



Universidad Tecnológica Centroamericana

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Proyecto de Graduación

Remoción del sistema eléctrico de la carretera del sur

IECSA S.A.

Previo a la Obtención del título De

Ingeniero en Mecatrónica

Presentado por:

21311020 Oscar Antonio García Arzú

Asesor:

Ing. Darwin Reyes Hernández

Campus San Pedro Sula

Febrero, 2018

uAgradecimientos

A mis padres

Gracias a ellos logre cumplir mi sueño de convertirme en ingeniero y también por apoyarme en cada momento en que necesitaba un empujón para seguir estudiando y no rendirme a mitad del camino sea por las buena o por las malas.

A mis Maestros

Debo agradecer a mis maestros pues no solo me dieron conocimientos, también me enseñaron valores y fueron mi ejemplo a seguir. Se entregaban al máximo en cada clase y al final de ellas se daban un tiempo para escucharnos y aconsejarnos para darnos consejos sobre cómo alcanzar una vida plena y feliz.

A mis seres queridos

Los momentos que compartimos el uno en compañía del otro, son los más valiosos que existen en mi corazón. Son como mis hermanos para mí y hoy, han logrado hacerme saber que puedo lograr todo aquello que me proponga.

Índice

GLOSARIO.....	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
2.1 ANTECEDENTES	2
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	2
2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	2
2.4 OBJETIVOS.....	2
2.5 OBJETIVO GENERAL	3
2.6 OBJETIVO ESPECÍFICOS	3
2.7 JUSTIFICACIÓN.....	3
III. MARCO TEÓRICO	4
3.1 ELECTRICIDAD	4
3.2 RED ELÉCTRICA	5
3.3 COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.....	7
3.4 ESTUDIO DEL TERRENO	11
3.5 PLAN DE TRABAJO.....	12
3.6 MATERIALES.....	12
3.7 POSTES DE LA RED ELÉCTRICA.....	13
3.8 PROCESO PARA INSTALAR UN POSTE DE LA RED ELÉCTRICA.....	16
3.9 MAQUINARIA.....	16
3.10 CONTRATISTAS	18
IV. METODOLOGÍA.....	19
4.1 VARIABLES INDEPENDIENTES	19
4.2 VARIABLES DEPENDIENTES.....	19
4.3 ENFOQUE DE MÉTODOS	20
4.4 ENFOQUE CUALITATIVO	20
4.5 ENFOQUE CUANTITATIVO	20
4.6 CRONOGRAMA	21
V. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	22
COSTOS DEL PROYECTO.....	22
Hoja de Oferta.....	22
Estimaciones.....	23
Cotizaciones	24
Lista de Materiales Electricos.....	28
Factura de Postes	30
Cuadro del cableado de postes.....	31
Lista de Estructuras a utilizar	33
Lista de Contratistas.....	42
VI. CONCLUSIONES	43
VII. RECOMENDACIONES	44

A LA UNIVERSIDAD	44
A LA EMPRESA.....	44
VIII. BIBLIOGRAFÍA.....	45
IX. ANEXOS.....	47

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Explicación sobre como trabaja la energia	5
Ilustración 2: Descripcion visual de la cometida.....	7
Ilustración 3: Forma física de un centro de carga	10
Ilustración 4: Vehiculo utilizado para trabajos de mayor altura.....	17
Ilustración 5: Ejemplo visual de cómo se instala la estructura del poste.....	18
Ilustración 6 Tabla de Estimaciones del proyecto.....	23
Ilustración 7 Cotización Comercial eléctrica	24
Ilustración 8 Cotización Electro Repuestos	25
Ilustración 9 Cotización Equipos Industriales	26
Ilustración 10 Cotización SEL	27
Ilustración 11 Factura de Postes Eléctricos	30
Ilustración 12 A-I-2	33
Ilustración 13 A-I-5	34
Ilustración 14 A-II-5	35
Ilustración 15 A-11-6.....	36
Ilustración 16 B-I-5	37
Ilustración 17 B-I-6	38
Ilustración 18 B-II-2	39
<i>Ilustración 19 B-II-5.....</i>	<i>40</i>
Ilustración 20 B-II-6	41
Ilustración 21 Poste colocado	47
Ilustración 22 Poste eléctrico completo	48
Ilustración 23 Levantamiento de Poste de concreto	49
Ilustración 24 Transformador instalado.....	50

Índice de Tablas

Tabla 1 Cronograma.....	21
Tabla 2 Presupuesto planteado para el proyecto	22
Tabla 3 Lista de materiales Eléctricos	29
Tabla 4 Calculo de Líneas Primarias.....	31
Tabla 5 Calculo de Líneas Secundarias	32
Tabla 6 Lista de contratistas.....	42

Glosario

- **Caída de tensión:** Pérdida de tensión en un circuito cuando circula la corriente.
- **Cortocircuito:** Carga que se produce cuando un conductor sin conexión a tierra entra en contacto con otro conductor u objeto con conexión a tierra.
- **Resistencia:** Oposición al flujo de corriente, expresada en ohmios.
- **Rango:** Límites de funcionamiento nominal, especificados desde el punto de calibración más bajo hasta el punto de calibración más alto.
- **Polaridad:** En cuanto a los transformadores, la polaridad es la indicación de la dirección del flujo de corriente a través de los terminales de alta tensión con respecto a la dirección a través de los terminales de baja tensión.
- **Factor de potencia:** es la ratio de potencia activa o útil medida en kilovatios (kW) respecto a la potencia aparente total (potencia activa y reactiva) medida en kilovoltio-amperios.
- **Medidor de aislamiento:** Dispositivo de comprobación que aplica una tensión CC y mide la resistencia (en millones de ohmios) del aislamiento de un conductor o equipo.
- **Corriente de entrada:** Sobre corriente inicial que se produce antes de que la resistencia de carga aumente hasta el valor de funcionamiento normal.
- **Conductividad:** Capacidad de un conductor de transportar electricidad, normalmente expresada como porcentaje de la conductividad de un conductor del mismo tamaño de cobre suave
- **Conductor:** Cable o combinación de cables adecuados para transportar una corriente eléctrica. Los conductores pueden estar aislados o desnudos.

Introducción

Según (León, 2012)"El objetivo de los postes es recalibrar toda la zona para que cuando esté en funcionamiento la plaza comercial no haya afectaciones en las viviendas colindantes"

La empresa (IECSA) trabaja en la zona comprendida entre Júcaro Galán y el desvío hacia Santa Elena. Este proyecto consiste en la recuperación, reubicación e instalación de la red eléctrica y el sistema de iluminación pública:

Dicho proyecto se realiza debido al mal estado en que se encuentra la carretera, es por eso que, al mejorar y ampliar la carretera, en algunos sectores el sistema eléctrico debe reubicarse ya que se encuentra en el área de construcción. Los postes eléctricos de la antigua carretera serán desinstalados de las estructuras que llevan puestas lo cual se dejara de suministrar electricidad por esa área.

La realización de estos trabajos se realiza con la instalación de transformadores tipo poste, postes de concretos de varias dimensiones, conductores de aluminio y luminarias.

Se contará también con el apoyo de contratistas que sean técnicos expertos en la instalación de la estructura correspondiente al poste.

El objetivo primordial de dicho proyecto es reubicar las estructuras eléctricas que se encuentran en las áreas del proyecto (límites de construcción).

Según (León, 2012)"Va a haber una mejora para esta zona, porque se están reemplazando los postes, hay mejores estructuras, y se está garantizando que no va a faltar la energía por el funcionamiento del centro comercial"

I. Planteamiento del Problema

1.1 Antecedentes

Este proyecto surge por la necesidad de reparar la carretera del sur, la cual se encuentra en malas condiciones, debido a esta reparación, la red eléctrica debe ser modificada, es por ello que se propone mejorar el sistema de iluminación en las entradas a los poblados como también la recuperación de estructuras que se encuentran en mal estado y la remoción de todas las estructuras que se encuentran adentro del área constructiva.

1.2 Definición del problema

Consiste en la recuperación, reubicación e instalación de la red eléctrica y el sistema de iluminación pública.

1.3 Preguntas de Investigación

¿Habrán fallos en el tiempo estimado en que se reubican los postes de red eléctrica?

¿Cuál es el procedimiento para instalar un poste eléctrico?

¿Cuáles son los atrasos más frecuentes en la instalación de una red eléctrica?

1.4 Objetivos

Según (Arias, 2006), un objetivo general expresa "el fin concreto de la investigación en correspondencia directa con la formulación del problema"

Es decir, representan los logros particulares para alcanzar el objetivo general, deben orientar el desarrollo de la investigación así como también facilitar la estructura de la metodología. Con el fin de cumplir con lo anteriormente

mencionado, es preciso formularlos de manera que respondan jerárquicamente a la acción cognitiva que se pretende alcanzar con el objetivo general.

1.5 Objetivo General

-El objetivo primordial de INSEP, es desarrollar una carretera en buen estado con un mejor sistema de iluminación en ciertas áreas del tramo carretero, especialmente en las entradas a los poblados de mayor circulación.

1.6 Objetivo Específicos

- Realizar un estudio de las zonas donde se realizarán los cambios de los postes.
- Determinar que estructuras establecidas por la ENEE se utilizarán en la construcción.
- Establecer una lista de la cantidad de materiales que utilizaremos en la construcción.

1.7 Justificación

La realización de estos dos proyectos es para la mejora del de la empresa y de la ampliación de la nueva carretera. Con la empresa se mejorará su consumo de energía evitando los frecuentes apagones de energía eléctrica.

Se analizan las grandes fases que componen la cadena de valor en el sector eléctrico: generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica; se sugieren formas de superar las carencias detectadas y se muestran aplicaciones prácticas de las propuestas. La metodología permite mostrar un cálculo del servicio por cada una de estas variables, para luego, aglutinar y mostrar los costes por Estado y actividad.(Gil, 2009)

II. Marco Teórico

2.1 Electricidad

- **Definición**

La electricidad es una propiedad física manifestada a través de la atracción o del rechazo que ejercen entre sí las distintas partes de la materia. El origen de esta propiedad se encuentra en la presencia de componentes con carga negativa (denominados electrones) y otros con carga positiva (los protones).

- **Usos**

Hoy la electricidad es fundamental pues gracias a la misma llevamos a cabo un sinnúmero de tareas y tenemos posibilidad de disfrutar de aplicaciones que nos facilitan y hacen mejor nuestra calidad de vida. Así, gracias a aquella tenemos iluminación y podemos hacer uso de una serie de dispositivos tales como lavadoras, frigoríficos, televisores, ordenadores o sistemas de aire acondicionado.

Los conductores eléctricos, por lo tanto, son aquellos materiales que, cuando están en contacto con un cuerpo cargado de electricidad, transmiten dicha energía hacia la totalidad de su superficie.

Según (Ortiz-Velázquez, 2017) "La electricidad es uno de los pilares del desarrollo industrial y del bienestar de los individuos."

Se refiere a que sin la electricidad que se produce a diario, el avance en el desarrollo de nuevos productos se volvería más lento, en pocas palabras.

2.2 Red eléctrica

- **Definición**

Es una red interconectada que tiene el propósito de suministrar electricidad desde los proveedores hasta los consumidores. Consiste de tres componentes principales, las plantas generadoras que producen electricidad de combustibles fósiles (carbón, gas natural, biomasa) o combustibles no fósiles (eólica, solar, nuclear, hidráulica); Las líneas de transmisión que llevan la electricidad de las plantas generadoras a los centros de demanda y los transformadores que reducen el voltaje para que las líneas de distribución puedan entregarle energía al consumidor final.

Según (Navarro, 2003) "El transporte de corriente alterna es más eficiente. Por el contrario, la corriente continua carece de una cualidad de transformación y su transportación está sujeto a su elevadísima pérdida"

A decir verdad, en los centro de carga se miden la corriente alterna debido a que es de mayor uso para su distribución.

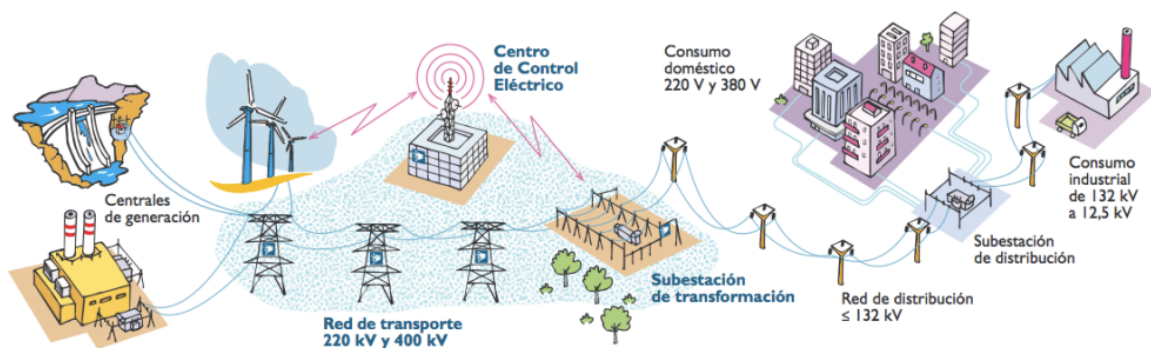


Ilustración 1: Explicación sobre como trabaja la energia

- **Clasificación**

En la industria de la red eléctrica, la red eléctrica es un término usado para definir una red de electricidad que realizan estas tres operaciones:

- **Generación de la electricidad:** Las plantas generadoras están por lo general localizadas cerca de una fuente de agua, y alejadas de áreas pobladas. Por lo general son muy grandes, para aprovecharse de la economía de escala. La energía eléctrica generada se le incrementa su tensión la cual se va a conectar con la red de transmisión.
- **Transmisión de la electricidad:** La red de transmisión transportará la energía a grandes distancias, hasta que llegue al consumidor final (Por lo general la compañía que es dueña de la red local de distribución).
- **Distribución de la electricidad:** Al llegar a la subestación, la energía llegará a una tensión más baja. Al salir de la subestación, entra a la instalación de distribución. Finalmente, al llegar al punto de servicio, la tensión se vuelve a bajar del voltaje de distribución al voltaje de servicio requerido.

Según (Gil, 2009) Se requiere la adaptación de los sistemas de información para mejorar la toma de decisiones con miras a la gestión interna, para mantener un control efectivo de las operaciones que se traduzcan en un aumento rentable de la organización.

Quiere decir que debido al crecimiento de las ciudades se debe crear más empresas que generen más energía para satisfacer la demanda energética que va aumento.

2.3 Componentes de las instalaciones eléctricas

1. Acometida

Se entiende el punto donde se hace la conexión entre la red, propiedad de la compañía suministradora, y el alimentador que abastece al usuario. La acometida también se puede entender como la línea aérea o subterránea según sea el caso que por un lado entronca con la red eléctrica de alimentación y por el otro tiene conectado el sistema de medición. Además en las terminales de entrada de la acometida normalmente se colocan apartarayos para proteger la instalación y el equipo de alto voltaje.

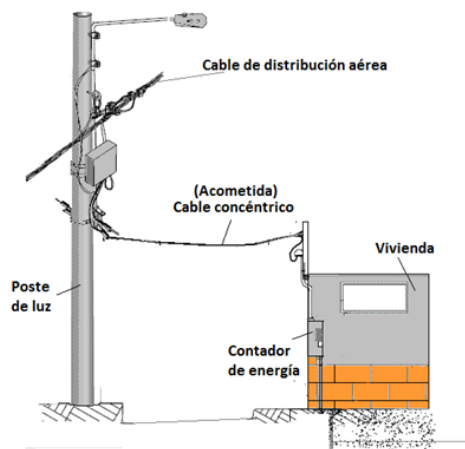


Ilustración 2: Descripción visual de la acometida.

Según (Lopez, 2008) "los conductores de una acometida deberán ser continuos, desde el punto de conexión de la red hasta los bornes de la entrada del equipo de medida"

Para evitar cualquier daño en la vivienda, es obligatorio usar conductores en buen estado y es por eso que se trabajan con conductores aprobados y con el sello UL.

2. Arrancador

Se conoce como arrancador al arreglo compuesto por un interruptor, ya sea termo magnético de navajas (cuchillas) con fusibles, un conductor electromagnético y un relevador bimetalico. El contactor consiste básicamente de una bobina con un núcleo de hierro que sierra o abre un juego de contactos al energizar o desenergizar la bobina.

3. Equipo de medición

Se entiende a aquél, propiedad de la compañía suministradora, que se coloca en la cometida con el propósito de cuantificar el consumo de energía eléctrica de acuerdo con las condiciones del contrato de compra-venta. Este equipo esta sellado y debe de ser protegido contra agentes externos, y colocado en un lugar accesible para su lectura y revisión.

“Los multímetros electrónicos pueden ser de lectura analógica o digital, y se diferencian de los anteriores principalmente en que constan de algún dispositivo amplificador, de forma que la energía que alimenta a la parte del aparato donde se realiza la medición no procede del circuito bajo medida, sino de la fuente de alimentación interna del multímetro.” Según(R. Perez, 2013)

Los multímetros son los instrumentos de medición las usados desde su creación, con un multímetro hay que saber cómo se miden las corrientes, el voltaje y también verificar la continuidad en un circuito.

4. Transformador

El transformador eléctrico es un equipo que se utiliza para cambiar el voltaje de suministro al voltaje requerido. En las instalaciones grandes pueden necesitarse varios niveles de voltaje, lo que se logra instalando varios transformadores (agrupados en subestaciones). Por otra parte pueden existir instalaciones cuyo voltaje sea el mismo que tiene la acometida y por lo tanto no requieran de transformador.

Según (Gonzalez, 2010) "Sin embargo, lo que mucha gente desconoce es que buena parte del consumo de energía ocurre en forma de desperdicio, generalmente causado por la disipación de calor de los conductores y fugas de una instalación eléctrica."

La caída de voltaje se debe al calor que se genera en los conductores de alta tensión y no se logra abastecer por completo a toda Honduras.

5. Tableros

El tablero es un gabinete metálico donde se colocan instrumentos con interruptores arrancadores y/o dispositivos de control. El tablero es un elemento auxiliar para lograr una instalación segura confiable y ordenada.

Según (Schneider Electric, 2010) "Está diseñado a prueba de lluvia y puede ser instalado en intemperie. La construcción del equipo es robusta y firme para brindar máxima seguridad y desempeño."

En otras palabras, está hecho para tener un mejor control eléctrico de los tomacorrientes de 120 y 240 voltios.

- ***Tablero general***

El tablero general es aquel que se coloca inmediatamente después del transformador y que contiene un interruptor general. El transformador se conecta a la entrada del interruptor y a la salida de este se conectan barras que distribuyen la energía eléctrica a diferentes circuitos a través de interruptores derivados.

- ***Tableros de Distribución o derivado***

Estos tableros pueden tener un interruptor general dependiendo de la distancia al tablero de donde se alimenta y del número de circuitos que alimenten.

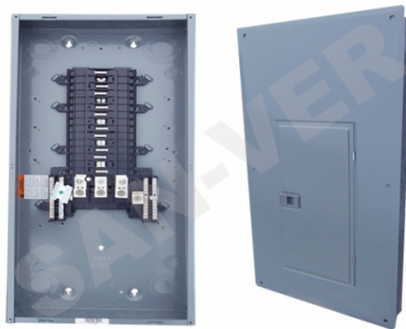


Ilustración 3: **Forma física de un centro de carga**

6. Salidas para alumbrado y contactos

Las unidades de alumbrado, al igual que los motores, están al final de las instalaciones y son consumidores que transforman la energía eléctrica en energía luminosa y generalmente también en calor. Los contactos sirven para alimentar diferentes equipos portátiles y van alojados en una caja donde termina la instalación.

Según (Zacapa, 2001) "Ante todo, cualquier aparato de protección era concebido para disparar en caso de defecto eléctrico."

No hay que olvidar que sin los disyuntores no podríamos controlar la corriente que viene de la acometida y que también protege a los equipos electrónicos.

2.4 Estudio del terreno

- **Definición**

El estudio de suelos permite conocer las propiedades físicas y mecánicas del suelo, y su composición estratigráfica, es decir las capas o estratos de diferentes características que lo componen en profundidad, y por cierto ubicación de napas de agua (freáticas), si las hubiere.

Según (Pereira G., 2010)“La carga hace que el suelo se deforme, se hunda y es exigencia primordial que los asientos de las distintas partes de una fundación sean compatibles con la resistencia general de la construcción.”

Se refiere a que el terreno a donde se va colocar el poste no halla tierra humeda o lodosa sino que tiene que ser fertil para que el poste no se vaya a inclinar o hundirse más.

- **Importancia**

La importancia del estudio de suelos depende del tipo de proyecto que vas a realizar y de la magnitud de este; con los resultados que te arroje el estudio de suelos puedes tomar decisiones del tipo de cimentación a utilizar y hasta que profundidad debes de cimentar; dependiendo del tipo de suelo es la capacidad de soporte del suelo (resistencia del suelo) y eso se puede determinar únicamente con el estudio de suelos.

2.5 Plan de Trabajo

Hechas todas estas valoraciones, el proyecto entra en su fase decisiva: determinar las fechas, los plazos de ejecución, las labores que se llevarán a cabo y las estrategias que se pondrán en marcha. Un plan de trabajo es, en esencia, la hoja de ruta de un proyecto. Sin embargo, no debe ser una camisa de fuerza para quienes lo elaboren; al contrario, es preciso que se conceda un cierto margen para aquellas eventualidades que se puedan generar durante la ejecución.

Según (Miguel, 2006) "El plan aspira a una gestión materializada y por lo tanto debe consolidarse a través de programas y proyectos. De donde debe presentar acciones concretas que busquen conducir la actualidad hacia el futuro con propósitos predeterminados."

Para realizar un plan y ejecutarlo a la perfección se necesita conocimiento y experiencia de todo lo relevante para ese proyecto.

2.6 Materiales

- **Listado de materiales a usar**

Después de realizar nuestro estudio del terreno, decidimos si es necesario reemplazar la estructura previa o colocar otra estructura ya sea primaria o secundaria, y luego nos vamos al programa que ya tenemos elaborado en Excel e introducimos la cantidad de estructuras que necesitamos para ese proyecto y de esta manera calculamos, según los precios que tenemos de referencia, el costo de los materiales.

- **Cotización de los materiales en venta**

Después de tener la lista de materiales, nos dirigimos a los mercados como SEL, Distribuidora y Equipos Industriales Industrial a cotizar si tienen la mayor parte de la lista y si no tienen los otros materiales nos iremos a otra tienda hasta tener todos los materiales a utilizar para la fecha asignada.

Según (J. Perez, 2010)“En la actividad cotidiana de una empresa, se pueden distinguir entre distintos tipos de recursos, tales como las materias primas, las instalaciones, las maquinarias y el terreno”

Al momento de realizar un proyecto, debemos empezar a realizar los materiales a conseguir y después buscar en las tiendas donde más se vendan.

2.7 Postes de la Red Eléctrica

El poste es el elemento que soporta los conductores y demás componentes de una línea aérea separándolos del terreno; están sometidos a fuerzas de compresión y flexión, debido al peso de los materiales que sustentan y a la acción del viento sobre los mismos; además, a los desniveles del terreno.

En la elección de los postes, se tendrá en cuenta la accesibilidad de todas sus partes, para la revisión y conservación de su estructura por parte del personal especializado.

Atendiendo a la función de los postes en la línea, estos pueden clasificarse en:

- Apoyos de alineación, cuya función es solamente soportar los conductores y cables de tierra.
- Apoyos de ángulo, empleados para sustentar los conductores y cables de tierra en los vértices o ángulos que forma la línea en su trazado.
- Apoyos de anclaje, cuyo fin es proporcionar puntos firmes, en la línea, que impidan la destrucción total de la misma cuando por cualquier causa se rompa un conductor o apoyo.
- Apoyos de fin de línea, soportan las tensiones producidas por la línea; son su punto de anclaje de mayor resistencia.

Hoy en día se utilizan postes de concreto de 30 y 40 pies de altura por su tiempo de duración, aunque los postes de madera sean los económicos, y se componen de estructuras ya estandarizadas por la ENEE.

Según (Espinoza, 2005) "Los usuarios deben saber que una estructura dentro de sus viviendas representa un riesgo para quienes la habitan, ya que si ocurre un cortocircuito en ese poste, este puede ocasionar un incendio en su hogar."

Lo que se refiere es que los postes eléctricos no son para jugar y son peligrosos para las personas que quieren solucionar su problema eléctrico o ellos mismo o llamando a un técnico amigo.

Las diferentes estructuras que se utilizan son:

- **Estructuras primarias:** Son las estructuras que transportan la media tensión, la cual está establecida por la ENEE, ya sea de dos o tres fases.
- **Estructuras secundarias:** Son las estructuras que transportan la media tensión que son de 240 voltios, sumando las dos fases, y sus conductores están conectados al transformador más cercano.
- **Retenidas:** Elemento estructural utilizado para equilibrar fuerzas mecánicas desbalanceadas, está compuesta por los siguientes elementos: alambre de acero, aislador de retenida y ancla de retenida.
- **Transformadores:** Existen estructuras de 5 a 37.5 kva y de 50 a 75 kva sea para uno, dos o tres transformadores. Normalmente estos transformadores trabajan con 13.8 kv y 54.5 kv los cuales salen de la subestación.
- **Cuchillas de porcelana:** Son elementos que se utilizan ya sea en el lado de alta, media o baja tensión, se deben fijar las características eléctricas, mecánicas y dimensionales que deben cumplir, para uso intemperie, así como establecer los ensayos y controles de calidad que deben satisfacer.

2.8 Proceso para instalar un poste de la red eléctrica

- Colocar el Poste

Se comienza cavando un agujero, dependiendo de la altura del poste, se va profundizar el 7% de su altura. Luego, con el camion grua, procederemos a colocar el poste de forma que quede recta y bien balanceado.

- Instalacion de las estructuras

Despues de haber colocado el poste correctamente, el tecnico electricista se sube al poste por medio del camion con canasta para colocar las estructura que le corresponde al poste y sus componentes.

Según (Blanco, 2005)“Las postaciones y líneas eléctricas, son “instalaciones” de servicio público de distribución de energía eléctrica, usualmente de propiedad de la respectiva concesionaria, o bajo su poder de disposición”

Los postes son hechos por un proposito el cual es mantener a cierta altura las líneas de distribución.

2.9 Maquinaria

Mayormente se utilizan vehículos para trabajos de postes eléctricos como:
Camiones de canasta: son uno de los sistemas de elevación más versátil y ágiles al permitir el desplazamiento al lugar de trabajo sin tener que utilizar medios auxiliares como camión plataforma, lo cual ahorra mucho tiempo y dinero al poder disponer de él el mismo operario que efectúa el traslado del mismo

Camiones grúa: es aquel que lleva incorporado en su chasis una grúa, que se utiliza para cargar y descargar mercancías en el propio camión, o para desplazar dichas mercancías dentro del radio de acción de la grúa. Con la incorporación de una grúa en el camión se consigue una mayor independencia a la hora de la carga y descarga del material transportado, no dependiendo de maquinaria auxiliar como carretillas elevadoras.



Ilustración 4: Vehículo utilizado para trabajos de mayor altura

“La importancia de las máquinas en la producción es indiscutible e inmensa, pues aumentan y aceleran los procedimientos, perfeccionan los trabajos, abaratan las cosas, ahorran esfuerzos penosos, hacen al hombre dueño de la producción, facilitan el comercio, extienden el consumo, satisfacen muchas necesidades y promueven el bienestar universal.”

Según (Helguera, 2003)

Si no fuera por la revolución de las máquinas, no hubiera mayor facilidad para realizar los trabajos.

2.10 Contratistas

Es la persona o empresa que es contratada por otra organización o particular para la construcción de un edificio, carretera, instalación o algún trabajo especial, como refinerías o plataformas petroleras, por ejemplo. Estos trabajos pueden representar la totalidad de la obra, o bien partes de ella, divididas de acuerdo con su especialidad, territorialidad, horario u otras causas.

Según (Estrada, 2016) "el contrato por prestación de servicios se caracteriza por ser un acuerdo de voluntades, en donde de forma independiente y autónoma una persona"

Al momento de buscar contratistas, se trata de buscar los que mayor conocimiento tienen en el área a trabajar y los que tienen la dedicación para hacerlo.



Ilustración 5: Ejemplo visual de cómo se instala la estructura del poste

III. Metodología

“Parte del proceso de investigación o método científico, que sigue a la propedéutica, y permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarias para llevarla a cabo. Los métodos elegidos por el investigador facilitan el descubrimiento de conocimientos seguros y confiables que, potencialmente, solucionarán los problemas planteados.”(Agullo, 2005)

3.1 Variables Independientes

- No es necesario apagar las fases de transmisión mientras se instalan las estructuras en los postes.
- La temperatura del ambiente

3.2 Variables Dependientes

- La presencia de los contratistas
- Disposición de los camiones grúa
- La presencia del ingeniero a cargo

3.3 Enfoque de métodos

“Una vez que tenemos elaborado el problema de investigación, preguntas, objetivos e hipótesis, se elabora el diseño y se selecciona la muestra que se utilizará en el estudio de acuerdo con el enfoque elegido, la siguiente etapa consiste en recolectar datos pertinentes sobre las variables, sucesos, comunidades u objetos involucrados en la investigación” (Gomez, 2006)

3.4 Enfoque Cualitativo

Los contratistas que contamos para este proyecto hay otro que es mejor haciendo las cosas que otros y como este proyecto es muy grande, el ingeniero le pidio un favor a un ingeniero amigo si podria contratar algunos de sus contratistas para este proyecto. Tambien el movimiento politico que ha habido estos ultimos meses a afectado las horas de trabajo.

3.5 Enfoque Cuantitativo

Los calculos que tuvimos que hacer fueron con los transformadores que vamos a utilizar ya que van a estar enlazados con las linea de fase al igual con el tipo de alumbrado que se va a usar en la nueva carretera.

3.6 Cronograma

Actividades	Semanas									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Visita de la construccion de la nueva carretera										
Creacion y compra de materiales										
Colocacion de los postes										
Intalacion de las estructuras										
Viajes realizados a Jicaro Galan										
Retraso por cambio de clima										
Aprobacion de la EEH de los transformadores a utilizar										

Tabla 1 Cronograma

IV. Resultados y Análisis

Costos del Proyecto

Hoja de Oferta

Oferta económica por mano de obra (parte eléctrica)					
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Total
	POSTES DE CONCRETO				
1	Instalación de postes de concreto de 30' y 40'	C/U	36	L 1,850.00	L 66,600.00
	ESTRUCTURAS PRIMARIAS				
2	Instalación de estructuras primarias de una fase tipo A-I-X.	C/U	22	L 700.00	L 15,400.00
3	Instalación de estructuras primarias de dos fases tipo A-II-X.	C/U	4	L 1,200.00	L 4,800.00
4	Instalación de estructuras primarias de tres fases tipo A-III-X.	C/U	14	L 1,572.98	L 22,021.72
	ESTRUCTURAS SECUDARIAS				
5	Instalación de estructura secundaria de un hilo tipo B-I-X.	C/U	13	L 295.00	L 3,835.00
6	Instalación de estructura secundaria de tres hilos tipo B-II-X.	C/U	10	L 425.00	L 4,250.00
7	Instalación de estructura secundaria de cuatro hilos tipo B-III-X.	C/U	44	L 620.00	L 27,280.00
	RETENIDAS				
8	Instalación de retenidas tipo R-1, R-2, R-4.	C/U	49	L 1,850.00	L 90,650.00
9	Instalación de retenida tipo R-3.	C/U	1	L 2,650.00	L 2,650.00
10	Instalación de retenida tipo R-5.	C/U	1	L 1,750.00	L 1,750.00
	LUMINARIAS				
11	Instalación de luminaria de 100w	C/U	52	L 350.00	L 18,200.00
12	Instalación de luminaria de 250w	C/U	1	L 400.00	L 400.00
	TRANSFORMADORES				
13	Instalación de Transformadores de 37.5KVA y 50KVA.	C/U	11	L 5,200.00	L 57,200.00
	CONDUCTOR				
14	Instalación de conductor primario # 1/0 ACSR (fases).	PIES	6141	L 4.00	L 24,564.00
15	Instalación de conductor secundario # 2 ACSR (neutro).	PIES	5528	L 4.00	L 22,112.00
16	Instalación de conductor secundario # 2 WP (hilo piloto).	PIES	5918	L 4.00	L 23,672.00
17	Instalación de conductor secundario # 3/0 WP (fases).	PIES	7967	L 4.00	L 31,868.00
	OTROS				
18	Instalación de cuchilla cortocircuito con rompearco.	C/U	3	L 1,200.00	L 3,600.00
19	Instalación de conexión a tierra.	C/U	24	L 230.00	L 5,520.00
20	Instalación de control de alumbrado.	C/U	11	L 550.00	L 6,050.00
21	Tramites de recepción de proyecto ante La ENEE	Gib.	1	L 8,500.00	L 8,500.00
TOTAL					L 440,922.72

Tabla 2 Presupuesto planteado para el proyecto


Estimaciones

Aquí se presenta lo que realmente costaría el proyecto, incluyendo los gastos de transporte, alimentación, hospedaje entre otros.

Cuadro de Cantidades, Obra Ejecutada Sistema Eléctrico
Proyecto: Rehabilitación de la carretera El Carbón - Bonito Oriental

Fecha: 21 de Mayo, 2018

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	FU	TOTAL	MONTO ACUMULADO ANTERIOR		MONTO EJECUTADO ESTE PERIODO		OBRA TOTAL EJECUTADA	
						CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL
POSTES DE CONCRETO											
1	Suministro e instalación de Poste de Concreto de 30 pies	CAU	8.00	12,042.43	90,338.44	7.00	L 84,297.01	-	L -	7.00	L 84,297.01
2	Suministro e instalación de Poste de Concreto de 40 pies	CAU	26.00	15,950.53	415,753.78	24.00	L 389,772.72	1.00	L 15,990.53	25.00	L 366,763.25
3	Suministro e instalación de Poste de Concreto de 48 pies	CAU	7.00	20,855.19	145,996.93	8.00	L 125,131.14	-	L -	8.00	L 125,131.14
ESTRUCTURAS PRIMARIAS											
4	Suministro e instalación de Estructura A-1-1	CAU	3.00	1,489.52	4,489.56	3.00	L 4,489.56	1.00	L 1,489.52	4.00	L 5,954.08
5	Suministro e instalación de Estructura A-1-2	CAU	14.00	2,508.93	32,297.02	9.00	L 20,782.37	2.00	L 4,613.95	11.00	L 25,279.23
6	Suministro e instalación de Estructura A-1-4	CAU	2.00	1,608.88	3,013.76	1.00	L 1,506.88	2.00	L 3,013.76	3.00	L 4,520.64
7	Suministro e instalación de Estructura A-1-5	CAU	1.00	3,453.80	3,453.80	1.00	L 3,453.80	1.00	L 3,453.80	2.00	L 6,907.60
8	Suministro e instalación de Estructura A-1-6	CAU	2.00	2,854.74	5,709.48	2.00	L 5,709.48	1.00	L 2,854.74	3.00	L 8,564.22
ESTRUCTURAS SECUNDARIAS											
9	Suministro e instalación de Estructura B-1-1	CAU	8.00	466.52	2,282.80	-	L -	-	L -	-	L -
10	Suministro e instalación de Estructura B-1-4	CAU	1.00	449.43	449.43	1.00	L 449.43	7.00	L 3,146.01	8.00	L 3,595.44
11	Suministro e instalación de Estructura B-2-1	CAU	8.00	893.08	5,178.48	5.00	L 4,315.40	-	L -	5.00	L 4,315.40
12	Suministro e instalación de Estructura B-2-2	CAU	8.00	978.30	5,869.80	6.00	L 5,869.80	1.00	L 978.30	7.00	L 6,848.10
13	Suministro e instalación de Estructura B-2-4	CAU	11.00	1,086.02	11,941.82	10.00	L 10,856.20	-	L -	10.00	L 10,856.20
14	Suministro e instalación de Estructura B-2-6	CAU	4.00	1,732.82	6,931.28	2.00	L 3,465.84	6.00	L 10,398.92	8.00	L 13,862.96
15	Suministro e instalación de Estructura B-2-7	CAU	12.00	1,089.70	13,198.40	9.00	L 8,897.30	1.00	L 1,089.70	10.00	L 10,987.00
16	Suministro e instalación de Estructura B-3-6	CAU	-	2,124.81	-	-	L -	2.00	L 4,249.22	2.00	L 4,249.22
RETEMIDAS											
17	Suministro e instalación de Estructura R-1	CAU	34.00	2,993.33	88,173.22	27.00	L 70,019.91	8.00	L 23,339.97	35.00	L 93,359.88
18	Suministro e instalación de Estructura R-2	CAU	8.00	3,450.28	27,802.24	8.00	L 27,802.24	8.00	L 27,802.24	16.00	L 55,504.48
19	Suministro e instalación de Estructura R-3	CAU	-	3,538.19	-	-	L -	-	L -	-	L -
20	Suministro e instalación de Estructura R-4	CAU	-	3,483.74	-	-	L -	-	L -	-	L -
21	Suministro e instalación de Estructura R-5	CAU	1.00	5,404.48	5,404.48	-	L -	1.00	L 5,404.48	1.00	L 5,404.48
LUMINARIAS											
22	Suministro e instalación de Luminaria de 100w	CAU	33.00	2,336.54	77,066.92	33.00	L 77,066.92	5.00	L 11,881.30	38.00	L 88,777.12
TRANSFORMADORES											
23	Suministro e instalación de Transformador de 15KVA en 34.5KV	CAU	-	54,403.15	-	-	L -	-	L -	-	L -
24	Suministro e instalación de Transformador de 25KVA en 34.5KV	CAU	2.00	61,468.12	122,936.24	1.00	L 61,468.12	-	L -	1.00	L 61,468.12
25	Suministro e instalación de Transformador de 37.5KVA en 34.5KV	CAU	-	72,738.86	-	-	L -	-	L -	-	L -
26	Rehabilitación de Transformador	CAU	2.00	13,128.50	26,257.00	2.00	L 26,257.00	1.00	L 13,128.50	3.00	L 39,385.50
CONDUCTOR											
27	Suministro e instalación de Conductor Primario # 1/0 ACSR	PIES	2,675.00	13.92	37,236.00	2,675.00	L 37,236.00	1,885.34	L 26,243.93	4,560.34	L 63,479.93
28	Suministro e instalación de Conductor #2 ACSR	PIES	5,123.00	11.96	59,334.34	512.86	L 5,936.92	2,041.91	L 23,640.69	2,554.77	L 29,579.69
29	Suministro e instalación de Conductor WP #1/0	PIES	8,504.00	19.35	158,048.40	8,504.00	L 158,048.40	2,440.95	L 44,791.43	10,944.95	L 200,639.83
OTROS											
30	Suministro e instalación de Cuchillo Corta Circuito	CAU	1.00	7,182.88	7,182.88	1.00	L 7,182.88	-	L -	1.00	L 7,182.88
31	Suministro e instalación de Conexión a Tierra	CAU	12.00	789.51	9,594.12	12.00	L 9,594.12	5.00	L 3,997.55	17.00	L 13,591.67
32	Suministro e instalación de acometida eléctrica #0	CAU	28.00	1,517.35	86,511.85	59.00	L 86,511.85	-	L -	87.00	L 89,511.85
33	Orce Gastos	GI	0.20	88,073.01	13,814.60	-	L -	0.20	L 13,814.60	0.20	L 13,814.60
34	Detalle de línea para trabajos ENEE	GI	-	120,000.00	-	-	L -	-	L -	-	L -
35	Sub total	-	-	-	1,472,898.37	-	L 1,231,898.09	-	L 244,926.96	-	L 1,478,818.84
36	Imprevistos (7%)	-	-	-	147,289.83	-	L 31,891.96	-	L 113,918.54	-	L 145,489.80
TOTAL OBRA						1,820,333.30	L 1,363,868.15	L 358,445.49	L 1,822,313.64		



ASOCIACION DE CONSULTORES
EN INGENIERIA, S. de R.L.

Placero

CONTRATISTA

Recibido en Bonito

Mm de Bonito

Se tramitará como EST #03 del 11/30/18 al 25/5/18

Callema Vía Olímpica, edificio local de Banco Capital
E-mail: asesor@asociacion.in, asesor@gmail.com RTR 080200468040 San Pedro Sula, Honduras, C.A.

Ilustración 6 Tabla de Estimaciones del proyecto

- Electro Repuestos

Codigo	Cantidad	Descripcion	Precio Unit.	Total
CAMA#6	70.00	CABLE ALUMNIO #6 DE AMARRE	3.080	215.60
CR1/4	2120.00	CABLE RETENIDA 1/4	5.050	10706.00
ACSR2	3938.00	CABLE ALUMNIO ACSR-2 (8200FT) PHELPS DODGE	3.580	14098.04
CSD#6	400.00	CABLE SOLIDO DE COBRE DESNUDO # 6 (1384FT) PHELPS DODGE	11.790	4716.00
CAL-38 A 38	54.00	CONECTOR COMPRESION TIPO "C" # 4-2 A # 4-2	11.380	614.52
CAL-60 A 60	42.00	CONECTOR COMPRESION TIPO "C" 3/0-4/0 A 3/0-4/0	33.830	1420.86
R-8152	20.00	PERNO GUARDACABO CURVO 5/8" X 12"	101.350	2027.00
A0158-12	103.00	PERNO MAQUINA 5/8 X 12" CH	28.640	2949.92
R-8814	18.00	PERNO MAQUINA 5/8" X 14"	44.110	793.98
GDE1104	80.00	PREFORMADO Ø=1/4"	38.830	3106.40
PREFOR1/0	27.00	PREFORMADO 1/0	153.100	4133.70
----- ULTIMA LINEA -----				
			SUB-TOTAL	44782.02
			I. S. V.	6717.32
			TOTAL	51499.34
Observaciones _____				

Ilustración 8 Cotización Electro Repuestos

- Equipos Industriales



EQUIPOS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.

www.equiposindustriales.com

R.T.N. 08019995344765

COTIZACIÓN

8472

Cliente: 400029
Nombre: IECSA
Dirección: SAN PEDRO SULA
RTN:
Atención:
Teléfono: ING FRANKLIN BLANCO
Fax:
Email: fblanco.eic@gmail.com

Término de Pago: Pago al contado
Fecha: 18.05.2017
Vendedor: Carmen Elisa Carrasco Cano
Incoterms:
OC No.:

Código	Uni.	Cant.	Descripción	Precio	Total
HYA.03.038	UND	154	Aislador De Carrete Class 53-2 FW151SG	8.09	1,246.48
HYA.03.039	UND	28	Aislador De Espiga 13.8Kv. Class 55-4 FW2064R	71.25	1,995.00
HYA.03.056	UND	30	Aislador De Suspension 52-9 FW1814	132.05	3,961.50
HYA.03.052	UND	23	Aislador De Retenida Clase 54-3 ANSL_54-3	45.60	1,048.80
CAB.02.004	TF	508	Alambre Al. P/Atar # 6 Awg (50Kg=4559.20 081165	1.28	650.24
HYA.02.002	UND	361	Arandela Cuadrada Pes. 2 1/4x2 1/4x3/16. FW1075	6.46	2,332.06
HYA.03.077	UND	1	Base para retenida de Banco 2 ABI1436	84.63	84.63
HYA.03.081	UND	38	Bastidor 4 LineasRomagnole FW0326	218.50	8,303.00
HYA.03.078	UND	11	Bastidor 1 LineaRomagnole FW0322	46.55	512.05
HYA.03.248	UND	1	Tubo Galv. para retenida de Banco 2 X 4 ABI2X4FT	227.05	227.05
HYA.03.083	UND	1	Cabezal para retenida de Banco 2 con Gr ABI1437	92.05	92.05
CAB.04.001	TF	1,345	Cable Acero Galvanizado 1/4 1/4_HS	2.35	3,160.75
CIN.01.020	ROL	58	Cinta Aislante 33 Premium 3/4"X66' Con C PRO-43_BLACK	60.14	3,488.12
CAB.01.083	BOB	2	Cable Thhn 14 Awg Verde Bobina 152.4M 027023V-B	708.40	1,416.80
CAB.12.026	TF	470	Cable De Cobre Desnudo Solido #6 Awg (5 011270	9.19	4,319.30
CAB.02.031	M	61	Cable Al Wp 266.8 Awg Mulberry 093140	57.02	3,478.22
CAB.06.034	UND	36	Conector De Compresion 2-2 ACSR YC2A2	9.74	350.55

Ilustración 9 Cotización Equipos Industriales

• SEL



Cotización

Fecha 27/07/2016

Hora 9:55AM

Cotización No.: 453624

Original

To CSA100722 IECSA

Sales Employee: SPS2 Arturo Valle

Correo electronico: javallehn@selhn.com

#	Código	Descripción	Cantidad	Precio	Total
1	100218	AISLADOR CARRETE PORC. ANSI 53-2	223	6.73	1,500.79
2	100223	AISLADOR ESPIGA ANSI 55-4 15.0KV	45	51.08	2,298.60
3	100228	AISLADOR SUSPENSION ANSI 52-9	100	106.05	10,604.94
4	136462	AISLADOR RETENIDA 54-4	59	45.77	2,700.19
5	100230	ALAMBRE ALUMINIO PARA AMARRE 06 (50kg=4550')	707	1.00	707.00
6	100290	ARANDELA CUADRADA GALV. 2 X 2 X 3/16 X 5/8 (11/16)	537	6.90	3,705.30
7	100389	BASTIDOR DE 4 LINEA GALV	45	204.52	9,203.57
8	100388	BASTIDOR DE 3 LINEA GALV	13	166.14	2,159.82
9	100386	BASTIDOR DE 1 LINEA GALV	10	65.81	658.10
10	101073	CABLE RETENIDA 1/4	3,364	2.27	7,644.69
11	102839	CINTA AISLANTE 3M SCOTCH 33 SUPER 3/4X66FT 220;	27	86.00	2,322.04
12	135987	CABLE THHN 14 7H AZUL (5000 PIES) (R)	1,325	1.22	1,616.50
13	101020	CABLE ALUMINIO S/F ACSR 2	5,560	2.58	14,344.80
14	101014	CABLE ALUMINIO C/F WP 2	5,990	3.04	18,194.63
15	100232	ALAMBRE COBRE DESNUDO 06 (50KG 1384')	275	7.22	1,985.50
16	101021	CABLE ALUMINIO S/F ACSR 1/0	6,448	3.99	25,721.07
17	101022	CABLE ALUMINIO S/F ACSR 3/0	8,111	7.51	60,913.61
18	101019	CABLE ALUMINIO C/F WP 3/0	91	7.08	644.72
19	136098	CABLE THHN 06 7H AZUL (5000 PIES) (R)	576	7.76	4,469.76
20	103139	CONECTOR ALUMINIO CAL60A44 (YC28A25)A:3/0-4/0 B:1/0	11	155.91	1,715.01
21	103154	CONECTOR ALUMINIO KO-R06 (A-B: 2-6) YHO-1 (CAH 35A35)	24	9.72	233.28
22	103149	CONECTOR ALUMINIO KD-R03 (A:3/0-4/0, B:2-6)	11	19.24	211.64
23	103134	CONECTOR ALUMINIO CAL38A38 (YC2A2) A: 4-2 B: 4-2	56	7.22	404.32
24	103137	CONECTOR ALUMINIO CAL44A44 (YC25A25) A:1/0 B: 1/0	72	17.11	1,231.85
25	103173	CONECTOR ALUMINIO YPC26R8U 2/0 P/LAMPARA	106	5.76	610.56
26	103140	CONECTOR ALUMINIO CAL60A60 (YC28A28)A:3/04/0 B:3/0	40	22.77	910.80
27	103132	CONECTOR ALUMINIO CAL38A28 (YC2A6) A:4-2 B:6	11	9.00	99.00
28	103131	CONECTOR ALUMINIO CAL32A32 (YC4A4) A:6 B:6	30	5.00	150.00
29	103175	CONECTOR ALUMINIO COMPRESION 266.8 - 3/0 ACSR YPC33R28R	20	138.22	2,764.40
30	103356	PENN UNION CONECTOR PIN PSS-3330- 5-1/2 (266.8-300MCM)	20	499.23	9,984.60
31	109873	PENN UNION CONECTOR PIN PSS- 301- 6- 1/2)3/0)	13	200.00	2,600.00
32	104837	GRAPA POLO TIERRA 5/8 TH-58	35	11.76	411.60
33	A100308	CONTROL DE ILUMINACION DE 32AMP 240V	11	2,838.48	31,223.28
34	103531	CRUCETA DE MADERA 04X05X96" (8')	39	306.54	11,955.06
35	103480	CORTACIRCUITO ABB ICX 15KV 100A X1NCANAM11	1	1,292.76	1,292.76
36	103486	CORTACIRCUITO LBU 15kv 100A 279C790A10MP ABB	13	2,088.39	27,149.12
37	104325	ESPIGA PARA CRUZETE 13.8KVA R-626	27	144.01	3,888.27
38	104329	ESPIGA PUNTA PARA POSTE 15.0KV 20X13/8	21	147.49	3,097.29
39	103303	CONECTOR ESTRIBO C/TORNILLO AHLS-022019 1/0 E2/0	11	252.41	2,776.51
40	104494	FUSIBLE DE MECHA 5.0A TIPO K	4	24.82	99.28

Ilustración 10 Cotización SEL

Lista de Materiales Electricos

Lista total de materiales eléctricos.			
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Aislador de carrete clase 53-2	c/u	223
2	Aislador de espiga clase 55-4	c/u	47
3	Aislador de suspensión clase 52-9	c/u	104
4	Aislador de tensión para retenida clase 54-3	c/u	60
5	Alambre de amarre calibre 6 de aluminio	Pie	772
6	Arandela Cuadrada 3/ 16"x 2 1/4"x 2 1/4", 11/16"	c/u	668
7	Base para tubo 2"	c/u	8
8	Bastidor de cuatro líneas	c/u	45
9	Bastidor de tres líneas	c/u	10
10	Bastidor de una línea	c/u	13
11	Brazo de tubo galvanizado 2"	c/u	8
12	Cabezal de tubo 2"	c/u	8
13	Cable de acero galvanizado de 1/4" H. S.	Pie	2975
14	Cinta aislante de 3/4"	Pie	88
15	Conductor # 14 de cobre forrado	Pie	1370
16	Conductor # 2 ACSR	metro	5514
17	Conductor # 2 WP de aluminio forrado	metro	5472
18	Conductor # 6 de cobre desnudo	Pie	550
19	Conductor # 1/0 sin forro ACSR	metro	7010
20	Conductor # 3/0 de aluminio forrado	metro	7898
21	Conector de compresión para neutro YC - 2A2	c/u	84
22	Conector de compresión YC 28 - 28	c/u	69
23	Conector para varilla de aterrizaje	c/u	34
24	control de iluminación de 32A	c/u	11
25	Cruceta de madera de 4"x 5"x 96"	c/u	45
26	Cuchilla porta fusible de 100 A para 10 Kv con romper arco	c/u	13

27	Cuchilla porta fusible de 100 A para 10 Kv sin romper arco	c/u	1
28	Espiga para cruceta de madera L = 6", Rosca = 1; diámetro 3/4"	c/u	24
29	Espiga para cruceta de madera L=6", rosca = 1", diámetro = 3/4"	c/u	3
30	Espiga para punta de poste 18" rosca 1"	c/u	20
31	Espiga para punta de poste tipo recta L= 18", rosca = 1"	c/u	1
32	Estribo de compresión para conexión de línea viva	c/u	20
33	Fusible de cinta universal de 25 A	c/u	3
34	Fusible de cinta universal de 5 A	c/u	1
35	Fusible de cinta universal de 8 A	c/u	10
36	Fusible de cinta universal para corta circuito	c/u	1
37	Grapa de bronce para línea viva	c/u	20
38	Grapa para cerco	Lb.	2
39	Grapa terminal tipo recto para cable # 1/0 ACSR.	c/u	52
41	Lámpara vapor de sodio, 100 W, 120 V, c/bombillo, fotocelda y brazo	c/u	44
42	Pararrayo de 10 KV	c/u	11
43	Perno curvo de ojo con guardacabo de 5/8"x12"	c/u	60
44	Perno de carcasa de transformador.	c/u	22
45	Perno de carruaje de 3/8"x 5"	c/u	89
47	Perno de máquina 5/8"x 12"	c/u	353
48	Perno espaciador de 5/8"x 12"	c/u	16
49	Plato de anclaje 16" x 16"	c/u	51
50	Preformado para cable retenida 1/4"	c/u	240
51	protector plástico para retenida	c/u	51
52	Tirante pletina 1/4"x 1 1/4"x 30"	c/u	89
53	Transformador 37.5 Kva 13.8 / 7.9 Kv - 240 -120 V	c/u	1
54	Transformador 50 Kva 13.8 / 7.9 Kv - 240 -120 V	c/u	10
55	Tuerca de ojo de 5/ 8" de diámetro	c/u	52
56	Varilla de anclaje de 5/8"x 7	c/u	51

Tabla 3 Lista de materiales Eléctricos

Factura de Postes



SUMINISTROS ELÉCTRICOS S. de R.L. de C.V

FACTURA

Interno: 1100080090

Fecha: 27/07/2016

FACTURA # 000-002-01-00080090

R.T.N.: 05019995092273

Correo: gerencia@selhn.com

C.A.I: 68649A-9C9CA0-E347BB-42FA48-F024F3-95

CLIENTE: CSA100001 INMOBILIARIA LIZCLAN

DIRECCIÓN:

RTN CLIENTE: 05019003089172

Copia

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
149923	POSTE DE CONCRETO 30' CENTRIFUGADO PRETENSADO	5	4,040.29	20,201.43
149926	POSTE DE CONCRETO 40' CENTRIFUGADO PRETENSADO	17	7,041.06	119,698.02

-----U.L.-----

Pedido #: 5558094

Vendedor: SPS2 Arturo Valle

Orden de Compra #:

Fecha límite de emisión: 30/10/2016

Rango autorizado desde 00061251 hasta 00086752

SUBTOTAL	Lps.	139,899.45
ISV	Lps.	20,984.92
TOTAL	Lps.	160,884.37

Ciento sesenta mil ochocientos ochenta
y cuatro con Treinta y siete
Centésimos ;

**La factura es beneficio de todos,
exijala.**

Ilustración 11 Factura de Postes Eléctricos

Cuadro del cableado de postes

Línea primaria de 3 fases.			
Ítem	# de poste inicial	# de poste final	Distancia en metros
1	0	1	34
2	1	13	17
3	13	14	36
4	14	24	18
5	24	25	35
6	25	36	19
7	36	37	39
8	37	46	18
9	46	47	37
10	47	48	15
11	48	49	40
12	49	50	28
13	50	51	29
14	51	52	31
	48	53	39
Sub total			435
Total (multiplicado por 3 fases)			1305

Tabla 4 Calculo de Líneas Primarias

Cálculo de conductor secundario			
Línea secundaria {(2#3/0 +1#2) WP + #2ACSR}			
Ítem	# de poste inicial	# de poste final	Distancia en metros
1	2	3	40
2	3	4	30
3	6	7	20
4	7	8	30
5	8	9	30
6	10	11	30
7	11	12	40
8	12	23	40
9	15	16	40
10	16	17	30
11	19	20	20
12	20	21	30
13	21	22	30
14	26	27	40
15	27	28	40
16	30	31	20
17	31	32	30
18	32	33	30
19	5	18	40
20	18	29	40
21	48	53	39
	43	44	23
	48	49	40
	49	50	28
	50	51	29
	51	52	31
	34	35	34
	35	44	26
	44	45	26
Sub total			1046
Total (multiplicado por 2 fases # 3/0 WP)			2092
Total (multiplicado por 1 hilo # 2 ACSR)			1046
Total (multiplicado por 1 hilo # 2 WP)			1046

Tabla 5 Calculo de Líneas Secundarias

Despues de haber tomado las distancias de cada una de las pocision donde se ubicaran los postes, procedemos a calcular la longitud del cable primario y secundario

Lista de Estructuras a utilizar

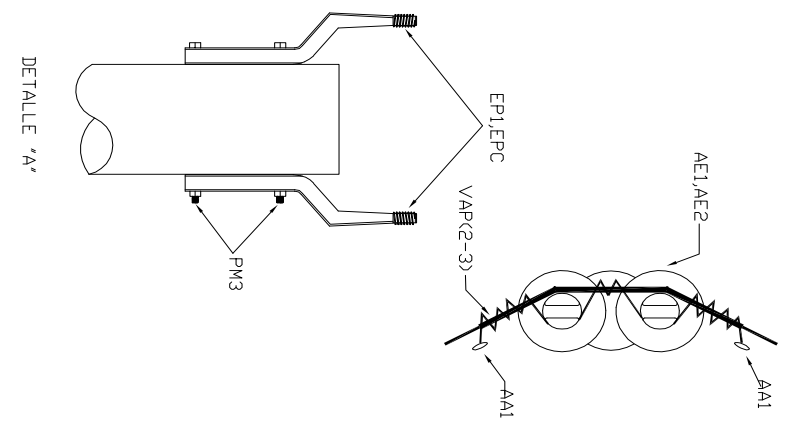
- Primaria

A-I-2

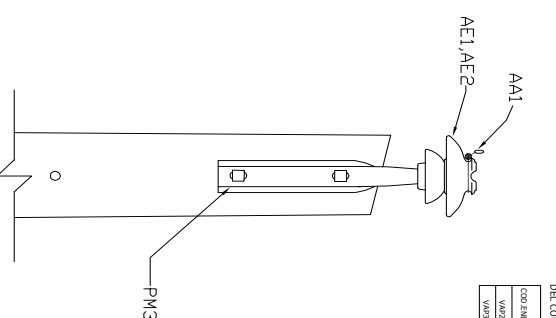
COD. BNE	MATERIAS	UNIDAD	REFERENCIA	CANTIDAD	
AE1	ASELACION DE ESPOLAR BNC 25-4	C/D	NO CANCE 1204-1204	0	2
AE2	ASELACION DE ESPOLAR BNC 25-3	C/D	NO CANCE 1204-1203	0	4
AA1	CABLE DE ALUMINIO DE ALTA TENSION TIPO AERIAL - 1" DE ANCHO - 1"	KG	NO CANCE 2120	10	10
BP-	ESPOLAR PARA DE ALTA TENSION TIPO CORONA - 1-3/8"	C/D	NO CANCE 1204-01	0	2
PM3	PEROTE PARA BNC 25-3	C/D	NO CANCE 8812	2	2
VAP-3	VARILLA DE ALUMINIO PERFORADO PARA CONDUCTOR (1)	UNDO	VER TABLA	1	1

NOTA:
(1) LA VARILLA DE ALUMINIO PERFORADO SERA DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR ASERVA UTILIZADA


COD. BNE	CALIBRE NOMINAL DEL CABLE (MM/IN)	SERIE NOMINAL	PERFORACION (MM/IN)
VAP2	1/0 MCMIL	PERFORACION	HIG-08-BB
VAP3	3/0 MCMIL	PERFORACION	HIG-08-BZ



DETALLE 'A'



DESCRIPCION:
ESTRUCTURA PRIMARIA UNA FASE EN ANGULO (5°-30°)

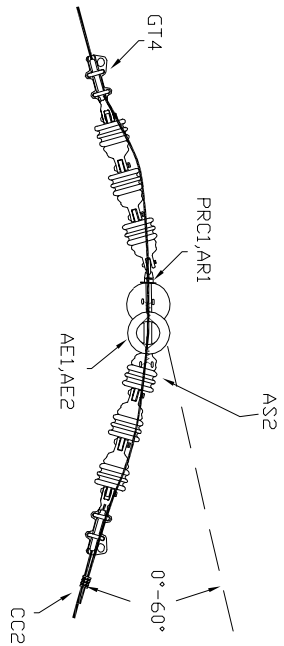


EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

21

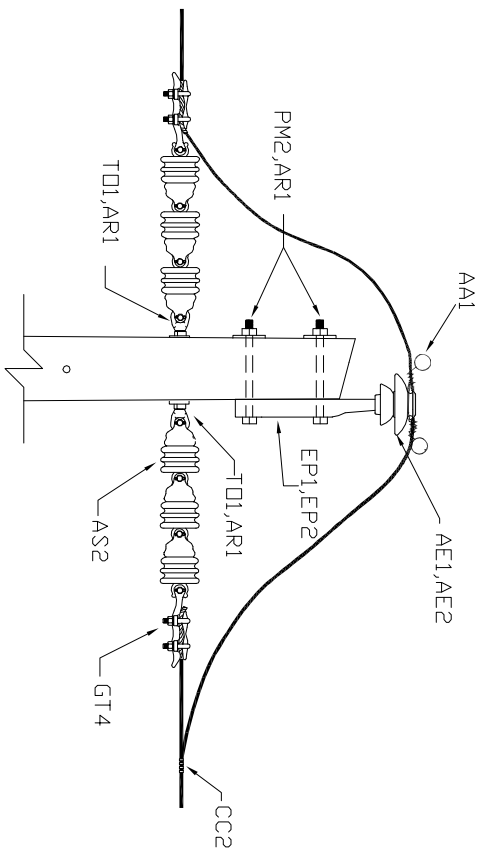
BOGOTÁ, NOVIEMBRE 2011

Ilustración 12 A-I-2



CODIGENE	MATERIALES	UNIDAD	REFERENCIA	CANTIDAD	
				34.5 KV	13.8 KV
AE1	ASLADOR DE ESPIGA ANSI C55-4	C/U	AB CHANCE 6095-1304	0	1
AE2	ASLADOR DE ESPIGA ANSI C56-3	C/U	AB CHANCE 6096-1303	1	0
AS2	ASLADOR DE SUSPENSION ANSI C529 (1)	C/U	AB CHANCE 6907-1009	6	4
AA1	ALAMBRE DE AMARRE #6	PIE	WAKON	5	5
AA1	ARANDELA CUADRADA 3/16"x2-1/4" Ø = 11/16"	C/U	AB CHANCE 8813	4	4
CC2	CONECTOR DE COMPRESION VC2.5 A.25 (1/0-1/0) (2)	C/U	BURNDY VC 25A25	1	1
EP1	ESPIGA PARA PUNTA DE POSTE TIPO RECTAL = 20", ROSCA = 1" - 3/8"	C/U	AB CHANCE 2195	1	0
EP2	ESPIGA PARA PUNTA DE POSTE TIPO RECTAL = 18", ROSCA = 1"	C/U	AB CHANCE 2120	0	1
GT4	GRAPA TERMINAL TIPO RECTO PARA CONDUCTOR (1/0 - 4/0)	C/U	ANDERSON MOE-60-C	2	2
PM2	PERNO DE MAQUINA DE 5/8" x 10"	C/U	AB CHANCE 8810	2	2
PRC1	PERNO DE ROSCA CON RANDELA DE 9/8" x 12"	C/U	AB CHANCE 8882	1	1
TO1	TUERCA DE Ø10.58"	C/U	AB CHANCE 6592	2	2

NOTA:
 (1) PODRÁN UTILIZARSE AISLADORES POLIMEROS EN SUSPENSION
 (2) CONECTOR VARIARA DE ACUERDO AL CALIBRE DEL CONDUCTOR
 QUE SE UTILICE.



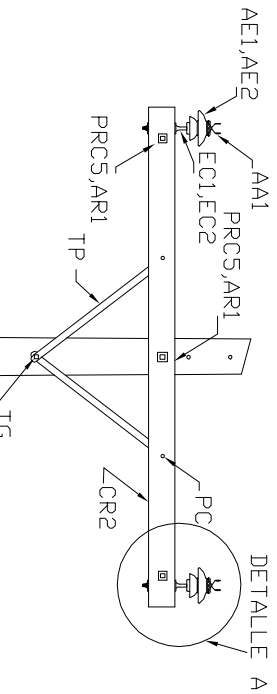
DESCRIPCION:
**ESTRUCTURA PRIMARIA UNA
 FASE EN DOBLE REMATE (0°-60°)**



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

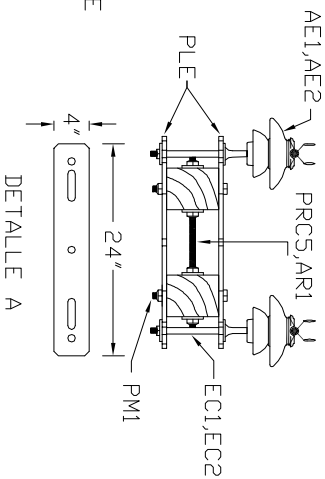
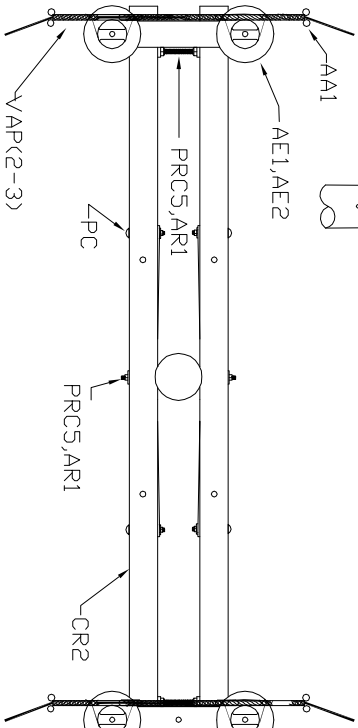
FECHA:
 NOVIEMBRE
 2011

Ilustración 13 A-I-5



COD. ENEE	MATERIALES	UNIDAD	REFERENCIA	CANTIDAD
AE1	ASLADOR DE ESPIGA ANSI C 55-4	C/U	AB CHANCE 6205-1304	34.5 KW, 13.8 KW, 0
AE2	ASLADOR DE ESPIGA ANSI C 55-3	C/U	AB CHANCE 6206-1303	4
AA1	ALAMBRE DE AMARRE Nº 6	PL	VIAKON	20
AR1	ARANDELA CUADRADA 3/16"x2 1/4" Ø = 11/16"	C/U	AB CHANCE 6013	10
CR2	CRUCETE DE MADERA CURVADA DE 4"x5"x96"	C/U	2
E1	ESPIGA PARA CRUCETE DE MADERAL L = 6", ROSCA = 1" Ø=3/4"	C/U	AB CHANCE 4706	4
E2	ESPIGA PARA CRUCETE DE MADERAL L = 8", ROSCA = 1 - 3/8" Ø=3/4"	C/U	AB CHANCE 4328	4
PC	PERNO DE CANCECERIA 3/8"x 5"	C/U	AB CHANCE 8625	4
PM1	PERNO DE MAQUINA DE 5/8" x 8"	C/U	AB CHANCE 8808	4
PRCS	PERNO DE ROSCA CORVIDA DE 3/8"x 20"	C/U	AB CHANCE 8870	3
PLE	PLETINA ESPACIADORA PARA CRUCETE MADERA 1/2" X 4"x24" (3)	C/U	AB CHANCE 5944	4
TP	TRINANTE DE PLETINA 1/4" X 1 3/4" X 30"	C/U	AB CHANCE 7130	4
TG	TORNILLO GOLOSO DE 1/2" X 4" (1)	C/U	AB CHANCE 508754	2
VAR(2-3)	VARILLA DE ARMAR PREFORMADO PARA CONDUCTOR (2)	JUEGO	VER TABLA	2

COD. ENEE	CAMBRE NOMINAL DIB. CAJUE	REFERENCIA
VAR2	1/0 ACSR	PERFORM MG-0318
VAR3	3/0 ACSR	PERFORM MG-0322



NOTA:
 (1) EN POSTE DE CONCRETO: INSTALAR PERNO DE MAQUINA DE Ø = 5/8", L=12", SIN ARANDELA.
 (2) LA VARILLA DE ARMAR PREFORMADO SEHA DEL CAJUE DEL CONDUCTOR ACSR A UTILIZAR.

(3) EN SUSTITUCION DE LAS PLETINAS ESPACIADORAS (PLE) JSE PUEDEN UTILIZAR PLACAS SEPARADORAS DE CRUCETE 3/16"X4 X5" Ø=13/16" Y PERNO DE ROSCA CORVIDA DE 22" POR EL DE 20"

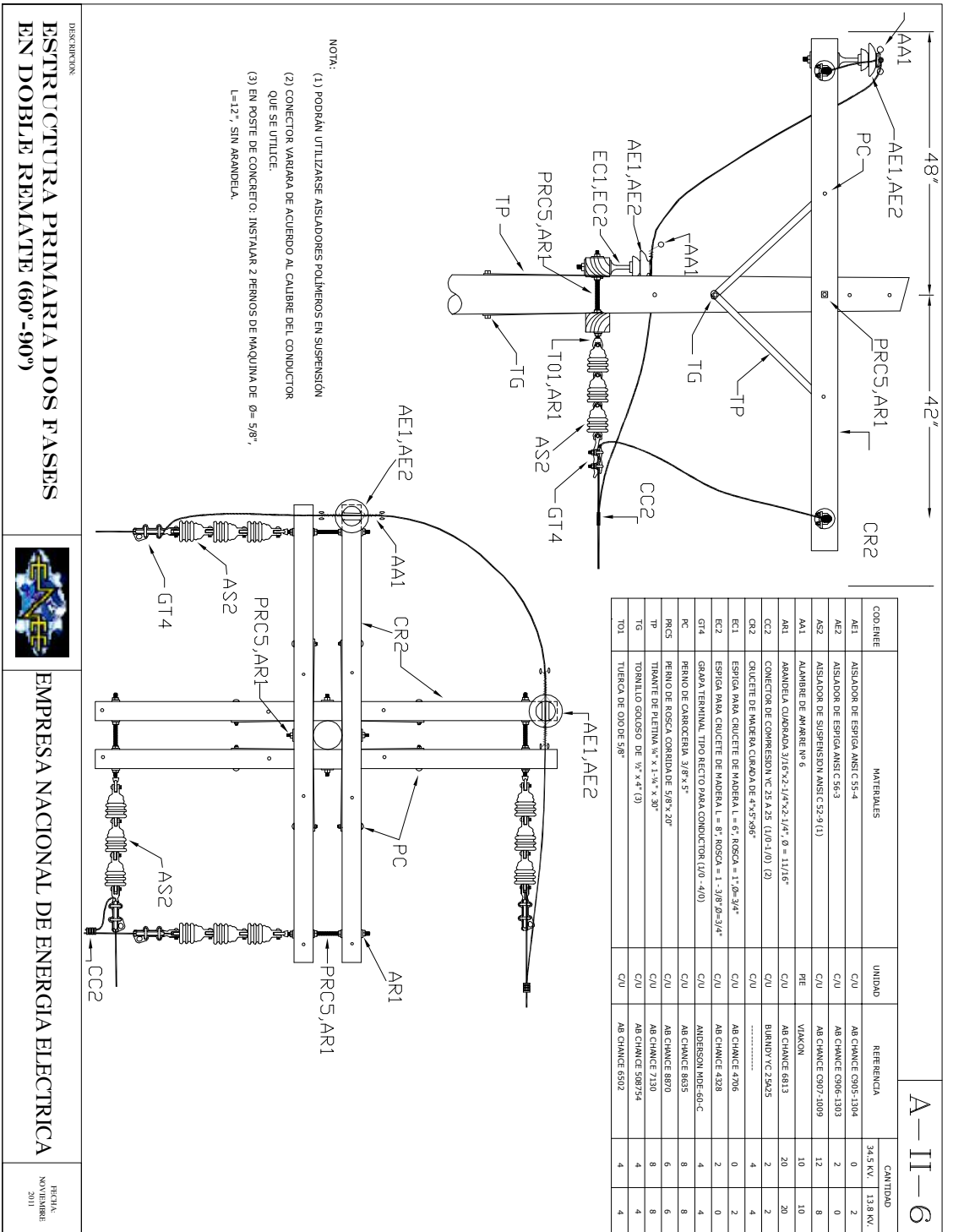
DESCRIPCION
ESTRUCTURA PRIMARIA DOS FASES EN ANGULO (5°-30°)



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

LETTA, NOVIEMBRE 2011

Ilustración 14 A-II-5



NOTA:

- (1) PODRÁN UTILIZARSE AISLADORES POLIMÉRICOS EN SUSPENSIÓN
- (2) CONECTOR VARIARA DE ACUERDO AL CUBRE DEL CONDUCTOR QUE SE UTILICE.
- (3) EN POSTE DE CONCRETO: INSTALAR 2 PERNOS DE MÁQUINA DE Ø = 5/8", L=12", SIN ABANDELA.

ESTRUCTURA PRIMARIA DOS FASES EN DOBLE REMATE (60°-90°)



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

FECHA: NOVIEMBRE 2011

Ilustración 15 A-11-6

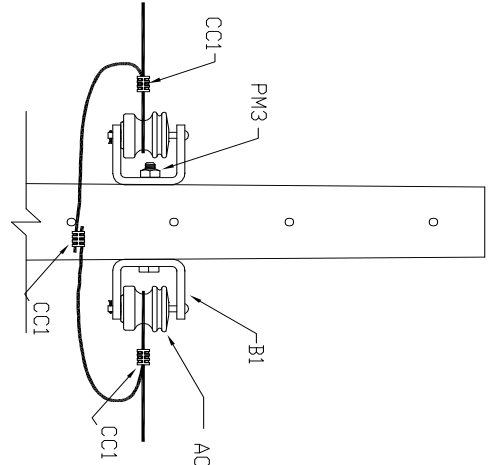
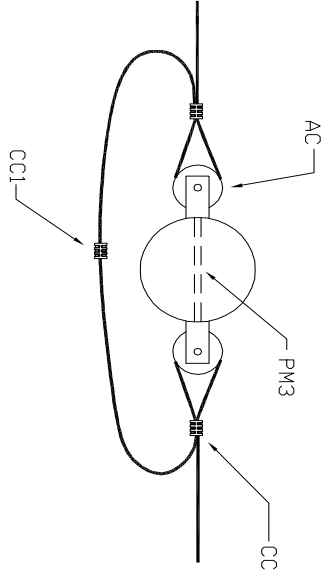
- Secundarias

B-I-5

COD. LINE	MATERIALES	UNIDAD	REFERENCIA	
			CANTIDAD	
AC	AISLADOR DE CARBETE CODE 53-2	CUJ	34,5 KW.	13,8 KW.
B1	BASTIDOR DE LINA LINEA	CUJ	2	2
CC1	CONECTOR DE COMPRESION VC2 A2 (1)	CUJ	2	2
PM3	PERNO DE MÁQUINA DE 5/8" x 12"	CUJ	3	3


NOTA:

(1) EL DIAMETRO DE LOS CONECTORES DE COMPRESION DE ALUMINIO, DEPENDERAN DEL CALIBRE DEL CONDUCTOR A UTILIZAR.

DESCRIPCION:

**ESTRUCTURA NEUTRO DOBLE REMATE
CABLE ACSR (0°-60°)**



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELÉCTRICA

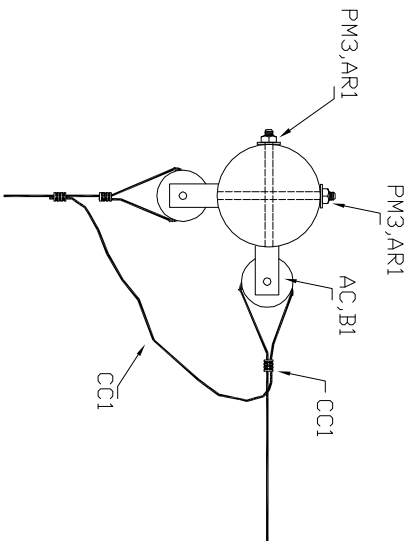
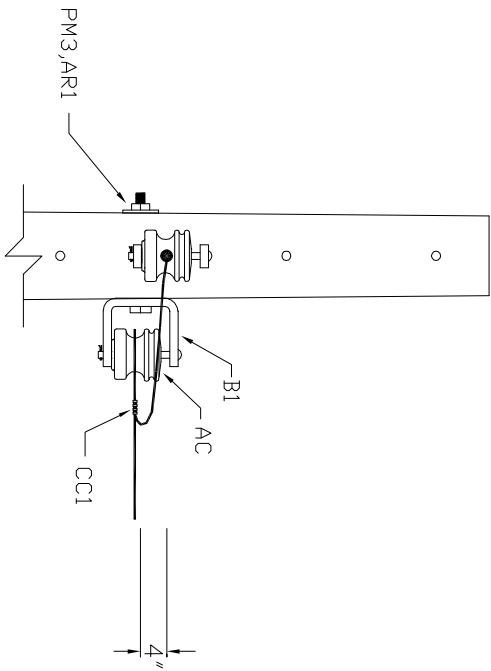
EST. N° 1000
NOVIEMBRE 2011

218

Ilustración 16 B-I-5

COD. ENEE	MATERIALES	UNIDAD	REFERENCIA	CANTIDAD	
				34.5 KV.	13.8 KV.
AC	ASLADOR DE CABLE CLASE S3-2	CU	AB CHANCE 6099-1032	2	2
ARI	ARMONIA CUADRADA 3/16"x2 1/4" x 1/4", Ø = 1.1716"	CU	AB CHANCE 6813	2	2
B1	BASTIDOR DE UVALINEA	CU	AB CHANCE 468	2	2
CC1	CONECTOR DE COMPRESION VC2 A.2 (1)	CU	BURUNDY VC 2A2	3	3
PM3	FERNO DE MAQUINA DE S/8" x 12"	CU	AB CHANCE NO. 8932	2	2

NOTA:
 (1) EL DIAMETRO DE LOS CONECTORES DE COMPRESION DE ALUMINIO, DEPENDERAN DEL CAUBRE DEL CONDUCTOR A UTILIZAR.



DESCRIPCION
**ESTRUCTURA NEUTRO DOBLE
 REMATE A 90° (CABLE ACSR)**



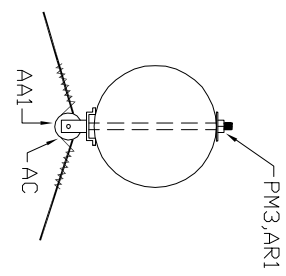
EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

FECHA:
 NOVIEMBRE
 2011

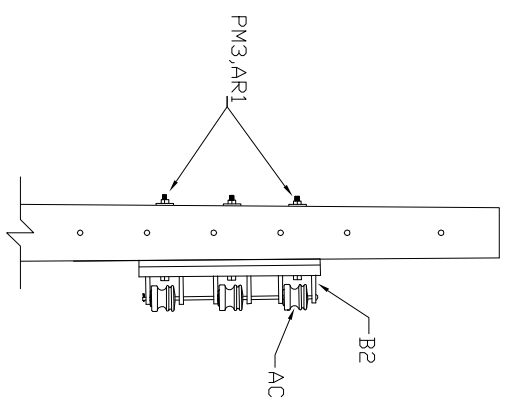
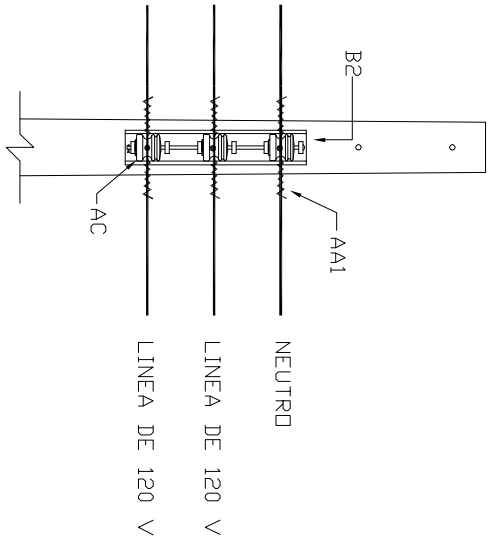
Ilustración 17 B-I-6

B-II-2

COORDENEE	MATERIALES	UNIDAD	REFERENCIA	CANTIDAD
AC	ASLADOR DE CEMENTO CLASE 53.2	C/U	AB CHANCE 0909-1032	34.5 NV / 13.8 NV
AA1	ALAMBRE DE AMARRE Nº 6	P/E	VIAJON	3 / 9
ARI	ARMADURA CUADRADA 3/16"x2 1/4"x2 1/4" Ø = 11/16"	C/U	AB CHANCE 681.3	3 / 3
B2	BASTON DE TRES LINEAS	C/U	AB CHANCE C207-2047	1 / 1
PM3	PERNO DE MAQUINA DE 5/8" x 12"	C/U	AB CHANCE NO. 8812	3 / 3



NOTA : VOLTAJES REFERIDOS AL NEUTRO



DESCRIPTION
**ESTRUCTURA SECUNDARIA
 DOS FASES EN ANGULO (5°-60°)**



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

FECHA:
 NOVIEMBRE
 2011

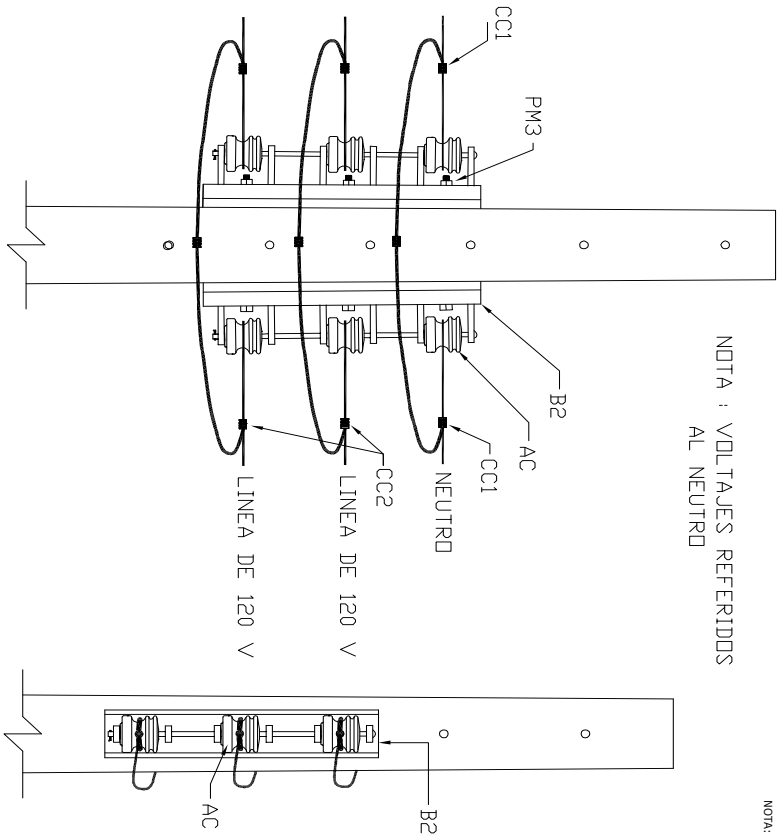
174

Ilustración 18 B-II-2

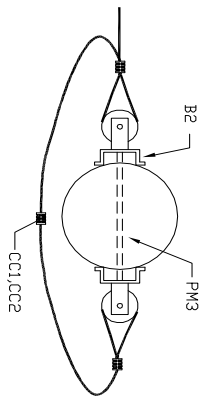
B-II-5

COD.INEE	MATERIALES	UNIDAD	REFERENCIA	34.5 NÚ.	13.8 NÚ.
AC	ASLADOR DE CARBETE CLASE 55.2	CU	AB CHANCE C309-1032	6	6
B2	BASTIDOR DE TRES LINEAS	CU	AB CHANCE C307-0047	2	2
CC1	CONECTOR DE COMPRESION VC2A.2 (1)	CU	BAR INDY VC 2A2	3	3
CC2	CONECTOR DE COMPRESION VC 2A.25 (1)	CU	BAR INDY VC 2A.25	6	6
PM3	FERMO DE MAQUINA DE 5/8" x 12"	CU	AB CHANCE NO. 8812	3	3

NOTA : VOLTAJES REFERIDOS AL NEUTRO



NOTA: (1) CUANDO EL CONDUCTOR DE ZONA PROYECTADO SEA 3/8" LOS CONECTORES CC1 Y CC2 SERAN REEMPLAZADOS POR CC2 Y CC6 RESPECTIVAMENTE.



DESCRIPCION
ESTRUCTURA SECUNDARIA DOS FASES EN DOBLE REMATE (0°-60°)



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

FECHA:
NOVIEMBRE
2011

Ilustración 19 B-II-5

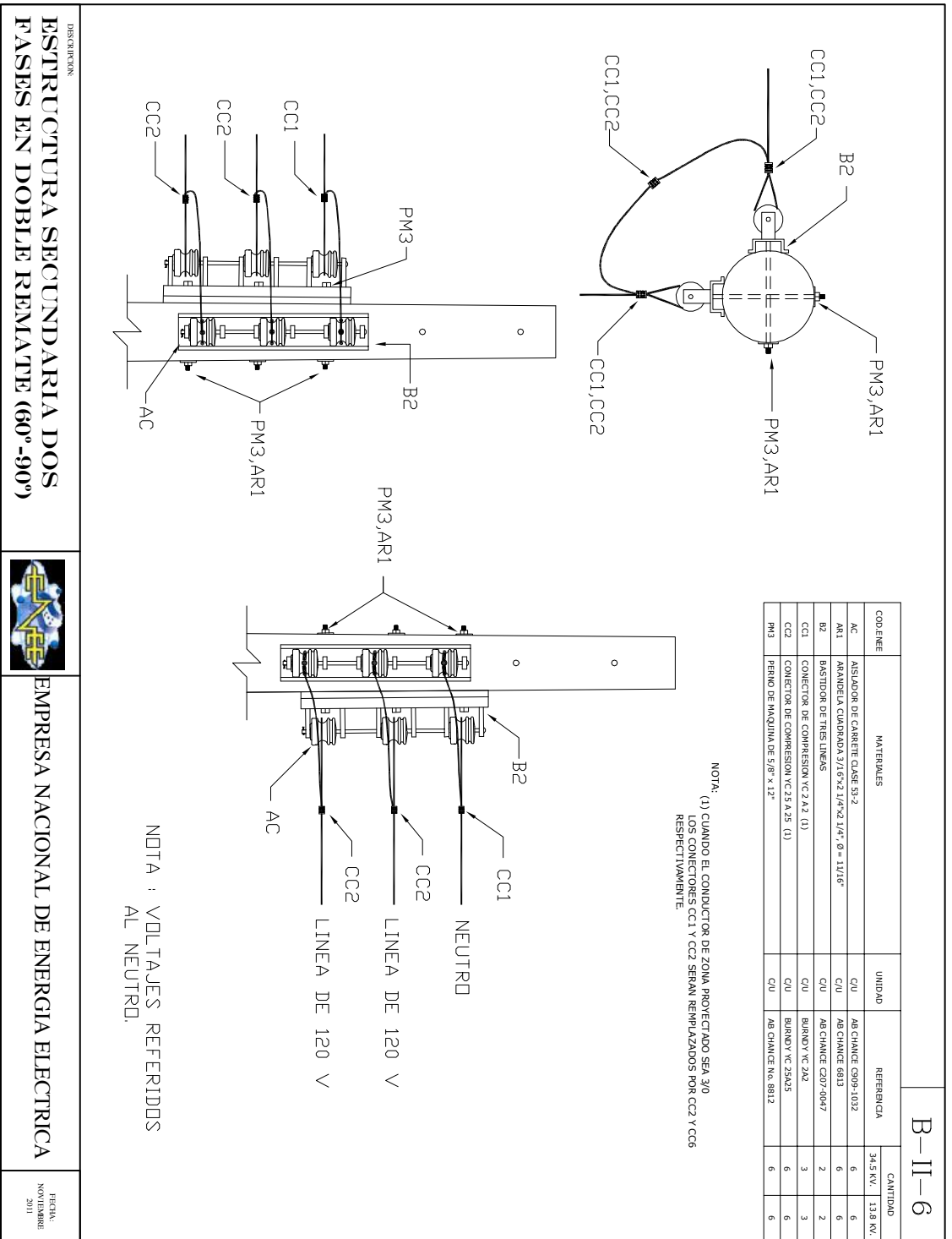


Ilustración 20 B-II-6

DESCRIPCION
**ESTRUCTURA SECUNDARIA DOS
 FASES EN DOBLE REMATE (60°-90°)**



EMPRESA NACIONAL DE ENERGIA ELECTRICA

FECHA:
 NOVIEMBRE
 2011

Lista de Contratistas

En esta lista se encuentran los ingenieros a cargo del proyecto, para que yo tuviera acceso tuve que usar un gafete de practicante para referenciarme de los demas empleados.

Nombre	Identidad
Miguel Matamoros Ramos	0801-1971-10194
Edy Orlando Ramos Betancourt	0801-1974-00156
Franklin Jose Pineda	0801-1982-06410
Oscar Wilfredo Matamoros Ramos	0801-1977-03921
Henry Geovanny Garcia Fortín	0801-1971-02875
Juan Evangelito Cruz	0821-1979-00005.
Luis Fernando Ucles Roque	0816-1988-00112.
Oscar Daniel Videa Matamoros	0801-2008-00376.
Hipólito Estrada Benitez	0820-1980-00239
Carlos Roberto Sanchez Osorio	1503-1987-00296.
Johnny Javier Aguilar Molina	0701-1988-00011
Walter Armando Dominguez	1016-1980-00304.

Tabla 6 Lista de contratistas

V. Conclusiones

(Phillips, 1980) "No cabía duda de que las descripciones de sueños y los recortes recopilados por el profesor venían a corroborar los hechos, pero la racionalidad de mi mente y la extravagancia de todo este tema me llevaron a adoptar lo que a mi juicio eran las conclusiones más sensatas."

- El estudio del terreno a trabajar fue exitoso y no se presentaron problemas de desnivel o zonas rocosas.
- Las estructuras a utilizar no resultaron ser difíciles de encontrar ya que sus respectivos materiales están disponibles en cualquier tienda de equipos eléctricos. También cabe decir que su instalación en el poste fue exitosa.
- Satisfactoriamente calculamos la cantidad de materiales a utilizar en la construcción de las estructuras establecidas sin dejar ningún elemento sobrando.

VI. Recomendaciones

A la Universidad

- Tomar siempre los cursos de eléctrica que ofrezca la carrera y practicar con circuitos pequeños para ya en la practicar no tener problemas con cualquier retraso.
- Realizar más investigaciones sobre las redes eléctricas, como trabajan los equipos y dispositivos eléctricos, etc.

A la Empresa

- Buscar a mas estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica para que puedan tener más demanda de trabajo y aprendan más sobre cómo se trabajan en Honduras la red eléctrica.
- Generar más publicidad entre las compañías que necesiten ayuda en la parte eléctrica y conocer sus competencias.

VII. Bibliografía

- <https://akifrases.com/frases/conclusiones>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Poste>
- <https://electricidad-viatger.blogspot.com/2010/05/postes-de-alta-y-baja-tension-1.html>
- <http://caracteristicasdelaposteriaelectr.blogspot.com/>
- http://bubyelectron.blogspot.com/2014/08/concepto-de-electricidad-segun-autores_2.html
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad>
- <https://definicion.de/electricidad/>
- <http://www.webscolar.com/conceptos-de-energia-segun-diferentes-autores>
- <https://es.wikipedia.org/wiki/Contratista>
- <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/ah-prod/2p.htm>
- <http://www.sectorelectricidad.com/5612/tipos-de-estructuras-para-alta-media-y-baja-tension/>
- <http://www.maderplast.com/18-materiales-redes-electricas-postes-crucetas-aisladores-electrificadoras.html>
- <http://www.enee.hn/index.php/electrificacion-nacional/transmision-y-distribucion>
- <http://www.elheraldo.hn/pais/790602-214/inauguran-la-subestaci%C3%B3n-el%C3%A9ctrica-m%C3%A1s-grande-de-honduras>
- <https://www.endesaclientes.com/preguntas-frecuentes/que-saber-elegir-entre-monofasico-trifasico.html>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Baja_tensi%C3%B3n_el%C3%A9ctrica

- http://www.asifunciona.com/electrotecnia/ke_voltaje/ke_voltaje_4.htm
- <http://lauraotero.com/cuales-son-las-diferencias-entre-las-lineas-de-baja-media-y-alta-tension/>
- https://www.ensa.com.pa/sites/default/files/capitulo_11-anclaje_y_retenidas_ver_3_0.pdf
- https://es.wikipedia.org/wiki/Electricidad_dom%C3%A9stica
- <https://prezi.com/catb-cwa363e/instalacion-de-redes-electricas-domiciliarias/>

VIII. Anexos



Ilustración 21 Poste colocado



Ilustración 22 Poste eléctrico completo



Ilustración 23 Levantamiento de Poste de concreto



Ilustración 24 Transformador instalado