/130/160	8	—	6
Pascuales	230/138	225/300/375	6	7	4
	138/69	20/27/34	—	—	—
Cuenca	138/69	60/80/100	—	4	4
Quevedo	230/138	100/130/160	6	5	4
	138/69	20/27/34	—	—	—
Santo Domingo	230/138	100/130/160	6	5	4
	138/69	60/80/100	—	—	—
Santa Rosa	230/138	225/300/375	4	8	1
	138/46	45/60/75	—	—	(46 kV)

Características comunes de todas las subestaciones:

- Esquema de barras:
 - 230 kV: doble barra con “by-pass”.
 - 138 kV: barra principal y transferencia.
 - 69 kV: barra principal y transferencia
- Interruptores:
 - 230 kV: aislados en gas SF6.
 - 138 kV: aislados en gas SF6.
 - 69 kV: aceite y en SF6 (Cuenca)
- Seccionadores:
 - De tres columnas, con operación horizontal mediante el giro de la columna central.
- Estructuras:
 - Acero galvanizado.
- Conductores:
 - De aluminio puro, 1033,5 kcmil
- Aisladores:
 - De porcelana.
- Cable de guardia:
 - Acero galvanizado H.S. 3/8”
- Puesta a tierra:
 - Cables de coperweld con conexiones exotérmicas.
- Tableros de control:
 - Tipo “duplex”.
- Otros servicios:
 - Grupo diesel de emergencia, equipo de tratamiento de agua potable, aire acondicionado, etc.
- Reactores:
 - Molino 20 MVAR
 - Pascuales 20 MVAR
 - Quevedo 10 MVAR
 - Santo Domingo 10 MVAR
 - Santa Rosa 20 MVAR

Proyecto y Construcción

El proyecto de las obras estuvo precedido de una etapa de estudios básicos para definir las capacidades de las subestaciones y las características técnicas principales de las obras, considerando el medio ambiente donde debían ser implementadas.

Se estudió diferentes aspectos de las condiciones eléctricas de operación, de la seguridad del suministro y de la economía de las obras, mediante el uso intensivo de técnicas avanzadas de simulación y computación, que permitieron decidir sobre asuntos fundamentales como número de circuitos, calibre de conductores, capacidad y número de transformadores, niveles de aislamiento para las líneas y para los equipos de las subestaciones, etc.

Se debió tomar en cuenta las condiciones típicas de las diferentes zonas, tales como características de los suelos, climas, vientos, radiación solar y otros fenómenos que inciden en el diseño de fundaciones, estructuras, selección de conductores y niveles de aislamiento.

Los vanos mayores a la salida del proyecto Paute y los cruces de los ríos demandaron estudios especiales para determinar el tipo de fundaciones, la altura y demás características de las torres; igualmente el uso intensivo de fundaciones con pilotes obligó inclusive a implementar bancos de prueba en varios sitios.

La construcción de las obras se contrató con las firmas SVECA-SADE, CONATIVAS y SICOM, destacándose la respuesta adecuada de los contratistas a los requerimientos de INECEL y el alto nivel tecnológico implementado, con el objeto de dar solución oportuna a los problemas que se presentaron y permitir que las obras se concluyan dentro de los plazos previstos.

Métodos de Construcción

LINEAS DE TRANSMISION

Excavaciones

Dependiendo del tipo de terreno y de su topografía, se excavó a mano, con máquinas (retroexcavadoras) y con explosivos. En algunos casos fue necesario el uso de bombas para el agotamiento de las aguas subterráneas encontradas al nivel de fundación.

Fundaciones

Se construyeron fundaciones con zapatas de hormigón, grillas metálicas y con pilotes. Se implementaron plantas de fabricación de hormigón y se utilizaron mixers para el transporte del hormigón hasta los sitios de las fundaciones.

Montaje de torres

Según las facilidades del terreno, se trabajó usando desde el proceso totalmente manual hasta el montaje de partes pre-armadas.

Tendido de conductores

Se tendió tramos completos de acuerdo a las longitudes contenidas en los carretes, utilizando equipos de tendido con tensión controlada.

SUBESTACIONES

Movimiento de tierras

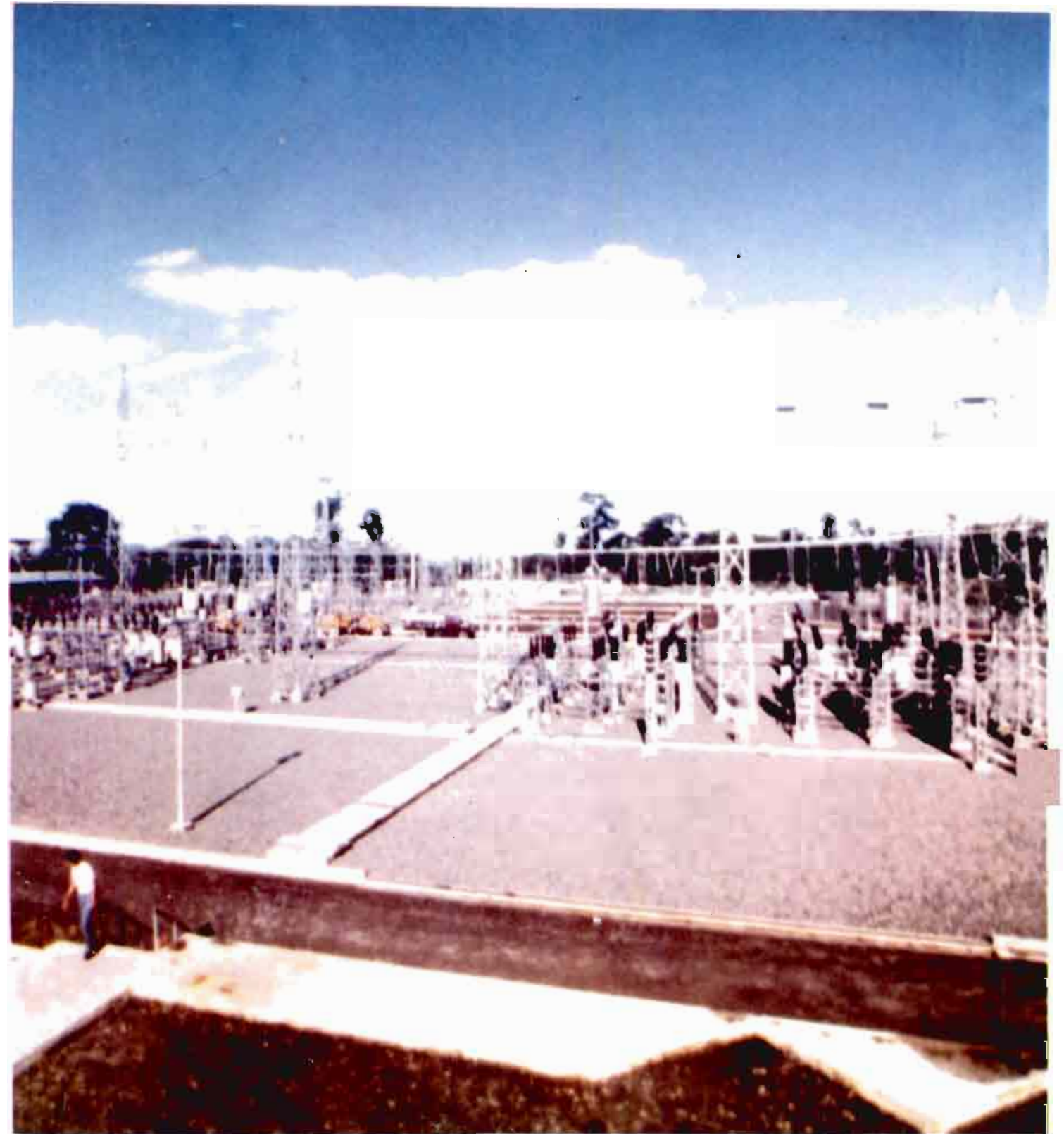
Las excavaciones, rellenos compactados y nivelaciones se hicieron con máquinas; en las zonas con equipos se efectuaron manualmente.

Hormigones

Todos los hormigones se hicieron en el sitio, trayendo los áridos de minas cercanas, previamente aprobadas por la fiscalización.

Montaje de estructuras

Se usó grúas, plumas portátiles y tecles, teniendo especial cuidado en el montaje en sectores cercanos a equipos energizados.



S/E Pascuales

Construcción de edificios

Se efectuó empleando los métodos normales y convencionales.

Montaje de equipos

Contando con la participación de los supervisores de montaje de los fabricantes, se utilizó, según los casos, grúas, teclés y gatos, andamios y carpas. Considerando el cuidado especial que se debió observar en los montajes, esta tarea fue lenta y laboriosa.

Se dispuso de todas las herramientas y equipos especiales, contándose con la presencia continua de la fiscalización de INECCEL en todos los trabajos, especialmente durante los ajustes finales y las pruebas de funcionamiento individuales de los equipos y funcionales de todas las instalaciones.

Personal utilizado

Durante la construcción de las líneas de transmisión y de las subestaciones, se contó con la colaboración de profesionales y técnicos de varias nacionalidades (ecuatorianos, colombianos, italianos, japoneses, etc.), habiendo alcanzado la curva ocasional el valor de 2.500 personas en los períodos de mayor congestión de personal.

Volúmenes de obra

Aunque este tipo de obras no involucra el empleo masivo de materiales, vale la pena destacar las siguientes cifras:

Hornigones	23.800	m ³ .
Acero de fundaciones	1.970	ton.
Acero en torres	4.370	ton.
Aisladores	81.300	unidades
Conductores	1.616	km.
Cables de control	284.000	metros
Cables de guardia	438	km.

El total de personal ocupado alcanzó la cifra de 486.000 hombres—día.

Costo y Financiamiento

El sistema de transmisión Paute tiene un costo total del orden de ciento treinta millones de dólares, de los cuales ochenta y siete millones corresponden a los costos directos, trece millones a costos de ingeniería, administración y supervisión, diez millones de dólares corresponden a los costos financieros del proyecto y los restantes veinte millones están asignados a imprevistos y a los escalamientos de los costos durante el período de construcción.

Los materiales de las líneas de transmisión tienen un costo total de catorce millones de dólares, en equipos de subestaciones y en el sistema de onda portadora la inversión suma veinte y siete millones de dólares, la construcción de las líneas de transmisión ha demandado una inversión de veinte y cinco millones de dólares y la construcción de las subestaciones, diecinueve millones. Aproximadamente se ha gastado un millón y medio de dólares en la compra de terrenos y en el pago de indemnizaciones a los propietarios de los terrenos que son atravesados por las líneas de transmisión.

El financiamiento de las inversiones está cubierto por un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) con un monto total de veinte y cinco millones de dólares, entre proveedores y constructores se ha logrado obtener financiamientos que suman treinta y dos millones de dólares y los restantes setenta y tres millones de dólares corresponden a aportes de los fondos propios de INECEL.

Del total de los ciento treinta millones de dólares de inversión, setenta y cuatro millones corresponden a moneda extranjera (suministros de equipos, etc.) y los sesenta y seis millones restantes corresponden a inversiones en sures (trabajos de construcción, etc.).

Contratistas del Sistema de Transmisión Paute

<i>CONTRATO</i>	<i>COMPAÑIA</i>	<i>OBJETO</i>	<i>MONTO (U.S. \$)</i>
ST/1/B/1	SVECA	Estructura de acero para líneas y subestaciones.	4.197.880,00
ST/1/B/2	ABENGOA	Conductores y materiales para puesta a tierra.	4.761.750,00
ST/1/B/3	CERAVER	Aisladores y accesorios.	881.260,00
ST/3/B/1	SUMITOMO	Transformadores y reactores.	6.689.950,00
ST/3/B/2	MITSUBISHI	Disyuntores (interruptores).	6.540.440,00
ST/3/B/3	GENERAL ELECTRIC	Seccionadores	1.277.130,00
ST/3/B/4	SUMITOMO	Pararrayos, divisores capacitivos de potencial, transformadores de potencial y corriente.	1.783.050,00
ST/3/B/5	MITSUBISHI	Equipos aislados en gas SF6 para la subestación Molino (Paute).	2.288.880,00
ST/3/B/6	ACRASTYLE	Tableros de control.	2.386.530,00
ST/5/B/1	CONSORCIO SVECA—SADE	Construcción de la línea Paute—Guayaquil y del sector Paute—Vértice VO5 de la línea Paute—Cuenca.	22.520.390,00
ST/5/B/2	CONATIVAS	Construcción de la línea Paute—Cuenca (sector vértice VO5—Cuenca).	2.666.085,00
ST/6/B	SICOM	Construcción de las subestaciones de Pascuales, Milagro, Cuenca y Santo Domingo y ampliaciones en las subestaciones de Santa Rosa y Quevedo.	19.302.800,00
ST/7/B	GENERAL ELECTRIC	Suministro del equipo de protección por onda portadora y del equipo de telecomunicaciones.	1.421.680,00
	KENNEDY & DONKIN	Inspección en fábrica de los suministros.	
	IECO — ASINCA	Consultoría de diseños.	

Organización de Inecel

La unidad ejecutora del sistema de transmisión Paute es la Superintendencia del Sistema Nacional de Transmisión, dependencia de la Dirección de Ingeniería y Construcción de INECEL.

Los diseños de las obras se efectuaron en estrecha colaboración de ingenieros de INECEL, la firma americana IECO y la firma nacional ASINCA.

La fiscalización de INECEL se desempeñó en las obras, teniendo como sede central la ciudad de Milagro y se establecieron oficinas técnicas y administrativas en Cañar, Azogues, Cuenca, Guarumales (proyecto Paute) y en los sitios de las diferentes subestaciones.

La participación masiva de la ingeniería nacional en la fiscalización de las obras es notable y técnicos calificados de diferentes especializaciones (ing. civil, eléctrica, geólogos, etc.) colaboraron decididamente en conjunto con peritos de nivel medio (tecnólogos) y ayudantes (inspectores de campo).

Una vez terminadas las obras, éstas pasan a depender de la Dirección de Operación y Mantenimiento del Sistema Nacional Interconectado (DOSNI), unidad encargada de la operación coordinada de todo el Sistema Nacional Interconectado.



Salida de líneas de transmisión desde el proyecto Paute

Roldós inaugura hoy la interconexión eléctrica

22/AGOSTO/80

QUITO. El Presidente de la República Ab...

9.500 millones con sistema interconectado

5/Mayo/82

Las obras del sistema nacional interconectado programadas por este gobierno es...

Presidente Roldós — 23/Agosto/80

Interconexión reafirma la unidad de la Patria

QUITO.— El Presidente de la República Abog. Jaime Roldós declaró 134 mil kilómetros y muchos kilómetros de vías de transmisión. Aprove...

Santo Domingo ingresará a sistema interconectado

29/MARZO/82

sistema sin el debido la ciudadanía man- PASA A LA PAG. 7 No. 1

En tres semanas: Funcionará Sistema Nacional Interconectado

PORTOVIEJO

Es en un período de tres semanas, entrará en funcionamiento el país. En un futuro próximo Manabí tendrá Ener...

Siete provincias en sistema nacional de electrificación

14/NOV/80

Exhibirán filme sobre línea de transmisión Quito-Guayaquil

Mañana con los auspicios del gobierno se exhibirá el filme sobre la utilidad permitiendo el ingreso de la energía eléctrica a las provincias del país...

Banco Mundial concede 2.925 millones para las áreas eléctrica y rural

14/07/82

Electrificación nacional

Se hizo interconexión de sistema Guayaquil-Quito

23/Agosto/80

Ayer, en acto solemne, se procedió a la conexión de los sistemas de transmisión de Guayaquil y Quito. B y finalmente, la interconexión del Sistema Interconectado...

Licitación internacional para completar ejecución de Sistema Interconectado

9/04/82

QUITO.— Con el propósito de completar la ejecución del Sistema Interconectado, se convocó a licitación internacional para la adquisición de transformadores, disyuntores, interruptores, aisladores, etc. Ofertas, acreditando solvencia técnica y moral...

La integración nacional