

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe es preliminar y contiene información relativa a la revisión de toda la documentación que posee la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, para establecer costos de componentes de obras civiles de Subestaciones y Líneas de Transmisión.

Este documento contiene un cuadro resumen con toda la información encontrada dentro del grupo A. Máquinas de subestaciones, luego explica la mecánica utilizada para descomponer cada unidad de precio dentro de los insumos (materiales, mano de obra y maquinaria) necesarios para su construcción.

A partir de esta descomposición de insumos, se establecen las cantidades de los mismos, mediante memorias de cálculo y luego a estas cantidades se les asigna los costos de cada insumo para totalizar el costo de la unidad.

Por ultimo como resultado se obtiene un cuadro con la descripción de cada elemento y su costo unitario en quetzales y dólares, el cual a su vez se encuentra desagregado en costos por concepto de materiales, mano de obra y maquinaria.



INTRODUCCION

La Comisión Nacional de Energía Eléctrica, contempla dentro de sus funciones el establecimiento de las tarifas de transmisión y distribución así como el establecimiento de la metodología a emplear para este propósito.

El artículo 64 de la ley general de electricidad establece “El uso de las instalaciones de transmisión y transformación principal y secundarios devengarán el pago de peaje a sus propietarios. Los peajes serán acordados entre las partes; a falta de acuerdos se aplicarán los peajes que determine la Comisión...”. Como parte de este proceso de cálculo es que la Comisión Nacional de Energía Eléctrica decide conformar una base de datos que contenga los costos de las obras civiles de la infraestructura de transporte de Energía Eléctrica de Guatemala, conformada por los distintos proveedores de este servicio.

Este estudio pretende establecer los costos de los elementos de obra civil que forman parte de esta infraestructura, basándose en la información con que cuenta la CNEE que ha sido suministrada por los transportistas de las redes.

El estudio se divide en tres informes. En este primer informe se establece la revisión de la información con que se cuenta, la metodología para el cálculo de precios unitarios a seguir y se inicia con el cálculo de estos.



DESCRIPCION DE LOS ANALISIS REQUERIDOS POR LA CNEE

Se realizaron tres reuniones de trabajo con el ing. Carlos Raúl Cojulún en las cuales se revisó el modelo que actualmente utiliza la CNEE, de precios "MODELO UPE 2017-2018-V2" y que sirve como base para establecer el costo del peaje para transportistas de energía.

Se acordó utilizar la división actual de la CNEE de los grupos de UPE, siendo estos:

- Maquinas
- Equipos de campo
- Pórticos
- Drenajes, canaletas, ductos, caminos internos, alumbrados, servicios de agua y aguas residuales
- Casetas de control
- Muros o mallas perimetrales
- Movimientos de Tierras de subestaciones
- Otros
- Cimentación de torres de transmisión y postes

En base a estos grupos, el ingeniero Cojulún facilitó la información de las distintas subestaciones de los transportistas con que cuenta la CNEE, entregando, planos, fotografías y estudios estructurales y de suelos. Con esta información se procedió a construir un cuadro con los distintos elementos de Obra Civil y la revisión de si la información contenida en los documentos estaba completa para poder realizar el análisis e integración de cada uno de los precios de estos elementos.



CUADRO RESUMEN DE LA INFORMACION RECIBIDA

A. MAQUINAS

CAPACITORES 69 Kv		
Subestación Guatemala Este		
Cimiento M4	ETCEE/INDE	Los planos solo contienen la arquitectura de la subestación, falta geometría de las estructuras y detalles estructurales
Cimiento M1	ETCEE/INDE	
Cimiento M2A	ETCEE/INDE	
Subestación Jalapa		
Cimiento M1	ETCEE/INDE	Los planos solo contienen la arquitectura de la subestación, falta geometría de las estructuras y detalles estructurales
Cimiento M3	ETCEE/INDE	
Subestación Puerto Barrios		
Cimiento M1	ETCEE/INDE	Los planos contienen la geometría de las estructuras, pero no indican armado de acero
Cimiento M1A	ETCEE/INDE	
Cimiento M2	ETCEE/INDE	
Cimiento M2A	ETCEE/INDE	
Cimiento M3	ETCEE/INDE	
Cimiento M4	ETCEE/INDE	
FOSO DE ACEITE		
Subestación Panaluya		
Fosa recolectora de aceite	DEORSA/DEOCSA	
MUROS CORTAFUEGOS		
Subestación La Esperanza 230/69 kVA		
Muro Cortafuego + Unidad de cimentación de transformación de reserva	ETCEE/INDE	En el estudio estructural aparece la configuración geométrica y armado de la estructura.
Subestación Palestina		
Muro Cortafuego H=8.82 m	TRECSA	La información corresponde a la Subestación Palín
Subestación Panaluya 230-138-69 kVA		
Muro Cortafuego h=10.90 M	DEORSA/DEOCSA	
PLANTAS DIESEL		
Subestación Palestina		
Foso Planta Diesel	TRECSA	El estudio corresponde a la Subestación Palín, para un Generador Diesel Motor Cummins QSB7. El estudio no se ve claro los detalles estructurales de los elementos que conforman el Foso
REACTORES 230 kVA		
Subestación Guatemala Este		
Reactor 230 kVA	ETCEE/INDE	Los planos no contienen información de la geometría ni elementos estructurales de la cimentación
Subestación Guatemala Sur		
Canaleta C-1	ETCEE/INDE	
Canaleta C-2	ETCEE/INDE	
Cimiento Portico	ETCEE/INDE	
Cimiento Transformador de Potencial (Zapata tipo 1 + Pedestal tipo 1)	ETCEE/INDE	
Cimiento Seccionador P.A.T. (Zapata tipo 1 + pedestal tipo 1)	ETCEE/INDE	
Cimiento Transformador de Corriente (Zapata tipo 2 + pedestal tipo 2)	ETCEE/INDE	
Cimiento Interruptor (Zapata tipo 3 + Pedestal tipo 3)	ETCEE/INDE	
Cimiento Caja de control de Interruptor tipo 4	ETCEE/INDE	
Fosa de aceite	ETCEE/INDE	
Cimiento Reactor	ETCEE/INDE	

CUADRO RESUMEN DE LA INFORMACION RECIBIDA

A. MAQUINAS

Subestación Izabal / Morales

Carcamos y Ductos	TRECSA	
Carcamo tipo 1	TRECSA	
Carcamo tipo 2	TRECSA	
Carcamo tipo 3	TRECSA	
Ducto Enterrado 1 de 3"	TRECSA	
Ducto Enterrado 3 de 2"	TRECSA	
Ducto Enterrado 2 de 3" + 1 de 2"	TRECSA	
Vialidades	TRECSA	
Pavimento de concreto a=3.50 m t=0.15	TRECSA	
Bordillo de concreto armado de 0.65x0.15	TRECSA	
Reactores	TRECSA	
Caseta de Extintores	TRECSA	
Cimiento Tipo 1 Transformador de Corriente	TRECSA	
Cimiento tipo 2 Pararrayos/Aislador Soporte	TRECSA	
Cimiento Interruptor	TRECSA	
Cimiento Caja de mandos	TRECSA	
Cimiento seccionador de Apertura central con y sin C.P.T.	TRECSA	

REACTORES 400 kVA

Subestación Los Brillantes

Cimiento para bus auxiliar 230 kVA Z1	INDE	
Cimiento para bus auxiliar 400 kVA Z4	INDE	
Cimiento para estructura mayor Z5	INDE	Verificar a que estructura se refiere exactamente
Cimiento para bus auxiliar de reactores Z7	INDE	
Cimiento para estructura mayor Z8	INDE	Verificar a que estructura se refiere exactamente
Cimiento para estructura mayor Z9	INDE	Verificar a que estructura se refiere exactamente
Cimiento para estructura mayor Z10	INDE	Verificar a que estructura se refiere exactamente
Cimiento para estructura mayor Z11	INDE	Verificar a que estructura se refiere exactamente
Cimiento para terciario Z12	INDE	Verificar a que estructura se refiere exactamente
Cimiento para terciario Z13	INDE	Verificar a que estructura se refiere exactamente
Cimiento para terciario Z14	INDE	Verificar a que estructura se refiere exactamente
Cimiento para soportes SF6 Z15 a Z21	INDE	No hay detalle en los planos
Cimiento Apartarrayos 69 kVA Z7	INDE	
Cimiento Transformador de potencial y corriente 69	INDE	
Cimiento Cuchilla SPT 69 kVA Z9	INDE	
Cimiento Interruptor de potencia 69 kVA Z10	INDE	
Cimiento Cuchilla SPT 69 kVA Z11	INDE	
Cimiento Apartarrayos 230 kVA Z12	INDE	
Cimiento Transformador de potencial 230 kVA Z13	INDE	
Cimiento Transformador de corriente 230 kVA Z14	INDE	
Cimiento Cuchilla SPT 230 kVA Z15	INDE	
Cimiento Interruptor de potencia 230 kVA Z16	INDE	
Cimiento Aislador soporte 230 kVA Z17	INDE	
Cimiento Transformador de potencial 400 kVA Z1	INDE	
Cimiento Transformador de onda 400 kVA Z2	INDE	
Cimiento Cuchilla CPT 400 kVA Z3	INDE	
Cimiento Cuchilla SPT 400 kVA Z4	INDE	
Cimiento Interruptor de potencia 400 kVA Z5	INDE	
Cimiento Apartarrayos 400 kVA Z6	INDE	
Cimiento Tanque contra incendio	INDE	

REGULADORES DE TENSION

Cimiento Tipico Tipo D

Regulador de Voltaje cimiento tipo D 13.8 kVA	Trelec	
-----------------------------------------------	--------	--

CUADRO RESUMEN DE LA INFORMACION RECIBIDA

A. MAQUINAS

TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES		
Subestación Palestina 230 kVA		
Foso Transformador Zig zag	TRECSA	Corresponde a la Subestación Palín
Subestación Panaluya 230 kVA		
Cimiento Transformador Pad Mounted C-14	DEORSA/DEOCSA	
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 69 kVA 13.8 kVA Trifásico		
Subestación Asunción Mita		
Cimentación BT1 Bancada de Transformadores	DEORSA/DEOCSA	
Subestación Barillas		
Cimentación Bancada de Transformadores	DEORSA/DEOCSA	
Subestación La Máquina		
Cimentación de transformadores	ETCEE/INDE	El plano no contiene información de la geometría ni detalles estructurales
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 69 kVA 34.5 kVA Trifásico		
Subestación Sayaxché		
Cimiento Transformador 1.2 MVA	DEORSA/DEOCSA	
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 138 kVA 13.8 kVA Trifásico		
Subestación Río Grande		
Cimiento Transformador 30-42 MVA	ETCEE/INDE	
Subestación Zacapa		
Cimiento Transformador	DEORSA/DEOCSA	
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 138 kVA 34.5 kVA Trifásico		
Subestación Chiquimula		
Cimiento Transformador	DEORSA/DEOCSA	Plano de Cimiento Transformador La Fragua
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 138 kVA 69 kVA Monofásico		
Subestación El Progreso		
Cimiento Transformador	ETCEE/INDE	Plano de Ampliación de cimiento para trotar transformador
Subestación Huehuetenango		
Foso de aceite	ETCEE/INDE	
Subestación Panaluya		
Transformador	ETCEE/INDE	No existe información de la obra civil en planos
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 138 kVA 69 kVA Trifásico		
Subestación Chisec		
Transformador	ETCEE/INDE	No existe información de la obra civil en planos
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 230 kVA 69 kVA Monofásico		
Subestación Escuintla I		
Transformador 150 MVA	ETCEE/INDE	
Muros Cortafuegos	ETCEE/INDE	Descripción en las memorias de cálculo
Subestación Guatemala Este		
No existe información de las estructuras de cimentación		
Subestación Guatemala Norte		
No existe información de las estructuras de cimentación		
Subestación Guatemala Sur		
No existe información de las estructuras de cimentación		
Subestación La Esperanza 230/69 kVA		
Muros Cortafuegos	ETCEE/INDE	
Cimiento Seccionador	ETCEE/INDE	
Cimiento Transformador de Corriente y Pararrayos Z	ETCEE/INDE	
Cimiento Portico	ETCEE/INDE	
Foso de aceite	ETCEE/INDE	
Subestación Palestina		
Transformador de Potencia 195 MVA	TRECSA	Información de la subestación Palín
Subestación Panaluya		
Cimiento bancada de transformadores	DEORSA/DEOCSA	
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 230 kVA 138 kVA monofásico		
Subestación Panaluya		
Cimiento bancada de transformadores	DEORSA/DEOCSA	
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 230 kVA 138 kVA monofásico		
Subestación Jalpatagua		
Cimiento bancada de transformadores	ETCEE/INDE	No existe información de las estructuras de cimentación
TRANSFORMADORES DE POTENCIA 400 kVA 230 kVA monofásico		
Subestación Los Brillantes		
	ETCEE/INDE	Misma información de los Reactores 400 kVA



Para la elaboración de los precios unitarios, las tareas se dividieron en dos etapas. En la primera parte de cada UPE, se tiene una descripción del elemento, planos y esquemas y la memoria de calculo que contiene las volumetrías de obra.

En la segunda etapa se describe cada unidad de materiales, Mano de Obra y/o maquinaria empleada, con las cantidades de obra calculadas y el precio de cada insumo. El total de costos de Materiales, mano de obra y maquinaria resulta en el precio unitario del elemento.

Para establecer el costo de cada uno de los insumos, se utilizó la siguiente información

- **Materiales:** Se utilizó de la base de datos propia y de los costos de materiales de construcción publicados por la Cámara Guatemalteca de la Construcción con precios vigentes al mes de marzo del 2018
- **Mano de Obra:** Se utilizó la base de datos propia que tiene el precio por actividades a destajo para actividades de construcción y salario por día de acuerdo al mercado actual. Para el salario mínimo se utilizó el salario mínimo vigente para el año 2018 en la República de Guatemala y el factor de prestaciones laborales de acuerdo a la legislación vigente.
- **Maquinaria:** El cálculo del costo hora de máquina se realizó en base al precio de adquisición de una máquina y las formulas empleadas de acuerdo a la recomendación del manual de maquinaria de Caterpillar.
- El rendimiento o producción de maquinaria se estimó de acuerdo a la capacidad de cada equipo y los factores recomendados por el manual de Caterpillar.
- **Materiales e insumos consumibles,** como por ejemplo madera, alambre de amarre, clavos, etc. Se emplearon bases de datos propias con los cálculos correspondientes, y recomendaciones o factores de uso común en la construcción. Por ejemplo para la madera como obra falsa se consideraron 4 usos.



CUADRO RESUMEN DE LOS RESULTADOS

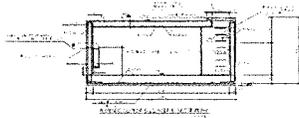
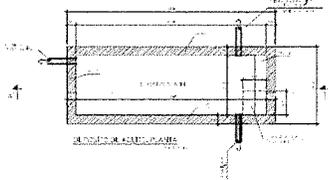
Descripción	Transportista	Unidad	P. Unitario (Quetzales)	P. Unitario (US Dolares)	Costos Unitarios (Quetzales)		
					Materiales	MdeO	Maquinaria
CAPACITORES 69 Kv							
Subestación Guatemala Este							
Cimiento M4	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
Cimiento M1	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
Cimiento M2A	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
Subestación Jalapa							
Cimiento M1	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
Cimiento M3	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
Subestación Puerto Barrios							
Cimiento M1	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
Cimiento M1A	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
Cimiento M2	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
Cimiento M2A	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
Cimiento M3	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
Cimiento M4	ETCEE/INDE	U	Sin informacion				
FOSO DE ACEITE							
Subestación Panaluya							
Fosa recolectora de aceite	DEORSA/DEOCSA	U	Q83,392.23	\$11,269.22	58,371.03	25,021.21	-
MUROS CORTAFUEGOS							
Subestación La Esperanza 230/69 kVA							
Muro Cortafuego + Unidad de cimentación de transformación de reserva	ETCEE/INDE	U	Q151,095.96	\$20,418.37	105,886.07	45,209.89	-
Subestación Palestina							
Muro Cortafuego H=8.82 m	TRECSA	U	Q105,735.29	\$14,288.55	72,694.58	31,941.70	1,099.00
Subestación Panaluya 230-138-69 kVA							
Muro Cortafuego h=10.90 M	DEORSA/DEOCSA	U	Q267,602.24	\$36,162.46	188,810.50	75,682.98	3,108.76
PLANTAS DIESEL							
Subestación Palestina							
Foso Planta Diesel	TRECSA	U	Q26,262.32	\$3,548.96	16,704.39	9,241.68	316.25
REACTORES 230 kVA							
Subestación Guatemala Este							
Reactor 230 kVA	ETCEE/INDE	U					
Subestación Guatemala Sur							
Canaleta C-1	ETCEE/INDE	m	Q1,055.67	\$142.66	588.59	449.66	17.43
Canaleta C-2	ETCEE/INDE	m	Q880.30	\$118.96	485.62	383.35	11.33
Cimiento Portico	ETCEE/INDE	U	Q12,545.11	\$1,695.28	8,742.49	3,633.96	168.66
Cimiento Transformador de Potencial (Zapata tipo 1 + Pedestal tipo 1)	ETCEE/INDE	U	Q4,234.14	\$572.18	3,110.02	1,091.90	32.23
Cimiento Seccionador P.A.T. (Zapata tipo 1 + pedestal tipo 1)	ETCEE/INDE	U	Q4,234.14	\$572.18	3,110.02	1,091.90	32.23
Cimiento Transformador de Corriente (Zapata tipo 2 + pedestal tipo 2)	ETCEE/INDE	U	Q5,332.22	\$720.57	3,910.64	1,371.23	50.35
Cimiento Interruptor (Zapata tipo 3 + Pedestal tipo 3)	ETCEE/INDE	U	Q6,627.04	\$895.55	4,908.24	1,658.82	59.98
Cimiento Caja de control de interruptor tipo 4	ETCEE/INDE	U	Q1,033.66	\$139.68	693.95	335.57	4.14
Fosa de aceite	ETCEE/INDE	U	Q49,895.63	\$6,742.65	31,930.75	17,296.04	668.84
Cimiento Reactor	ETCEE/INDE	U	Q62,550.37	\$8,452.75	45,493.00	16,495.90	561.47
Subestación Izabal / Morales							
Carcamos y Ductos	TRECSA						
Carcamo tipo 1	TRECSA	m	Q682.63	\$92.25	340.54	337.43	4.65
Carcamo tipo 2	TRECSA	m	Q1,102.76	\$149.02	634.72	456.22	11.82
Carcamo tipo 3	TRECSA	m	Q1,443.48	\$195.06	848.51	574.49	20.48
Ducto Enterrado 1 de 3"	TRECSA	m	Q98.36	\$13.29	72.61	22.72	3.02
Ducto Enterrado 3 de 2"	TRECSA	m	Q158.99	\$21.49	104.44	45.48	9.07
Ducto Enterrado 2 de 3" + 1 de 2"	TRECSA	m	Q201.90	\$27.28	141.94	48.88	11.08
Vialidades	TRECSA						
Via Interna A=3.50 t=0.14 + SubBase 0.20	TRECSA	m	Q1,110.17	\$150.02	873.30	169.09	67.77
Bordillo de concreto armado de 0.65x0.15	TRECSA	m	Q345.03	\$46.63	176.49	166.36	2.18
Reactores	TRECSA	U	Q171,111.33	\$23,123.15	110,351.31	58,761.66	1,998.35
Caseta de Extintores	TRECSA	U	Q4,512.87	\$609.85	2,753.28	1,749.44	10.15
Cimiento Tipo 1 Transformador de Corriente	TRECSA	U	Q5,435.60	\$734.54	2,859.10	2,538.56	37.94
Cimiento tipo 2 Pararrayos/Aislador Soporte	TRECSA	U	Q5,385.98	\$727.84	3,117.73	2,219.78	48.47
Cimiento Interruptor	TRECSA	U	Q6,730.20	\$909.49	3,832.40	2,849.58	48.22
Cimiento Caja de mandos	TRECSA	U	Q2,077.02	\$280.68	1,328.63	736.20	12.20
Cimiento seccionador de Apertura central con y sin C.P.T.	TRECSA	U	Q31,349.82	\$4,236.46	19,517.38	11,563.94	268.51



MEMORIA DE CÁLCULO

Subestación Panaluya
DEORSA/DEOCSA

Fosa de aceite 6.85 x 2.60 x 3.08 1.00 Unidad largo 6.85 ancho 2.60 alto 3.08



Trazo		22.90	ml		
Excavación		54.85	m3		
Concreto de limpieza		0.89	m3		
Concreto		24.91	m3		
	area		espesor	volumen	
Piso	17.81	0.40	7.12		
Muros	42.13	0.30	12.64		
Losa	17.17	0.30	5.15		
Hierro	# 2	# 4	# 5		
Piso		493.83			
Muros		1,513.96			
Losa		731.30		75.60	
Vija perimetral	14.40	9.60			
	14.40	2,748.69		75.60	
Formaleta de muros		47.44	m2		
Formaleta de losas		12.50	m2		
Impermeabilizante		59.94	m2		
Tuberías PVC 8"		6.00	ml		
Codo PVC 8"		1.00	u		
Tapadera de 0.80 x 0.80		1.00	u		
Escalera hierro 1" galvanizada		9.80	ml		

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO	
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL
Trazo	ml	17.97	22.90	8.20	187.84	9.77	223.63	
Excavación a Mano	m3	58.25	54.85		58.25	3,195.41		
Concreto 2000 141	m3	1,134.24	0.89	963.85	858.31	170.39	151.74	
Concreto 3000 211	m3	1,470.39	24.91	1,300.00	32,386.64	170.39	4,244.99	
Hierro No. 2 G33	ml	2.68	14.40	1.41	20.37	1.26	18.21	
Hierro No. 4 G40	ml	8.17	2,748.69	5.65	15,520.38	2.53	6,950.04	
Hierro No. 5 G40	ml	11.98	75.60	8.81	696.40	3.16	238.94	
Centrar armadura	ml	3.53	21.30			3.53	75.13	
Centrar armadura	m2	2.96	187.66			2.96	556.40	
Tacos 3" x 3"	U	0.64	49.47	0.54	26.60	0.10	5.00	
Tacos 1" x 1"	U	0.09	117.02	0.04	4.66	0.05	5.92	
Arrastres # 5/8"	ml	4.04	13.70	0.68	12.06	3.16	43.30	
Formaleta de madera para Muros	m2	261.68	47.44	144.38	6,848.57	117.30	5,564.37	
Paral + Tarima de madera para losa 1 nivel	m2	101.55	12.50	67.03	837.67	34.52	431.48	
Formaleta de madera para Soleras/cara	ml	15.96	50.90	4.10	206.75	11.86	603.64	
Impermeabilizante	m2	14.17	59.94	7.46	447.02	6.72	402.55	
Resanado en muros y losa	m2	33.12	59.94	5.77	345.53	27.35	1,639.36	
Fibos	m	20.45	32.82			20.45	671.11	
Sub Totales					58,371.03		25,021.21	0.00
Costo Unitario Directo			83,382.23		58,371.03	25,021.21		0.00

Subestación La Esperanza
ETCEE / INDE

Muro Cortafuego + cimentación 1.00 Unidad
Transformador de reserva

Elementos estructurales				
Columnas	3.00	0.30	0.40	7.25 armado con 8 #5 + estribos #3 @ 0.15
Muros contrafuegos	2.00	0.20	4.25	7.25 armado con 2 camas #4 @ 0.20 A.S.
Vigas	2.00	0.52	0.75	9.50 armado con 10 #6 + estribos y eslabones #3 @ 0.30
Losa de cimentación	1.00	0.50	5.32	9.50 armado con 2 camas #5 @ 0.20 A.S.

Trazo	33.84	m
Excavación	27.80	m3
Concreto de limpieza	2.53	m3
Concreto	47.62	m3
Columnas	2.61	m3
Muros Cortafuegos	12.33	m3
Vigas	7.41	m3
Losa de cimentación	25.27	m3

Hierro	# 3	# 4	# 5	# 6
Columnas	207.20		58.00	
Muros Cortafuegos		1,278.50		
Vigas	163.33			190.00
Losa de cimentación			1,040.44	
	370.53	1,278.50	1,098.44	190.00

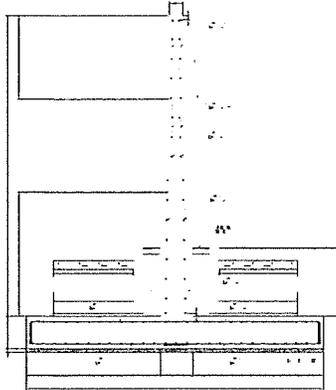
Formaleta de columnas	30.45	m2
Formaleta de muros	123.25	m2
Formaleta de vigas	14.25	m2

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	17.97	m		8.20	275.93	9.77	328.51		
Excavación a Mano	58.25	m3		27.80		58.25	1,619.23		
Concreto 2000 141	1,134.24	m3		2.53	963.85	170.39	430.59		
Concreto 4000 281	1,415.66	m3		47.62	1,245.47	59,302.86	170.39	8,113.30	
Hierro No. 3 G60	4.97	m		370.53	3.07	1,138.84	1.90	702.67	
Hierro No. 4 G60	8.17	m		1,278.50	5.65	7,219.00	2.53	3,232.67	
Hierro No. 5 G60	11.98	m		1,098.44	8.81	9,682.54	3.16	3,471.74	
Hierro No. 6 G60	16.44	m		190.00	12.65	2,403.32	3.79	720.62	
Hierro No. 4 G60 (cargadores)	8.17	m		168.47	5.65	951.24	2.53	425.97	
Centrar armadura	7.05	m		33.50		7.05	236.32		
Centrar armadura	2.96	m2		224.33		2.96	665.11		
Tacos 3" x 3"	0.64	U		140.39	0.54	75.47	0.10	14.20	
Tacos 1" x 1"	0.09	U		600.20	0.04	23.90	0.05	30.35	
Arrastres a 5/8"	4.04	m		38.00	0.88	33.50	3.16	120.10	
Formaleta de madera para Muros	261.68	m2		123.25	144.38	17,794.22	117.30	14,457.57	
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0.30	173.71	m2		30.45	108.75	3,311.38	64.96	1,978.05	
Formaleta de madera para Sokoras/cara	53.20	m2		14.25	13.67	194.81	39.53	563.32	
Resanado en muros, columnas, vigas y losa	33.12	m2		181.00	5.77	1,043.44	27.35	4,950.55	
Filos	20.45	m		154.00			20.45	3,149.02	
Sub Totales					105,886.07		45,209.89		0.00
Costo Unitario Directo	151,095.96				105,886.07		45,209.89		0.00

Subestación Pain
TRECSA

Muro Cortafuego H=8.82 m

1.00 Unidad



Cemento	4.50	5.70	0.50	
Muro	8.82	5.70	0.50	25.65
			0.20	2.10
Trazo		24.40 ml		
Excavación		53.87 m3		
Relleno		22.16 m3		
Concreto de limpieza		1.28 m3		
Concreto		30.42 m3		
Cemento			12.83 m3	
Muros			17.60 m3	
Hierro		# 4	# 5	# 6
		491.60	499.50	826.90
Formaleta de muros		100.55 m2		

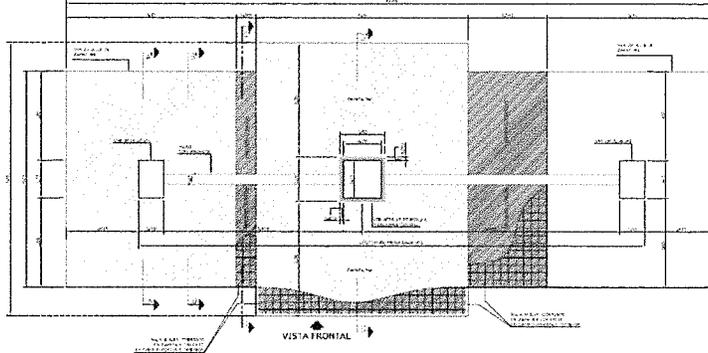
DESCR.	ARMAZÓN	BARRA	Ø	L	N	PESO	CANT	PESO TOTAL
			[m]	[m]	[m]	[kg]		[kg]
1		6	4.50	0.35	4.85	10.84	42	455.27
1A		6	4.70	0.35	5.05	15.76	42	161.78
1B		6	3.70	0.35	4.05	9.27	42	347.32
2		5	3.55	0.35	3.90	8.61	90	735.23
3		6	0.35	0.35	0.70	11.28	18	183.75
3A		4	4.35	0.25	4.60	4.82	34	143.91
4		4	3.55	0.25	3.80	6.01	54	324.74
PESO TOTAL DE ACERO (kg):								1112.80

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	ml	24.40		8.20	200.14	9.77	238.26		
Excavación a Mano	m3	53.87		53.87		58.25	3,137.75		
Relleno Compactado	m3	22.16		22.16		49.00	1,085.94		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	25.34		44.38	1.77	78.36	2.63	125.68	
Concreto 2000 141	m3	1,134.24		1.28	963.85	1,236.13	170.39	218.53	
Concreto 4000 281	m3	1,415.86		30.42	1,245.47	37,886.19	170.39	5,183.53	
Hierro No. 4 G60	ml	8.17		491.60	5.65	2,775.80	2.53	1,243.00	
Hierro No. 5 G60	ml	11.98		499.50	8.81	4,403.00	3.16	1,578.73	
Hierro No. 6 G60	ml	16.44		826.90	12.65	10,459.50	3.79	3,136.21	
Hierro No. 4 G60 (cargadores)	ml	8.17		85.50	5.65	482.77	2.53	216.19	
Centrar armadura	m2	5.93		151.85			5.93	900.41	
Tacos 3" x 3"	U	0.64		71.25	0.54	38.30	0.10	7.21	
Tacos 1" x 1"	U	0.09		402.19	0.04	16.02	0.05	20.34	
Arrastres a 5/8"	ml	4.04		22.80	0.88	20.10	3.16	72.05	
Formaleta de madera para Muros	m2	261.68		100.55	144.38	14,516.62	117.30	11,794.56	
Resanado en muros y cimiento	m2	33.12		100.55	5.77	579.66	27.35	2,750.18	
Filas	m	20.45		11.40			20.45	233.11	
Sub Totales					72,694.58		31,941.70		1,099.00
Costo Unitario Directo			105,735.29		72,694.58		31,941.70		1,099.00

Subestación Panaluya
DEORSA/DEOCSA

Muro Cortafuego H=10.90 m

1.00 Unidad



	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Zapata T1	2.00	3.35	4.35	0.90	26.23				808.00
Zapata T2	1.00	4.20	5.50	0.90	20.79				635.40
Columna Central	1.00	0.75	0.75	9.00	5.06	397.80			
Mensula Columna Central	1.00	0.90	0.90	1.00	0.81			92.80	
Columna C-1	2.00	0.75	0.50	10.00	7.50	401.40			
Cimiento Corrido 1	1.00	0.39	4.35	0.90	1.52				54.60
Cimiento Corrido 2	1.00	1.56	4.35	0.90	6.11				182.80
Muro 1	1.00	3.54	10.00	0.20	7.08		315.97		
Muro 2	1.00	4.71	10.00	0.20	9.42		417.19		
						799.20	733.16	92.80	1,690.80

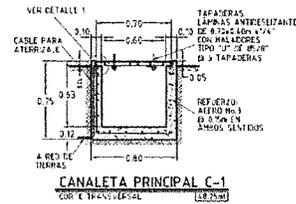
Trazo	38.40 ml
Excavación	157.89 m3
Relleno	70.33 m3
Concreto de limpieza	3.04 m3
Concreto	84.53 m3
Formaleta de muros	165.02 m2
Formaleta de Columnas	80.60 m2
Epóxico	2.96 m2

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO	
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL
Trazo	ml	38.40	8.20	314.98	9.77	374.89		
Excavación a Mano	m3	157.89			58.25	9,197.51		
Relleno Compactado	m3	70.33			49.00	3,446.04		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	122.59	1.77	218.42	2.83	347.13	8.04	565.46
Concreto 2000 141	m3	3.04	963.65	2,926.60	170.39	517.38		
Concreto 4000 281	m3	84.53	1,245.47	105,278.29	170.39	14,403.25		
Hierro No. 3 G60	ml	4.97	799.20	3.07	2,456.35	1.00	1,515.58	
Hierro No. 4 G60	ml	8.17	733.16	5.65	4,139.77	2.53	1,853.79	
Hierro No. 5 G60	ml	11.98	92.80	8.91	818.01	3.16	293.30	
Hierro No. 6 G60	ml	16.44	1,690.90	12.65	21,388.28	3.79	6,413.13	
Hierro No. 8 G60	ml	27.43	287.20	22.39	6,426.27	5.06	1,452.36	
Hierro No. 4 G60 (cargadores)	ml	8.17	371.11	5.65	2,095.47	2.53	938.35	
Centrar armadura	m2	5.93	121.46		5.93	720.19		
Tacos 3" x 3"	U	0.64	168.09	0.54	90.68	0.10	17.06	
Tacos 1" x 1"	U	0.09	706.48	0.04	26.13	0.05	35.73	
Arrastres # 5/8"	ml	4.04	56.80	0.88	50.07	3.16	179.52	
Formaleta de madera para Muros	m2	261.68	165.02	144.38	23,824.76	117.30	19,357.30	
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0.60	m2	277.46	80.60	212.50	17,127.18	64.95	5,235.83	
Resanado en muros y cimiento	m2	33.12	245.62	5.77	1,416.00	27.35	6,718.17	
Filos	m	20.45	129.42		20.45	2,646.44		
Esosco Sikadur 32	m2	78.69	2.96	71.98	213.24	6.72	19.90	
Sub Totales				188,810.50		75,682.98		3,108.76
Costo Unitario Directo		287,602.24		188,810.50		75,682.98		3,108.76

Subestación Guatemala Sur
ETCEE / INDE

Canaleta C1

50.56 ml



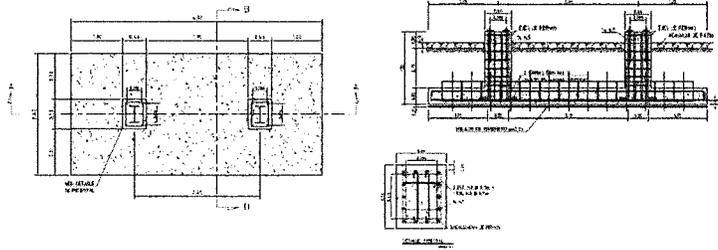
	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Piso	1.00	50.56	0.80	0.12	4.85	590.67			
Muros 1	2.00	50.56	0.63	0.10	6.37	1,032.92			
						1,623.59	0.00	0.00	0.00
Trazo					103.12 ml				
Excavación					30.34 m3				
Concreto					11.22 m3				
Formaleta de muros					63.71 m2				

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	ml	17.97		8.20	845.84	9.77	1,007.01		
Excavación a Mano	m3	58.25		30.34		58.25	1,767.13		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	25.34		42.47	1.77	74.98	2.83	20.75	881.09
Concreto 4000 2B1	m3	1,415.86		11.22	1,245.47	13,979.51	170.38		1,812.55
Hierro No. 3 G60	ml	4.97		1,623.59	3.07	4,990.12	1.90		3,078.92
Centrar armadura	m2	3.53		104.15		3.53	367.37		
Tacos 3" x 3"	U	0.64		112.36	0.54	60.40	0.10		11.36
Tacos 1" x 1"	U	0.09		254.82	0.04	10.15	0.05		12.89
Formaleta de madera para Muros	m2	261.68		63.71	144.38	9,197.50	117.30		7,472.84
Resanado en muros y cemento	m2	33.12		104.15	5.77	600.45	27.35		2,848.80
Filas	m	20.45		202.24		20.45	4,135.44		
Tapadera de lamina antideslizante	m	0.00		50.56					
Sub Totales					29,758.93		22,734.58		881.09
Costo Unitario Directo			1,055.67		588.58		448.68		17.43

Subestación Guatemala Sur
ETCEE / INDE

Cimentación Portico

1.00 Unidad



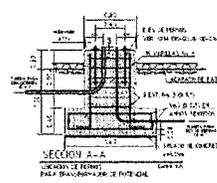
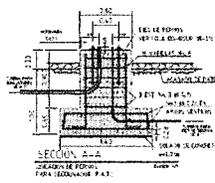
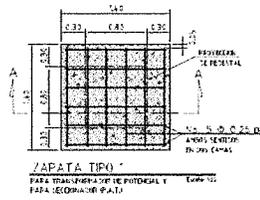
	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Losa de Cimentacion	1.00	4.90	2.40	0.30	3.53			149.00	
Pedestal enterrado	2.00	0.46	0.59	0.70	0.38	57.80		9.80	
Pedestal superficie	2.00	0.46	0.58	0.30	0.16	88.40	0.00	163.00	0.00
Trazo					36.40 ml				
Excavación					11.76 m3				
Relleno					8.23 m3				
Concreto de limpieza					0.59 m3				
Concreto					4.07 m3				
Formaleta de Columnas					4.20 m2				
Pernos									
Platina									
Grout					0.02 m3				

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO	
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL
Trazo	ml	17.97	36.40	8.20	314.98	9.77	374.99	
Excavación a Mano	m3	58.25	11.76		58.25	685.04		
Relleno Compactado	m3	57.04	8.23		49.00	403.38		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	25.34	4.94	1.77	8.72	2.83	13.99	8.04 66.19
Concreto 2000 141	m3	1,134.24	0.59	953.85	566.74	170.39	100.19	
Concreto 4000 281	m3	1,415.86	4.07	1,245.47	5,070.04	170.39	893.64	
Hierro No. 3 G60	ml	4.97	88.40	3.07	271.70	1.80	167.64	
Hierro No. 5 G60	ml	11.98	163.00	8.81	1,436.81	3.16	515.18	
Hierro No. 4 G60 (cargadores)	ml	8.17	26.13	5.65	147.56	2.53	66.08	
Centrar armadura	m2	5.93	23.52		5.93	139.47		
Tacos 3" x 3"	U	0.64	32.67	0.54	17.56	0.10	3.30	
Tacos 1" x 1"	U	0.09	16.80	0.04	0.67	0.05	0.85	
Arrastrés # 5/8"	ml	4.04	9.60	0.88	8.46	3.16	30.34	
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0.60	m2	277.46	4.20	212.50	892.48	64.96	272.84	
Resanado	m2	33.12	1.17	5.77	6.76	27.35	32.08	
Fíloc	m	20.45	6.60		20.45	134.96		
Pernos de anclaje	kg	0.00						
Platinas	kg	0.00						
Grout	m3	0.00	0.02					
Sub Totales					8,742.49	3,633.96	168.66	168.65
Costo Unitario Directo			12,545.11	8,742.49	3,633.96	168.66		

Subestación Guatemala Sur
ETCEE / INDE

Cimiento tipo 1 + Pedestal tipo 1

1.00 Unidad



	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Zapata tipo 1	1.00	1.40	1.40	0.40	0.78			36.96	
Pedestal enterrado tipo 1	1.00	0.80	0.80	0.60	0.38	16.50			9.60
Pedestal superficie tipo 1	1.00	0.80	0.80	0.30	0.19	9.90			4.80
						26.40	0.00	36.96	14.40

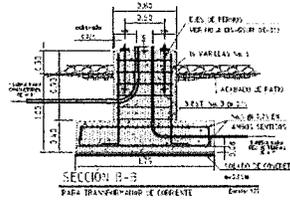
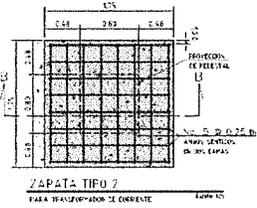
Trazo	9.60 ml
Excavación	1.96 m3
Repleno	1.18 m3
Concreto de limpieza	0.10 m3
Concreto	1.36 m3
Formaleta de Columnas	2.88 m2
Pernos	
Platina	
Grout	0.01 m3

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO	
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL
Trazo	ml	9.60	8.20	78.74	9.77	93.75		
Excavación a Mano	m3	1.96			58.25	114.17		
Repleno Compactado	m3	1.18			49.00	57.63	8.04	9.46
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	1.10	1.77	1.94	2.83	3.11	20.75	22.77
Concreto 2000 141	m3	0.10	963.85	94.46	170.39	16.70		
Concreto 4000 281	m3	1.36	1,245.47	1,693.83	170.39	231.74		
Hierro No. 3 G60	ml	26.40	3.07	81.14	1.90	50.06		
Hierro No. 5 G60	ml	36.96	8.81	325.80	3.16	116.82		
Hierro No. 6 G60	ml	14.40	12.65	182.15	3.79	54.62		
Hierro No. 4 G60 (cargadores)	ml	4.90	5.65	27.67	2.53	12.39		
Centrar armadura	m2	3.92			5.93	23.24		
Tacos 3" x 3"	U	5.44	0.54	2.93	0.10	0.55		
Tacos 1" x 1"	U	11.52	0.04	0.46	0.05	0.58		
Arrastres # 5/8"	ml	2.80	0.88	2.47	3.16	8.85		
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0.60	m2	2.88	212.50	611.99	64.96	187.09		
Resanado	m2	1.12	5.77	6.46	27.35	30.63		
Filos	m	4.40			20.45	89.97		
Pernos de anclaje	kg	0.00						
Platinas	kg	0.00						
Grout	m3	0.01						
Sub Totales				3,110.02		1,091.90		32.23
Costo Unitario Directo		4,234.14		3,110.02		1,091.90		32.23

Subestación Guatemala Sur
ETCEE / INOE

Cimiento tipo 2 + Pedestal tipo 2

1.00 Unidad



	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Zapata tipo 2	1.00	1.75	1.75	0.40	1.23			56.00	
Pedestal enterrado tipo 2	1.00	0.80	0.80	0.60	0.38	16.50			9.60
Pedestal superficie tipo 2	1.00	0.80	0.80	0.30	0.19	9.90			4.80
						26.40	0.00	56.00	14.40

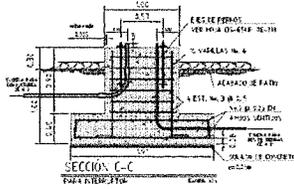
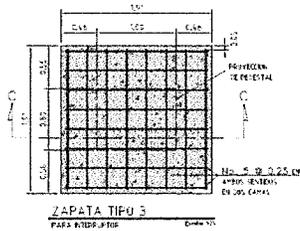
- Trazo 11.00 ml
- Excavación 3.06 m3
- Relleno 1.84 m3
- Concreto de limpieza 0.15 m3
- Concreto 1.80 m3
- Formaleta de Columnas 2.88 m2
- Pernos
- Platina
- Grout 0.01 m3

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo		17.97	ml	11.00	8.20	90.23	9.77	107.42	
Excavación a Mano		58.25	m3	3.06			58.25	178.40	
Relleno Compactado		57.04	m3	1.84			48.00	90.04	
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km		25.34	m3	1.72	1.77	3.03	2.83	4.86	14.77
Concreto 2000 141		1,134.24	m3	0.15	963.85	147.59	170.38	26.09	
Concreto 4000 281		1,415.86	m3	1.80	1,245.47	2,243.08	170.38	305.88	
Hierro No. 3 G60		4.97	ml	26.40	3.07	81.14	1.90	50.05	
Hierro No. 5 G60		11.98	ml	56.00	8.81	493.63	3.16	176.99	
Hierro No. 6 G60		16.44	ml	14.40	12.65	182.15	3.79	54.62	
Hierro No. 4 G60 (cargadores)		8.17	ml	7.66	5.65	43.23	2.53	19.38	
Contrar armadura		5.93	m2	6.13			5.93	36.32	
Tacos 3" x 3"		0.64	U	8.51	0.54	4.57	0.10	0.86	
Tacos 1" x 1"		0.09	U	11.52	0.04	0.46	0.05	0.58	
Arrastres # 5/8"		4.04	m	3.50	0.88	3.09	3.16	11.06	
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0 60		277.46	m2	2.88	212.50	611.99	64.96	187.09	
Resanado		33.12	m2	1.12	5.77	6.46		27.35	30.63
Fitas		20.45	m	4.40			20.45	89.97	
Pernos de anclaje		0.00	kg						
Platinas		0.00	kg						
Grout		0.00	m3	0.01					
Sub Totales						3,910.64		1,371.23	50.35
Costo Unitario Directo		5,332.22				3,910.64		1,371.23	50.35

Subestación Guatemala Sur
ETCEE / INDE

Cimiento tipo 3 + Pedestal tipo 3

1.00 Unidad



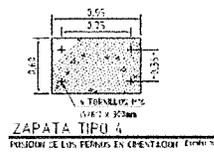
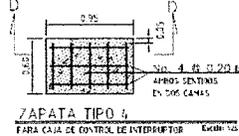
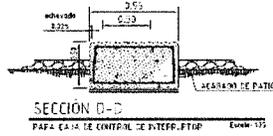
	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Zapata tipo 3	1.00	1.91	1.91	0.40	1.46			66.01	
Pedestal enterrado tipo 3	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	19.50			9.60
Pedestal superficie tipo 3	1.00	1.00	1.00	0.30	0.30	11.70			4.80
						31.20	0.00	66.01	14.40

Traza	11.64	ml
Excavación	3.65	m3
Relleno	2.19	m3
Concreto de limpieza	0.18	m3
Concreto	2.36	m3
Formaleta de Columnas	3.60	m2
Pernos		
Platina		
Grout	0.02	m3

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Traza	17.97	ml	11.64	8.20	95.48	9.77	113.67		
Excavación a Mano	58.25	m3	3.65			58.25	212.51		
Relleno Compactado	57.04	m3	2.19			49.00	107.26		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	25.34	m3	2.04	1.77	3.61	2.83	5.78	8.04	
Concreto 2000 141	1,134.24	m3	0.18	963.85	175.81	170.39	31.08		
Concreto 4000 281	1,415.86	m3	2.36	1,245.47	2,938.35	170.39	402.00		
Hierro No. 3 G60	4.97	ml	31.20	3.07	65.89	1.90	59.17		
Hierro No. 5 G60	11.98	ml	66.01	8.81	581.86	3.16	208.63		
Hierro No. 6 G60	16.44	ml	14.40	12.65	182.15	3.79	54.62		
Hierro No. 4 G60 (cargadoras)	8.17	ml	9.12	5.65	51.50	2.53	23.06		
Centrar armadura	5.93	m2	7.30			5.93	43.26		
Tacos 3" x 3"	0.64	U	10.13	0.54	5.45	0.10	1.02		
Tacos 1" x 1"	0.09	U	14.40	0.04	0.57	0.05	0.73		
Arastres e 5/8"	4.04	ml	3.82	0.88	3.37	3.16	12.07		
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0.60	277.46	m2	3.60	212.50	764.99	64.96	233.86		
Resanado	33.12	m2	1.60	5.77	9.22	27.35	43.76		
Filos	20.45	m	5.20			20.45	106.33		
Pernos de anclaje	0.00	kg							
Platinas	0.00	kg							
Grout	0.00	m3	0.02						
Sub Totales					4,908.24		1,658.82		59.98
Costo Unitario Directo		6,627.04		4,908.24		1,658.82		59.98	

Subestación Guatemala Sur
ETCEE / INDE

Cimiento caja de control de interruptor 1.00 Unidad



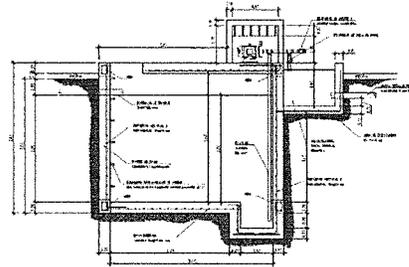
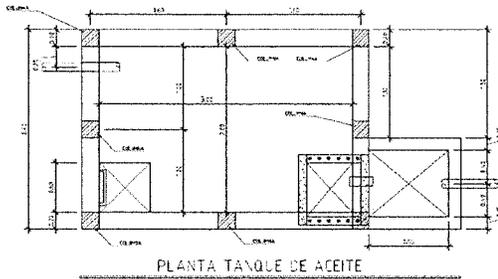
	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Zapata tipo 3	0.00	1.91	1.91	0.40	0.00				
Pedestal enterrado tipo 4	1.00	0.95	0.80	0.25	0.14		7.25		
Pedestal superficie tipo 4	1.00	0.95	0.80	0.25	0.14		7.25		
						0.00	14.50	0.00	0.00

Trazo	7.10 ml
Excavación	0.14 m3
Relleno	m3
Concreto de limpieza	0.03 m3
Concreto	0.29 m3
Formaleta de Columnas	0.78 m2
Pernos	
Platina	
Grout	m3

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO	
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL
Trazo	ml	7.10	8.20	58.24	9.77	69.33		
Excavación a Mano	m3	0.14	1.77	0.35	58.25	8.30		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	0.20	963.85	27.47	2.83	0.56	20.75	4.14
Concreto 2000 141	m3	0.03	1,245.47	354.96	170.39	48.56		
Concreto 4000 281	m3	0.29	5.65	81.87	2.53	36.66		
Hierro No. 4 G60	ml	14.50	1.14	5.93	5.93	6.76		
Centrar armadura	m2	1.14	1.58	0.85	0.10	0.16		
Tacos 3" x 3"	U	1.58	212.50	164.68	64.96	50.34		
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0.60	m2	0.78	5.77	5.52	27.35	26.19		
Resanado	m2	0.96			20.45	83.84		
Filos	m	4.10						
Sub Totales				693.95	335.57		4.14	
Costo Unitario Directo		1,033.86		693.95	335.57		4.14	

Subestación Guatemala Sur
ETCEE / INDE

Fosa de aceite 1.00 Unidad



Geometria				
Deposito de aceite	3.40	2.40	2.80	
Deposito drenaje	0.60	0.60	0.50	
Caja recolectora	1.10	1.10	0.95	El armado de muros y losa se considero igual al del deposito de aceite
Caseta de bomba	0.95	0.95	0.80	El armado de muros y losa se considero igual al del deposito de aceite

Elementos Estructurales	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 2	# 3	# 4	# 5
Deposito de Aceite									
Piso	1.00	3.40	2.40	0.20	1.63			114.60	
Columnas	7.00	0.20	0.20	2.80	0.78	110.13		78.40	
Columnas	1.00	0.20	0.20	3.30	0.13	18.40		13.20	
Muros 1	4.00	0.80	0.20	2.40	1.73			128.40	
Muros 2	4.00	1.40	0.20	2.40	2.69			194.40	
Vigas 1	4.00	3.40	0.20	0.25	0.68		64.80	4.00	
Vigas 2	4.00	2.00	0.20	0.25	0.40		39.60	4.00	
Losa	1.00	3.40	2.40	0.20	1.63			114.60	
Deposito de drenaje									
Piso					0.00				
Muros	1.00	2.40	0.20	0.50	0.24			18.90	
Caja recolectora									
Piso	1.00	1.10	1.10	0.15	0.18			18.33	
Muros	1.00	3.00	0.15	0.95	0.43			41.95	
Caseta de Bomba									
Muros	3.00	0.95	0.10	0.80	0.23			35.65	
Muros	1.00	0.95	0.10	0.80	0.06			9.15	
Losa	1.00	0.95	0.95	0.80	0.72			13.93	
						128.53	104.40	789.52	0.00

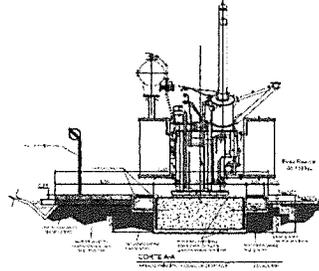
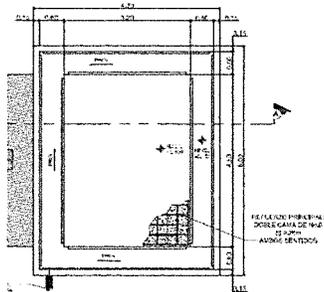
Trazo	18.90	ml
Excavación	23.03	m3
Relleno		m3
Concreto de limpieza	0.41	m3
Concreto	11.53	m3
Formaleta de muros	67.12	m2
Escalera Angular acero gr	6.00	ml
Compuerta de Acceso 0.6	1.00	U
Tuberia HG 2"	4.00	m
Tuberia HG 4"	3.00	m
Tuberia HG 6"	3.00	m

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	ml	17.97	8.20	155.03	9.77	164.57			
Excavación a Mano	m3	58.25	23.03		58.25	1,341.43			
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	25.34	32.24	1.77	56.91	2.83	91.29	20.75	668.84
Concreto 2000 141	m3	1,134.24	0.41	963.85	393.25	170.39	69.52		
Concreto 4000 281	m3	1,415.86	11.53	1,245.47	14,362.71	170.39	1,964.98		
Hierro No. 2 G33	ml	2.68	128.53	1.41	181.85	1.26	162.50		
Hierro No. 3 G60	ml	4.97	104.40	3.07	320.87	1.90	197.98		
Hierro No. 4 G60	ml	8.17	789.52	5.65	4,457.97	2.53	1,996.28		
Centrar armadura	ml	3.53	44.50			3.53	156.96		
Centrar armadura	m2	5.93	47.41			5.93	281.14		
Tacos 3" x 3"	U	0.64	26.03	0.54	13.99	0.10	2.63		
Tacos 1" x 1"	U	0.09	163.62	0.04	6.52	0.05	8.27		
Formaleta de madera para Muros	m2	261.68	67.12	144.38	9,690.45	117.30	7,873.36		
Resanado	m2	33.12	89.00	5.77	513.09	27.35	2,434.32		
Filos	m	20.45	21.80			20.45	445.77		
Angular de acero galvanizado 2"x2"	m	0.00	6.00						
Compuerta de acceso	U	0.00	1.00						
Tuberia de HG 2"	m	114.31	4.00	109.70	438.80	4.61	18.43		
Tuberia de HG 4"	m	191.75	3.00	182.74	548.23	9.01	27.02		
Tuberia de HG 6"	m	276.89	3.00	263.69	791.07	13.20	39.59		
Sub Totales				31,930.75		17,296.04		668.84	
Costo Unitario Directo		49,895.83		31,930.75		17,296.04		668.84	

Subestación Guatemala Sur
ETCEE / INDE

Cimiento Reactor

1.00 Unidad



	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Losa de Cementación	1.00	3.20	4.50	1.30	18.72				241.37
Muros Canal	1.00	36.80	0.15	0.60	3.31		331.60		
Piso Canal	1.00	18.40	0.60	0.15	1.66		166.20		
						0.00	498.00	0.00	241.37

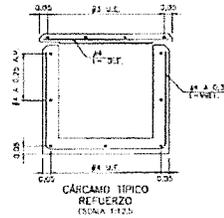
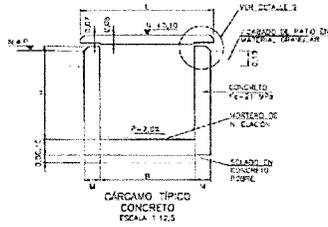
Trazo	25.40 ml
Excavación	18.72 m3
Relleno	m3
Concreto de limpieza	0.72 m3
Concreto	23.69 m3
Formaleta de muros	42.10 m2
Pernos de 1 3/4"	4.00 U
Angular de 2"x2"x1/4"	36.80 ml
Tarugos Híli	115.00 U
Rejilla Tipo Irving 3/16"x1"	18.40 m
Piedra Bola	2.21 m3

Se considero 0.20 m de espesor

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	ml	17.97	25.40	8.20	208.34	9.77	248.04		
Excavación a Mano	m3	58.25	18.72			58.25	1,090.46		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	25.34	26.21	1.77	46.27	2.83	74.21	20.75	543.71
Concreto 2000 141	m3	1,134.24	0.72	963.85	693.97	170.38	122.68		
Concreto 4000 2B1	m3	1,415.86	23.69	1,245.47	29,502.59	170.38	4,036.29		
Hierro No. 4 G60	ml	8.17	498.00	5.65	2,811.94	2.53	1,259.19		
Hierro No. 6 G60	ml	16.44	241.37	12.65	3,053.09	3.79	915.45		
Hierro No. 4 G60 (cargadores)	ml	8.17	64.00	5.65	361.37	2.53	161.82		
Centrar armadura	m2	5.93	61.92			5.93	367.17		
Tacos 3" x 3"	U	0.64	70.67	0.54	37.99	0.10	7.15		
Tacos 1" x 1"	U	0.09	88.32	0.04	3.52	0.05	4.47		
Armales ø 5/8"	ml	4.04	13.50	0.88	11.90	3.16	42.67		
Formaleta de madera para Muros	m2	261.68	42.10	144.38	6,078.19	117.30	4,938.45		
Resanado	m2	33.12	47.52	5.77	273.95	27.35	1,299.76		
Filos	m	20.45	69.00			20.45	1,819.89		
Pernos de 1 3/4"	U	0.00	4.00						
Angular de 2"x2"x1/4"	ml	56.49	36.80	56.49	2,078.68				
Tarugos Híli	U	0.00	115.00						
Rejilla Tipo Irving 3/16"x1"	m	0.00	18.40						
Piedra Bola	m3	207.04	2.21	150.00	331.20	49.00	108.19	8.04	17.75
Sub Totales					45,493.00		16,495.90		561.47
Costo Unitario Directo		62,590.37			45,493.00		16,495.90		561.47

Subestación Izabal / Morales
TRECSA

Carcamo tipo 1 10.00 ml



DIMENSIONES DE CÁRCAMOS				
TIPO	H	B	L	M
1	0.30	0.20	0.40	0.08
2	0.40	0.40	0.74	0.10
3	0.50	0.30	0.94	0.12

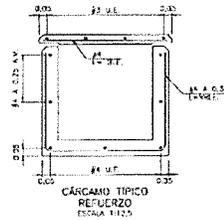
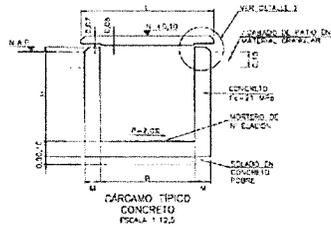
	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Piso	1.00	10.00	0.20	0.10	0.20		24.87		
Muros	2.00	10.00	0.08	0.40	0.48		39.73		
Tapaderas	1.00	10.00	0.40	0.08	0.32	39.73	20.00		
						39.73	84.60	0.00	0.00

Trazo 20.00 ml
 Excavación 1.60 m3
 Relleno m3
 Concreto de limpieza 0.16 m3
 Concreto 1.00 m3
 Formaleta de muros 8.00 m2

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	ml	20.00	8.20	164.05	9.77	195.31			
Excavación a Mano	m3	1.60			58.25	93.20			
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	2.24	1.77	3.95	2.83	6.34	20.75	46.47	
Concreto 2000 141	m3	1,134.24	0.16	963.95	154.22	170.39			
Concreto 4000 281	m3	1,415.86	1.00	1,245.47	1,245.47	170.39			
Hierro No. 3 O60	ml	4.97	39.73	3.07	122.12	1.90	75.36		
Hierro No. 4 O60	ml	8.17	84.60	5.65	477.69	2.53	213.91		
Centar armadura	m2	2.96	14.00			2.96	41.51		
Tacos 1" x 1"	U	0.08	55.00	0.04	2.23	0.05	2.83		
Formaleta de madera para Muros	m2	261.68	8.00	144.38	1,155.00	117.30	936.42		
Resanado	m2	33.12	14.00	5.77	80.71	27.35	382.93		
Filos	m	20.45	60.00			20.45	1,228.89		
Sub Totales					3,405.44		3,374.35		46.47
Costo Unitario Directo		682.63		340.54		337.43		4.65	

Subestación Izabal / Morales
TRECSA

Carcamo tipo 2 10.00 ml



DIMENSIONES DE CÁRCAMOS					
TIPO	H	B	L	M	
1	0.30	0.30	0.40	0.08	
2	0.40	0.40	0.74	0.15	
3	0.50	0.50	0.74	0.15	

	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Piso	1.00	10.00	0.40	0.10	0.40		39.73		
Muros	2.00	10.00	0.15	0.55	1.65		50.88		
Tapaderas	1.00	10.00	0.74	0.08	0.59	65.01	20.00		
						65.01	110.62	0.00	0.00

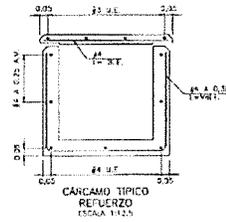
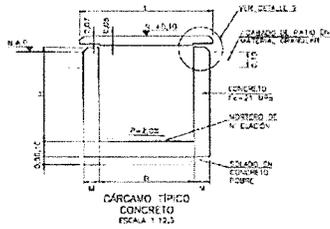
Trazo 20.00 ml
 Excavación 4.07 m3
 Relleno m3
 Concreto de limpieza 0.35 m3
 Concreto 2.64 m3
 Formaleta de muros 11.00 m2

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO	
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL
Trazo	ml	20.00	8.20	164.05	9.77	195.31		
Excavación a Mano	m3	4.07			56.25	237.09		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	5.70	1.77	10.06	2.63	16.13	20.75	118.21
Concreto 2000 141	m3	0.35	963.85	337.35	170.39	59.64		
Concreto 4000 281	m3	2.64	1,245.47	3,290.52	170.39	450.18		
Hierro No. 3 CGD	ml	4.97	65.01	3.07	199.80	1.90	123.28	
Hierro No. 4 CGD	ml	110.62	5.65	624.59	2.53	279.69		
Centar armadura	m2	22.40			2.95	66.41		
Tacos 1" x 1"	U	89.60	0.04	3.57	0.05	4.53		
Formaleta de madera para Muros	m2	11.00	144.38	1,588.13	117.30	1,290.33		
Resanado	m2	33.12	22.40	7.42	129.14	27.35	612.68	
Filos	m	60.00			20.45	1,226.89		
Sub Totales				6,347.20		4,562.16		118.21
Costo Unitario Directo		1,102.76		634.72		466.22		11.82

**Subestación Izabal / Morales
TRECESA**

Carcamo tipo 3

10.00 ml



DIMENSIONES DE CARCAMOS				
TIPO	H	B	L	M
1	2.30	0.20	0.40	0.08
2	2.40	0.40	0.74	0.15
3	2.00	1.00	0.94	0.15

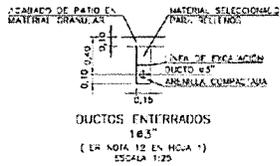
	Cantidad	Largo	Ancho	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Piso	1.00	10.00	0.60	0.10	0.60		54.60		
Muros	2.00	10.00	0.15	0.75	2.25		65.75		
Tapaderas	1.00	10.00	0.94	0.08	0.75	79.87	20.00		
						79.87	140.35	0.00	0.00

Trazo 20.00 ml
 Excavación 7.05 m3
 Relleno m3
 Concreto de limpieza 0.45 m3
 Concreto 3.00 m3
 Formaleta de muros 15.00 m2

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO	
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL
Trazo	ml	20.00	6.20	164.05	9.77	195.31		
Excavación a Mano	m3	7.05			58.25	410.68		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	9.87	1.77	17.42	2.83	27.95	20.75	204.76
Concreto 2000 141	m3	0.45	963.85	433.73	170.39	76.68		
Concreto 4000 281	m3	3.60	1,245.47	4,486.17	170.39	613.76		
Hierro No. 3 G60	ml	4.97	79.87	3.07	245.49	1.90	151.47	
Hierro No. 4 G60	ml	140.35	5.65	792.48	2.53	354.87		
Centar armadura	m2	30.40			2.96	90.13		
Tacos 1" x 1"	U	121.60	0.04	4.84		6.15		
Formaleta de madera para Muros	m2	15.00	144.38	2,165.63	117.20	1,759.54		
Resanado	m2	30.40	5.77	175.26	27.35	831.50		
Filos	m	60.00			20.45	1,226.89		
Sub Totales				8,485.07		5,744.92		204.76
Costo Unitario Directo		1,443.48		848.51		574.49		20.48

Subestación Izabal / Morales
TRECSA

Ducto Enterrado 1 de 3" 10.00 ml

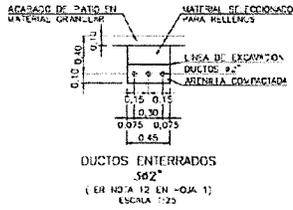


Trazo	10.00 ml
Excavación	0.75 m3
Relleno Arena	0.15 m3
Relleno Selecto	0.60 m3
Tubo PVC 3"	10.00 ml

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO	
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL
Trazo	ml	10.00	8.20	82.03	9.77	97.65		
Excavación a Mano	m3	0.75			58.25	43.69		
Relleno con arena	m3	0.21	180.00	37.80	49.00	10.29	8.04	1.69
Relleno con material selecto	m3	0.84	45.00	37.80	49.00	41.16	8.04	6.75
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	1.05	1.77	1.85	2.83	2.97	20.75	21.78
Tubo PVC 3"	ml	10.00	56.67	566.67	3.14	31.42		
Sub Totales				726.15		227.18		30.23
Costo Unitario Directo		88.36		72.61		22.72		3.02

Subestación Izabal / Morales
TRECSA

Ducto Enterrado 3 de 2" 10.00 ml

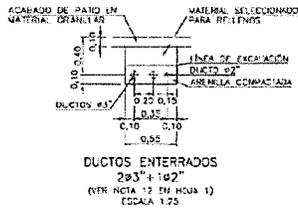


Trazo	10.00 ml
Excavación	2.25 m3
Relleno Arena	0.45 m3
Relleno Selecto	1.80 m3
Tubo PVC 2"	30.00 ml

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	ml	10.00	8.20	82.03	9.77	97.65			
Excavación a Mano	m3	58.25	2.25	131.07	58.25	131.07			
Relleno con arena	m3	237.04	0.63	180.00	49.00	30.87	8.04	5.07	
Relleno con material selecto	m3	102.04	2.52	45.00	49.00	123.48	8.04	20.26	
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	25.34	3.15	1.77	5.56	2.83	8.92	20.75	
Tubo PVC 2"	ml	26.43	30.00	24.33	730.00	2.09	62.83		
Sub Totales					1,044.39		454.83		90.68
Costo Unitario Directo		166.99		104.44		45.48		9.07	

Subestación Izabal / Morales
TRECESA

Ducto Enterrado 2 de 3 + 1 de 2" 10.00 ml



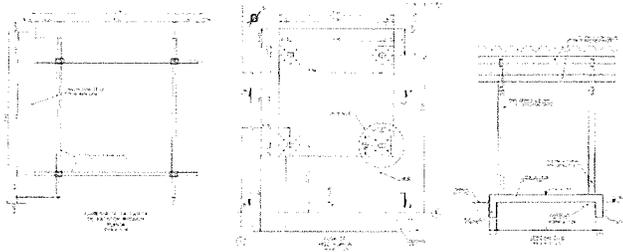
Trazo	10.00 ml
Excavación	2.75 m3
Relleno Arena	0.55 m3
Relleno Selecto	2.20 m3
Tubo PVC 2"	20.00 ml
Tubo PVC 3"	10.00 ml

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO	
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL
Trazo	ml	10.00	8.20	82.03	9.77	97.65		
Excavación a Mano	m3	2.75			58.25	160.19		
Relleno con arena	m3	0.77	180.00	138.60	49.00	37.73	8.04	6.19
Relleno con material selecto	m3	3.08	45.00	138.60	49.00	150.92		24.76
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	3.85	1.77	6.80	2.83	10.90	20.75	79.87
Tubo PVC 2"	ml	20.00	24.33	486.67	0.00	0.00		
Tubo PVC 3"	ml	10.00	56.67	566.67	3.14	31.42		
Sub Totales				1,419.36		488.82		110.83
Costo Unitario Directo			201.90	141.84		48.88		11.08

Subestación Izabal / Morales
TRECESA

Caseta de Extintor de 1.50 x 1.50

1.00 U

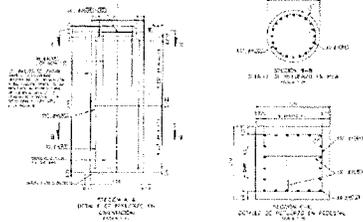


Trazo	10.00 ml
Excavación	0.68 m3
Relleno Selecto	0.45 m3
Concreto Pobre	0.11 m3
Concreto	0.27 m3
Hierro # 3	25.50 ml
Platina de 0.25x0.25x3/8"	4.00 U
Pernos de expansión de 5/8"	16.00 U
Costanera Doble de 4"	12.80 ml
Costanera de 4"	3.66 ml
Teja ondulada No. 6	3.35 m2
Formaleta de Soleras	6.00 ml

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	ml	17.97	10.00	8.20	62.03	9.77	97.65		
Excavación e Mano	m3	58.25	0.68			58.25	39.32		
Relleno con material selezio	m3	102.04	0.45	45.00	20.26	49.00	22.05	8.04	3.62
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	25.34	0.32	1.77	0.56	2.83	0.89	20.75	6.54
Concreto 2000 141	m3	1,134.24	0.11	963.85	108.43	170.39	19.17		
Concreto 4000 281	m3	1,415.86	0.27	1,245.47	336.26	170.39	46.01		
Hierro No. 3 G60	ml	4.97	25.50	3.07	78.37	1.90	48.36		
Centrar armadura	ml	3.53	2.25			3.53	7.94		
Tacos 3" x 3"	U	0.64	6.25	0.54	3.36	0.10	0.63		
Formaleta de madera para Soleras/cara	ml	15.96	6.00	4.10	24.61	11.86	71.16		
Acabado	m2	73.47	2.25	46.12	103.77	27.35	61.54		
Filos	m	20.45	6.00			20.45	122.69		
Marco de doble Costanera de 4" incluye Platinas de 3/16 y Pernos Ø 1/2"	m	187.43	12.80	113.78	1,456.41	73.64	942.66	0.00	0.00
Platinas de 1/2" x 12" x 3/16" + 4 pernos de 1/2"	U	107.75	4.00	69.40	277.60	38.35	153.39	0.00	0.00
Costanera de 4" para lamina	m	47.98	3.66	40.90	149.70	7.08	25.92	0.00	0.00
Teja Ondulada No. 6	m2	60.32	3.35	33.42	111.92	26.90	90.07		
Sub Totales					2,753.28		1,749.44		10.15
Costo Unitario Directo		4,512.87		2,753.28		1,749.44		10.15	

Subestación Izabal / Morales
TRECSA

Cimiento tipo 1 Transformador de Corriente 1.00 Unidad

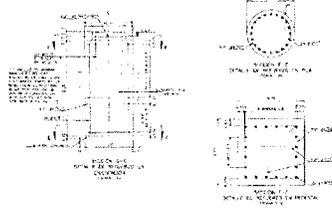


	Cantidad	Largo	Ancho/Diam	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Cimiento Circular	1.00		1.00	2.60	1.21		68.49	52.00	
Base Cuadrada	1.00	0.70	0.70	0.20	0.10	5.80	28.00		
						5.80	96.49	52.00	0.00
Trazo					4.00 ml				
Excavación de pilotes					8.64 vara equivalente				
Relleno					m3				
Concreto de limpieza					0.04 m3				
Concreto					1.31 m3				
Formaleta de Columnas					0.56 m2				
Pernos de 1 1/4" x 0.60					4.00 U				

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	ml	4.00		8.20	32.81	9.77	39.06		
Excavación de pilotes	vara	150.00		8.64		150.00	1,295.85		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	25.34		1.83	1.77	3.23	2.83	20.75	37.94
Concreto 2000 141	m3	1,134.24	0.04	963.85	37.85	170.39	6.89		
Concreto 4000 281	m3	1,415.86	1.31	1,245.47	1,626.96	170.39	222.59		
Hierro No. 3 G60	ml	4.97	5.80	3.07	17.83	1.50	11.00		
Hierro No. 4 G60	ml	8.17	96.49	5.65	544.81	2.53	243.97		
Hierro No. 5 G60	ml	11.98	52.00	8.81	458.37	3.16	164.35		
Centrar armadura	ml	10.58	4.00			10.58	42.33		
Tacos 3" x 3"	U	0.64	22.69	0.54	12.20	0.10	2.29		
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0.60	m2	277.46	0.56	212.50	119.00	64.96	36.38		
Resanado	m2	33.12	1.05	5.77	6.05	27.35	28.72		
Filos	m	20.45	6.40			20.45	130.87		
Centrado de Pernos de anclaje	dia	618.57	0.50			618.57	309.29		
Sub Totales					2,859.10		2,538.56		37.94
Costo Unitario Directo			5,435.80			2,538.56			37.94

Subestación Izabal / Morales
TRECESA

Cimiento tipo 2 Pararrayos / Aislador **1.00 Unidad**
Soporte



	Cantidad	Largo	Ancho/Diarr	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Cimiento Circular	1.00		1.00	2.00	1.57		53.41	40.00	
Base Cuadrada	1.00	0.70		0.20	0.10	5.80	28.00		
						5.80	81.41	40.00	0.00

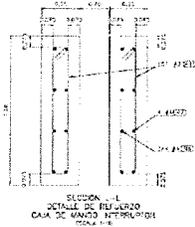
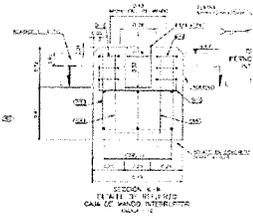
Trazo 4.00 ml
 Excavación de pilote 6.65 vara equivalente
 Relleno m3
 Concreto de limpieza 0.04 m3
 Concreto 1.67 m3
 Formaleta de Columnas 0.56 m2
 Pernos de 1 1/4" x 0.60 4.00 U

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	ml	4.00	8.20	32.81	9.77	39.06			
Excavación de pilotes	vara	6.65			150.00	996.81			
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	2.34	1.77	4.12	2.83	6.62	20.75	48.47	
Concreto 2000 141	m3	0.04	963.85	37.85	170.39	6.69			
Concreto 4000 281	m3	1.67	1,245.47	2,078.43	170.39	284.35			
Hierro No. 3 GSD	mt	4.97	5.80	3.07	17.83	1.90	11.00		
Hierro No. 4 GSD	mt	8.17	81.41	5.65	459.66	2.53	205.84		
Hierro No. 5 GSD	mt	11.98	40.00	8.81	352.59	3.16	126.42		
Contrar armadura	mt	10.58	3.40		10.58	35.98			
Tacos 3" x 3"	U	0.64	17.45	0.54	9.28	0.10	1.77		
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0.60	m2	277.46	0.56	212.50	119.00	64.95	36.38		
Resanado	m2	33.12	1.05	5.77	6.05	27.35	28.72		
Filas	m	20.45	6.40			20.45	130.87		
Centrado de Pernos de enclaje	dia	618.57	0.50			618.57	309.29		
Sub Totales					3,117.73		2,219.78		48.47
Costo Unitario Directo		5,385.98		3,117.73		2,219.78		48.47	

Subestación Izabal / Morales
TRECESA

Cimiento tipo 4 Caja de mando

1.00 Unidad



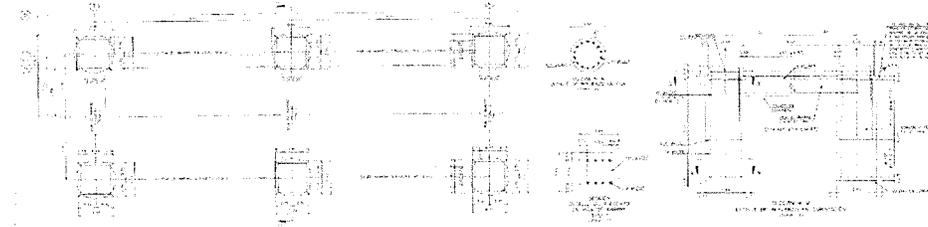
Cantidad	Largo	Ancho/Diarr	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Cimiento Enterrado	1.00	1.00	0.70	0.60	0.42	21.40		
Base Cuadrada	1.00	1.00	0.70	0.32	0.22	12.00	11.30	
						12.00	32.70	0.00
								0.00
								0.00

Trazo 3.40 ml
 Excavación 0.42 m3
 Relleno m3
 Concreto de limpieza 0.04 m3
 Concreto 0.64 m3
 Formaleta de Columnas 1.09 m2
 Pernos de 1 1/4" x 0.60 4.00 U

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO	
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL
Trazo	ml	3.40		6.20	9.77		33.20	
Excavación a Mano	m3	0.42			58.25		24.47	
Carga con retroexcavadora + acorreo 2 km	m3	25.34		1.77	1.04	2.83	1.66	
Concreto 2000 141	m3	1,134.24	0.04	963.85	33.73	170.39	5.96	20.75
Concreto 4000 2B1	m3	1,415.86	0.64	1,245.47	602.08	170.39	109.73	
Hierro No. 3 G60	ml	4.97	12.00	3.07	36.88	1.90	22.76	
Hierro No. 4 G60	ml	8.17	32.70	5.65	184.64	2.53	62.68	
Centar erradiars	ml	10.58	2.00			10.58	21.16	
Tacos 3" x 3"	U	0.64	3.67	0.54	1.97	0.10	0.37	
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0.60	m2	277.46	1.09	212.50	231.20	64.96	70.68	
Resanado	m2	33.12	1.60	5.77	9.20	27.35	43.65	
Fitas	m	20.45	8.08			20.45	165.22	
Centrado de Pernos de anclaje	da	618.57	0.25			618.57	154.64	
Sub Totales					1,328.63		736.20	
Costo Unitario Directo		2,077.02		1,328.63		736.20		12.20

Subestación Izabal / Morales
TRECESA

Cimiento tipo 5 Seccionador de Apertura 1.00 Unidad
Central con y sin C.P.T.



	Cantidad	Largo	Ancho/Diarr	Alto	Volumen	# 3	# 4	# 5	# 6
Cimiento Circular	6.00		0.80	2.10	5.74		268.42	252.00	
Base Cuadrada	6.00	0.70	0.70	0.20	0.59	34.80	168.00		
Viga de amarre tipo 1	2.00	1.90	0.40	0.40	0.61	32.80		30.40	
Viga de amarre tipo 2	4.00	3.60	0.40	0.40	2.30	120.00		115.20	
						187.60	436.42	397.60	0.00

Trazo	24.00 ml
Excavación de pilote	33.49 vara equivalente
Excavacion	2.91 m3
Concreto de limpieza	0.51 m3
Concreto	9.24 m3
Formaleta de Columnas	3.36 m2
Perros de 1 1/4" x 0.90	24.00 U

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	A) MATERIALES		B) MANO DE OBRA		C) MAQUINARIA Y EQUIPO		
			VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	VALOR UNITARIO	MONTO TOTAL	
Trazo	ml	24.00		8.20	196.86	9.77	234.37		
Excavación de pilotes	vara	33.49				150.00	5,023.92		
Excavación a Mano	m3	2.91				58.25	169.63		
Carga con retroexcavadora + acarreo 2 km	m3	12.94		1.77	22.85	2.83	36.65	20.75	268.51
Concreto 2000 141	m3	1,134.24		0.51	963.85	496.19	170.39		
Concreto 4000 2B1	m3	1,415.86		9.24	1,246.47	11,513.87	170.39		1,575.23
Hierro No. 3 G60	ml	4.97		187.60	3.07	576.59	1.90		356.76
Hierro No. 4 G60	ml	8.17		436.42	5.65	2,464.21	2.53		1,103.48
Hierro No. 5 G60	ml	11.98		397.60	8.81	3,504.77	3.16		1,256.66
Centrar armadura	ml	10.58		3.50		10.58			37.04
Tacos 3" x 3"	U	0.64		14.66	0.54	7.88	0.10		1.48
Formaleta Madera Columnas libres hasta 0.60	m2	277.46		3.36	212.50	713.99	64.96		218.27
Rosariado	m2	33.12		3.50	5.77	20.16	27.35		85.73
Filos	m	20.45		6.40			20.45		130.87
Centrado de Perros de anclaje	dia	618.57		2.00			618.57		1,237.14
Sub Totales					19,517.38		11,563.94		268.51
Costo Unitario Directo		31,349.82			19,517.38		11,563.94		268.51

DISCUSIÓN ANALÍTICA Y CRÍTICA

Dentro de la información trabajada que corresponde al grupo A Maquinas, se encontraron planos e información de elementos que pertenecen a otros grupos de UPE, por lo que se trabajará la integración del total de UPE de la información proporcionada por la CNEE y cuando se tenga los resultados de todos los UPE, se revisarán en conjunto para reclasificar aquellos precios que pertenecen a otro grupo.

Al finalizar con la integración de los UPE, se hará un ejercicio, modificando los costos de materiales por región para poder establecer de forma estadística un factor dependiendo de la zona geográfica donde se ubiquen las obras.

Al completar la integración de precios correspondientes a cada elemento de acuerdo a los planos y memorias presentadas por la CNEE, se deberá elaborar un cuadro que contenga costos de elementos típicos para distintas partes de obra civil, con el objeto de establecer costos tipo, dependiendo de la ubicación geográfica y del tipo de suelo para cada Subestación y Líneas de Transmisión.

Dentro de este primer informe, se cuantificaron los elementos de unión entre las estructuras de concreto y las estructuras de metal, como pernos y platinas y se consideró el precio de su instalación, mas no se contempló el precio de estos elementos ya que se considera que son parte del costo de los elementos de acero.



REFERENCIAS UTILIZADAS

- Base de datos de presupuestos propia
- Listado de precios de maquinaria de construcción CGC
- Cotización Materiales CGC
- Libro “Estimación de los costos de construcción” Robert L.Peurifoy 4ta edición.
- Prestaciones Laborales de la República de Guatemala
- Manual de costos de maquinaria Caterpillar
- Planos e Información de la CNEE



INFORME DE ACTIVIDADES DE SERVICIOS TECNICOS

Fecha: 31 de mayo de 2018

Para: Ing. José Rafael Argueta Monterroso, Gerente de Fiscalización y Normas.

Asunto: Presentación de Informe de Actividades

Estimado Ingeniero:

Con un atento saludo, a continuación se le presenta el informe de las actividades realizadas del 01 al 31 de mayo de 2018, las cuales se realizaron con base al contrato administrativo No. 5-CST-2018, suscrito entre mi persona y la Comisión Nacional de Energía Eléctrica.

1) Actividades asignadas Según contrato No. 5-CST-2018

Actividad	Descripción Actividad	Fecha Programada	Fecha Finalización	Detalle
a) Plan de mejora de las distribuidoras NTDOID.	Fiscalizar la ejecución de plan de mejora de las distribuidoras NTDOID, originado de hallazgos de CNEE de 2017.	31/12/2018	Pendiente Finalizar	- Sin actividad mes de mayo
b) Fiscalización aleatoria de transformadores.	Apoyo en las fiscalizaciones de campo de transformadores seleccionados muestralmente, en la toma de puntos GPS, fotografías.	31/12/2018	Pendiente Finalizar	- Sin actividad mes de mayo
c) Fiscalización aleatoria del sistema de tierras de distribución.	Realizar inspecciones aleatorias al sistema de tierras de los distribuidores y se presentarán 4 informes trimestrales.	31/12/2018	Pendiente Finalizar	- fiscalización del sistema de tierras de DEOCSA. [se realizaron 0 inspecciones en el mes de mayo] - fiscalización del sistema de tierras de DEORSA. [se realizaron 0 inspecciones en el mes de mayo] - fiscalización del sistema de tierras de EEGSA. [se realizaron 0 inspecciones en el mes de mayo]
d) Seguimiento en campo a programa de inspección de distancias de seguridad.	Fiscalizar puntos seleccionados muestralmente donde se presentan incumplimientos a las distancias mínimas de seguridad.	31/12/2018	Pendiente Finalizar	- una fiscalización en el mes de mayo
e)) Fiscalización aleatoria de tramos de red de	Fiscalizar tramos de red seleccionados muestralmente para el	31/12/2018	Pendiente finalizar	- fiscalización de tramos de DEOCSA. [Sin actividad mes de mayo]

Actividad	Descripción Actividad	Fecha Programada	Fecha Finalización	Detalle
distribución para la mejora del servicio.	cumplimiento de la norma NTDOID.			- fiscalización de tramos de DEORSA. [Sin actividad mes de mayo] - fiscalización de tramos de EEGSA. [Sin actividad mes de mayo]
f) Dictámenes expedientes Denuncias-NTDOID.	Se hará informes de fiscalización de campo correspondientes.	31/12/2018	Pendiente finalizar	Se realizaron 04 documentos de fiscalización

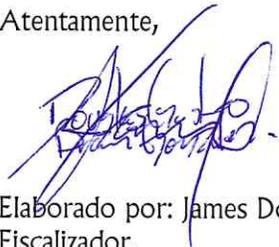
2) Documentos y Expedientes Gestionados:

El detalle de los documentos y expedientes gestionados en el presente mes, se presenta a continuación:

No. DOCUMENTO	Expediente	DESCRIPCIÓN
DFAI-RepNTDOID-10	DFAI-I8-3	Fiscalización NTDOID
DFAI-DicNTDOID-39	DFAI-I8-15	Fiscalización NTDOID
DFAI-DicNTDOID-34	GRC-17-226	Fiscalización NTDOID
DFAI-NotaS2018-29	DRCT-I6-17	Fiscalización NTDOID

Toda la documentación que respalda las actividades anteriormente indicadas ha sido revisada previamente por mi Jefe inmediato Mauricio Saquilmer, y autorizada por el Gerente de Fiscalización y Normas; y se encuentra en archivos físicos y/o digitales para su corroboración en el momento en que se solicite. Estoy en la disposición de realizar cualquier aclaración que se considere pertinente.

Atentamente,



Elaborado por: James Douglas Gustavo Bran González
Fiscalizador.



CNEE
COMISION NACIONAL DE ENERGIA ELÉCTRICA
Gerente de Fiscalización y Normas

Aprobado por: Ing. José Rafael Argueta Monterroso
Gerente de Fiscalización y Normas



Revisado por: Mauricio Saquilmer
Jefe depto. Fiscalización y Auditoría
de Instalaciones Eléctricas

JAMES DOUGLAS GUSTAVO BRAN GONZÁLEZ

JAMES DOUGLAS GUSTAVO BRAN GONZÁLEZ

FACTURA
SERIE "B"

NIT: 2975245-0

27 Calle 14-14, Zona 1
Lo de Coy Mixco, Guatemala

Nº 0268

Día: 31 / Mes: 5 / Año: 2018

Nombre: Comisión Nacional de Energía Eléctrica
Dirección: Ciudad
NIT: 929966-1

CANT.	DESCRIPCION	VALOR
	Por servicios técnicos prestados a CNEE durante el mes de Mayo de 2018 según contrato administrativo 5-GST-2018	Q 11,373.59
	PAGADO CHEQUE No. 31007017 DE FECHA: 20-05-18 DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION Y PLANIFICACION FINANCIERA	}
	Cancelado	
	SUJETO A PAGOS TRIMESTRALES	

Total en letras: once mil trescientos setenta y tres con 59/100

IMPRESIONES EMPRESARIALES NIT: 7861186-5, 100 J. DEL 201 AL 300, FACTURAS SERIE "B"
SEGÚN RESOLUCIÓN -SAT- 2017-5-1377176-408 DE FECHA 21-07-2017, VENCE EL 21-07-2019
Original: Cliente - Duplicado: Contabilidad

TOTAL Q 11,373.59

Guatemala, 31 de mayo del 2018

Licenciado
Néstor Herrera Ralda
Gerente de Tarifas
Su Despacho

Lic. Herrera:

De conformidad con la cláusula específica del contrato No. 16-CST-2018 celebrado entre la Comisión Nacional de Energía Eléctrica y el suscrito, atentamente por este medio presento a usted, el informe correspondiente a las actividades realizadas desde el 01 al 31 de mayo del 2018, con base a los términos de referencia del mencionado contrato:

Gerencia de Tarifas, Departamento de Estudios

Descripción de actividades

Actividad	Descripción de Actividad
<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalización de activos de TRELEC y ETCEE. 	<p>Fiscalización de activos a las instalaciones, de transmisión y Subestación propiedad de TRELEC Y ETCEE.</p> <ul style="list-style-type: none"> • SE, Las Flores • SE, Antigua • SE, San José • SE, Mazatenango • SE, Esperanza • SE, Totonicapán <p>Lo anterior derivado del inicio del estudio del valor agregado de transmisión de ETCEE.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Fiscalización de activos de TRELEC. 	<p>Fiscalización de activos de transmisión, correspondiente a la línea siguiente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • LT, San José – Costa Linda 230 kV <p>Para poder desarrollar el EVAD.</p>

<ul style="list-style-type: none">• Fiscalización de activos de EEMZ.	<p>Fiscalización de activos a las instalaciones, de distribución propiedad de EEMZ.</p> <ul style="list-style-type: none">• Línea de distribución Zacapa. <p>Para poder desarrollar el EVAD.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Elaborado Por: 
Augusto Rolando Cobach
Técnico de Estudios Tarifarios

Aprobado Por: 
Lic. Néstor Herrera Ralda
Gerente de Tarifas
**COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA
GERENTE DE TARIFAS**

