



MEMORIA TÉCNICA

SUBESTACIÓN MIRAFLORES

Ciudad de Tegucigalpa



Unidad de Estudios Ambientales

EMPRESA NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Tegucigalpa, M.D.C.

Noviembre 2010



CONTENIDO

I. DATOS GENERALES	3
I.1 Nombre del Proyecto	3
I.2 Ubicación	3
I.3 Monto de Inversión	3
I.4 Apoderado Legal	3
I.5 Representante Legal	3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1 Generalidades	4
II.2 Obras civiles existentes	4
II.3 Obras electromecánicas	5
II.4 Suministro del equipo y materiales utilizados en el proyecto	5
III. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA DEL PROYECTO	7
III.1 Geología	7
III.2 Tipo de suelo	7
III.3 Hidrografía	7
III.4 Condiciones climatológicas	7
III.4 Zonas de importancia ambiental	8
III.5 Flora	8
III.6 Fauna	8
IV. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA	9
IV.1 Población en el área del proyecto	9
IV.2 Medios de comunicación	9
IV.3 Poblaciones más cercanas	9
IV.4 Actividades económicas de la zona	9
IV.5 Estructuras comunitarias	9
IV.6 Fuente de abastecimiento de agua de la población aledaña	9
V. SERVICIOS BÁSICOS	10
V.1 Suministro de energía eléctrica	10
V.2 Suministro de agua potable	10
V.3 Servicio de traslado de desechos y disposición final	10
VI. RECURSO HUMANO	10
VI.1 Número de empleados	10
VII. CONTINGENCIAS	11
VII.1 Objetivo	11
VII.2 Capacitación del personal	11
VII.3 Instituciones involucradas	11
VII.4 Manual de procedimientos de operación	11
VII.5 Etapas del plan	12
VII.6 Distribución del plan	12
VII.7 Emergencias personales	12
VII.8 Procedimientos de actualización	12
VII.9 Programa de mantenimiento	13
VII.9.1 Inspección mayor	13
VII.9.2 Inspección menor	13
VIII.10 Seguridad ocupacional	14
VIII.10.1 Objetivo	14



VIII.10.2 Responsabilidades.....	14
VIII.10.3 Dispositivos de seguridad	14
IX. INDICADORES AMBIENTALES	15
X. ACTIVIDADES DE CONTROL AMBIENTAL	15
XI. CONSULTORES AMBIENTALES	16
XII. BIBLIOGRAFÍA	17
XIII. ANEXOS	18



I. DATOS GENERALES

I.1 Nombre del Proyecto

Subestación Miraflores.

I.2 Ubicación

El proyecto está ubicado en el departamento de Francisco Morazán, Municipio del Distrito Central en el casco urbano de la capital. Se encuentra localizado en el sector del boulevard Kuwait, detrás del edificio de la Secretaria de Relaciones exteriores y frente al edificio de los Magistrados (antigua casa presidencial), siendo sus coordenadas polares N 14°04'09.74" y O 87°12'06.80". Véase Anexo 1.

I.3 Monto de Inversión

A continuación se muestra el monto de inversión total del proyecto en aquel entonces.

Descripción	Valor en U.S \$
Subestación Miraflores (1971)	636,697.00

Fuente: División de Ingeniería-ENEE

Este monto incluye:

1. Terreno de la Subestación.
2. Calles internas.
3. Cerco Perimetral.
4. Casa de Control.
5. Alimentadores en 138 Kv.
6. Alimentadores en 13.8 Kv.
7. Transformador de Potencia.
8. Transformadores de Voltaje.
9. Transformador de corriente.

I.4 Apoderado Legal

Nombre: Abogado Alfredo Cruz Lanza
Teléfono: 235-2958
Dirección: ENEE Residencial el Trapiche, edificio EMAS.

I.5 Representante Legal

Empresa Nacional de Energía Eléctrica



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Generalidades

La Subestación Miraflores esta implantada en un terreno de 19,907.02 V², el terreno total propiedad de ENEE es de 41,481.0 V². Esta Subestación fue concluida en el año de 1971, inicialmente operada en 69/13.8 Kv y 25 Mva cuatro circuitos de distribución, actualmente (2010) opera en 138/13.8 Kv, 50 Mva y seis circuitos de distribución.

En este momento la configuración eléctrica para la subestación es de tres alimentadores en 138 KV en un arreglo de barra principal donde se conectan la llegada de la línea proveniente desde la subestación existente La Cañada (L-553) y Suyapa (L-553) y un alimentador para el transformador de potencia 138/13.8 Kv de 50 MVA, ocho circuitos de salida para líneas de distribución con seccionadores de enlace en 13.8 KV.

Estos circuitos de distribución alimentan servicio a las colonias y residencias alrededor de la subestación.

II.2 Obras civiles existentes

Las obras civiles constan de bases de concreto para el equipo electromecánico, cunetas y drenajes para evacuar aguas superficiales y aguas lluvias, Sala de Control de 80 Mts² paredes de ladrillo repelladas y piso de ladrillo de granito, muro de bloque armado de 100 Mts². Un portón de acceso al plantel, calle interna, cerco perimetral de 400 ML con malla ciclón, 105 ML de canaletas para conductores de control.

La Subestación cuenta con una superficie de terracería con pendientes de drenajes superficiales y subterráneos para recepción y evacuación de las aguas pluviales, y cunetas con una capa de grava de ¾ de pulgada y 10 centímetros de espesor, distribuida en todo el perímetro de la estación, evitando el crecimiento de malezas y la presencia de espejos de agua.

II.3 Obras electromecánicas

El equipo electromecánico para la subestación Miraflores 138/13.8 Kv se describe a continuación:

N°	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Transformador de potencia de 50 Mva	138/13.8 KV	1
2	Seccionador Tripolar	138 KV	2
3	Transformador corriente	138 KV	3
4	Transformadores Capacitivos	138 KV	3
5	Estructuras de equipo mayor y menor	C/U	58
6	Paneles de Control	C/U	3
7	Paneles de A/C y D/C	C/U	4
8	Conductor de Potencia ACSR (3 Fases)	Mts.	144
9	Iluminación para la Subestación	C/U	10
10	Red de Tierra	Global	1
11	Cableado del equipo	Global	1
12	Equipo de comunicación	C/U	1
13	Interruptores en 13.8 KV	C/U	7
14	Servicio propio	Global	1
15	Banco y Cargador de batería	Global	1
16	Seccionador Tripolar	13.8 KV	11
17	Transformadores inductivos	13.8 KV	3
18	Soportes de barras	13.8 KV	21

Fuente: División de Ingeniería-ENEE

II.4 Suministro del equipo y materiales utilizados en el proyecto

Material para la Construcción de Obras Civiles

Se emplearon materiales localmente disponibles como el cemento, arena, grava, tierra selecta, ladrillos, bloques, pintura, laminas para techo, cielo falso, tubos de PVC, acero de refuerzo y todos aquellos materiales y accesorios necesarios para la realización de las obras civiles.

Equipo Electromecánico

Todo el equipo electromecánicos existente como ser el transformador de potencia, interruptores, seccionados, equipo de medición, equipo de comunicación, estructuras metálicas menores y mayores, equipo auxiliar, banco de servicio propio, conductores y herrajes para la red de tierra, conductores para equipo de



control y comunicaciones, cables de potencia y todos aquellos accesorios y herrajes de aluminio fueron fabricados en el extranjero.

Tecnología a utilizada

La Subestación eléctrica fue construida con materiales tales como el aluminio, acero, cobre, hierro maleable galvanizado en caliente, aislamiento de porcelana y de hule siliconado, pintura para intemperie, todo el equipo es para soportar climas lluviosos, calientes, polvo, sismos.

Todo el equipo electromecánico en 138, 69 y 13.8 KV es para intemperie como ser interruptor de potencia tripolar, transformadores de corrientes, transformadores de potencial, seccionadores, pórtico de entrada de línea, estructuras de soportes.



III. DESCRIPCIÓN BIOFÍSICA DEL PROYECTO

III.1 Geología

La geología según el Mapa de Geología del SINIT es:

Grupo Valle de Ángeles

Secuencia gruesa de estratos siliclásticos en capas rojas con cuatro divisiones principales: las capas inferiores, la Formación Jaitique, la Formación Esquías y, las capas rojas superiores.

Básicamente, un conglomerado de guijarros de cuarzo y caliza con un alto porcentaje de estratos clásticos de grano grueso. Encima del conglomerado de cuarzo descansa una unidad de caliza llamada Formación Jaitique que está compuesta por dos miembros: (1) miembro inferior consiste en capas masivas de calizas oscuras sin nombre particular y, (2) miembro superior, el Miembro Guare, está compuesto de capas delgadas de calizas con capas finas de lutitas interestratificadas.

III.2 Tipo de suelo

El tipo de suelo encontrado en la zona, de acuerdo al Mapa del SINIT de Suelos en base a Simmons y Castellanos, es:

Suelos de los Valles

Comprenden la mayor parte de la superficie de Honduras apta para el cultivo intensivo. Están muy esparcidos y existen en todos los departamentos. Muchos parece ser que ocupan lugares que fueron en un tiempo lagos formados por movimientos orogénicos que cerraron el curso de un río. Otros son terrazas fluviales o restos de lo que fue en un tiempo fondo marino.

III.3 Hidrografía

El río Choluteca se encuentra al costado sur de la subestación a aproximadamente 15 mts.

III.4 Condiciones climatológicas

De acuerdo a los mapas del SINIT, el clima de Tegucigalpa, se caracteriza por ser Lluvioso con invierno muy seco, siendo los meses de más lluvia junio y septiembre y los de menos precipitación enero y febrero.

La temperatura promedio es de 28°C, la máxima de 30 °C y la mínima de 13°C.



III.4 Zonas de importancia ambiental

Debido a que el área de influencia del proyecto se encuentra urbanizada, no se identificó zonas de importancia ambiental, sin embargo se deberá de proteger el suelo y el subsuelo de cualquier contaminación producto de la operación de los transformadores de la subestación.

III.5 Flora

En el área del proyecto no se encuentra vegetación.

III.6 Fauna

Por ser una zona urbana la fauna de la zona se compone básicamente por especies de aves como paloma (*Columba sp.*), cucarachero y zanate (*Quiscalus mexicanus*).



IV. SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA

IV.1 Población en el área del proyecto

En el área circundante de la subestación Miraflores, se identificó la Cancillería Nacional y el Centro Chiminike.

IV.2 Medios de comunicación

La Subestación Miraflores, se accede a través de la calle que conduce de la Cancillería Nacional a Chiminike en el Barrio Las Brisas del boulevard Fuerzas Armadas.

La zona cuenta con servicio telefónico el cual es proporcionado por la Empresa Hondureña de Telecomunicaciones (HONDUTEL). Además existe el servicio de telefonía móvil y radio.

IV.3 Poblaciones más cercanas

Cercana al área del proyecto, se encuentra el Barrio Las Brisas, con una población aproximada de 1691 personas, según el Censo del INE 2001.

IV.4 Actividades económicas de la zona

En la zona se encuentran casas de habitación, oficinas gubernamentales, entre otros.

IV.5 Estructuras comunitarias

En el área de influencia del proyecto no se identificaron Estructuras Comunitarias.

IV.6 Fuente de abastecimiento de agua de la población aledaña

El agua es suministrada a través del Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados por medio de la Red Pública.



V. SERVICIOS BÁSICOS

V.1 Suministro de energía eléctrica

La Subestación Miraflores cuenta con un banco de transformadores monofásicos conectados trifásicamente que alimenta los paneles de voltaje alterno 480, 220 y 120 Voltios, instalados en la sala de control existente.

La alimentación de energía para el servicio propio es suministrado por un banco de servicio propio a los paneles de A/C y D/C, Transformador Seco para uso de la Subestación y para personal de mantenimiento para que haga las labores o trabajos preventivos y correctivos del equipo de la Subestación.

V.2 Suministro de agua potable

Para la operación de la subestación no se requiere el consumo de agua potable.

V.3 Servicio de traslado de desechos y disposición final

No aplica, debido a que en la subestación únicamente permanece el personal de vigilancia y, está no genera desechos durante su operación. Siempre existe el riesgo de derrame de aceites del transformador por lo que se deben de seguir los protocolos de limpieza, remoción y confinamiento del suelo contaminado.

VI. RECURSO HUMANO

VI.1 Número de empleados

En la subestación se encuentran laborando 2 vigilantes para brindar seguridad a la misma. El control y manejo se realiza de forma computarizada a través del Departamento de Producción y Transmisión Centro-Sur de la ENEE.



VII. CONTINGENCIAS

VII.1 Objetivo

Proporcionar al personal involucrado en la operación una capacidad de repuesta inmediata ante cualquier accidente y, controlar efectos ocasionados por sucesos eventuales que puedan afectar el proyecto.

VII.2 Capacitación del personal

Para el cumplimiento del plan de contingencias es necesario la capacitación del personal de la ENEE encargado de la operación del proyecto en aspectos como ser: primeros auxilios, contingencias de amenazas naturales, incendios, y otras actividades relacionadas con la operación del mismo.

VII.3 Instituciones involucradas

La ENEE es la responsable de poner en práctica el plan de contingencias por medio de las siguientes dependencias: Departamento de Transmisión Centro-Sur, División de Operaciones, Centro Nacional de Despacho y la Unidad de Estudios Ambientales.

También se considera la participación de otras instituciones como ser: Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, Ejército Nacional y Comité Permanente de Contingencias.

VII.4 Manual de procedimientos de operación

Para atender las contingencias relacionadas con la operación del sistema, la ENEE dispone del Manual de Procedimientos de Operación para el restablecimiento del servicio, para controlar los efectos a causa de eventos contingenciales, como el corte del suministro por: falla de una línea, de un transformador de potencia o de una unidad generadora, que como consecuencia excedan una o más restricciones de operación, como voltajes en barra por encima o por debajo de su valor permitido y sobrecarga en las líneas.

Las emergencias más probables que podrían presentarse en las subestaciones son:

- Derrame del aceite de un transformador de potencia con fosa de plena capacidad de contención.
- Derrame del aceite de un transformador de potencia con dique de contención (capacidad de contención parcial)
- Derrame de aceite de un transformador de potencia sin fosa colectora ni dique de contención.
- Incendio de un transformador de potencia
- Incendio de un interruptor por fuga de gas.



- Incendio o explosión en un banco de baterías.

VII.5 Etapas del plan

En términos generales el Plan de Contingencias consta de siete etapas:

- Detección del Incidente
- Evaluación del Incidente
- Seguimiento del Incidente
- Comunicación del Hecho
- Aplicación de medidas de corrección a la estructura
- Aplicación de medidas a la población
- Detección del incidente

En este punto se debe definir los riesgos a los que está sometido el proyecto según el tipo de emergencia que se trate. Asimismo, se estiman los riesgos admisibles a partir de los cuales se inicie un estado de alerta que evite daños o situaciones solucionables por la vía de la prevención.

VII.6 Distribución del plan

Una copia de este plan debe permanecer fácilmente accesible en las salas de operación de cada una de las subestaciones, así como en el Centro Nacional de Despacho.

Además se distribuye una copia adicional a las siguientes dependencias: Subgerencia Técnica, Jefatura de la División de Producción y Transmisión, Jefatura de los Departamentos de Transmisión Centro Sur del Departamento de Producción Hidroeléctrica y, Jefatura de Unidades a cargo de la operación y mantenimiento de centrales térmicas y subestaciones.

VII.7 Emergencias personales

Las emergencias relacionadas con el personal durante la etapa de construcción y operación del proyecto, serán atendidas inicialmente por el personal involucrado, en caso de suscitarse un accidente o lesión mayor el personal debe ser trasladado al hospital más cercano.

VII.8 Procedimientos de actualización

Este Plan será revisado anualmente y actualizado si se considera necesario, por una Comisión nombrada por la Subgerencia Técnica, como medida de seguridad, tal Comisión deberá recoger y destruir las copias distribuidas de la revisión anterior.



Además, es responsabilidad de la jerarquía mayor en cada subestación, la actualización inmediata del personal que puede ser notificado, del personal de apoyo y de los números telefónicos importantes.

VII.9 Programa de mantenimiento

Conforme a los lineamientos establecidos por las unidades de mantenimiento pertenecientes a la ENEE, la programación y supervisión de avances, del mantenimiento para la programación anual de las subestaciones se basa en tres tipos de mantenimiento:

VII.9.1 Inspección mayor

Es la inspección minuciosa que debe efectuarse en las subestaciones, revisar cada equipo electromecánico (interruptor, transformadores de medición, transformador de potencia, equipo de protección, comunicaciones, banco de baterías, equipo de AC/DC) etc. El objetivo de esta inspección es verificar la operación correcta de cada una de sus partes del equipo y de encontrar alguna anomalía en el funcionamiento del equipo hacer el correctivo adecuado, de no hacerlo podría redundar en una falla transitoria o permanente.

El número de inspecciones mayores que anualmente debe efectuarse dependerá de lo crítico que sean las características ambientales y climatológicas en el área que se localice, así como el grado de confiabilidad que se requieren. En ningún caso el número de inspecciones mayores deberá ser menor a una por año.

VII.9.2 Inspección menor

Es aquella que se practica en forma menos rigurosa que la inspección mayor, el objetivo de esta inspección es de revisar y efectuar el mantenimiento en forma rápida de las partes más importantes de la subestación.

El número de inspecciones menores será de una por año como mínimo, dependiendo de las características de la zona y del propio comportamiento de la subestación.

El programa de mantenimiento anual se formula al finalizar cada año y es elaborado por el ingeniero jefe de cada unidad de mantenimiento.

Las Unidades de Protección, de Subestaciones, Comunicaciones, y líneas presentan un plan de mantenimiento contemplando los siguientes para las subestaciones:

- Números de fallas del equipo
- Niveles de corrosión



- Niveles de contaminación
- Condiciones climatológicas
- Vegetación en la yarda

VIII.10 Seguridad ocupacional

VIII.10.1 Objetivo

Disminuir los riesgos que puedan suscitarse durante la ejecución de las diferentes actividades del proyecto para garantizar la seguridad del personal que labora en el mismo.

VIII.10.2 Responsabilidades

La ENEE debe garantizar el cumplimiento de las medidas de seguridad personal y de grupo durante las labores de mantenimiento de la subestación.

VIII.10.3 Dispositivos de seguridad

El personal que labora en el mantenimiento durante la etapa de operación del proyecto, debe contar con los dispositivos de seguridad personal, además de su respectivo botiquín.

Equipo de seguridad personal:

- Casco de seguridad
- Lentes de protección
- Mascarillas contra el polvo
- Arnés de protección lumbar
- Fajón y cinturón de seguridad
- Botas con protección de acero
- Perchero y delantales de soldador
- Guantes

La sala de control cuenta con equipo de radiocomunicación para casos de emergencia.



IX. INDICADORES AMBIENTALES

Los posibles impactos ambientales son concentrados y confinados dentro de las instalaciones actuales, en el aspecto social se considera la molestia por ruido, el cual es mínimo en la subestación. De igual forma se puede determinar un posible impacto sobre el factor salud ocupacional y seguridad industrial, en caso de ocurrencia de accidente laboral o incidente a un tercero.

Debido a que la función de la subestación es convertir la energía de alto a bajo voltaje, durante el proceso no se genera residuos líquidos, sólidos, o emisiones atmosféricas. Lo que puede existir de forma accidental es un derrame de aceites del transformador.

X. ACTIVIDADES DE CONTROL AMBIENTAL

Durante la operación de la Subestación deben implementarse los protocolos de contingencia y manejo de sustancias inflamables que posee la ENEE para las subestaciones.

Realizar monitoreo de ruido, con el fin de verificar que el proyecto no genera niveles de ruido sobre las normas nacionales y por ende efectos sobre la salud de los pobladores vecinos.

Implementar los protocolos de seguridad establecidos por la ENEE para la operación y el mantenimiento de la subestación.

En caso de derrame de aceite se debe limpiar el suelo de la zona y ser colocado en un área de confinamiento.



XI. CONSULTORES AMBIENTALES

Unidad de Estudios Ambientales ENEE.

Información del Registro

Registro Nacional de Prestadores de
Servicios Ambientales
Clasificación del Titular

RE-0049-2007

Análisis y Control Ambiental en Tem
Generales con Orientación en las Áreas
de Ingenierías Técnicas

Personal Registrado

Ing. Civil Sergio S. Chávez M.
Ing. Ambiental Karen Bonilla

Convenio de Cooperación Técnica Interinstitucional entre la Secretaría de Estado en los Despachos de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) y la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).



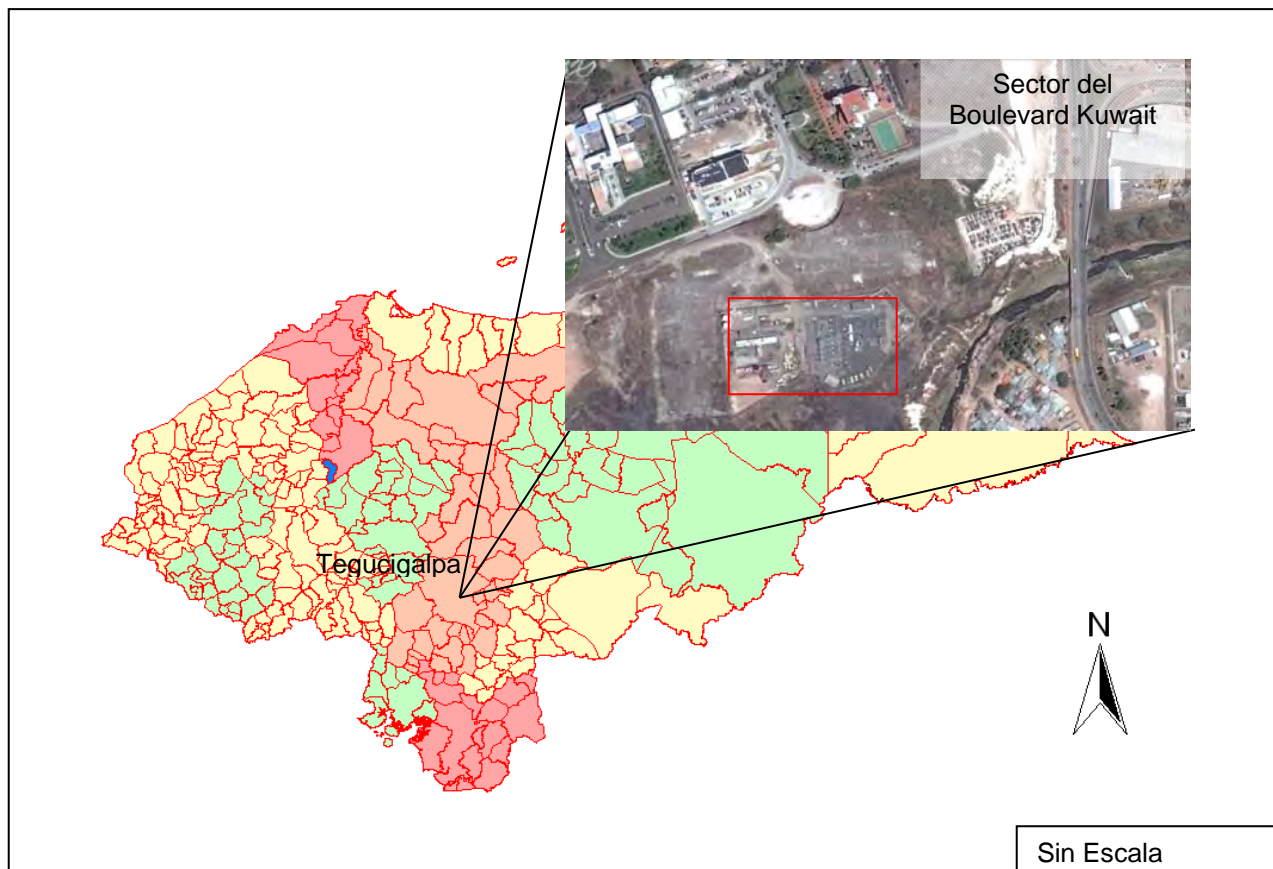
XII. BIBLIOGRAFÍA

- Documento descriptivo de la subestación Miraflores 138/34.5; División de Ingeniería, ENEE, Abril 2010.
- Informe de Gestión Ambiental y Social (IGAS), Programa de Apoyo al Sector Energía II.
- Mapas Digitales del SINIT.
- Observación directa a través de visita de campo a la Subestación Miraflores.

XIII. ANEXOS

Ubicación de la Subestación

Anexo I



Fotografías



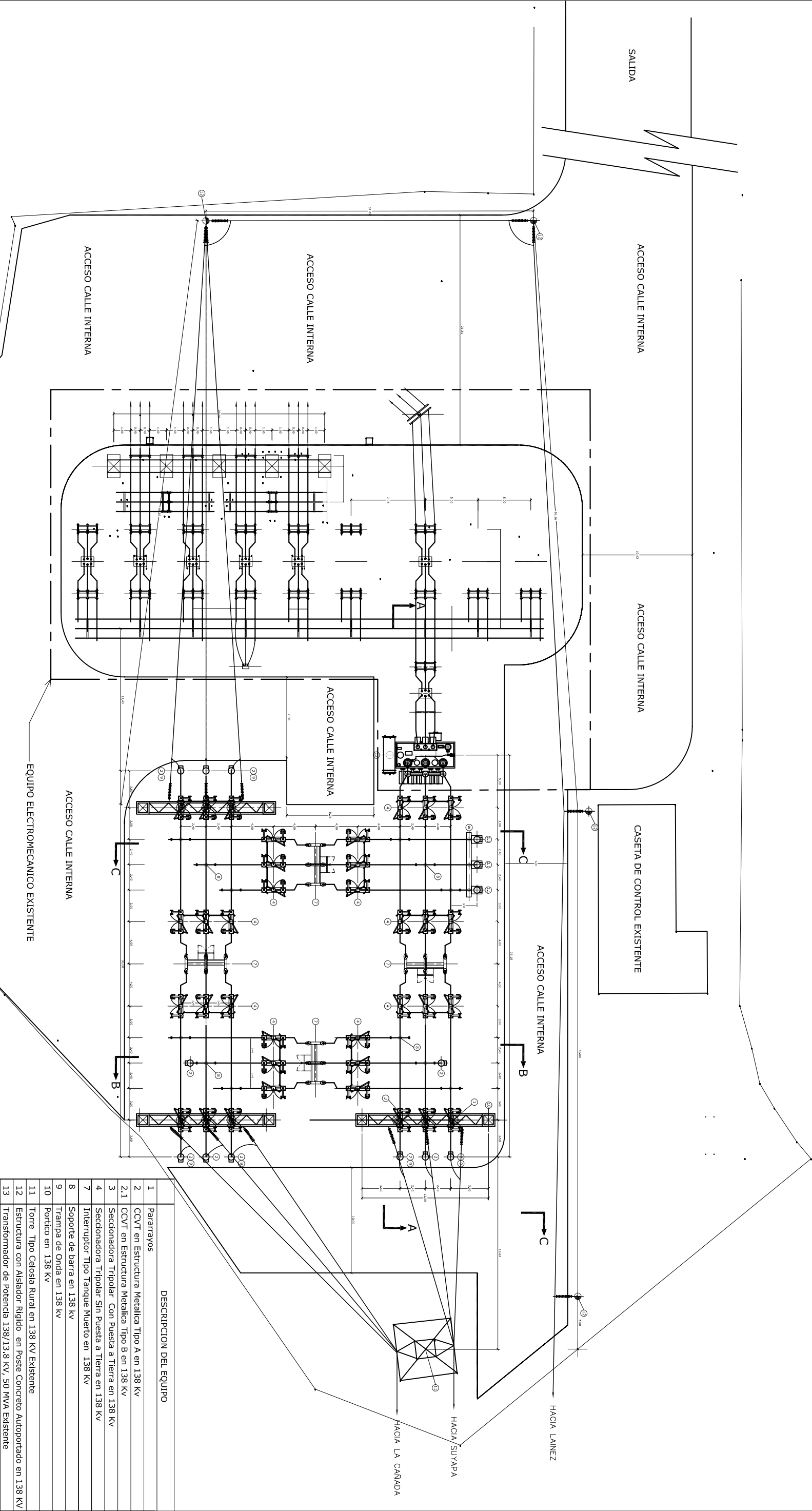
Fotografías 1 y 2. Subestación Miraflores



Fotografía 3. Casa de Control



Fotografía 4. Torre de Transmisión Subestación Miraflores



DESCRIPCION DEL EQUIPO	
1	Pararrayos
2	CCVT en Estructura Metalica Tipo A en 138 Kv
2.1	CCVT en Estructura Metalica Tipo B en 138 kv
3	Seccionadora Tripolar Con Puesta a Tierra en 138 kv
4	Seccionadora Tripolar Sin Puesta a Tierra en 138 kv
7	Interrupor Tipo Tanque Muerto en 138 kv
8	Soporte de barra en 138 kv
9	Trampa de Onda en 138 kv
10	Portico en 138 kv
11	Torre Tipo Celosia Rural en 138 kv Existente
12	Estructura con Aislador Rigido en Poste Concreto Autoportado en 138 kv
13	Transformador de Potencia 138/13.8 kv, 50 MVA Existente

EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA	
REPUBLICA DE HONDURAS C.A.	
PROYECTO: AMPLIACION SUB. MIRAFLORES EN 138 kv	

PLANIMETRIA

DIVISION DE INGENIERIA DEPARTAMENTO DE INGENIERIA			
PREPARO:	MARIO ORTIZ	REVISO:	OSWALDO SEVILLA
DISEÑO:	MARIO ORTIZ	APROBO:	R.R.M.M.
DIBUJO:	MARIO ORTIZ	FECHA:	NOVIEMBRE 2007
			ESCALA: 1:300