

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES
ELÉCTRICAS DEL COLEGIO NACIONAL TÉCNICO
RAMÓN CASTILLA MARQUESADO - CALLAO**

PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO ELECTRICISTA

ELABORADO POR:

ALFREDO RAMÓN RAMÍREZ BUENDÍA

ASESOR

ING. ESTANISLAO UBALDO ROSADO AGUIRRE

LIMA – PERÚ

2021

**REHABILITACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DEL
COLEGIO NACIONAL TÉCNICO RAMÓN CASTILLA
MARQUESADO - CALLAO**

Gracias a Dios y a mis queridos padres.

RESUMEN

La realidad de la educación en el país ha llevado a los centros educativos a implementar dos turnos diurnos y uno vespertino, tratándose de centros educativos técnicos como es el caso del Colegio Nacional Técnico “Ramón Castilla Marquesado”, en los cuales el avance tecnológico y los requerimientos de infraestructura han hecho crecer la Demanda de potencia eléctrica y por ende la demanda de energía eléctrica.

El caso de este centro educativo se agudizó tanto por el crecimiento del alumnado como por el crecimiento de los Talleres y Laboratorios con los que cuenta el centro educativo, los mismos que requieren de energía eléctrica para su funcionamiento, dado el significativo aumento de la Demanda Eléctrica (pasa los 100 kW) la Comisión Transitoria de Administración Regional CTAR – Callao, decidió ejecutar el Proyecto “Rehabilitación de las Instalaciones Eléctricas del Colegio Nacional Técnico Ramón Castilla Marquesado, – Callao”, el mismo que comprende: Suministro nuevo en 10 kV, es decir Sistema de Utilización en media Tensión 10 kV y Sistema de Utilización en Baja Tensión (220 V), en coordinación tanto con la Dirección del Colegio como con la Dirección de Educación del Callao.

Este proyecto se ha desarrollado en base a los Términos de Referencia indicados en el contrato N° 012-2002-CTAR CALLAO y la normatividad existente, en cada especialidad y con la calidad técnica requerida, de acuerdo con los Reglamentos y las Normas Técnicas y Legales vigentes, que permiten una adecuada ejecución de la obra, recibiendo la conformidad correspondiente de la Concesionaria.

Extiendo Agradecimiento especial a:

- Asesores, Representaciones, Estudios y Mantenimiento S.A.C. (ARES y M SAC).
- ENEL DISTRIBUCION PERU S.A.
- Ing. Estanislao Ubaldo Rosado Aguirre.
- Ing. Alfredo Rocha Jara.

ABSTRACT

The reality of education in the country has led schools to implement two day shifts and one afternoon shift, in the case of technical schools such as the "Ramón Castilla Marquesado" National Technical College, in which technological progress and Infrastructure requirements have increased the Demand for electric power and therefore the demand for electric power.

The case of this educational center was exacerbated both by the growth of the student body and by the growth of the Workshops and Laboratories that the educational center has, which require electrical energy for their operation, given the significant increase in Electricity Demand (more than 100 kW) the Transitional Commission of Regional Administration CTAR - Callao, decided to execute the Project "Rehabilitation of the Electrical Installations of the Ramón Castilla Marquesado National Technical College, - Callao", which includes: New supply in 10 kV, is say 10 kV Medium Voltage Utilization System and Low Voltage Utilization System (220 V), in coordination with both the School Office and the Callao Education Office.

This project has been developed based on the Terms of Reference indicated in contract No. 012-2002-CTAR CALLAO and the existing regulations, in each specialty and with the required technical quality, in accordance with the Regulations and the Technical and Legal Standards in force , which allow an adequate execution of the work, receiving the corresponding approval from the Concessionaire.

ÍNDICE

PRÓLOGO	1
CAPÍTULO I	
MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN BAJA TENSIÓN	
INTRODUCCIÓN	2
1.1 Generalidades	2
1.1.1 Introducción	2
1.1.2 Ubicación geográfica	2
1.1.3 Características generales	2
1.2 Alcance del Proyecto	2
1.3 Descripción del Proyecto	2
1.3.1 Elementos componentes	2
Factibilidad de Suministro	2
Red de Alimentación a los tableros de distribución	3
Red de Alumbrado exterior	3
Instalaciones eléctricas interiores	3
Sistema de Comunicaciones	3
Sistema de Protección (SPAT)	3
Equipo de bombeo de agua	3
1.3.2 Alimentador de energía al tablero general	4
1.3.3 Demanda Máxima de potencia	4
1.3.4 Parámetros considerados	4
1.3.5 Iluminación (niveles de iluminación considerados)	4
1.3.6 Códigos y Reglamentos	4
1.3.7 Pruebas eléctricas	4
1.4 Relación de Planos	5
Simbología	5
Bases del cálculo	5
CAPÍTULO II	
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN BAJA TENSIÓN	
2.1 Generalidades	6

2.2	Compatibilización y complementos	6
2.3	De la Supervisión	7
2.4	Empresa Contratada	7
2.5	Pertrechos	7
2.6	Respecto al Recurso Humano para la obra	8
2.6.1	Trabajos excluidos	8
2.6.2	Tipo de Instalación	8
2.6.3	Trabajos a realizarse	8
2.7	Especificaciones Técnicas	9
2.7.1	Obras Provisionales	9
2.7.2	Trabajos preliminares	9
2.7.3	Movimiento de tierras	10
2.7.4	Suministro e instalación de tuberías PVC-P	11
2.7.5	Suministro e instalación de conductores eléctricos	12
2.7.6	Suministro e instalación de Empalmes para cables eléctricos	16
2.7.7	Cajas	17
2.7.8	Suministro e instalación de tableros eléctricos	18
2.7.9	Suministro e instalación de equipos, artefactos y accesorios	22
2.7.10	Suministro e instalación de postes de concreto y accesorios	26
2.7.11	Sistema de puesta a tierra (SPAT)	28
2.7.12	Pruebas eléctricas y Puesta en servicio	29

CAPÍTULO III

MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA EN BAJA TENSIÓN

3.1	Cálculo de carga instalada	31
3.2	Cálculo de la máxima demanda	32
3.3	Cálculo del alimentador principal	32
3.3.1	Por intensidad nominal	32
3.3.2	Por caída de tensión	33
3.4	Cálculo de alimentadores	34
3.5	Iluminación	34
3.5.1	Ecuaciones de trabajo	36
3.5.2	Cálculo de Iluminancia media de aulas	36
3.5.3	Cálculo de Iluminancia media de Cocina y Repostería	37
3.5.4	Cálculo de Iluminancia media de aula de cómputo	38
3.5.5	Cálculo de Iluminancia media del Auditorio	38

3.5.6	Cálculo de Iluminancia media de Laboratorios	39
3.5.7	Cálculo de Iluminancia media de baños y pasadizos	39

CAPÍTULO IV

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN 10 kV.

4.1	Generalidades	41
4.1.1	Ubicación geográfica	41
4.1.2	Profesional responsable	41
4.1.3	Antecedentes	41
4.2	Alcance del Proyecto	41
4.3	Descripción del Proyecto	42
4.3.1	Sistema de Utilización en media tensión 10 kV.	42
4.3.2	Subestación de Transformación Eléctrica	42
4.3.3	Sistema de puesta a tierra (SPAT)	42
4.3.4	Demanda máxima	42
4.3.5	Suministro de energía eléctrica	43
4.4	Bases del cálculo	43
4.5	Planos	43

CAPÍTULO V

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 kV.

5.1	Suministro e instalación subestación aérea biposte 13/400	44
5.1.1	Equipamiento electromecánico	44
5.1.2	Estructura	44
5.1.3	Equipos y elementos de protección y maniobra	45
5.1.4	Suministro e instalación de transformador de distribución	46
5.1.5	Sistema de puesta a tierra (SPAT)	47
5.2	Suministro e instalación de conductores	47
5.2.1	Cable de media tensión (8.7/15) kV.	47
5.2.2	Cable de cobre desnudo temple duro 25 mm ²	49
5.2.3	Cable de cobre desnudo temple blando de 50 mm ²	49
5.3	Equipo de seguridad para maniobra en media tensión	49
5.3.1	Pértiga aislada telescópica para 17 kV, mínimo 10 m.	49
5.3.2	Guantes de seguridad de goma clase 2, (20 kV)	50
5.3.3	Revelador de tensión audible y visual, hasta 20 kV	50
5.4	Pruebas	50

5.4.1	Pruebas al cable de media tensión y puesta en servicio	50
5.5	Movimiento de tierras	50
5.5.1	Excavación manual en terreno natural, h = 1.10 m	50
5.5.2	Relleno y compactación con material propio cernido	51
5.5.3	Corte y rotura de vereda 0.60 m de ancho	51
5.5.4	Excavación de hoyo para poste de concreto armado centrifugado de 13 m	51
5.5.5	Reparación de vereda, losa de concreto semi – pulido	52

CAPÍTULO VI

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 kV

6.1	Dimensionamiento del cable de 10 kV	53
6.1.1	Cálculo por corriente nominal	53
6.1.2	Cálculo de caída de tensión	54
6.1.3	Verificación del cable de media tensión por corriente de cortocircuito (I _{cc})	54
6.2	Coordinación de la protección	56
6.3	Estudio de Flujo de carga	57
6.3.1	Objetivo	57
6.3.2	Cargas típicas del Colegio	58
6.3.3	Incidencia de las cargas en el consumo de energía eléctrica	58
6.4	Corriente de cortocircuito en baja tensión	58

CAPÍTULO VII

METRADOS

7.1	Planilla de Metrados	60
7.2	Resumen de Metrados	63
7.3	Metrado de alimentadores	64

CONCLUSIONES	65
---------------------	----

BIBLIOGRAFÍA	66
---------------------	----

ANEXO A: INDICE DE TABLAS	67
----------------------------------	----

ANEXO B: PRESUPUESTO Y ANALISIS DE COSTOS	68
--------------------------------------------------	----

ANEXO C: PLANOS	110
------------------------	-----

PRÓLOGO

Dado que el informe de suficiencia profesional comprende fundamentalmente dos partes principales, que derivan del desarrollo de dos sistemas de Utilización, uno en media tensión en 10 kV y el otro en baja tensión 220V .

Por ello el propósito de este informe de es el de estandarizar los alcances y la metodología que se usa para los cálculos justificativos del equipamiento, que se basan en los parámetros de Diseño dados por la Concesionaria de servicio de energía eléctrica del lugar del proyecto.

El método de trabajo se basa en plantear los puntos constitutivos de las memorias descriptivas de ambos subsistemas ya sea recomendados por Reglamento Nacional de Edificaciones en el caso de baja tensión y formato típico de la concesionaria en el caso de media tensión, Los alcances del estudio

- Desarrollo de las instalaciones eléctricas del Colegio Nacional Técnico Ramón Castilla Marquesado – Callao, que incluye:

Sistema de Utilización en media tensión en 10 kV (Expediente aprobado por ENEL)

Sistema de Utilización en baja tensión, Tablero General con su alimentador principal, subtableros con alimentadores secundarios y circuitos independientes para abastecer todas las cargas del centro educativo, alumbrado, tomacorrientes, cargas especiales dentro de las que hay cargas de equipos de bombeo de agua, de equipos de talleres y demás cargas, las limitaciones encontradas: el presupuesto asignado al proyecto y la falta de legislación respecto al tipo de Subestación para un Centro educativo.

Capítulo I.- Memoria Descriptiva.

Capítulo II.- Especificaciones Técnicas del Sistema de Utilización en Baja Tensión.

Capítulo III.- Memoria de Cálculo del Sistema de Utilización en Baja Tensión.

Capítulo IV.-Memoria Descriptiva del Sistema de Utilización en MT en 10 kV.

Capítulo V.- Especificaciones Técnicas del Sistema de Utilización en Media Tensión.

Capítulo VI.- Cálculos Justificativos del Sistema de Utilización en Media Tensión.

Capítulo VII.- Metrados (ambos sistemas)

CAPÍTULO I

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN BAJA TENSIÓN

INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades

1.1.1 Introducción

La presente versa sobre instalaciones eléctricas propias del Sistema de Utilización en baja tensión 220 V, respecto al Proyecto Estudio Definitivo para la Rehabilitación de las Instalaciones Eléctricas del Colegio Nacional Técnico Mariscal Ramón Castilla Marquesado – Callao, a nivel de ejecución en obra.- El centro educativo a la fecha del proyecto contaba con suministro en baja tensión, Potencia Máxima contratada de 110 kW, Tarifa BT-3 y era el N° 666497 (ENEL S.A.A.)

1.1.2 Ubicación geográfica

El Colegio Nacional Técnico Mariscal Ramón Castilla Marquesado está ubicado en el AA. HH. Ramón Castilla – Callao, Provincia Constitucional del Callao.

1.1.3 Características generales

El área del Proyecto, entre las siguientes calles: Av. De la Alameda y los Jirones Moquegua, Ayacucho y San Martín.

1.2 Alcance del Proyecto

El presente Proyecto involucra el Rediseño de Instalaciones Eléctricas del Colegio Nacional Técnico “Mariscal Ramón Castilla Marquesado” del Distrito de Callao, Redes exteriores (Alimentador al Tablero General, Tablero General, los alimentadores de los Tableros de Distribución, los tableros y alumbrado de zonas exteriores a las aulas y talleres); así como las instalaciones interiores: Iluminación y tomacorrientes y salidas especiales para cargas como (Laboratorios, Talleres, Equipos de bombeo, Panificadora, Equipos de computo y comunicaciones) de los diferentes ambientes del Colegio Nacional Técnico.

1.3 Descripción del Proyecto

1.3.1 Elementos componentes:

El presente Proyecto comprende:

a) Factibilidad de suministro Se refiere a la que corresponde por ampliación de carga y paso de cliente en baja tensión a cliente en media tensión en 10 kV, para una Potencia Máxima

Conectada de 136 kW, la cual fue otorgada mediante carta de ENEL S.A.A. GNE-CI-125020-02 con fecha 07/05/2002, donde indica el punto de alimentación que coincide con el Puesto de Medición a Intemperie (PMI) proyectado en 10 kV, el mismo que se encuentra ubicado en el Jr. Ayacucho a 15 metros de la Subestación Compacta Pedestal N° 7996 de ENEL S.A.A.

b) Red de alimentación a los Tableros de Distribución

Comprende a los alimentadores que desde el tablero general (TG) van a los diferentes tableros de distribución de los módulos. Estos alimentadores son en su mayoría cables de energía del tipo N2XOH, con su respectivo conductor para la línea de puesta a tierra e irán directamente enterrados, También se usará los conductores del tipo libre de halógenos y alcalis con tuberías plásticas del tipo pesado y cajas de pase F°G° pesadas para facilitar su cableado. En los planos IE - 01 e IE - 02 donde puede apreciarse los detalles así de la malla eléctrica, paneles, cargas y demás detalles. Todos los alimentadores a los tableros van acompañados con línea de puesta a tierra.

c) Red de Iluminación exterior

La Iluminación exterior se concretiza: con reflectores para iluminar tanto el patio de honor como la loza deportiva, controlada desde el tablero TD-2 y con reflectores del tipo para adosar a la pared para los diferentes módulos del centro educativo, controlada desde el tablero de distribución de la zona respectiva.

d) Instalaciones de interiores

Estas se refieren generalmente a las instalaciones eléctricas en los módulos (pabellones) que comprende: circuitos de iluminación, tomacorrientes, alimentadores a salidas especiales en el caso de talleres, laboratorios, salas de cómputo y demás ambientes. Tableros de distribución, así como los artefactos de iluminación y equipos a utilizarse.

e) Sistema de comunicaciones

En este caso solamente se está considerando los circuitos de timbres, estos están compuestos por alimentadores de conductores del tipo LSOHX (1.5 mm²) y tubería PVC del tipo pesado de 20 mm de diámetro, pulsador y timbre con su respectivo transformador de voltaje.

f) Sistema de Protección (SPAT)

Implementado por sistema de puesta a tierra con sus respectivos pozos de puesta a tierra, con una resistencia de puesta a tierra $R < 15 \Omega$, excepto el pozo de puesta tierra para los equipos de computo, que debe tener una resistencia de puesta a tierra $R < 5 \Omega$.

g) Equipo de bombeo de agua

El equipo de bombeo que está funcionando actualmente en este Centro Educativo es de reciente instalación y nuevo de manera que no necesita mantenimiento.

1.3.2 Alimentador de Energía al Tablero General

Esta red se inicia desde el transformador a instalarse en la plataforma respectiva de la Subestación Aérea Biposte Particular proyectada en el interior del Colegio Nacional Técnico Ramón Castilla Marquesado y se conecta al Tablero General que se ubicará en la base de la misma Subestación, se ha proyectado sistema trifásico tres hilos tensión nominal de 220 V, 60 Hz. El conductor a utilizarse es cable de energía del tipo N2XOH, unipolar (2 ternas).

1.3.3 Demanda Máxima de potencia

La Máxima Demanda determinada es de 105 kW, que comprende las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes, alumbrado exterior a las aulas y cargas especiales. La Potencia máxima conectada solicitada a la concesionaria es de 136 kW en 10 kV.

1.3.4 Parámetros considerados

- Máxima caída permisible
de la Acometida : 2.5 %
- Cos Ø : 0.85
- Simultaneidad : Variable

1.3.5 Alumbrado (niveles de iluminación considerados)

En lo que respecta a niveles de iluminación básicamente se está considerando un nivel de iluminación promedio: de 300 Lux para aulas, talleres, laboratorios, salas de cómputo y oficinas administrativas, de 150 Lux para baños y pasadizos y de 20 Lux para alumbrado exterior a las aulas.

1.3.6 Códigos y Reglamentos

El instalador deberá observar durante la ejecución del trabajo, las prescripciones contenidas en las secciones aplicables a los siguientes Códigos y Reglamentos:

- Código Nacional de Electricidad.
- Reglamento General de Edificaciones.
- Normas Técnicas de Diseño y Construcción para Centros Educativos Urbanos del Ministerio de Educación

1.3.7 Pruebas eléctricas

Antes de la colocación de los artefactos y/o portalámparas se realizarán pruebas de aislamiento respecto de tierra y de aislamiento entre conductores, debiéndose efectuar la prueba tanto de cada circuito, como de cada alimentador.

En ningún caso el nivel de aislamiento entre línea – tierra ó línea – línea será menor que 1 M Ω .

También se realizarán pruebas de funcionamiento a plena carga durante un tiempo prudencial. - Todas estas pruebas se realizarán basándose en lo dispuesto por el Código Nacional de Electricidad.

1.4 Relación de Planos

Además de la Memoria Descriptiva, el expediente técnico se integra con las especificaciones técnicas y los planos de ejecución del proyecto.

Los que presentan y versan sobre las partes constitutivas, para un integral funcionamiento del sistema de utilización en baja tensión propuesto para el Centro Educativo, estando obligado el Contratista considerar e instalar los elementos necesarios para dicho fin, así no se encuentren ni en los planos ni mencionados en el Expediente como las especificaciones técnicas.

Los planos han sido elaborados basándose en los Planos de Arquitectura y en los cuales se indican:

- Disposición de los alimentadores.
- Ubicación de los circuitos, salidas y demás cargas.
- Diagrama unifilar del Tablero General y los Tableros de Distribución.
- La ubicación de buzones, cajas de salida, cajas de artefactos, luminarias y detalles afines.

Los planos que comprenden el sistema de utilización en baja tensión son los siguientes:

IE-01 Instalaciones eléctricas, 1ra, 2da y 3ra Planta.

IE-02 Instalaciones eléctricas, Alimentadores – Detalles.

h) Simbología

Los símbolos Electrotécnicos indicados en las Prescripciones Generales del Código Nacional de Electricidad – Tomo I, normativa vigente al momento de ejecutarse el Sistema de Utilización en baja tensión.

i) Bases del cálculo

El diseño eléctrico se ciñe a lo que señalan las normas:

Código Nacional de Electricidad - Utilización.

R.D. N° 018-2002-EM/DGE.

Ley de Concesiones Eléctricas D.L. 25844.

Reglamento de la Ley de Concesiones D.S. 009-93-EM.

CAPÍTULO II

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN BAJA TENSIÓN

2.1 Generalidades

Las presentes especificaciones técnicas constituyen los lineamientos a seguir en la ejecución de la obra.

Determinan los materiales a usarse en concordancia con los planos y el Presupuesto, e indican igualmente los procedimientos de construcción que debe seguirse en algunos casos.

2.2 Compatibilización y complementos

Las especificaciones indican un requerimiento técnico necesario que debe cumplir el equipamiento electromecánico, autopartes y accesorios de las instalaciones eléctricas a ejecutarse, lo que redundará en un funcionamiento óptimo de lo proyectado.

Darán el lineamiento a seguirse en cuanto a procesos y acabados durante la obra y funcionan integrados al Proyecto de Estudios, planos, planillas y Presupuesto. Los equipos y accesorios cumplirán las recomendaciones de las normas técnicas nacionales. El argumento de las características específicas cumple las prescripciones recomendadas por:

- Decreto Ley N° 17752 (24107169), Ley General de Aguas.
- Decreto Ley N° 17505 (18/03/69), Código Sanitario del Perú.
- Decreto Supremo del 07 - enero - 1996 (07/01/66), Reglamento de Normas Sanitarias para el Diseño de Tanques Sépticos, Campos de Percolación y Pozos de Absorción.
- Resolución Ministerial NI 293-91NC-9600 (23110191), Infraestructura Sanitaria para Poblaciones Urbanas (ININVI).
- Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú (última edición)
- Normas Peruanas de Estructuras
- Normas A.C.I. (Instituto Americano de Concreto)
- Normas ASTM (Sociedad Americana de Pruebas y Cargas)
- Código Nacional de Electricidad – Utilización - 07 – 2006
- RD N°018-2002-EM/DGE: que Reglamenta los Procedimientos de los Sistemas de Utilización en zonas de Concesión de Distribución.

- Decreto Ley N°25844 y artículos modificatorios emitidos como el D.S. N°009-93. Del Ministerio de Energía y Minas (Reglamento)

2.3 De la Supervisión

El propietario (GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO) desarrollará la supervisión de la obra o en su defecto los profesionales que estime pertinente, los mismos que se responsabilizarán de la observancia permanente de los procesos constructivos, de manera que la obra se realice en la forma y plazos acorde al cronograma de actividades.

La Supervisión precisará métodos para la correcta ejecución de las partidas contractuales. también, por jurisprudencia hará cambiar y/o adecuar las características contractuales y juntamente con la empresa contratista actualizará las planillas y partidas presupuestales ocasionados por dicho cambio y la debida autorización podrá variar o modificar estas especificaciones efectuando con el contratista los reajustes en metrados y costos que ello ocasionará.

2.4 Empresa Contratada

La empresa contratada para la ejecución de la obra tiene la responsabilidad delante del propietario por la realización de la obra según el expediente contractual.

La empresa contratista tiene derecho de proponer algún cambio y/o modificación para obtener mejor el resultado o algún nuevo método constructivo para ello, solicitará la anuencia de la supervisión.

2.5 Pertrechos

Todos los componentes a emplearse en la ejecución del proyecto deberán ser de primer uso y de calificada calidad específica. El almacenaje deberá ser en cada caso el indicado por los fabricantes.

Donde se indique con claridad la procedencia de los materiales y éstos deberán ser nuevos y/o que se use en construcciones análogas. La Supervisión constatará las condiciones en que lleguen y un adecuado almacenaje para que cuando se utilicen estén en óptimas condiciones, todo material en condiciones inaceptables para el normal proceso constructivo será rechazado.

La entidad podrá requerir cuando lo estime pertinente, muestras de componentes a emplearse en la obra.

Mayormente los fabricantes adjuntan a sus productos catálogos y algunos con códigos propios que señalan sus principales características y algunas particulares para uso y accionamiento y/o ventajas.

Los componentes que se instalen, antes serán probados y autorizados para su uso, EL GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO está en su derecho de retirar algún equipo y/o accesorio.

Los componentes que se instalen, antes serán probados y autorizados para su uso, EL GOBIERNO REGIONAL DEL CALLAO esta en su derecho de retirar algún equipo y/o accesorio, la empresa que ejecuta la obra, correrá con la responsabilidad de ello.

La empresa ejecutora del proyecto señalará nombre de fabricante, el tipo, tamaño y código del equipo o accesorio. Si es que contara con la aceptación respectiva, podrán ser usados, adecuándose a la normativa que cumple.

2.6 Respecto al Recurso Humano para la obra.

Necesariamente ha de ser especializado, calificado y sustentado en la experiencia en proyectos similares, con procesos idóneos y obtener un resultado óptimo en todas las etapas.

La empresa encargada de la obra mantendrá en todo momento un orden disciplinado y alturado en todas sus actividades, el mismo que redundará en el éxito de su gestión

2.6.1 Trabajos excluidos

No son de competencia del Contratista los siguientes:

Provisión e instalación del Suministro de Energía Eléctrica.

Pagos de los derechos de conexión al concesionario, pero si la tramitación y la coordinación correspondiente, a fin de que la instalación eléctrica se termine en los plazos previstos.

2.6.2 Tipos de instalación

En todos los casos la instalación será empotrada, salvo indicación expresa del tipo de instalación que se requiera.

2.6.3 Trabajos a realizarse

Los trabajos comprendidos son:

- Electroducto y alimentadores desde la Subestación Aérea Biposte al Tablero General.
- Alimentación desde el tablero general a los diferentes tableros de distribución y de cada tablero de distribución a cada uno de los centros de la luz, tomacorrientes y salidas de fuerza y especiales, etc. Incluyendo la instalación de los equipos y/o artefactos respectivos, ya sea tableros, cajas de pase, cambio de las cajas de salida de luz ó salida especial y/o de fuerza y de interruptores o tomacorrientes, que estén en mal estado, según se inca en los planos.

Todo material, equipo o labor que haya que realizar para la prosecución de la obra que aparezca mencionada en las especificaciones y no este en los planos y los metrados y viceversa, los mismos que suministrará, ejecutará y probará la empresa ejecutora de la obra, sin adicional costo para la entidad.

De igual manera serán de cargo del Contratista, detalles menores en cuanto se refiere a materiales equipo y mano de obra que usualmente no se muestran en planos, en especificaciones y/o metrados; deben ser ejecutados como si estuvieses indicados en los documentos mencionados.

Al finalizar el trabajo el Contratista deberá de efectuar el resane, limpieza y eliminación de los materiales sobrantes de la ejecución de obra en lo concerniente a su labor.

2.7 Especificaciones Técnicas

2.7.1 Obras Provisionales

(01.01.01.00) Cartel de Obra (CTAR – CALLAO)

Cartel típico para las obras que ejecuta el Gobierno Regional del Callao, este será de las siguientes dimensiones: 5.00 m de largo por 2.50 m de alto, ejecutado con madera tornillo cepillado, el bastidor asegurado con clavos de 3" será forrado con plancha de triplay lupuna de 9mm de espesor y pintado según se muestra en la lamina modelo respectiva, con pintura del tipo esmalte sintético, y por ultimo será izado en el frontis del colegio y sobre una base empotrada en el piso de concreto y hormigón.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago:

El pago será por unidad ejecutada y contará con la conformidad de la supervisión, la que constatará instalación acorde a lo proyectado y dará conformidad y velará su instalación en obra.

(01.01.02.00) Caseta Provisional de 40 m².

Construida dentro del Local del C.N.T. Ramón Castilla Marquesado – Callao, con madera de tornillo cepillado forrado con planchas de triplay lupuna de 9 mm de espesor y con un área mínima de 40 m², que sirva de Almacén y Oficina de Coordinación de la Obra.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago:

El pago se efectuará por unidad ejecuta y contará con la conformidad de la supervisión que velará por la idónea instalación en obra.

2.7.2 Trabajos Preliminares

(01.02.01.00) Trazado de Niveles, zanjas, ubicación de S.A.B. y Replanteo

Esta partida incluye:

- Señalización de ubicación de Subestación Aérea Biposte, lo mismo de los tableros eléctricos proyectados, de la trayectoria de las zanjas para los circuitos Alimentadores tanto de baja tensión como de la Acometida en media tensión, de la ubicación de los postes de concreto armado centrifugado para la iluminación tanto del Patio de Honor como de la loza deportiva.
- Replanteo integral del lugar del Proyecto. - Es decir verificar la coincidencia de lo estipulado en los planos de ejecución de Obra con la realidad física.

Unidad de Medida

Será (Und)

Forma de Pago:

El pago se efectuará por unidad ejecutada y precio según presupuesto, con la conformidad de la supervisión que velará por el buen trazado en obra.

(01.02.02.00) Pago de Presupuesto N° 1103593 a ENEL S.A.A.

Dada las necesidades del Colegio Nacional Técnico Ramón Castilla Marquesado, de contar con mayor energía, es decir aumentar la Potencia Contratada, ello ha motivado la necesidad solicitar Factibilidad de Suministro en media tensión y punto de Diseño en 10 kV por aumento de carga a la Concesionaria, lo que fue aceptado por la Concesionaria y en respuesta de ello emitió el Presupuesto N° 1103593, correspondiente a una instalación "conexión trifásica en Media Tensión", Acometida desde el PMI proyectado por la Concesionaria, para una Potencia máxima conectada de 136 kW y en Tarifa MT3.

Esta partida incluye las coordinaciones que el contratista deberá tener con la Concesionaria respecto tanto de la instalación del Suministro en media tensión, como de la puesta en servicio del mismo y el tipo de tarifa seleccionado.

Unidad de Medida

Es (Und)

Forma de Pago:

El abono se hará por unidad de medida ejecutada y el precio indicado en presupuesto, con el visto bueno de la supervisión, que velará la ejecución de la partida antes del pago.

2.7.3 Movimiento de tierras**(01.03.01.00) Excavación Manual en Terreno Natural h=0.65 m**

Los electroductos para albergar los cables de energía alimentadores serán zanjas de 0.50 m x 0.65 m de profundidad mínima en superficie libre, los cables se instalarán sobre arena fina o tierra cernida de 0.05 m de espesor.

Los cables serán colocados en forma paralela evitando que estos se crucen y deberán estar separados como mínimo una distancia $2d$ (donde d = diámetro exterior del cable) y se instalarán como máximo dos circuitos por zanja.

Unidad de Medición

Será (m³)

Forma de Paga

La paga se hace por unidad ejecutada y con la anuencia de la supervisión, que velará la ejecución de la excavación en obra.

(01.03.02.00) Relleno Manual con Material Propio

Una vez colocados los cables alimentadores, estos serán protegidos por una capa de tierra cernida o arena fina de 0.10 m de espesor.

El resto de la zanja se rellenará con tierra cernida sin piedras en capas no mayores a 30 centímetros debidamente compactadas.

Unidad de Medida

La unidad de medida para el relleno manual será por metro cúbico echado y compactado (m³)

Forma de Pago

El pago se hará cada metro cúbico echado y compactado y el precio el indicado en el presupuesto, y la conformidad de la supervisión que velará por la ejecución del relleno en obra.

(01.03.03.00) Excavación de hoyo para Poste de Concreto Armado Centrifugado 11 m

Los Postes de concreto armado centrifugado de 11 m. (11/300) que se están proyectando, son los que sirven de base para las luminarias que alumbrarán tanto el Patio de Honor como la losa deportiva del Centro Educativo. Estos hoyos serán de dimensiones acorde al poste, la altura de empotramiento es de 1.20 m, el diámetro en la base es de 0.35m.- De manera que el hueco para el empotramiento será mínimo de 0.75 m de diámetro por 1.25m de profundidad.

Unidad de Medida

La unidad de excavación de hoyo para poste será por metro cúbico excavado (m³)

Forma de Abonar

El pago por cada metro cúbico excavado y el precio el indicado en presupuesto, y con el visto bueno de la supervisión que velará por la excavación en obra.

2.7.4 Suministro e instalación de tuberías PVC-P.

Partida (01.04.01.) TB PVC-P, 104.00 mm de diámetro.

Partida (01.04.02.) TB PVC-P, 66.00 mm de diámetro.

Partida (01.04.03.) TB PVC-P, 54.40 mm de diámetro.

Partida (01.04.04.) TB PVC-P, 41.40 mm diámetro.

Partida (01.04.05.) TB PVC-P, 29.40 mm de diámetro.

Partida (01.04.06.) TB PVC-P, 22.90 mm de diámetro.

Partida (01.04.07.) TB PVC-P, 17.40 mm de diámetro.

Extensión del Trabajo

Comprende el suministro e instalación de las tuberías PVC del tipo pesado incluyendo el picado para el alojamiento de las mismas.

Tuberías fabricadas de PVC, serán (SAP o P), diámetros señalados en los documentos que componen el expediente de ejecución de obra y espesores mínimos aceptables, utilizándose tubos de diámetro mínimo de 17.40 mm; con calibres y espesores mínimos y especificación concordante con las normas técnicas peruanas

Se impedirá usar tuberías sin marca de fábrica, la cual deberá estar impresa en la extensión del tubo.

Las tuberías serán en calibre indicado, en los planos, ser resistentes al impacto, lo mismo a la humedad y a los químicos, retardantes a la propagación de fuego, contra impactos, el aplastamiento y deformaciones producidas por las condiciones normales de servicio y por ende deberán resistir bajas temperaturas.

El interior de los tubos será liso y fabricado de acuerdo con las normas Técnicas peruanas. NTP

Si en los planos no se indica el diámetro de la tubería este será de 17.40 mm de diámetro como mínimo llevando 2 conductores 2.5 mm² de sección recta, salvo indicación contraria en planos.

*Para unir tubos, se emplearán uniones de fábrica.

*Tuberías se unirán a cajas de salida o de pase y a los tableros mediante conectores de una o dos piezas del mismo material.

*La solidez de uniones y conexiones se obtendrá observando la recomendación del fabricante.

*Curvas de 90° de todos los diámetros, de fábrica, no se consentirá proceso manual alguno.

Unidad de Medida

Será (m)

Forma de Pago

El pago se hará por cada metro de tubería instalado y el costo del presupuesto, previo consentimiento de la supervisión, que velará por la instalación en obra de las tuberías que integran las partidas.

2.7.5 Suministro e instalación de conductores eléctricos

(01.05.01.) Cable De Energía Libre de Alkalis y Halógenos SIMILAR N2XOH,

1x185 mm²

(01.05.02.) Cable De Energía Libre de Alkalis y Halógenos SIMILAR N2XOH,

1x120 mm²

(01.05.03.) Cable De Energía Libre de Alkalis y Halógenos SIMILAR N2XOH,

1x70 mm²

**(01.05.04.) Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos SIMILAR N2XOH,
1x35 mm²**

**(01.05.05.) Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos SIMILAR N2XOH,
1x25 mm²**

**(01.05.06.) Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos SIMILAR N2XOH,
1x16 mm²**

**(01.05.07.) Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos SIMILAR N2XOH,
1x10 mm²**

**(01.05.08.) Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos SIMILAR N2XOH,
1x6 mm²**

Las partidas incluyen conductores y cinta de señalización, los conductores deberán ser fabricados según los estándares de control de calidad ISO 9000, ISO 9001 e ISO 9002 y serán necesariamente de calibre milimétrico.

a) Los cables N2XOH

Tienen las siguientes características:

- * Tensión nominal : 230 V
- * Tensión de servicio máxima: 1000 V
- * Temperatura admisible
 - Operación nominal : 90 °C
 - En cortocircuito : 150 °C
- * Conductor
 - Material : Cobre electrolítico conductividad 99.9% LAC Temple blando, cableado, cuerda redonda, clase 5, extraflexible (más de 6mm²)
- * Clase (según IEC 228) : 2
- * Aislamiento
 - Tensiones (Uo/Um) : (0.6/1.0) kV
 - Material : Polietileno reticulado (XLPE) y protección parte externa hecha a base de compuesto Libre de halógenos y retardante a la llama.
- * Sección : Según los planos
- * Identificación : Por colores según las fases:
triplex (rojo, negro y azul) y amarillo para puesta a tierra
- * Normas :NTP 370.050-86, NTP 370.252, NTP-IEC 60502-1
IEC 60332-1-1, NBR NM 280 y NBR 7286

b) Cinta de señalización

La cinta de señalización será de Polietileno de calidad y libre de álcalis, de ancho 165 mm y espesor de 0.35 mm, Color Amarillo brillante con inscripciones con letras negras que perdure tiempo, con la inscripción de “☠.CABLES DE BAJA TENSIÓN ENTERRADOS PELIGRO DE MUERTE ☠” y recubiertas con plástico. Deben aceptar una elongación mayor al 200%

c) Instalación

Los cables de energía, que alimentan a los tableros principales se instalarán en zanjas de acuerdo al detalle en planos y se colocarán mayormente sobre una capa de arena fina de 5 cm de espesor, protegido por un estrato de tierra de 10cm, sobre el cual se colocará a 0.20 m cinta señalizadora, lo que queda de la zanja se rellenará y compactará de tierra sin pedrones y para los demás casos ira en tubería PVC-P.

Los cables serán colocados en forma paralela evitando que éstos se crucen y deberán estar separados como mínimo por una distancia 2d (donde d= diámetro del cable) y se instalarán como máximo tres circuitos por zanja (09 cables + puesta a tierra)

Unidad de Medida

La unidad de medida de los conductores de Energía Libre de Halógenos y aislante retardante a la llama será (m)

Forma de Paga:

La paga será por unidad de medida ejecutada y con la anuencia de la Supervisión.

(01.05.09.) Cable tipo Libre de Halógenos, 90° 1x16 mm²

(01.05.10.) Cable tipo Libre de Halógenos, 90° 1x10 mm²

(01.05.11.) Cable tipo Libre de Halógenos, 90° 1x6 mm²

(01.05.12. Cable tipo Libre de Halógenos, 90° 1x4 mm²

(01.05.13.) Cable tipo Libre de Halógenos, 90° 1x2.5 mm²

Esta partida incluye suministro e instalación de los cables libres de halógenos y álcalis. Para el suministro de conductores tipo, libre de Halógenos y aislante termoplástico, Conductor de cobre electrolítico recocido cableado, el aislante es retardante a la llama, baja emisión de humos tóxicos, se aplicará lo estipulado en las siguientes normas:

ITINTEC 370.252

ASTM-B3 y B8

VDE - 0250

ISO-9001: Sistema de Calidad

NTP 370.048- 1984, NTP 370.252

IEC 60754-1-2: Reducida emisión de gases tóxicos y corrosivos.

IEC 60754-1-2: Libre de Halógenos

c) Condiciones de servicio:

Condiciones ambientales

- * Temperatura ambiente : (14-34) °C
- * Humedad relativa : (45-80) %
- * Altitud máxima : (1000) m.s.n.m.

Características del Sistema eléctrico

- * Sistema monofásico 02 hilos ó trifásico (tres ó cuatro hilos)
- * Tensión de servicio : (450/750) voltios
- * Nivel de aislamiento : mínima 0.75kV
- * Nivel de cortocircuito : 15 kA

d) Características técnicas:

- Tipo de cable : Libre de Halógenos LSOHX ó NHX-90
- * Tensión nominal : 230 V (monofásico)
(230) V (trifásico)
- * Temperatura admisible
Operación nominal : 90° C
- * Conductor : Cobre electrolítico 99.9% de conductividad LAC y temple blando.
- * Clase (según IEC 228) : 2
- * Aislamiento
Tensiones (Uo/Um) : (0.45/0.75) kV
Material : (termoplástico)
- * Sección : Según indicaciones en planos
- * Identificación : Por colores según las fases.

Se instalarán dentro de tuberías PVC del tipo pesado de diámetro indicado en los planos y llevarán etiquetas que indiquen el tipo, calibre y fecha de fabricación.

Unidad de Medición

Es (m).

Forma de Paga:

La paga es por unidad de medición, para ello necesita la aprobación del supervisor.

(01.05.14.) Cable tipo Libre de Halógenos LSOH 1x 1.5 mm², sólido

Conductor de cobre electrolítico de 99.9% de conductividad, recocido, sólido o cableado. Aislamiento de compuesto termoplástico sin álcalis del tipo Libre de Halógenos LSOH-80° o NH-80° del calibre indicado en los planos y se instalará en conductos de PVC

del tipo pesado de diámetro también indicado en los planos (especificaciones detalladas en 01.05.09 – 01.05.13, salvo la temperatura máxima de trabajo del conductor que en este caso es de 80°C)

Unidad de Medida

La unidad de medida de alimentador para instalaciones de salida para timbre será (m)

Forma de Paga:

La paga se hará por unidad de medida con la anuencia de la Supervisión.

(01.05.15.) Cable de cobre desnudo 1x120mm², (Línea de puesta a tierra en baja tensión)

(01.05.16.) Cable de cobre desnudo 1x70mm², (Línea de Puesta a tierra en baja tensión)

(01.05.17.) Cable de cobre desnudo 1x35mm², (Línea de Puesta a tierra en baja tensión)

Los conductores indicados serán de cobre electrolítico de 99.9% de conductividad, desnudo temple blando, LAC, cableado de calibre indicado en los planos, se instalarán dentro de conductos PVC del tipo pesado de diámetro indicado en planos y se utilizan como conductor de línea de puesta a tierra del tablero al pozo de puesta a tierra.

Unidad de Medida

Será (m).

Forma de Pago:

El pago se hará por metro de conductor instalado, con aprobación del supervisor que velará la correcta ejecución en obra.

Cable biplasto pesado NPT 2-1x2.5 mm², (Luminarias Alumbrado Exterior)

Los conductores indicados serán de cobre electrolítico de 99.9% de conductividad, temple blando, LAC, de calibre indicado en los planos y se instalarán entre la caja del cortacircuito bipolar y la luminaria respectiva para el alumbrado del Patio de Honor y la loza deportiva.

Nota: Está considerado dentro de cada partida de la luminaria correspondiente.

2.7.6 Suministro e instalación de Empalmes para cables eléctricos

(01.06.01.) Empalme tipo T, 6mm² - 6mm²) para Cable N2XOH

Para la unión de los cables enterrados se emplearán empalmes del tipo "T" 3M, constituido por cinta MASTIC 2210 como aislamiento primario y por cinta Scotch Súper 33 como refuerzo de cubierta externa, bajo el siguiente procedimiento:

- Retirar el papel protector del "MASTIC-2210", éste es un elemento que se adecua a la superficie a cubrir, de alta resistividad eléctrica, compuesto de dos tapas.

- Amoldar y presionar el "MASTIC 2210" al rededor de la unión y de los cables cuidando sellar las bifurcaciones, completar por el otro extremo del MASTIC- 2210 hasta la marca superficial.

Se aplica dos capas bien estiradas de cinta "3M" N° 33 (cinta auto fundente), ésta tiene la propiedad de solidificarse con el pasar del tiempo. - Estos empalmes se deberán proteger alrededor y la parte superior mediante ladrillos tipo King Kong.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago:

El pago se hará por empalme instalado, el precio indicado en presupuesto, y con la aprobación del supervisor.

2.7.7 Cajas. - Se refieren a las cajas de pase que se utilizarán en las instalaciones.

(01.07.01.00.) SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS CUADRADAS DE PASE

(01.07.01.01.) CP15313060 (205.5 x205.5 x 85.5) mm.

(01.07.01.02.) CP15313061 (305.5 x305.5 x 105.5) mm.

(01.07.01.03.) CP15313062 (405.5 x405.5 x 105.5) mm.

(01.07.01.04.) CP15313063 (505.5 x505.5 x 145.5) mm.

(01.07.01.05.) CP15313064 (555.5 x555.5 x 145.5) mm.

(01.07.01.06.) CP15313065 (655.5 x655.5 x 145.5) mm.

(01.07.01.07.) CP15313066 (805.5 x805.5 x 145.5) mm.

Las cajas serán de fierro galvanizado mínimo de 1.6 mm de espesor con su respectiva tapa, salvo para cajas de volumen mayor a 200 cm³ que serán de plancha de F°G° de 2.4 mm de espesor. Estas serán realizadas en fábrica y de calidad reconocida.

Tendrán agujeros en la base para la fijación de la tapa con tornillos galvanizados.

Unidad de Medida

Será (Und)

Forma de Paga

La paga será por unidad de medida ejecutada, con la anuencia de la Supervisión que vela por la ejecución de cada partida.

(01.07.02.) Suministro e Instalación Cajas de Pase Octogonal (100 mm Ø)

Las cajas serán fabricadas con plancha de fierro galvanizado, fabricadas por estampado de 1.6 mm de espesor, los apéndices para la fijación de los accesorios y la caja serán de una sola pieza o unidas a ella mecánicamente, no se aceptará orejas soldadas y las tapas ciegas serán de baquelita de color marfil aseguradas con tornillos de cabeza ranurada (Stove Bolt)

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Paga

La paga será por unidad de medida ejecutada y con la anuencia de la Supervisión que vela la ejecución de cada partida.

(01.07.03.) Suministro e Instalación de Cajas para Centros de Luz y Braquetes

Las salidas para los artefactos de iluminación de techo y los braquetes, serán cajas fabricadas por estampado de planchas de F°G° del 1.5 mm de espesor como y octogonal de 100 mm Ø, se cambiarán las que estén en mal estado.

Unidad de Medida

La unidad de medida de las cajas para centros de luz y braquetes será por unidad (Und).

Forma de Paga

La paga se hará por cada caja para centros de luz y braquetes, costo indicado en presupuesto y con la anuencia de la Supervisión que vela la ejecución de la partida.

(01.07.04.) Suministro e Instalación de Cajas para Interruptores y Tomacorrientes

Son cajas elaboradas de una sola pieza por estampado en plancha F°G° de 1.6 mm de medidas 100mm x 55mm y 50mm de profundidad, se cambiarán las que estén en mal estado.

Unidad de Medida

La unidad de medida de las cajas de pase para interruptores y tomacorrientes será por unidad (Und).

Forma de Paga

La paga se hace por cada caja instalada el costo unitario indicado en presupuesto con la anuencia de la Supervisión que vela por la ejecución de la partida y su correcto funcionamiento.

2.7.8 Suministro e instalación de tableros eléctricos**(01.08.01.) Tablero T.G: 1 de 3 x 800A + 1 de 3x400A, 1 de 3x300A + 1 de 3x200 A, 40 kA**

Del tipo auto soportado para montaje exterior sobre una base de concreto que se acondicionará entre los postes de la Subestación Biposte. Cumplirá las especificaciones correspondientes a los componentes de los tableros que se indican en la partida 01.08.02.00. Además de cumplir con la norma Nema I de hermeticidad y protección, de dimensiones aproximadas: 1.10 m x 0.35 m x 1.0 m de altura, con puerta, chapa y techo a media agua, los interruptores de fuerza del tipo No-Fuse, termo magnéticos caja moldeada para atornillar para 250 V y mínimo 40 kA de capacidad ruptura.

Además, llevara pegada o pintada una lamina de señalización " Peligro de Muerte" en letras de color negro con fondo amarillo.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago:

El pago se hará por tablero instalado el precio indicado en el presupuesto, y con aprobación de la supervisión.

(01.08.02) Tableros para empotrar

- (01.08.02.01) TD-1, 3 Ø, con interruptores: 1 de (3x400A); 1 de (3x150A); 4 de (3x100A); 1 de (3x80A); 1 de (3x60A); 1 de (3x30A); con 39 polos y 25 kA
- (01.08.02.02) TD-1.1, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x150A); 1 de (3x60A); 1 de (3x40A); 1 de (2x20A); 1 de (2x15A); de 21 polos y 10 kA.
- (01.08.02.03) TD-1.2, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x100A); 1 de (3x60A); 1 de (3x40A); 1 de (2x20A); 4 de (2x15A); de 27 polos y 15 kA.
- (01.08.02.04) TD - 1.3, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x60A); 1 de (3x40A); 1 de (2x20A); 2 de (2x15A); de 21 polos y 15 kA.
- (01.08.02.05) TD - 1.4, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x100A); 1 de (3x75A); 1 de (2x20A); 1 de (2x15A); de 15 polos, 15 kA.
- (01.08.02.06) TD - 1.5, 3Ø con interruptores: 1 de (3x30A); 1 de (2x20A); 3 de (2x15A); de 21 polos y 10 kA.
- (01.08.02.07) TD - 1.6, 3Ø con interruptores: 1 de (3x80A); 1 de (3x60A); 1 de (2x20A); 2 de (2x15A), de 21 polos y 15 kA.
- (01.08.02.08) TD - 1.7, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x100A); 1 de (3x20A); 2 de (2x20A) y 1 de (2x15A); de 21 polos y 15 kA.
- (01.08.02.09) TD – 1.8, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x100A); 4 de (2x20A); 3 (2x15A); de 27 polos y 15 kA.
- (01.08.02.10) TD– 1.9, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x100A); 1 de (3x30A); 4 de (2x20A); 1 de (2x15A), de 27 polos y 15 kA.
- (01.08.02.11) TD– 1.10, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x100A); 3 de (2x20A); 2 de (2x15A), de 21 polos y 1kKA.
- (01.08.02.12) TD – 1.13, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x40A); 1 de (2x20A); 2 de(2x15A); 21 polos, 10 kA.
- (01.08.02.13) TD – 1.14, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x40A); 1 de (2x20A); 2 de (2x15A); de 21 polos y 10 kA.
- (01.08.02.14) TD – 1.16, 3Ø con interruptores: 1 de (3x40A); 1 de-2x20A; 3 de (2x15A); de 21 polos y 10 kA.

- (01.08.02.15) TD – 1.17, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x75A); 1 de (3x20A); 2 de (2x20A); 1 de (2x15A); de 21 polos y 15 kA.
- (01.08.02.16) TD – 1.18, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x60A); 3 de (2x20A); 2 de (2x15A); de 21 polos y 10 kA.
- (01.08.02.17) TD - 1.19, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x60A); 1 de (2x20A); 2 de (2x15A); de 21 polos y 10 kA.
- (01.08.02.18) TD – 1.20, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x60A); 3 de (2x20A); 2 de (2x15A); de 21 polos y 10 kA.
- (01.08.02.19) TD - 1.21, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x30A); 1 de (2x20A); 1 de (2x15A); de 21 polos y 10 kA.
- (01.08.02.20) TD – 2, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x300A); 3 de (3x100A); 1 de (3x60A); 1 de (3x30A); 2 de (2x30A); 2 de (2x20A); 1 de (2x15A); de 39 polos y 25 kA.
- (01.08.02.21) TD-30, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x150A); 1 de (3x40A); 2 de (3x30A); 2 de (3x20A); 1 de (2x20A); 1 de (2x15A); de 27 polos y 10 kA.
- (01.08.02.22.) TD – 40, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x200A); 1 de (3x100A); 2 de (3x75A); de 21 polos y 25 kA
- (01.08.02.23) TD-40.1, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x100A); 4 de (3x30A); 1 de(2x20A); 2 de (2x15A), de 33 polos y 15 kA.
- (01.08.02.24) TD -40.2, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x75A); 1 de (3x50A); 3 de (3x30A); 1 de (2x20A); 2 de (2x15A); de 27 polos y 10 kA.
- (01.08.02.25) TD-40.3, 3Ø, con interruptores: 1 de (3x75A); 3 de (3x20A); 1 de (2x20A); 1 de (2x15A); de 27 polos y 15 kA

Se integran en dos secciones:

- Panel: consta de cajón metálico, mandilón y Tapa con llave, embarrado de cobre y demás autopartes.
- Conmutadores: Principal y Secundarios.

Cajón metálico

Será para endosar a muros, construido de lámina de F°G° de 1.6 mm, con huecos troquelados en sus costados de dimensiones acorde a los conductos a instalar, tanto en dimensiones como en cantidad. de acuerdo a los tubos de los circuitos que llegan y/o salen de los Gabinetes proyectados.

Entre - puerta y Tapa con chapa

Construidos de lámina de F°G° de 1.5 mm de espesor, la Entre - puerta o mandil y la Tapa o puerta deberán tener bisagras de punto y la puerta con chapa, se les aplicará dos capas de pintura anticorrosiva y dos de acabado de pintura al horno.

El mandil deberá tener calados de manera que dejen libres las manijas de control de los interruptores y la puerta llevará clave de tablero y señalética, la puerta deberá llevar en el lado interno un directorio indicando los circuitos que controla cada interruptor. Barras y accesorios

Barras y accesorios

Las barras de cobre aisladas sobre aisladores de resina y cumplir la denominación de tablero de frente. Las barras serán de cobre capacidad:

Interruptor general	Barras
De 30 a 100 A	200 amperes.
De 125 a 400A	500 amperes.
Hasta 800 A	1000 amperes

Interruptores

Los interruptores serán caja moldeada electrónico del tipo ITM, deberán ser idóneos para trabajo en duras condiciones climáticas y de servicio perenne, asegurando una buena protección y mejor aprovechamiento de la capacidad de la infraestructura, la base estará elaborada de un elemento de alta resistividad y de características constantes a la inclemencia y cambios bruscos, contactos con baño robustecido para el contacto tipo sterling que asegure la funcionalidad eléctrica aislante resistente a cambios de temperatura, los contactos bañados de plata endurecida que consolide un excelente contacto eléctrico.

La capacidad a una ruptura brusca proveniente de un cortocircuito será como sigue:
Para Tablero General Interruptores de 40 kA, 250 V.

Para los siguientes tres Tableros Principales en el siguiente escalón los interruptores serán de 25 kA, 250 V, para los siguientes Tableros los interruptores serán de 15 kA y por último en los Subtableros los interruptores serán de capacidad 10 kA, 250 V.

Cada tablero eléctrico deberá contar con certificado de Pruebas en su fabricación que supere los valores mínimos exigidos por la normatividad vigente a tensión de prueba todo ello antes de entrar en servicio las instalaciones.

Cada tablero deberá tener instalada una barra de cobre, para conectar los conductores de puesta a tierra del tablero, ello se consigue con sólido contacto del polo de puesta a tierra con la barra de cobre equipotencial, la que deberá estar sólidamente conectada al pozo de puesta a tierra.

Este caso es un sistema trifásico (220) V, el tablero de tres barras principales, (R, S, y T) y los interruptores termo magnéticos serán para atornillar y/o engrape, según el diseño del tablero y de 250V.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago:

El pago se hará por tablero instalado y probado y costo en el presupuesto, previa aprobación de la supervisión que velará por la instalación de los tableros tales y sus

autopartes y accesorios como fijación, cableado, barras y accesorios, interruptores y comprobar su correcto funcionamiento.

(01.08.03.) Tablero TD-2.1, 1 de 3x30A; 2 de 2x20A; 1 de 2x15A + 02 Alternadores para electro bombas; 02 Arrancadores Automáticos para electrobombas de 1HP, con Botoneras y focos señalizadores.

Agregando a lo especificado para las partidas 01.08.02, con la salvedad que será del tipo para adosar, agregándose además sistema de alternado para las electrobombas para Adosar a muro, se agregará alternadores para cuatro electro bombas que funcionan paralelamente de a dos, para una Potencia equivalente a 4HP, y complementado e implementado con dispositivos para el inicio y desenvolvimiento normal de carga, incluyendo elementos de protección como los fusibles y también la señalización del estado de funcionamiento de cada una de las cuatro electrobombas.

Unidad de Medida

La unidad será (Und).

Forma de Pago:

El pago se hará por Tablero instalado y probado y precio indicado en presupuesto, y con la aprobación de la supervisión que velará por la instalación de las autopartes o accesorios del tablero tales como fijación, cableado, barras y accesorios, interruptores y comprobar su correcto funcionamiento.

2.7.9 Suministro e instalación de equipos, artefactos y accesorios

(01.09.01.) Suministro e instalación de luminarias

Los artefactos de iluminación serán de primer uso y de calidad con las características que se indican.

(01.09.01.01.) Artefacto reflector similar a Luxied de Jوسفel, Lámpara 400 W, Halogenuro metálico.

(01.09.01.02.) Artefacto reflector similar a Luxied de Jوسفel Lámpara 250 W, vapor de sodio

Estas partidas incluyen: Suministro e Instalación.

Artefacto reflector simétrico de 25 cm de ancho, similar a LUXIUD-EX (integrado) de Jوسفel (400 watts.) o MWF 330/400, reflector proyector simétrico para alumbrado exterior del Patio de honor y loza deportiva, cuyo cuerpo está formado por perfiles de aluminio extruido y cabeceras con aleación de aluminio colado, entrada para cable con prensa estopa.

Contiene en su interior los equipos de encendido y funcionamiento de la lámpara.

-Reflector de aluminio refinado de alta pureza.

-Porta lámpara E40, de porcelana anti vibratorio, para lámpara tipo de descarga.

-Tiene vidrio templado frontal de 4.5 mm provisto de una empaquetadura resistente al calor, lo que le otorga un alto grado de hermeticidad.

-Sistema de cierre rápido con ganchos de perfil de aluminio extruido.

-Lámpara de vapor de mercurio con halogenuros metálicos a alta presión tubular de 400 watts, para el Patio de Honor y la Losa Deportiva y lámpara de vapor de sodio a alta presión tubular clara de 250 watts para el alumbrado diario del Patio de Honor, estos últimos se instalarán en la terraza del tercer piso, sobre unas bases de estructura de fierro angular existente.

Instalación

Los reflectores con lámparas de halogenuros metálicos se instalarán sobre un tubo de fierro galvanizado de 2 pulgadas de diámetro de manera que el reflector tenga un ajuste vertical de -54° a $+54^\circ$ sobre la horizontal, en cruceta asimétrica de 1.2 m y en poste de concreto armado centrifugado de 13 m, 300 kg, a una altura de 9 m sobre el nivel del piso y a 3 m del borde del Patio de Honor o de la Losa deportiva.

Y los Reflectores con lámpara de vapor de sodio a alta presión tubular clara de 250 watts para el alumbrado diario del Patio de Honor se instalarán en la terraza del tercer piso, sobre unas bases de estructura de fierro angular existente.

(01.09.01.03.) Artefacto reflector similar a MER H-250 de Josfel

Esta partida incluye Suministro e Instalación.

Reflector proyector se usará en el alumbrado de los Talleres del Colegio Nacional Técnico Ramón Castilla Marquesado y es de aluminio repujado en una sola pieza, abrigado y anodizado electrónicamente dando una gran reflectancia.

Protección frontal de vidrio protex templado de 5 mm, sistema de cierre para vidrios protector con seguros y resortes construidos en aceros inoxidable, empaquetadura Hypalón grado de protección IP-65.

- Portalámparas de loza con rosca de cobre niquelado (Edisón E-27, Goliat E-40), con sistema antivibratorio.
- El cuerpo está fabricado íntegramente de aluminio (FAM – 9103), llevando una placa donde va alojado el equipo eléctrico y en una de sus tapas laterales lleva un pasacable de Hypalón.
- Lámpara de vapor de Mercurio de 250 W

Instalación

Los reflectores con lámparas de vapor de mercurio se instalarán colgados de las cajas de salida de luces existentes en los talleres.

(01.09.01.04.) Artefacto reflector adosado a pared similar a RSP de Josfel

Esta partida incluye: Suministro e Instalación.

Reflector para adosar a la pared, se usarán en el alumbrado exterior a las aulas, también en la parte exterior de la fachada, el cuerpo del reflector será de aluminio con acabado esmaltado estructural al horno, consta de dos cabeceras con aleación de aluminio colado.

El difusor es de Policarbonato irrompible antivándalico y estabilizado contra los rayos ultravioleta, sellado con silicona la cual permite un alto grado de protección y hermeticidad, la placa porta equipo de acero esmaltado al horno, color blanco y reflector de aluminio martillado de pureza (99.8%), el Socket es E-27 de porcelana antivibratorio según norma IEC- 238 y la lámpara será de vapor de mercurio ovoide de 70 W.

Instalación

Estos reflectores se adosan a la pared mediante sistema de fijación que viene con el reflector, que consiste en cruceta metálica y perno de fijación.

(01.09.01.05.) Artefacto Reflector en pared similar a RSP-2, de Jوسف

Esta partida incluye: Suministro e Instalación de Reflector para adosar a la pared, el cuerpo de aluminio con acabado esmaltado estructural al horno, consta de dos cabeceras con aleación de aluminio colado.

El difusor es de Policarbonato irrompible antivándalico y estabilizado contra los rayos ultravioleta, sellado con silicona la cual permite un alto grado de protección y hermeticidad, el reflector de aluminio martillado de alta pureza (99.8%), el Socket es E-27 de porcelana antivibratorio según norma IEC- 238 y las lámparas ahorradoras (2), serán de 18 watts c/u.

Instalación

Estos reflectores se adosan a la pared mediante sistema de fijación que viene con el reflector, que consiste en cruceta metálica y perno de fijación.

(01.09.01.06.) Luminaria para adosar a techo, con cuatro lámparas fluorescentes de 20 W c/u.

(01.09.01.07.) Luminaria para adosar a techo, con dos lámparas fluorescentes de 20 W c/u.

Extensión de Trabajo

Estas partidas incluyen: Suministro e Instalación.

Luminaria semi-industrial hermético reforzado similar a AHR de Jوسف, del tipo braquete para lámparas fluorescentes para adosar, fabricado en plancha de acero fosfatizado de 0.5 mm o de mayor de espesor con agujeros troquelados, esmaltada al horno en color blanco, equipados cada lámpara con su respectivo equipo de alto factor de potencia: reactor similar a Alpha, arrancador y condensador y cableado con alambre resistente a 105 °C.

Pantalla de Policarbonato prismático (transparente), asimismo llevarán cuatro lámparas fluorescentes rectas de 20 watts, las que se instalarán en las aulas, laboratorios

y oficinas y dos lámparas fluorescentes rectas de 20 watts las que se instalarán en los pasadizos y baños del Colegio.

Instalación

Sistema de fijación a cada salida de luz existente mediante cruceta de metal y perno.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago:

El pago será por luminaria instalada y probada y precio indicado en presupuesto, con aprobación de la supervisión que velará por la instalación de las luminarias tales como fijación, cableado y accesorios, interruptores y comprobar su correcto funcionamiento.

(01.09.02.) Suministro e instalación de interruptores

(01.09.02.01.) Suministro e instalación de interruptores simples

(01.09.02.02) Suministro e instalación de interruptores dobles

Extensión de Trabajo

Los interruptores serán bipolares, simples o dobles, según se especifique en los planos, del tipo balancín 15A-250V para operación silenciosa, con contactos plateados con mecanismos encerrados bajo cubierta de material fenólica estable (Bakelita) y terminales de tornillo para la conexión, similar al tipo MODUS de Ticino

Instalación

Aparte de la instalación eléctrica, se comprobará si la caja existente está en buen estado, de lo contrario ésta se cambiará.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago:

El pago será por cada interruptor instalado y probado, costo indicado en presupuesto, y con aprobación de la supervisión quien velará la instalación de los Interruptores y comprobar su correcto funcionamiento.

(01.09.03.) Suministro e instalación de tomacorrientes con puesta a tierra

Extensión de Trabajo

Comprende el Suministro e instalación de los tomacorrientes con puesta a tierra que se especifican.

Tomacorrientes

Serán los correspondientes a las salidas de fuerza, del tipo para empotrar, dobles y cada uno constituido por dos contactos (receptáculo) universales más un contacto de puesta a tierra, con valores nominales:

- TENSIÓN 250 V
- INTENSIDAD 15 A

Encerrados bajo cubierta de material fenólica estable (Bakelita), igual a la serie Modus de Ticino o similar.

Instalación

Aparte de la instalación eléctrica, se comprobará si la caja existente está en buen estado, de lo contrario ésta se cambiará.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago:

El pago será por tomacorriente instalado y probado, cuyo costo se indica en presupuesto, y con aprobación de la supervisión que velará por la instalación de los tomacorrientes y comprobar su correcto funcionamiento.

(01.09.04.) Suministro e instalación de timbre campanilla de 8"

Extensión de Trabajo

Esta partida incluye los timbres que se instalarán tanto en la entrada principal como en la entrada posterior de centro educativo.

El timbre será del tipo para 12 voltios de corriente alterna, el transformador será del tipo (220/12) v, 10 w, 60 Hz, con campanilla de 8", el tablero de apoyo será de cedro selecto de 20 mm de espesor y de (120x180) mm, pintado de una mano de laca, se instalará sobre la caja octogonal que le servirá de soporte

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago:

El pago se hará por timbre instalado y probado, cuyo costo indicado en presupuesto, y con aprobación de la supervisión que velará por la instalación de los timbres y comprobar su correcto funcionamiento.

2.7.10 Suministro e instalación de postes de concreto y accesorios

(01.10.01.) Suministro e instalación de postes de concreto armado centrifugado de 11 m, 300Kg

Extensión de Trabajo

Los postes estarán constituidos por armadura de hierro y concreto, se fabricarán por centrifugación, debe observar:

- Norma Técnica Peruana 339.027
- 015-T de la Dirección General de Electricidad

Poste C.A.C.

Largo (m)	11
Carga - trabajo (kg)	300
Cs (coeficiente de seguridad)	(2)
Diámetro superior (mm)	210
Diámetro inferior (mm)	435

Cimentación

Los postes estarán enterrados en 1/10 de su longitud total y cimentados con una mezcla de concreto de 1:3:5.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago

Se pagará por poste instalado y cimentado, costo indicado en presupuesto, con aprobación de la supervisión que velará la instalación.

(01.10.02.) Suministro e instalación de cruceta asimétrica de concreto armado vibrado**Extensión de Trabajo**

Las crucetas estarán constituidas por armadura de hierro y concreto, del tipo asimétrica, se fabricarán por sistemas de centrifugación ó vibración, debiendo cumplir con: Norma Técnica Peruana 339.027

015-T de la Dirección General de Electricidad

Cruceta Asimétrica de concreto vibrado

Largo b1 (m)	1.2
Largo b2 (m)	0.6
Carga vertical de trabajo (kg)	150

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago

Será por cruceta asimétrica instalada con aprobación de la supervisión que velará por la obra.

(01.10.03.) Cortacircuitos bipolar de 5 amperios**Extensión de Trabajo**

Esta partida incluye el suministro e instalación de los cortacircuitos bipolares que sirven de protección y van instalados en los postes de concreto, en el receptáculo que para este fin tienen los postes, los que se utilizarán en el alumbrado tanto en el Patio de Honor

como en la loza deportiva, estos serán normalizados y de suficiente capacidad de ruptura ante cualquier eventualidad.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago

Será por cortocircuito instalado y probado, con el visto bueno de la Supervisión

2.7.11 Sistema de puesta a tierra (SPAT)**(01.11.01.) Suministro e instalación de pozo de puesta a tierra**

La línea a tierra debe tener capacidad de conducción para transportar con toda seguridad cualquier corriente obligada a circular por el conductor a tierra, tener una impedancia lo suficientemente baja para limitar el potencial respecto a tierra y asegurar el funcionamiento de los dispositivos de protección.

Extensión del Trabajo

Involucra esta partida: suministrar e instalar de pozos de puesta a tierra diseñados e incluye todos los materiales y actividades según proyecto.

Pozo de puesta a tierra

Implementado por un hoyo de un metro de diámetro y tres metros de fondo, cuyos elementos constitutivos son barra de cobre de sección circular 16 mm Ø x 2.39 m de largo, un conector de bronce cobreado, conductor de cobre recocido, desnudo según detalle en plano.

Este pozo estará protegido por una tapa cuadrada de concreto de 40cm por lado montada sobre una base de concreto.

Instalación

La línea de tierra debe tener capacidad de conducción para transportar con toda seguridad cualquier corriente obligada a circular por ella y la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente baja para limitar el potencial respecto a tierra y asegurar el funcionamiento de los dispositivos de interrupción.

Así pues, todos los tomacorrientes y/o salidas de fuerza deberán estar conectados a tierra (parte no energizada del tablero que los alimenta) a través de un conductor común.

La parte metálica no energizada de los tableros de distribución se conectarán a su vez al tablero general mediante conductor de línea de tierra y por último la parte no energizada del tablero general (barra de tierra) se conectará al electrodo del pozo de puesta a tierra mediante conductor de cobre desnudo temple blando de calibre indicado, en tubería PVC-SAP o PVC-P, de diámetro indicado en planos, con su respectivo conector de bronce.

Se deberá evitar la formación de celdas bimetalicas para prevenir la corrosión galvánica.

Para elaborar el pozo de puesta a tierra, se hará un hoyo de aproximadamente 3.0 m de profundidad por 1.0 de diámetro aproximado. Luego de colocarse la varilla de puesta a tierra y se llenará con tierra de cultivo compactándola cada 0.35 m, a la mitad del pozo se aplicará una dosis de bentonita sódica (dos sacos) + cemento conductor (dos sacos), la segunda dosis similar a la primera se hará al final a 0.40 m del piso terminado. Construido el pozo de tal forma para obtener un valor menor o igual a 15 ohmios para baja tensión, y valores recomendados:

$R_t \leq a 15 \Omega$. Para pozo de baja tensión.

$R_t \leq a 5 \Omega$, para pozo de baja tensión (Sistema de Cómputo)

$R_t \leq a 25 \Omega$, para pozo de Puesta a Tierra de Media Tensión.

TABLA 2.1 Resistencia máxima de conexiones a tierra (CNE 3-VI)

Nivel de Tensión	Potencia del Transformador kVA	Resistencia Máxima a Tierra Ω
Primario		25
Secundario	Hasta 50	25
	De 51 a 500	15
	Mayor de 500	10

Nuestro Caso es 160 kVA: Para media tensión $R_t \leq 25 \Omega$

Para baja tensión $R_t \leq 15 \Omega$

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago

Será por pozo de puesta a tierra terminado y medido, precio indicado en presupuesto, y con aprobación de la supervisión que ve por las instalaciones de la obra.

2.7.12 Pruebas eléctricas y Puesta en servicio

(01.12.01.) Pruebas de nivel del aislamiento

Esta partida se refiere a las pruebas necesarias que el contratista deberá realizar según lo estipula el nuevo Código Nacional de Electricidad y las normas que se indican en la memoria descriptiva.

Antes de instalar Artefactos y Equipos:

Estando desenergizados los circuitos, se medirá el nivel de aislamiento de todos los circuitos: tales como alimentador principal, alimentadores a los tableros de distribución y por último los circuitos de alumbrado, tomacorrientes y salidas especiales, de manera que en ningún caso este sea menor que $1\text{ M}\Omega$ a la tensión de prueba mínima de 1000 V-DC, ya sea Línea - Línea o Línea - tierra.

Después de instalar Artefactos y Equipos:

Se comprobará la carga por cada línea y por circuito, estando instalados y encendidos los artefactos y/o equipos durante un tiempo prudencial, con una pinza amperimétrica y en escala adecuada.

Esta no deberá exceder en ningún momento de la carga nominal previamente calculada del circuito sometido a la prueba con un margen de mas/menos 10%, ni exceder del 80% de la capacidad conductiva del conductor.

Del sistema de protección de puesta a tierra.

Se comprobará la continuidad en las líneas de tierra de todos los circuitos diseñados con línea de puesta a tierra, es decir todo el sistema de puesta a tierra en que se incluyen los pozos de puesta a tierra, deberá conformar un solo circuito, además de comprobar que cada Tablero tenga su respectiva barra de tierra (colector de líneas de tierra), y asegurados sólidamente los terminales conectados a dicha barra.

Adicionalmente se medirá la resistencia de puesta a tierra (R_t) de cada pozo de puesta a tierra:

$R < 15\ \Omega$, para los pozos de baja tensión.

$R < 5\ \Omega$, para el pozo de baja tensión, sistema de cómputo.

Puesta en servicio del sistema en baja tensión.

Una vez concluidas las pruebas satisfactoriamente, se procederá a encender (levantar) cada uno de los interruptores generales de los distintos tableros, de manera que cada punto de salida de luz, de fuerza y de salida especial queden habilitados para su correcto uso y entrega al Propietario.

Unidad de Medida

Será (Und).

Forma de Pago

Será por hará por pruebas concluidas y entregados los Protocolos de mediciones.

CAPÍTULO III
MEMORIA DE CÁLCULO DEL SISTEMA EN BAJA TENSIÓN

3.1 Cálculo de la carga instalada

Se considera a la que deriva de cada uno de los circuitos que distribuyen energía eléctrica desde el Tablero general a los diferentes tableros de distribución.

El Tablero General se alimentará desde el Transformador de 160 kVA, a instalarse en la subestación particular proyectada para Colegio Nacional Técnico “Ramón Castilla Marquesado”.

TABLA 3.1 Carga Instalada

CIRCUITOS	Carga Instalada W
Tablero TD - 1.1	2,890
Tablero TD -1.2	3,510
Tablero TD -1.3	2,000
Tablero TD -1.4	3,850
Tablero TD -1.5	2,480
Tablero TD -1.6	1,640
Tablero TD -1.7	4,510
Tablero TD -1.8	3,220
Tablero TD -1.9	3,580
Tablero TD -1.10	25,060
Tablero TD -1.11	2,180
Tablero TD -1.12	2,800

CIRCUITOS	Carga Instalada W
Tablero TD - 1.13	4,260
Tablero TD -1.14	2,700
Tablero TD -1.15	2,480
Tablero TD -1.16	3,250
Tablero TD -1.17	26,440
Tablero TD -1.18	6,760
Tablero TD -1.19	3,250
Tablero TD -1.20	6,980
Tablero TD -1.21	2,760
Tablero TD -22	14,500
Tablero TD - 40.1 Taller de Mecánica	26,670
Tablero TD - 40.2 Taller de Ebanistería	23,490
Tablero TD - 40.3 Taller de Electricidad	12,670
Tablero TD - 30 Industria Panificadora (Extensión Próxima)	24,025
Circuito - Losa Deportiva	2,400
Tablero TD - 22.1 Equipo de Bombeo de agua	3,000
Reserva	3,000
Carga Instalada	226,355 W

3.2 Cálculo de la máxima demanda (MD)

Demanda = Carga Instalada x factor de Demanda promedio

Demanda = 226,355 watts x 0.70 = 177,250.00 W

Máxima Demanda = Demanda x factor de Simultaneidad

Máxima Demanda = 177,250 x 0.6 = 106,000 W

3.3 Cálculo del alimentador principal

3.3.1 Por Intensidad nominal:

$$I_n = \frac{MD (W)}{\sqrt{3} \times V \times \text{Cos}\phi} \quad \dots\dots (3.1)$$

Donde:

I_n = Corriente nominal a transmitirse por el alimentador principal en Amperes

MD = Máxima Demanda en watts o vatios

V = Tensión en voltios

CosØ = Factor de Potencia, Cos Ø = 0.85

Considerando el 100% de carga instalada, incluyendo la reserva se tiene:

$$I_n = \frac{226,355 \text{ watts}}{\sqrt{3} \times 220 \text{ voltios} \times 0.85} = 698.85 \text{ A}$$

El conductor seleccionado considerando que va a trabajar máximo a 80% de su capacidad y la capacidad del Transformador (160 kVA) es: 2 Ternas de: 3-1x185 mm² LSOH 1.0 kV (Energía), cuya capacidad es de 880 Amperes en ducto y el interruptor general 3 x 800 amperes, trifásico 240 voltios, Termo magnético, de fuerza y regulable (60-100) %, regulación magnética y de 42 kA como mínimo de capacidad de Ruptura.

3.3.2 Por caída de Tensión

Calculado el calibre del conductor Alimentador se comprobará por caída de tensión, la cual no será mayor que el 2.5% de la tensión nominal de servicio, o sea: 5.5 voltios.

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \times I_n \times \delta \times L}{S} \quad \dots\dots (3.2)$$

Dónde:

ΔV = Caída de Tensión en voltios

I_n = Corriente nominal del conductor alimentador en Amperes

δ = 0.0175 $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$ Resistencia del conductor de cobre

L = Longitud del conductor alimentador en metros.

S = Sección transversal del conductor alimentador en mm²

$$\Delta V = \frac{1.732 \times 698.85 \times 0.0175 \times 5}{370}$$

ΔV = 0.85 voltios

3.4 Cálculo de alimentadores

Se considera:

- Las fórmulas: (3.1) acondicionada y (3.2).
- A cada salida de tomacorrientes una carga de 150 W.
- A cada Tablero de Distribución (TD – xx), una reserva del 10% más sobre la carga instalada (como mínimo)
- Que el cable de cada alimentador trabaje al 80 % de su capacidad máxima admisible.
- La distancia entre el Tablero General y los Tableros de Distribución, la más desfavorable.
- Según el nuevo Código Nacional de Electricidad el Alimentador de cada Sub-Tablero deberá tener la capacidad suficiente de transportar la corriente máxima de la carga instalada.
- Según el nuevo Código Nacional de Electricidad todo circuito derivado de Alumbrado o fuerza que permanezca o que se prevé que permanecerá encendido más de 3 horas continuas, podrá sobredimensionarse el Interruptor Termo magnético que protege dicho circuito al valor inmediato superior. Este criterio se aplica a algunos de los circuitos de alumbrado, como por ejemplo el circuito que alimenta al ambiente del Auditorio, centros de cómputo, talleres.

3.5 Iluminación

El numero de luminarias ha sido hallado según el cálculo del nivel de Iluminación, realizado de los diferentes ambientes por el método de las cavidades zonales, conocido como el Método de la IES, teniendo como base la Norma de Alumbrado de Interiores y Campo Deportivo A1-1/1982 del Ministerio de Energía y Minas, se ha considerado los equivalentes comunes utilizados por el método de los lúmenes:

Tabla 3.2 Nivel de Iluminación medio por ambientes E (lux) Norma EM-010

Ambientes	Calidad	Recomendado	Obtenido
Talleres: - Maquinado en Tornillo	B-C	400 lux	399 lux
Sala de Lectura	A-B	300 lux	312 lux
Talleres: de pintado	C-D	500 lux	399 lux

Aulas, oficinas	A-B	500 lux	280 lux
Salón de usos múltiples (auditorio)	B-C	300 lux	312 lux
Cocina: General	B-C	300 lux	284 lux
Área de Trabajo	B-C	500 lux	
Servicios higiénicos y pasadizos	C-D	100 lux	114 y 155 lux
Patio	C-D	50-200 lux	53.8 lux
Losa deportiva	C-D	200-500 lux	53.8 lux
Repostería (Cocina general)	B-C	300 lux	276 lux
Laboratorios Centros de enseñanza	A-B	500 lux	311 lux
Aula de computación	A-B	500 lux	278 lux
NOTA: Se actualiza esta Tabla con una Norma posterior a la fecha de ejecución Del presente proyecto, para fines didácticos			

TABLA 3.3 CALIDAD DE ALUMBRADO SEGÚN TAREA VISUAL

CALIDAD	TIPO DE TAREA VISUAL
A	Tareas visuales bastante exactas
B	Tareas visuales con alta exigencia. Tareas visuales de exigencia normal y de alta concentración
C	Tareas de exigencia y concentración normal; y con una cierta movilidad del usuario.
D	Tareas de bajo grado de exigencia y concentración, con trabajadores moviéndose frecuentemente dentro de un área específica.
E	De baja demanda visual, con usuarios moviéndose libremente en área específica.

b) Factores que afectan la iluminación

- Coeficiente de utilización (Cu). - Parte de la luz que sale del artefacto (Luminaria) es absorbida por las superficies de la habitación y depende de:
 - Las proporciones geométricas de la habitación

- Las superficies reflejantes de la habitación
- Factores que implican pérdida de luz:
 - Factores recuperables
 - Factores irre recuperables

Estos últimos son aquellos por los cuales no es práctico ni económicamente prudente tratar de compensar, entre estos se involucran: la temperatura ambiental de la luminaria, el voltaje de la luminaria, pérdida en el balasto, amarilleo de partes de la luminaria como por ejemplo rejillas, difusor o partes sintéticas (plásticas).

- Factores recuperables. - Estos son aquellos que se usan como factores que intervienen en el cálculo de la Iluminación y son:
 - Depreciación de lúmenes de la lámpara (LLD).- Factor que compensa a la pérdida normal de lúmenes en las lámparas a lo largo de la vida de estas, se extrae de gráficos y tablas proporcionadas por el fabricante.
 - Depreciación por polvo en la luminaria (LDD).- Factor que compensa por las pérdidas debidas a la acumulación de polvo en la lámpara y en los artefactos, esto depende del lugar en que se instale el artefacto, ya sea un taller de carpintería o una oficina con aire acondicionado, se obtiene de tablas.
 - Depreciación por polvo en las superficies de la habitación (RSDD). - Compensa por las pérdidas causadas por la acumulación de polvo sobre las superficies reflejantes de la habitación, su valor se obtiene mediante gráficos y tablas.

Estos tres factores de depreciación se pueden agrupar multiplicando sus valores, obteniéndose así un factor final de depreciación llamado “factor de pérdida de luz”:

$$(LLF) = (LLD) \times (LDD) \times (RSDD)$$

3.5.1 Ecuaciones de trabajo

$$\text{lux} = \text{lúmenes} \times \text{Cu} \times \text{LLF} \quad \dots (3.3)$$

$$N = \frac{\text{lux} \times \text{área m}^2}{\text{Cu} \times \text{LLF} \times \text{lúmenes /lámpara} \times \text{lámpara / luminaria}} \quad \dots (3.4)$$

$$\text{luxes} = \frac{N \times \text{Cu} \times \text{LLF} \times \text{lúmenes / lámpara} \times \text{lámparas / luminaria}}{\text{área (m}^2\text{)}} \quad \dots (3.5)$$

3.5.2 Cálculo de Iluminancia media de aulas: (Iluminancia media, E)

Consideraciones:

- Tipo de luminaria: Adosada al techo con 04 lámparas fluorescentes rectas tipo W W y de 20 W c/u, con flujo de 1300 lúmenes, 3,020 °K de Temperatura de color, 52% de reproducción cromática y una eficacia de 50 lúmenes/watt, con pantalla acrílica prismática.

- Dimensiones del aula:

Ancho	7.00 m
Largo	7.00 m
Alto	2.80 m
Altura de trabajo	0.80 m
- Índices de Reflejancias: %

Techo (color blanco):	75%
Paredes	: 35%
Piso	: 15%
- Coeficiente de Utilización $C_u = 0.85$, considerando factor de mantenimiento $f_m = 0.8$ y factor de pérdida de luz $LLF = 0.75$
- Número de luminarias: 4

De (3.5) se tiene:

$$\text{Iluminancia (E)} = \frac{(4 \times 0.85 \times 0.75 \times 1,300 \times 4) \text{ lúmenes}}{6.9 \times 6.9 \text{ m}^2} = 279 \text{ lux}$$

3.5.3 Cálculo de Iluminancia media de Cocina y Repostería: (E)

Consideraciones:

- Tipo de luminaria: Adosada al techo con 04 lámparas fluorescentes rectas tipo W W y de 20 watts c/u, con flujo de 1300 lúmenes, 3020 °K de temperatura de color, 52% de reproducción cromática y una eficacia de 50 lúmenes/watt, con pantalla acrílica prismática.
- Dimensiones de la Cocina y de la Repostería:

Ancho	7.10 m y 7.30 m
Largo	9.90 m y 9.90 m
Alto	2.80 m
Altura de trabajo	0.80 m
- Índices de Reflejancias: %

Techo (color blanco) :	75%
Paredes	: 35%
Piso	: 15%
- Coeficiente de Utilización $C_u = 0.85$, considerando factor de mantenimiento $f_m = 0.8$ y factor de pérdida de luz $LLF = 0.75$
- Número de luminarias: 6

Iluminancia media en la Cocina: de (3.5)

$$E = \frac{(6 \times 0.85 \times 0.75 \times 1,300 \times 4) \text{ lúmenes}}{10 \times 9.90 \text{ m}^2} = 284 \text{ lux}$$

Illuminancia media en Repostería:

$$E = \frac{(6 \times 0.85 \times 0.75 \times 1300 \times 4) \text{ lúmenes}}{7.30 \times 9.90 \text{ m}^2} = 276 \text{ lux}$$

3.5.4 Cálculo de Iluminancia media Aula de Computo (Iluminancia media: E)

Consideraciones:

- Tipo de luminaria: Adosada al techo con 04 lámparas fluorescentes rectas tipo W W y de 20 watts c/u, con flujo de 1300 lúmenes, 3020 °K de temperatura de color, 52% de reproducción cromática y una eficacia de 50 lúmenes/watt, con pantalla acrílica prismática.
 - Dimensiones del aula de computación:

Ancho	9.90 m
Largo	14.50 m
Alto	2.80 m
Altura de trabajo	0.80 m
 - Índices de Reflejanancias: %

Techo (color blanco)	: 75%
Paredes	: 35%
Piso	: 15%
 - Coeficiente de Utilización Cu = 0.85, considerando factor de mantenimiento fm = 0.8 y factor de pérdida de luz LLF = 0.75
 - Número de luminarias: 12
- Illuminancia media: de (3.5)

$$E = \frac{(12 \times 0.85 \times 0.75 \times 1300 \times 4) \text{ lúmenes}}{9.90 \times 14.50 \text{ m}^2} = 278 \text{ lux}$$

3.5.5 Cálculo de Iluminancia media del Auditorio (Iluminancia media: E)

Consideraciones:

- Tipo de luminaria: Adosada al techo con 04 lámparas fluorescentes rectas tipo W W y de 20 watts c/u, con flujo de 1300 lúmenes, 3020 °K de temperatura de color, 52% de reproducción cromática y una eficacia de 50 lm/W, con pantalla acrílica prismática.
- Dimensiones del Auditorio:

Ancho	9.90 m
Largo	29.10 m
Alto	2.80 m

- Altura de trabajo 0.80 m
- Índices de Reflejanancias: %
 - Techo (color blanco): 75%
 - Paredes : 35%
 - Piso : 15%
 - Coeficiente de Utilización Cu = 0.8, considerando factor de mantenimiento fm = 0.8 y factor de pérdida de luz LLF = 0.75
 - Numero de luminarias 24

Iluminancia media Auditorio: de (3.5)

$$E = \frac{(24 \times 0.8 \times 0.75 \times 1300 \times 4) \text{ lúmenes}}{9.90 \times 29.10 \text{ m}^2} = 260 \text{ lux}$$

3.5.6 Cálculo de Iluminancia de Laboratorios (Iluminancia media: E)

Consideraciones:

- Tipo de luminaria: Adosada al techo con 04 lámparas fluorescentes rectas tipo W W y de 20 watts c/u, con flujo de 1300 lm, 3,020 °K de temperatura de color, 52% de reproducción cromática y una eficacia de 50 lm/W, con pantalla acrílica prismática.
- Dimensiones de los Laboratorios:
 - Ancho 7.50 m
 - Largo 10.70 m
 - Alto 2.80 m
- Altura de trabajo 0.80 m
- Índices de Reflejanancias: %
 - Techo (color blanco) : 75%
 - Paredes : 35%
 - Piso : 15%
- Coeficiente de Utilización Cu = 0.8, considerando factor de mantenimiento fm = 0.8 y factor de pérdida de luz LLF = 0.75
- Número de luminarias: 8

Iluminancia media Laboratorios de (3.5):

$$E = \frac{8 \times 0.8 \times 0.75 \times 1300 \times 4}{7.50 \times 10.70 \text{ m}^2} = 311.2 \text{ lux}$$

3.5.7 Cálculo de Iluminancia media de baños y pasadizos (Iluminancia media: E)

Consideraciones:

- Tipo de luminaria: Adosada al techo con 02 lámparas fluorescentes rectas tipo W W y de 20 watts c/u, con flujo de 1300 lúmenes, 3020 °K de temperatura de color, 52% de reproducción cromática y una eficacia de 50 lúmenes/watt, con pantalla acrílica prismática.

- Dimensiones de los Baños:

Ancho	3.60 m
Largo	7.60 m
Alto	2.80 m
Altura de trabajo	0.70 m
 - Dimensiones de pasadizos:

Ancho (medio)	: 2.70 m
Largo	: 19 m y 29 m
Alto	: 2.80 m
Altura de trabajo	: 0.70 m
 - Índices de Reflejancias: %

Techo (color blanco):	75%
Paredes	: 35%
Piso	: 15%
 - Coeficiente de Utilización $C_u = 0.8$, a $0,85$ considerando factor de mantenimiento $f_m = 0.80$ y factor de pérdida de luz $LLF = 0.75$ a 0.70
 - Número de luminarias: Baños es 2 y pasadizos (5 y 8) respectivamente
- a) Iluminancia media en baño, de la fórmula (3.5)

$$E = (2 \times 0.85 \times 0.70 \times 1300 \times 2) \text{ lúmenes} / (3.6 \times 7.6) \text{ m}^2 = 113.08 \text{ lux}$$

b) Iluminancia media pasadizos, de la fórmula en (3.5)

$$E = (5 \times 0.85 \times 0.70 \times 1300 \times 2) \text{ lúmenes} / (2.6 \times 19.73) \text{ m}^2 = 150.78 \text{ lux}$$

$$E = (8 \times 0.85 \times 0.70 \times 1300 \times 2) \text{ lúmenes} / (2.7 \times 29) \text{ m}^2 = 158.05 \text{ lux}$$

CAPÍTULO IV

MEMORIA DESCRIPTIVA SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 kV.

4.1 Generalidades

La presente se refiere al sistema de utilización en media tensión en 10 kV; que necesitaba el predio del Colegio Nacional Técnico Mariscal Ramón Castilla Marquesado.

4.1.1 Ubicación geográfica

El Colegio Nacional Técnico “Mariscal Ramón Castilla Marquesado” se encuentra ubicado en la Av. De la Alameda S/N, Asentamiento Humano Ramón Castilla – Callao, Provincia Constitucional del Callao Departamento de Lima.

4.1.2 Profesional Responsable

Es el Bachiller en ciencias con mención en Ingeniería Eléctrica Alfredo Ramón Ramírez Buendía.

4.1.3 Antecedentes. -

Antes de la Ejecución de este Proyecto el Colegio Nacional Técnico Ramón Castilla Marquesado contaba con Suministro trifásico en baja tensión 220 V, N° 666497, ubicado en el Jr. Ayacucho S/N junto a la subestación compacta pedestal (SCP) N° 7996, con potencia Máxima contratada de 110,000 W y Demanda Máxima de 25.50 kW.

La Dirección de Educación del Callao solicitó (solicitud N° 7568515) a ENEL para el Centro Educativo un Presupuesto (Incremento de carga y Factibilidad) para la Instalación de una conexión en media tensión con un Transformador trifásico de 160 kVA y una tarifa MT3.

Enel Distribución Perú S.A.A. atendió dicha solicitud y respondió afirmativamente la Factibilidad, remitiendo su carta GNE-CI-125020-02, en la que señala que el Puesto de Medición a Intemperie (PMI) proyectado se encuentra ubicado en el Jirón Ayacucho sin número, para una tensión de 10 kV y una potencia contratada de 136 kW.

4.2 Alcance del proyecto

El proyecto del sistema de utilización primaria en 10 kV, comprende básicamente los siguientes aspectos:

- Dimensionamiento de la Red en 10 kV, entre el puesto de medición a intemperie PMI proyectado a 15 m. de SCP 7996 de ENEL S.A.A. y la Subestación Aérea Biposte particular del Colegio Nacional Técnico Mariscal Ramón Castilla Marquesado

- Diseño y equipamiento de la Subestación Aérea Biposte diseñada para recepcionar la alimentación en 10 kV
- Dimensionamiento de la protección.

4.3 Descripción del proyecto

El Proyecto a ejecutarse, contempla lo siguiente:

4.3.1 Sistema de Utilización en media tensión 10 kV

Desde el PMI proyectado por ENEL se instalará la red de media tensión hasta la Subestación Aérea Biposte, será Subterránea y conformada por una terna de cable unipolar seco.

- Tipo de cable : N2XSY
- Sección : 25 mm²
- Tensión nominal : (8.7 / 15) kV
- Longitud : 40 metros

4.3.2 Subestación de Transformación Eléctrica

La Subestación a ejecutarse es del tipo Aérea Biposte y está implementada por una estructura compacta de dos postes de concreto centrifugado, una plataforma donde se ubicará el Transformador de Potencia. Una Palomilla doble donde se ubicarán los Extensores (aisladores) y los aparatos de corte y seccionamiento.

- Poste : De concreto armado centrifugado 13m / 400 Kg
- Plataforma : De concreto, dos plataformas con platina y pernos de fijación
- Palomilla doble : De concreto vibrado de 2.20 m
- Transformador : De Potencia 160 kVA, (10/0.23) kV, para exterior
- Extensores : Distanciadores Aisladores Polimérico tipo Pin.
- Seccionador fusible : Unipolar del tipo Cut Out
- Fusibles : Del tipo Expulsión, para Seccionador Cut Out.
- Extensores/línea : Para aumentar línea de fuga de aislador de media Tensión del Transformador y de los seccionadores fusibles tipo Cut Out

4.3.3 Sistema de puesta a tierra

Compuesto e implementado de pozos de puesta a tierra, tanto para Media Tensión como para Baja Tensión, uno a cada lado de la Subestación Aérea Biposte y distanciado uno del otro por lo menos 5 metros.

4.3.4 Demanda máxima

La máxima demanda evaluada del Centro Educativo es de 106 kW.

4.3.5 Suministro de energía eléctrica

La energía eléctrica requerida por el Colegio Nacional Técnico Mariscal Ramón Castilla Marquesado será proporcionada por ENEL S.A.A., en las condiciones siguientes:

- Tensión de servicio	10,000 voltios
- Fases	3
- Frecuencia	60 Hz
- Potencia Máxima contratada	136 kW
- Opción Tarifaría	MT3, Potencia Variable

4.4 Bases del cálculo

El Proyecto se ha desarrollado, partiendo de la información dada por la Concesionaria en concordancia con:

- Resolución Directoral N°018-2002 EM/DGE
- RM N°214-2011.MEM/DM
- RM N°037-2006-MEM/DM
- R.M. N°111-2013-MEM-DM

De conformidad con los requerimientos de potencia proyectados, las principales bases y parámetros de cálculos han sido los siguientes:

- Carga otorgada	106 kW
- Carga conectada	136 kW
- Factor de Potencia	0.85 en atraso
- Potencia de cortocircuito	40.9 MVA
- Tiempo de apertura de la Protección	0.02 segundos
- Sección de cable alimentador	25 mm ²
- Tipo de cable de alimentación	N2XSY
- Longitud de línea de acometida	40 metros
- Altura de trabajo menor a	1000 metros sobre nivel del mar.
- Media tensión nominal	10 kV
- Baja tensión nominal	0.23 kV
- Caída de tensión máxima	3.5%
- Frecuencia	60 Hz

4.5 Planos

- IE – 03 : Ubicación y Detalle del Tendido en 10 kV
 IE – 04 : Subestación Aérea Biposte

CAPÍTULO V
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA
TENSIÓN EN 10 kV.

5.1 (02.01.00) Suministro e instalación subestación aérea biposte 13/400

La subestación de transformación es aérea biposte (SAB)

5.1.1 Equipamiento electromecánico

La subestación particular biposte tiene las siguientes características:

- Subestación aérea biposte en 10kV, donde se ubican los terminales termocontraible al cable N2XSY de 25mm², del tipo para exterior, los aisladores distanciadores extensores poliméricos, los seccionadores fusibles unipolares de accionamiento con y sin carga.
- Transformador de distribución 160 kVA

5.1.2 Estructura

Está compuesta por dos postes de concreto armado centrifugado, una plataforma donde se ubica el transformador de distribución, con su respectiva platina y pernos de fijación, una palomilla doble donde se ubican los elementos de protección y maniobra, conformando una sola estructura.

a) Postes:

Diámetro en la base	: 375 mm
Diámetro en la punta	: 180 mm
Tipo	: Concreto armado centrifugado
Altura	: 13 m
Esfuerzo en la punta	: 400 kg a 30 cm de la punta

b) Plataforma y Palomilla Doble:

- Plataforma: de concreto armado vibrado tipo I, para transformador de distribución (50 – 250) kVA
 - Longitud : 2.50 m
 - Lleva una platina con pernos de sujeción
- Palomilla doble: de concreto armado vibrado para estructura biposte o barbotante 13/400

Unidad de Medida

Será (Und)

Forma de Pago

Será por subestación instalada y probada y con la verificación de la supervisión que vela su ejecución en obra.

5.1.3 (02.02.00.00) Equipos y elementos de protección y maniobra

Comprende lo siguiente:

(02.02.01.00) Kit de terminaciones para el cable unipolar 10kV

Es del tipo termocontraible al cable de uso exterior para el cable seco tipo N2XSY de 25 mm². similar a 3M ó Raychem.

El terminal está provisto de conductor de línea a tierra e instalado con su respectivo amarre de sujeción.

Unidad de Medida

La unidad de medida del kit de terminaciones para cable unipolar es (Und)

Forma de Abonar

Será por kit de terminación instalado y probado con visto bueno de la supervisión.

(02.02.02.00) Seccionador Fusible Unipolar Tipo Cut Out 27 kV

El elemento de corte y seccionamiento es un juego de 03 seccionadores fusibles unipolares: 27 kV, 100A, del tipo Cut Out, Bil 150kV, similar a CIE- USA

Unidad de Medición

Será (Und)

Forma de Abonar

Será por seccionador fusible instalado y probado y cuyo costo indicado en presupuesto, con aprobación de supervisión que vela la ejecución en obra.

(02.02.03.00) Fusible de expansión unipolar para seccionador tipo Cut Out 27 kV

El elemento de protección para el equipo de corte y seccionamiento es el Fusible unipolar tipo "K" de Expulsión, para Seccionador Unipolar tipo Cut Out de 10 kV, 12 A y mínimo 6 kA de capacidad de ruptura, similar a CIE USA.

Unidad de Medición

Será (Und)

Forma de Abono

Será por fusible instalado y costo indicado en presupuesto, con aprobación de supervisión que vela la ejecución en obra.

(02.02.04.00) Aislador distanciador extensor polimérico para los seccionadores fusibles tipo Cut Out

Los seccionadores fusibles unipolares tipo Cut Out se instalan sobre los distanciadores extensores, los mismos que son aisladores tipo pin polimérico

normalmente de color naranja para 27 kV y Bil 150 kV, los que se adosan sobre la palomilla doble de concreto vibrado.

Unidad de Medición

Será (Und)

Forma de Paga

Será por distanciador extensor instalado, con costo indicado en presupuesto, y aprobación de la supervisión que vela la ejecución en obra.

5.1.4 Suministro e instalación de transformador de distribución

Comprende lo siguiente:

(02.02.05.00) Transformador de distribución

Será transformador trifásico en aceite con enfriamiento tipo ONAN y clase térmica AO, con arrollamientos de cobre y núcleo de hierro laminado en frío, para uso exterior y con características:

Normas de ejecución	IEC 76
Potencia nominal continúa	160 kVA
Relación de transformación en vacío	(10/ 0.23) kV
Esquema lado alta	Delta con cuatro tomas suplementarias en vacío (10 ± 1 ò 2 x 2.5% / 0.23) kV
Esquema lado baja tensión	Estrella
Grupo de conexiones	Dy5
Refrigeración	ONAN
Altitud de servicio	1000 m.s.n.m.
Tensión de cortocircuito	6%
Similar a CEA o Delcrosa o ABB	

Unidad - Medición

Será (Und)

Forma de Paga

Será por transformador de distribución instalado, cuyo costo se indica en presupuesto, y con visto bueno de supervisión que vela la ejecución en obra.

(02.02.06.00) Extensores de línea de fuga

Dado la zona donde se encuentra el centro educativo, donde usualmente se presenta neblina, es conveniente que los aisladores de media tensión estén cubiertos con los llamados extensores de línea de fuga, amoldables a la superficie que cubren y de material Impermeable de alta resistividad tensión nominal 17.5 kV. Que cubren la parte superior de los aisladores de media tensión del transformador de distribución, lo mismo sucede con los seccionadores fusibles los que se instalan con extensores poliméricos.

Unidad - Medición

Será (Und)

Forma de Paga

Será por extensor de línea de fuga instalado y costo indicado en presupuesto, con anuencia de la supervisión que vela la ejecución en obra.

5.1.5 (02.03.00.00) Sistema de puesta a tierra (SPAT)**(02.03.01.00) Suministro e instalación pozo de puesta a tierra para baja tensión.****(02.03.02.00) Suministro e instalación pozo de puesta a tierra para media tensión.**

El sistema de puesta a tierra previsto para la subestación barbotante se integra por dos pozos de protección (uno para Sistema 10 kV, el otro para sistema 220 voltios. Cada pozo de puesta a tierra será de 0.80 x 0.80 x 2.80 m de profundidad será ejecutado con tierra de cultivo y aditivo de bentonita + sal industrial o aditivo Thor-Gel.

En el centro se instalará una varilla de cobre sólida de 15mm Ø x 2.40 m de largo, en el extremo superior se conectará el cable troncal de tierra que será para el pozo de media tensión de cobre desnudo del tipo temple blando de calibre 35 mm², según las curvas de densidad admisible de corriente de cortocircuito (G) que se adjunta y para el pozo de puesta a tierra de baja tensión: el cable de puesta a tierra es de cobre desnudo calibre 50 mm².

Se cumplirá con el código nacional de electricidad que recomienda para el pozo de protección para el sistema en media tensión en 10 kV una resistencia equivalente de 25 Ω y para el pozo de protección del sistema de utilización en baja tensión, una resistencia equivalente de 15 Ω.

Unidad de Medida

La unidad de medida del suministro y ejecución de los pozos de puesta a tierra será por unidad (Und)

Forma de Paga

La paga será por pozo de puesta a tierra ejecutado y medida la resistencia de puesta a tierra, con la anuencia de la supervisión que vela por la ejecución en obra.

5.2 (02.04.00.00) Suministro e instalación de conductores**5.2.1 Cable de media tensión (8.7/15) kV****(02.04.01.00) Cable en media tensión:**

El conductor para la red primaria, es cable que va directamente enterrado, unipolar del tipo N2XSY, conductor de cobre electrolítico recocido y cableado, tiene una pantalla interna de material semiconductor con aislamiento de polietileno reticulado

XLPE, con pantalla externa conformada con una capa semiconductor y cinta de cobre, presenta una cubierta exterior de poli cloruro de vinilo (PVC), color rojo.

Tensión nominal de trabajo:	10 kV
Tensión máxima de trabajo:	15 kV
Sección:	25 mm ²
Tipo de cable	seco, N2XSY, (8.7/15) kV
Norma de fabricación	NTP - IEC- 60502 - 2
Temperatura de operación	90° C
Corriente nominal de trabajo	180 A
Resistencia a 20° C (r)	0.928 Ω/km
Reactancia (x)	0.185 Ω/km

La interconexión entre los seccionadores fusibles tipo Cut Out y el transformador se realizará con cable de cobre desnudo temple duro de 25 mm².

El tendido del cable entre el puesto de medición a intemperie PMI, proyectado por ENEL y la subestación aérea biposte particular se ejecutará en un solo tramo sin empalmes.

Unidad de medida

La unidad de medida para el cable alimentador en media tensión es por (m)

Forma de Paga

Será por metro de cable instalado y probado el precio indicado en presupuesto y con la anuencia de la supervisión que vela la ejecución en obra.

• Cinta de señalización:

La cinta de señalización de color rojo, 160 mm x 0.4 mm de espesor resistente a la humedad, ácidos y álcalis para media tensión con la inscripción en color negro: PELIGRO DE MUERTE CABLE DE MEDIA TENSION 10,000 VOLTIOS AÑO 2020.

• Zanja para el tendido

El cable alimentador en media tensión estará instalado directamente enterrado en zanja de 0.6m de ancho x 1.10 m de profundidad sobre un solado de tierra cernida de 5 cm de alto, cubierta con una capa de tierra cernida de 20 cm de alto, protegido con una hilera de ladrillos y a 10 cm la cinta de señalización de color rojo, con la inscripción en color negro: PELIGRO DE MUERTE CABLE DE MEDIA TENSION 10,000 VOLTIOS y en el cruce del muro perimetral estará instalado en ducto de concreto de dos vías de 3" de diámetro cada una.

Todas las capas de tierra que cubren al cable serán debidamente compactadas.

5.2.2 (02.04.02.00) Cable de cobre desnudo temple duro 25 mm²

Los conductores indicados serán de cobre electrolítico de 99.9% de conductividad, desnudo temple duro, LAC, de calibre indicado en los planos y se instalarán en la subestación aérea biposte, a la bajada del seccionador fusible al transformador de distribución, dentro del tubo sellador Mastic – Non Tracking, es decir contra efectos eléctricos de deslizamiento y con los colores que identifican las fases en media tensión, verde (R) - blanco (S) – rojo (T).

Modo de Medición

Será (m)

Paga:

La paga será metro de cable, con la anuencia de la Supervisión.

5.2.3 Cable de cobre desnudo temple blando de 50mm²

(02.04.03.00) Cable de cobre desnudo temple blando de 50mm²

Los conductores indicados serán de cobre electrolítico 99.9% de conductividad, desnudo, temple blando, LAC, cableado y de calibre indicado en los planos y se instalarán dentro de conductos PVC del tipo pesado y de diámetro indicado y se utilizan como conductor de línea de puesta a tierra de la subestación aérea biposte al pozo de puesta a tierra.

Medición

Será (m)

Paga:

Será por metro de cable de cobre desnudo recocado de 50 mm² instalado y probado, costo indicado en presupuesto, y con la anuencia de la supervisión que vela por la ejecución en obra.

5.3 Equipo de seguridad para maniobra en media tensión

Para maniobras en media tensión en la subestación aérea biposte particular, el personal especializado deberá contar con los siguientes equipos de seguridad:

5.3.1 (02.05.01.00) Pértiga aislada telescópica para 17 kV, mínimo 10 m.

La pértiga será de uno o más cuerpos y de por lo menos 10m de longitud, de material aislante mínimo 17 kV, telescópica con terminación para operar (abrir y cerrar) el seccionador fusible con o sin carga, similar a Ritz (Brasil).

Medición

Será por (Und)

Paga:

La paga será por pértiga aislada suministrada y probada cuyo costo se indica en presupuesto y con la anuencia de la supervisión, que vela por la ejecución en obra.

5.3.2 (02.05.02.00) Guantes de seguridad de goma clase 2, (20 kV)

Los guantes de seguridad serán de goma especial o látex clase 2 (20 kV), de primer uso, el kit es de un par, talla 11.

Medición

Será por (Und)

Paga:

La paga será por par de guantes de seguridad 20 kV, cuyo costo se indica en presupuesto, con la anuencia de la supervisión que vela la ejecución en obra.

5.3.3 (02.05.03.00) Revelador de tensión audible y visual, hasta 20 kV

El Revelador audible y visual, similar a tipo C.I.E. U.S.A.- Sirve para verificar si hay tensión o no en los terminales a la llegada o a la salida del transformador del sistema de utilización en media tensión en 10 kV, lleva un mango extensor de por lo menos dos metros.

Unidad de Medida

La unidad de medida para el revelador audible de tensión será por unidad (Und)

Paga

La paga será por revelador audible y visual suministrado y probado, cuyo costo se indica en presupuesto, y con la anuencia de la supervisión que vela la ejecución en obra.

5.4 Pruebas

5.4.1 (02.06.01.00) Pruebas al cable de media tensión y puesta en servicio.

El contratista se encargará de las coordinaciones con la concesionaria sobre las pruebas que dicha concesionaria realizará al cable:

Línea de fuga en cada una de las fases (3), (Nivel de aislamiento)

Polaridad para establecer la secuencia de fases R - S - T

Asimismo, de la respectiva puesta en servicio del sistema de utilización en media tensión en 10 KV.

Unidad de Medida

La unidad de medida de la supervisión, pruebas al cable de media tensión y puesta en servicio para el sistema en media tensión en 10 kV será por unidad (Und)

Forma de Paga

La paga será por las pruebas indicadas y la puesta en servicio del suministro en media tensión cuyo costo se indica en el presupuesto, con la anuencia de la supervisión que vela la ejecución en obra.

5.5 Movimiento de tierras

5.5.1 (02.07.01.00) Excavación manual en terreno natural h= 1.10 m

Los electroductos para albergar los cables de energía alimentadores en media tensión serán hoyas, ancho de 60 cm x 1.10 m. de altura mínima. Los cables se colocarán sobre una cama de arena fina o tierra cernida de 0.05 m. de espesor.

Los cables serán colocados en forma paralela evitando que estos se crucen y deberán estar separados una distancia $2d$ (donde d = diámetro del cable), como mínimo.

Unidad de Medida

La unidad de medida de las zanjas será por metro cúbico excavado (m^3).

Forma de Paga

La paga será por metro cúbico excavado cuyo costo se indica en el presupuesto, con la anuencia de la supervisión que vela dicha excavación en obra.

5.5.2 (02.07.02.00) Relleno y compactación con material propio cernido

Una vez colocados los cables alimentadores en media tensión, estos serán protegidos por una capa de tierra cernida o arena fina de 0.10 m de espesor.

El resto de la zanja se rellenará con tierra cernida sin piedras en capas no mayores a 30 cm. debidamente compactadas.

Unidad de Medida

La unidad de medida para el relleno manual será por (m^3)

Paga

Será por metro cúbico de relleno de material propio y compactado, cuyo costo se indica en presupuesto, con la anuencia de la supervisión, que vela por la ejecución de la excavación en obra.

5.5.3 (02.07.03.00) Corte y rotura de vereda 0.60 m de ancho

La vereda a romperse es la existente en el perímetro del Centro Educativo (parte posterior), la que en promedio tiene una altura de 10 cm, primeramente, necesita ser cortada en ambos extremos del ancho de la zanja, con una maquina cortadora de 5 HP, disco de corte de 14 pulgadas de diámetro, especial para concreto.

Medición

Será por (m)

Paga

Será por metro de vereda (corte y rotura) cuyo costo se indica en presupuesto, y con la anuencia de la supervisión la que vela la ejecución en obra.

5.5.4 (02.07.04.00) Excavación de hoyo para poste de concreto armado centrifugado de 13 m.

Los postes de concreto armado centrifugado de 13 m. De longitud que se están proyectando son los que componen la subestación aérea biposte. Estos huecos serán de dimensiones acorde al poste, la altura de empotramiento es de 1.30 m, el diámetro en la

base es de 0.375 m.- De manera que el hueco para el empotramiento será mínimo de 0.8 m de diámetro por 1.30 m de profundidad.

Unidad de Medida

La unidad de medida de la excavación de hoyo para postes será por metro cúbico excavado (m³)

Forma de Paga

La paga será por metro cúbico metro excavado, cuyo costo está indicado en presupuesto, y con la anuencia de la supervisión que velará la ejecución de excavación de hoyo en obra.

5.5.5 (02.07.05.00) Reparación de vereda, losa de concreto semi - pulido

Una vez tendido el alimentador en media tensión, rellena y compactada la zanja, se dejará una altura de 10 cm, para el enlucido de la vereda, el que se hará con concreto y se frotachará y dejará en acabado semi-pulido.

Medición

Será (m²)

Paga

Será por metro cuadrado de vereda reparado, cuyo costo se indica en presupuesto, y con la anuencia de la supervisión que vela la ejecución en obra.

NOTA:

Todos los equipos y materiales a usarse están comprendidos en la relación de materiales y/o equipos técnicamente aceptados por **ENEL DISTRIBUCIÓN PERU S.A.A.**

CAPÍTULO VI
CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN
EN 10 kV.

6.1 Dimensionamiento del cable de 10 kV

6.1.1 Cálculo por corriente nominal

Condiciones:

- Potencia aparente nominal a instalarse (kVA) : 160
- Tensión Nominal (kV) : 10
- Potencia de cortocircuito de entrada (MVA) : 40.9
- Factor de Seguridad (Fs) : 1.25

La corriente nominal es:

$$I_n = \frac{Pot.Instalada}{\sqrt{3} \times V} \dots\dots\dots(6.1)$$

$$I_n = 9.237 \text{ A}$$

La corriente de diseño es:

$$I_d = \frac{Pot.Instalada \times F_s}{\sqrt{3} \times V} \dots\dots\dots(6.2)$$

$$I_d = 11.54 \text{ A}$$

Condiciones de Instalación:

- Resistividad térmica del terreno 120° (°C – cm/w)
Factor de corrección, f1 = 0.96
- Temperatura del terreno 25°C
Factor de corrección, f2 = 0.95

- Profundidad de Instalación, 1.0 m

Factor de corrección, $f_3 = 0.96$

Factor equivalente de corrección $F_{eq} = 0.96 \times 0.95 \times 0.96 = 0.88$

Luego la corriente de diseño corregida será:

$$I_d \text{ corregida} = I_n \times F_s / F_{eq} \quad (6.3)$$

$$I_d = 9.237 \times 1.25 / 0.88 = 13.12 \text{ Amperes}$$

El cable de 3-1x25mm² tipo N2XSY con capacidad nominal de 140 A, podrá transportar la corriente de diseño I_d y la posible carga futura si la hubiere.

6.1.2 Cálculo de caída de tensión

El cable a instalarse es del tipo N2XSY y de sección 25 mm², para trabajo a tensión nominal de 10 kV.

La longitud del cable entre el punto de alimentación y la subestación particular del colegio nacional técnico Mariscal Ramón Catilla Marquesado es de aproximadamente 40 m.

Según el fabricante, los parámetros eléctricos son los siguientes:

Resistencia 0.928 Ω /km.

Reactancia 0.185 Ω /km.

El cálculo de caída de tensión se efectúa para la condición de plena carga:

$$\text{Caída de tensión} = \sqrt{3} L x I (R \cos \phi + X \sin \phi) \dots \dots \dots (6.4)$$

Donde:

L = Longitud del cable en km = 0.040

I = Corriente de diseño en amperes = 13.12

R = Resistencia del cable en Ω /km. = 0.928

X = Reactancia del cable en Ω /km. = 0.185

Reemplazando valores se tiene:

Caída de tensión = 0.8726 voltios

En porcentaje la caída de tensión alcanza el valor de 0.008726 %.

6.1.3 Verificación del cable de media tensión por corriente de cortocircuito (I_{cc})

En el punto de alimentación el puesto de medición a intemperie PMI proyectado por la La concesionaria del lugar, la impedancia de entrada teniendo en cuenta que la potencia de cortocircuito $P_{cc} = 40.9$ MVA y que en el cortocircuito la impedancia es mayormente reactiva es:

$$Z = \frac{V^2}{P_{cc}} (\Omega) \dots \dots \dots (6.5)$$

$$Z = j 2.444987$$

Tomando en consideración los parámetros del cable, se ha calculado la Impedancia equivalente en la subestación aérea ubicada al interior del colegio a 40m del PMI.

Según el fabricante, los parámetros eléctricos son los siguientes:

Resistencia 0.928 Ω /km.

Reactancia 0.185 Ω /km.

Luego la impedancia equivalente y la potencia de cortocircuito en la subestación particular es:

$$Z_{eq} = 0.03712 + j 2.452387$$

$$Z_{eq} = \sqrt{(0.03712)^2 + (2.452387)^2}$$

$$Z_{eq} = 2.452667$$

Despejando la potencia de cortocircuito de (6.5)

$$P_{cc} = \frac{100}{2.452667}$$

$$P_{cc} = 40.77 \text{ MVA}$$

La corriente de cortocircuito viene dada por la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{P_{cc}}{\sqrt{3} \times V} (kA) \dots \dots \dots (6.6)$$

Donde:

En el punto la subestación particular del colegio nacional técnico Mariscal Ramón Castilla Marquesado

Potencia de cortocircuito del sistema : Pcc = 40.77 MVA

Tensión nominal de servicio : Vcc = 10 kV

Duración del cortocircuito : t = 0.02 seg

Corriente de cortocircuito permanente : Icc

Luego:

$$I_{cc} = 2.3538 \text{ kA}$$

Dadas las circunstancias de falla, en las cuales toda la instalación está a merced de un excesivo aumento de temperatura de conductores, barras y equipos.

Par el cálculo del calibre mínimo del conductor que pueda soportar en un tiempo determinado está dado por:

$$I_{km} = \frac{(0.143) \times S}{\sqrt{t}} \text{ KA} \dots \dots \dots (6.7)$$

Donde:

I_{km} = Corriente de cortocircuito térmicamente admisible del cable en kiloamperios.

S = Sección transversal del cable en mm² (S = 25 mm²)

t = tiempo de apertura del sistema de protección (t = 0.02 seg.)

$$I_{km} = \frac{(0.143) \times (25)}{\sqrt{0.02}} \text{ kA}$$

$$I_{km} = 25.27 \text{ kA}$$

Luego I_{km} > I_{cc}, por lo tanto, la elección del cable N2XSY de 25 mm² es correcta.

6.2 Coordinación de la protección

De acuerdo al ítem cálculo de corriente de cortocircuito, considerando la Pcc = 40.77 MVA, tenemos que la corriente de cortocircuito es 2.3538 kA.

Llegada: seccionador fusible tipo Cut Out

Los fusibles seleccionados tienen las siguientes características:

Corriente nominal : 16 Amperios

Tensión nominal : 12 kV, Bil 150kV.

Uso : Exterior, (CIE U.S.A.)

Si consideramos la corriente de falla (cortocircuito trifásico) de 2.3538 kA, el fusible debe actuar Con 2.0 kA y el tiempo de actuación del fusible debe ser menor que 0.02 seg. (de las curvas características de fusible seleccionado)

El tiempo de actuación de la protección de la concesionaria es de 0.02 seg. Con lo que podemos decir que las protecciones de **ENEL S.A.A.** y la subestación particular del Colegio Nacional Técnico “Mariscal Ramón Castilla Marquesado”. Están coordinadas.

6.3 Estudio del Flujo de carga

Formula de porcentajes de incidencia de los Armónicos:

$$K = (1 + 0.1 * (\sum Hi^{1.6} * Ti^2))^{-0.5} \dots\dots(6.8)$$

ORDEN	PORCENTAJE	FACTOR
2	8.00%	0.0194
3	10.00%	0.058
4	15.00%	0.2068
5	35.00%	1.6087
6	10.00%	0.1758
7	8.00%	0.144
8	0.59%	0.001
9	0.10%	0
10	0.16%	0.0001
11	0.36%	0.0004
12	7.00%	0.1648
13	0.06%	0
14	0.06%	0
15	0.02%	0
16	0.03%	0

FACTOR DE POTENCIA NOMINAL	0.988	160	KVA
CAPACIDAD UTIL	158.08		
FACTOR DE POTENCIA	0.96		(a obtener)
POTENCIA UTIL	151.75		kW

6.3.1 Objetivo

Es el mostrar que la carga del Colegio Nacional Técnico “Mariscal Ramón Castilla Marquesado”, no introducirá distorsión alguna a la red del concesionario y a la vez que asegurará el tipo de carga que requerirá para el desarrollo de sus actividades diarias.

6.3.2 Cargas típicas del Colegio

a) Resistivas Estas cargas son las que no introducen distorsión alguna al circuito alimentador, son del tipo “r” por ejemplo los calentadores de agua, secadores de mano y cualquier otro equipo que use resistencias eléctricas, como secadores de pelo, marmitas o cocinas eléctricas.

b) Reactivas Inductivas R + XL

Este tipo de cargas la producen mayormente las maquinas rotativas que son las accionadas por motores dentro de los cuales resaltan los llamados motores asíncronos, que los hay en los talleres del colegio objeto de este expediente, dentro del equipamiento también se tiene electrobombas, lo cual indica la presencia predominante de este tipo de cargas.

c) Reactivas Capacitivas R + XC

Este tipo de cargas capacitivas la producen equipos de comunicación, telefonía y manejo de Datos, como por ejemplo equipos instalados en los gabinetes de centros de cómputo.

d) Combinadas

Este tipo de cargas tipo “R + XL + XC” Son pocas las maquinas que presentan este tipo de carga, como ejemplo típico son los equipos de Diagnóstico por Imagenología, los cuales no se consideran dentro del equipamiento del colegio.

6.3.3 Incidencia de las cargas en el consumo de energía

La incidencia de las cargas (a Instalarse en el Colegio Técnico Ramón Castilla Marquesado), en el consumo de energía proveniente de la Concesionaria de la zona del Proyecto es mínima:

1º.- Porque al tener transformador que alimentará las cargas del local del Colegio Técnico Ramón Castilla Marquesado, dicho transformador aísla al colegio de otros suministros de media tensión de la Red de Distribución Primaria.

2º.- El sistema Eléctrico en baja tensión que tendrá el predio del Colegio Nacional Técnico Ramón Castilla Marquesado del Callao, será con Factor de Potencia corregido por medio de un Banco de Condensadores de Regulación Automática, a no menor de $\text{Cos}\varnothing = 0.96$, por lo tanto; la carga necesaria para el funcionamiento es de baja reactancia inductiva y cero capacitiva.

6.4 Corriente de cortocircuito en baja tensión

Del punto 6.1.3 se tiene que $I_c = 2.3538 \text{ kA}$ y del punto 5.1.4 la relación de transformación es: $(10,000 \text{ V} / 230 \text{ V}) = 43.47$, luego la corriente de cortocircuito trasladada al secundario será: $2.3538 * 43.47 = 102.03 \text{ kA}$.

Por otra parte, la Tensión de cortocircuito del Transformador de 160 KVA

$$V_{cc} = 6\%$$

Luego corriente de corto circuito será $I_{cc} = (102.03 * 6\%) \text{ kA}$

$$I_{cc} = 6.12 \text{ kA}$$

Considerando: coeficiente de seguridad $C_s = 6$, la capacidad mínima de ruptura del Tablero General será: $I_{cc} * 6 = 36.72 \text{ kA}$, por ello se considera la capacidad de ruptura del Tablero General 40 kA.

**CAPÍTULO VII
METRADOS**

TABLA 7.1 Planilla de Metrados: Rehabilitación del C.N.T. Ramón Castilla Marquesado

ITEM	DESCRIPCION	METRADO	
		UNIDAD	CANTIDAD
01.00.00.00	SISTEMA DE UTILIZACION EN BAJA TENSION (220 V)		
01.01.00.00	Obras provisionales		
01.01.01.00	Cartel de Obra (CTAR CALLAO)	Und	1
01.01.02.00	Caseta Provisional de 40 m ²	Und	1
10.02.00.00	Trabajos Preliminares		
01.02.01.00	Trazo de Niveles, zanjas, ubicación de S.A.B. y Replanteo	m	150
01.02.02.00	Pago de Presupuesto N° 1103593 a ENEL S.A.A.	Und	1
01.03.00.00	Movimiento de tierras.		
01.03.01.00	Excavación Manual en terreno natural, h=0.65 m	m ³	127
01.03.02.00	Relleno con material propio	m ³	102
01.03.03.00	Excavación de hoyo para Poste de Concreto Armado Centrifugado 11m	m ³	5
01.04.00.00	Suministro e instalación de tuberías de PVC-P		
01.04.01.00	Tubería PVC-P, 104 mm de diámetro	m	51
01.04.02.00	Tubería PVC-P, 66 mm de diámetro	m	57
01.04.03.00	Tubería PVC-P, 54.40 mm de diámetro	m	96
01.04.04.00	Tubería PVC-P, 41.40 mm de diámetro	m	87
01.04.05.00	Tubería PVC-P, 29.40 mm de diámetro	m	102
01.04.06.00	Tubería PVC-P, 22.90 mm de diámetro	m	60
01.04.07.00	Tubería PVC-P, 17.40 mm de diámetro	m	60
01.05.00.00	Suministro e instalación de conductores eléctricos		
01.05.01.00	Cable De Energía Libre de Alcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x185mm ²	m	235
01.05.02.00	Cable De Energía Libre de Alcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x120mm ²	m	420
01.05.03.00	Cable De Energía Libre de Alcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x70mm ²	m	465
01.05.04.00	Cable De Energía Libre de Alcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x35mm ²	m	1,047
01.05.05.00	Cable De Energía Libre de Alcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x25mm ²	m	205
01.05.06.00	Cable De Energía Libre de Alcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x16mm ²	m	282
01.05.07.00	Cable De Energía Libre de Alcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x10mm ²	m	380
01.05.08.00	Cable De Energía Libre de Alcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x6mm ²	m	727
01.05.09.00	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-90° 1x16mm ²	m	727
01.05.10.00	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-90° 1x10mm ²	m	220
01.05.11.00	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-90° 1x6mm ²	m	337
01.05.12.00	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-90° 1x4mm ²	m	4,885
01.05.13.00	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-90° 1x2.5mm ²	m	5,544
01.05.14.00	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-80° 1x1.5mm ² Sólido	m	30
01.05.15.00	Conductor de cobre desnudo temple blando de 120mm ² , para puesta a tierra	m	30
01.05.14.00	Cable de cobre desnudo temple blando de 70mm ² , para puesta a tierra	m	15
01.05.17.00	Cable de cobre desnudo temple blando de 35mm ² , para puesta a tierra	m	30
01.06.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE EMPALMES	Und	15
01.06.01.00	Empalme tipo T, 6mm ² para cable de energía similar a N2XOH		
01.07.00	CAJAS		
01.07.01.00	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS CUADRADAS DE F°G° DE PASE		
01.07.01.01	CP15313060 (205x205x85) mm	Und	1
01.07.01.02	CP15313061 (305x305x105) mm	Und	1
01.07.01.03	CP15313062 (405x405x105) mm	Und	2
01.07.01.04	CP15313063 (505x505x145) mm	Und	1
01.07.01.05	CP15313064 (555x555x145) mm	Und	3
01.07.01.06	CP15313065 (655x655x145) mm	Und	1
01.07.01.07	CP15313066 (805x805x145) mm	Und	1
01.07.02.00	Caja de Pase Octogonal de 100mmØ	Und	30
01.07.03.00	Caja para salida de luz y braquetes, Octogonal 100 Ø x50mm	Und	20
01.07.04.00	Caja para Interruptores y Tomacorrientes, 100x50x55mm	Und	30
01.08.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLEROS		
01.08.01.00	Tablero T.G. 1 de 3 x 800A, 1 de 3x400, 1 de 3x300A y 1 de 3x200A, 40 kA	Und	1
	Sigue		

ITEM	DESCRIPCION	METRADO	
		UNIDAD	CANTIDAD
01.08.02.00	Tableros para empotrar		
01.08.02.01	TD-1: 1 de 3x400A + 1 de 3x150A + 4 de 3x100A + 1 de 3x80A + 1 de 3x60A, 1 de 3x30A 39 polos y 25 kA	Und	1
01.08.02.02	TD-1.1: 1 de 3x150A + 1 de 3x60A + 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 1 de 2x15A, 21 polos y 10kA	Und	1
01.08.02.03	TD-1.2: 1 de 3x100A + 1 de 3x60A + 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 4 de 2x15A; 27 polos y 15 kA.	Und	1
01.08.02.04	TD - 1.3: 1 de 3x60A + 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A, 21 polos y 15 kA.	Und	1
01.08.02.05	TD - 1.4: 1 de 3x100A + 1 de 3x75A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 15 polos y 15kA.	Und	1
01.08.02.06	TD - 1.5: 1 de 3x30A + 1 de 2x20A + 3 de 2x15A; 21 Polos y 10 kA.	Und	1
01.08.02.07	TD - 1.6: 1 de 3x80A + 1 de 3x60A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 21 polos y 15 kA.	Und	1
01.08.02.08	TD - 1.7: 1 de 3x100A + 1 de 3x20A + 2 de 2x20A + 1 de 2x15A; 21 polos y 15 kA	Und	1
01.08.02.09	TD - 1.8: 1 de 3x100A + 4 de 2x20A + 3 de 2x15A; 27 polos y 15 kA	Und	1
01.08.02.10	TD- 1.9: 1 de 3x100A + 1 de 3x30A + 4 de 2x20A + 1 de 2x15A; 27 polos y 15 kA	Und	1
01.08.02.11	TD- 1.10: 1 de 3x100A + 3 de 2x20A + 2 de 2x15A 21 polos y 15kA.	Und	1
01.08.02.12	TD - 1.13: 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 21 polos y 10 kA	Und	1
01.08.02.13	TD - 1.14: 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 21 p olos y 10 kA.	Und	1
01.08.02.14	TD - 1.16: 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 3 de 2x15A; 21 polos de 10 kA.	Und	1
01.08.02.15	TD - 1.17: 1 de 3x75A + 1 de 3x20A + 2 de 2x20A + 1 de 2x15A; 21 polos y 15 kA	Und	1
01.08.02.16	TD - 1.18: 1 de 3x60A + 3 de 2x20A + 2 de 2x15A; 21 polos y 10 kA.	Und	1
01.08.02.17	TD - 1.19: 1 de 3x60A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 21 polos y 10 kA.	Und	1
01.08.02.18	TD - 1.20: 1 de 3x60A + 3 de 2x20A + 2 de 2x15A, 21 polos y 10 kA.	Und	1
01.08.02.19	TD - 1.21: 1 de 3x30A + 1 de 2x20A + 1 de 2x15A; 21 polos y 10 kA.	Und	1
01.08.02.20	TD - 2: 1 de 3x300A + 3 de 3x100A + 1 de 3x60A + 1 de 3x30A + 2 de 2x30A + 2 de 2x20A + 1 de 2x15A; 39 polos y 25 kA.	Und	1
01.08.02.21	TD-30: 1 de 3x150A + 1 de 3x40A; 2 de 3x30A + 2 de 3x20A + 1 de 2x20A + 1 de 2x15A; 27 polos y 10 kA.	Und	1
01.08.02.22	TD - 40: 1 de 3x200A + 1 de 3x100A + 2 de 3x75A, 21 polos y 25 kA	Und	1
01.08.02.23	TD-40.1: 1 de 3x100A + 4 de 3x30A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A, 33 polos y 15 kA	Und	1
01.08.02.24	TD -40.2: 1 de 3x75A + 1 de 3x50A + 3 de 3x30A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 27 polos y 10 kA	Und	1
01.08.02.25	TD-40.3: 1-3x75A + 3-3x20A + 1-2x20A + 1-2x15A; de 27 Polos, 15 kA	Und	1
01.08.03.00	Tableros para adosar		
01.08.03.01	Tablero TD-2.1, 1 de 3x30A; 2 de 2x20A; 1 de 2x15A + 02 Alternadores para electrobombas; 02 Arrancadores Automáticos para Electrobomba de 1HP, Botoneras y Focos señalizadores	Und	1
01.09.00.00	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS, ARTEFACTOS Y ACCESORIOS		
01.09.01.00	Suministro e instalación de luminarias		
01.09.01.01	Artefacto reflector similar a Luxied de Josfel, Lámpara 400 W, Halogenuro metálico	Und	9
01.09.01.02	Artefacto reflector similar a Luxied de Josfel Lámpara 250W, vapor de sodio	Und	2
01.09.01.03	Artefacto reflector similar a MER H-250 de Josfel	Und	35
01.09.01.04	Artefacto reflector adosado a pared similar a RSP de Josfel	Und	32
01.09.01.05	Artefacto Reflector en pared similar a RSP-2, de Josfel	Und	37
01.09.01.06	Luminaria para adosar a techo, con cuatro lámparas fluorescentes de 20 W c/u.	Und	288
01.09.01.07	Luminaria para adosar a techo, con dos lámparas fluorescentes de 20 W c/u.	Und	75
01.09.02.00	Suministro e instalación de interruptores		95
01.09.02.01	Suministro e instalación de interruptores simples	Und	69
01.09.02.02	Suministro e instalación de interruptores dobles	Und	60
01.09.03.00	Suministro e instalación de tomacorrientes con puesta a tierra	Und	371
01.09.04.00	Suministro e instalación de timbre campanilla de 8"	Und	1
01.10.00.00	Suministro e instalación de postes de concreto y accesorios		
01.10.01.00	Suministro e instalación de postes de concreto armado centrifugado de 11m, 300K	Und	9
01.10.02.00	Suministro e instalación de cruceta asimétrica de concreto armado vibrado	Und	9
01.10.03.00	Cortacircuitos bipolar de 5 amperios	Und	9
01.11.00.00	Sistema de puesta a tierra (SPAT)		
01.11.01.00	Suministro e instalación de pozo de puesta a tierra	Und	5
01.12.00.00	Pruebas eléctricas y Puesta en servicio		
01.12.01.00	Pruebas de nivel del aislamiento	Und	1
02.00.00.00	SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION		
02.01.00.00	Suministro e instalación subestación aérea biposte 13/400	Und	1
	Compuesta por dos postes de concreto armado centrifugado de 13 metros y 400 kg de esfuerzo en la punta, una plataforma para transformador compuesta por dos losas de concreto armado vibrado que se juntan a través de platina metálica y pernos.		
	Sigue		

ITEM	DESCRIPCION	METRADO	
		UNID.	CANT.
02.02.00.00	Suministro e instalación de Equipos y elementos de protección y maniobra		
02.02.01.00	Kit de terminaciones para el cable unipolar 10 kV	Und	1
02.02.02.00	Seccionador Fusible Unipolar Tipo Cut Out 27 kV, 100A, 6A	Und	3
02.02.03.00	Fusible de Expansión Unipolar para Seccionador Cut Out 27, tipo "K" de 10 kV, 12	Und	3
02.02.04.00	Aislador Distanciador Extensor Polimérico para los Seccionadores Fusibles, Cut O	Und	3
02.02.05.00	Transformador de distribución: tifásico en aceite, enfriamiento ONAN, clase térmica	Und	1
	AO, con arrollamientos de cobre, núcleo de hierro laminado en frío para uso exterior		
	de 160 KVA, relación de transformación (10 ± 1 o 2 x 2.5% / 0.23) kV y demás		
	especificaciones técnicas.		
02.02.06.00	Extensores de Línea de Fuga	Und	3
02.03.00.00	Sistema de Puesta a Tierra (SPAT)		
02.03.01.00	Suministro e Instalación de Pozo de puesta a tierra para Baja Tensión R< 15 Ω,	Und	1
	incluye: varilla de cobre 15 mm Ø x 2.40 m, conector AB, tierra de cultivo, aditivo		
	químico y caja de registro de cemento contapa.		
02.03.02.00	Suministro y construcción de Pozo de puesta a tierra para 10 KV, R< 15 Ω,	Und	1
	incluye: varilla de cobre 15 mm Ø x 2.40 m, conector AB, tierra de cultivo, aditivo		
	químico y caja de registro de cemento con tapa.		
02.04.00.00	Suministro e instalación de conductores		
02.04.01.00	Cable en Media Tensión: tipo seco unipolar N2XSJ (8.7/15) kV, 25 mm ²	m	120
	conductor de cobre electrolítico compactado, compuesto semiconductor		
	extrudido recubierto con pantalla intermedia semiconductor sobre el conductor,		
	aislamiento de polietileno Reticulado XLPE compuesto semiconductor extruido y		
	cinta o almabres de cobre electrolítico sobre conductor aislado y cubierta externa		
	de Policloruro de vinilo PVC de color rojo.		
02.04.02.00	Cable de cobre desnudo temple duro 25 mm ²	m	12
02.04.03.00	Cable de cobre desnudo temple blando de 50 mm ²	m	21
02.05.00.00	Equipo de seguridad para maniobra en media tensión		
02.05.01.00	Pértiga aislada telescópica para 17 kV, mínimo 10 m	Und	1
02.05.02.00	Guantes de seguridad de goma, clase 2 (20) kV.	Und	1
02.05.03.00	Revelador de tensión audible y visual, hasta 20 kV	Und	1
02.06.00.00	Pruebas		
02.06.01.00	Pruebas al cable de media tensión y puesta en servicio.	Und	1
02.07.00.00	Movimiento de tierras		
02.07.01.00	Excavación manual en terreno natural h= 1.10 m	m ³	20
02.07.02.00	Relleno y compactación con material propio cernido	m ³	17.6
02.07.03.00	Corte y rotura de vereda 0.60 m de ancho	m	20
02.07.04.00	Excavación de Hoyo para poste de concreto armado centrifugado de 13 m.	m ³	2
02.07.05.00	Reparación de vereda, losa de concreto semi - pulido	m ²	12

7.2 RESUMEN DE METRADOS DE CALIBRES PARA CIRCUITOS DE UTILIZACION

Secc. mm ²	ALUMB	ALUMB	ALUMB	ALUMB	ALUMB	ALUMB	TOMACOR	TOMACOR	TOMACOR	6	10	16	
	OFICINA	CORREDOR	EXTERIOR	OFICINA	CORREDOR	EXTERIOR							
TD 1	2,5	2,5	2,5	4	4	4,00	2,5	4	4	4	6	10	16
TD 1,1	100	100,0					150						
TD I.13	100	25,0					90						
TD I.18	88		88,0				132	79,2	79,2				
TD 1,2	100	80,0					150						
TIMBRE													
TD I.14	100	80,0					75						
TD I.19	88		17,6				132						
TD I.3	112		44,8				100,8						
TD 1,16	232	46,4					261						
TD 1,4	96	96,0					144						
TD 1,17	96							240	240	144			
TD 1.5	70,4	79,2	66,0				105,6						
TD I.6	39	57,2	26,0				234						
TD 1,20	60	48,0				88,0		60	60	60			
TD 1,10	128							182,4	96	96			
TD 30	51							77,52			336,4	25,5	
TD 2													
TD I.7	78		18,7	140,4			234						
TD I.8	118,4	74,0	88,8	118,4	74		88,8	84,36					
TD I.9	118,4		88,8	118,4			111	63,27					
TD I.21	54,4						51						
TD 40													
TD 40,1			69,6	104,4			139,2						
TD 40,2			46,4	104,4			139,2						
TD 40,3				101,7			135,6						
Total (m)	1829,6	685,8	554,72	687,7	74	88	2473,2	786,75	475,2	300	336,4	0	25,5

7.3 Medrado de Alimentadores

	N2XOH					PROTECCION					N2XOH					PROTECCION						
	CALIBRES DE ALIMENTADORES										CALIBRES ALIMENTADORES (DE ENERGÍA)					CALIBRES N2XOH /ENERGÍA						
	6	10	16	25	35	70	6	10	16	35	6	25	35	70	120	185	6	10	25	35	70	120
TD 1																60						60
TD 1,1					47					47												
TD I.13		10								10												
TD I.18			12							12												
TD 1,2					37					37												
TD I.14		10								10												
TD I.19			12							12												
TD I.3			15							15												
TD 1,16		10								10												
TD 1,4					30					30												
TD 1,17				10						10												
TD I.5	20									20												
TD I.6				20						20												
TD 1,20			12							12												
TD 1,10													60								60	
TD 30						60				60												
TD 2															120							120
TD I.7					15					15												
TD I.8					50					50												
TD I.9					50					50												
TD I.21	20								20													
TD 2.1													15								15	
LOSA DEPORTIVA													45									
PATIO DE HONOR													97									
TD 40														55							55	
TD 40,1														40							40	
TD 40,2													20								20	
TD 40,3													40								40	
LINEAL	40	30	51	30	229	60	121	130	129	60	157	60	100	55	120	60	15	160	55	0	120	60
TOTAL	120	90	153	90	687	180	121	130	129	60	471	180	300	165	360	180	15	160	55	0	120	60

CONCLUSIONES

- 1 En sistemas eléctricos en baja tensión 220 V, cuando hay un número considerable de máquinas Rotativas para el aprendizaje industrial de carpintería y/o mecánica, se presenta ingreso y salida simultáneo de cargas eléctricas que ocasionan perturbaciones, las que se absorben sin mayor influencia tanto en el resto de cargas del predio como en los predios contiguos, con un sistema de Utilización en media tensión.
- 2 Actualmente existen normas especializadas para predios como hospitales, en este caso la norma técnica de salud NTS-110 que recomienda el uso de Sistema de Utilización en media tensión implementado con Transformador del tipo seco, a la actualidad el Colegio Técnico Ramón Castilla Marquesado – Callao, es abastecido de energía eléctrica a través de un Sistema de Utilización en media tensión en 10 kV implementado con una acometida eléctrica subterránea y una Subestación Aérea Biposte, Transformador en aceite, que a la fecha no registra salida de servicio por cortocircuito, ni otro tipo de avería.
- 3 De esta manera se consiguió acabar con los inconvenientes que se presentaban al coincidir el funcionamiento de cargas del colegio (talleres + Alumbrado + tomacorrientes) Los mismos que se agudizaban por el suministro en baja tensión el que no estaba preparado para mantener la tensión ante las subidas o bajadas de consumo de energía eléctrica, ni para las perturbaciones por el aumento y disminución brusco de la corriente debido a la conexión de nuevas máquinas incorporadas en los talleres, que al arrancar multiplica la corriente nominal
- 4 Se mejoró los niveles de alumbrado y por ende la calidad de la infraestructura educativa.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Código Nacional de Electricidad (Suministro y Utilización)
- [2] Reglamento Nacional de Edificaciones
- [3] Estaciones de Transformación y Distribución Protección de Sistemas Eléctricos
- [4] Enciclopedia CEAC de Electricidad
- [5] La Puesta a Tierra PROCOBRE
- [6] Centros de Transformación 24 kV, MT – BT (Guía de trabajo) Texto de Schneider Electric (www.schneider.com)
- [7] EL ABC del alumbrado y las Instalaciones eléctricas en baja tension Enriquez Harper

**ANEXO A
ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 2.1 Resistencia máxima de conexiones a tierra (CNE – 3 – VI)	29
Tabla 3.1 Carga Instalada	31
Tabla 3.2 Nivel de Iluminación medio, por ambiente norma EM-010	34
Tabla 3.3 Calidad de la Iluminación por tipo de tarea visual o actividad realizada	35

ANEXO B

PRESUPUESTO					
Item	Descripción	Und	Metrado	Precio (S/.)	Parcial (S/.)
01	SISTEMA DE UTILIZACION EN BAJA TENSION (220 V)				
01.01.	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.01.	Cartel de Obra (CTAR CALLAO) 2.5m x 5.00m	Und	1.00	3,431.05	3,431.05
01.01.02.	Caseta Provisional de 40m ² (incluido Almacen y Oficina)	Und	1.00	1,594.59	1,594.59
01.02.	TRABAJOS PRELIMINARES				
01.02.01.	Trazo de Niveles y Replanteo	m	150.00	0.62	93.00
01.02.02.	Pago por Incremento de carga contratada (Presupuesto Edelnor)	Und	1.00	27,421.98	27,421.98
01.03.	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
01.03.01.	Excavación Manual en Terreno Natural, h=0.65m	m3	127.00	17.79	2,259.33
01.03.02.	Relleno y Compactación con Material Propio cernido	m3	102.00	20.83	2,124.66
01.03.03.	Excavación para poste de concreto 11m/250kg (9postes)	m3	5.00	17.79	88.95
01.04.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA PVC-P				
01.04.01.	Tubería PVC-P, 104 mm de diámetro	m	51.00	23.65	1,206.15
01.04.02.	Tubería PVC-P, 66 mm de diámetro	m	57.00	14.04	800.28
01.04.03.	Tubería PVC-P, 54.40 mm de diámetro	m	96.00	11.11	1,066.56
01.04.04.	Tubería PVC-P, 41.40 mm de diámetro	m	87.00	8.02	697.74
01.04.05.	Tubería PVC-P, 29.40 mm de diámetro	m	102.00	6.68	681.36
01.04.06.	Tubería PVC-P, 22.90 mm de diámetro	m	60.00	6.49	389.40
01.04.07.	Tubería PVC-P, 17.40 mm de diámetro	m	60.00	5.97	358.20
01.05.	SUMINISTRO E INSTALACION DECONDUCTORES ELÉCTRICOS				
01.05.01.	Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x185mm ²	m	239.00	29.93	7,153.27
01.05.02.	Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x120mm ²	m	419.00	24.99	10,470.81
01.05.03.	Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x70mm ²	m	465.00	17.47	8,123.55
01.05.04.	Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x35mm ²	m	1,047.00	9.72	10,176.84
01.05.05.	Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x25mm ²	m	305.00	7.46	2,275.30
01.05.06.	Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x16mm ²	m	282.00	3.67	1,034.94
01.05.07.	Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x10mm ²	m	380.00	2.84	1,079.20
01.05.08.	Cable De Energía Libre de Álcalis y Halógenos Similar a N2XOH 1x6mm ²	m	727.00	2.84	2,064.68
01.05.09.	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-90° 1x16mm ²	m	282.00	10.91	3,076.62
01.05.10.	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-90° 1x10mm ²	m	220.00	7.68	1,689.60
01.05.11.	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-90° 1x6mm ²	m	337.00	5.19	1,749.03
01.05.12.	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-90° 1x4mm ²	m	4,885.00	3.82	18,660.70
01.05.13.	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-90° 1x2.5mm ²	m	5,544.00	3.05	16,909.20
01.05.14.	Cable Tipo Libre de Halógenos NX-80° 1x1.5mm ² Sólido	m	29.00	2.33	67.57
01.05.15.	Conductor de cobre desnudo temple blando de 120mm ² , para puesta a tierra	m	45.00	1.40	63.00
01.05.16.	Cable de cobre desnudo temple blando de 70mm ² , para puesta a tierra	m	25.00	1.24	31.00
01.05.17.	Cable de cobre desnudo temple blando de 35mm ² , para puesta a tierra	m	45.00	7.76	349.20
01.06.	SUMINISTRO E INSTALACION DE EMPALMES				
01.06.01.	Empalme tipo T, 6mm ² para cable de energía similar a N2XOH	und	15.00	26.20	393.00
01.07.	CAJAS				
01.07.01.	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CAJAS CUADRADAS DE F°G° DE PASE				
01.07.01.01.	CP15313060 (205x205x85) mm	Und	1.00	39.00	39.00
01.07.01.02.	CP15313061 (305x305x105) mm	Und	1.00	43.00	43.00
01.07.01.03.	CP15313062 (405x405x105) mm	Und	2.00	47.00	94.00
01.07.01.04.	CP15313063 (505x505x145) mm	Und	1.00	51.00	51.00
01.07.01.05.	CP15313064 (555x555x145) mm	Und	3.00	56.00	168.00
01.07.01.06.	CP15313065 (655x655x145) mm	Und	1.00	61.00	61.00
01.07.01.07.	CP15313066 (805x805x145) mm	Und	1.00	65.00	65.00
01.07.02.	Caja de Pase Octogonal de 100mmØ	Und	30.00	7.59	227.70
01.07.03.	Caja para salida de luz y braqueteres, Octogonal 100 Ø x50mm	Und	20.00	5.86	117.20
01.07.04.	Caja para Interruptores y Tomacorrientes, 100x50x55mm	Und	30.00	7.19	215.70
01.08.	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLEROS				
01.08.01.	TG: 1 de 3x800A + 1 de 3x400A + 1 de 3x300 A + 1 de 3x200 A, 40 kA	Und	1.00	7,943.06	7,943.06
01.08.02.	Tableros para empotrar con interruptores				
01.08.02.01.	TD-1: 1 de 3x400A + 1 de 3x150A + 4 de 3x100A + 1 de 3x80A + 1 de 3x60A, 1 de 3x30A 39 polos y 25 kA	Und	1.00	1,714.83	1,714.83
01.08.02.02.	TD-1.1: 1 de 3x150A + 1 de 3x60A + 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 1 de 2x15A, 21 polos y 10 kA.	Und	1.00	771.71	771.71
01.08.02.03.	TD-1.2: 1 de 3x100A + 1 de 3x60A + 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 4 de 2x15A; 27 polos y 15 kA.	Und	1.00	868.71	868.71
01.08.02.04.	TD - 1.3: 1 de 3x60A + 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A, 21 polos y 15 kA.	Und	1.00	496.00	496.00
01.08.02.05.	TD - 1.4: 1 de 3x100A + 1 de 3x75A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 15 polos y 15 kA.	Und	1.00	621.71	621.71
01.08.02.06.	TD - 1.5: 1 de 3x30A + 1 de 2x20A + 3 de 2x15A; 21 Polos y 10 kA.	Und	1.00	522.00	522.00
01.08.02.07.	TD - 1.6: 1 de 3x80A + 1 de 3x60A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 21 polos y 15 kA	Und	1.00	692.25	692.25
01.08.02.08.	TD - 1.7: 1 de 3x100A + 1 de 3x20A + 2 de 2x20A + 1 de 2x15A; 21 polos y 15 kA	Und	1.00	696.71	696.71
01.08.02.09.	TD - 1.8: 1 de 3x100A + 4 de 2x20A + 3 de 2x15A; 27 polos y 15 kA	Und	1.00	751.71	751.71
01.08.02.10.	TD- 1.9: 1 de 3x100A + 1 de 3x30A + 4 de 2x20A + 1 de 2x15A; 27 polos y 15 kA.	Und	1.00	843.71	843.71
01.08.02.11.	TD- 1.10: 1 de 3x100A + 3 de 2x20A + 2 de 2x15A 21 polos y 15 kA.	Und	1.00	807.00	807.00
01.08.02.12.	TD - 1.13: 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 21 polos y 10 kA	Und	1.00	451.00	451.00

01.08.02.13.	TD – 1.14: 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 21 polos y 10 kA.	Und	1.00	421.00	421.00
01.08.02.14.	TD – 1.16: 1 de 3x40A + 1 de 2x20A + 3 de 2x15A; 21 polos de 10 kA.	Und	1.00	522.00	522.00
01.08.02.15.	TD – 1.17: 1 de 3x75A + 1 de 3x20A + 2 de 2x20A + 1 de 2x15A; 21 polos y 15 kA.	Und	1.00	757.25	757.25
01.08.02.16.	TD – 1.18: 1 de 3x60A + 3 de 2x20A + 2 de 2x15A; 21 polos y 10 kA.	Und	1.00	617.00	617.00
01.08.02.17.	TD - 1.19: 1 de 3x60A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 21 polos y 10 kA.	Und	1.00	461.00	461.00
01.08.02.18.	TD – 1.20: 1 de 3x60A + 3 de 2x20A + 2 de 2x15A, 21 polos y 10 kA.	Und	1.00	597.00	597.00
01.08.02.19.	TD - 1.21: 1 de 3x30A + 1 de 2x20A + 1 de 2x15A; 21 polos y 10 kA.	Und	1.00	391.00	391.00
01.08.02.20.	TD - 2: 1 de 3x300A + 3 de 3x100A + 1 de 3x60A + 1 de 3x30A + 2 de 2x30A + 2 de 2x20A + 1 de 2x15A; 39 polos y 25 kA.	Und	1.00	2,433.40	2,433.40
01.08.02.21.	TD-30: 1 de 3x150A + 1 de 3x40A; 2 de 3x30A + 2 de 3x20A + 1 de 2x20A + 1 de 2x15A; 27 polos y 10 kA.	Und	1.00	1,009.00	1,009.00
01.08.02.22.	TD – 40: 1 de 3x200A + 1 de 3x100A + 2 de 3x75A, 21 polos y 25 kA	Und	1.00	1,692.78	1,692.78
01.08.02.23.	TD-40.1: 1 de 3x100A + 4 de 3x30A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A, 33 polos y 15 kA	Und	1.00	913.71	913.71
01.08.02.24.	TD -40.2: 1 de 3x75A + 1 de 3x50A + 3 de 3x30A + 1 de 2x20A + 2 de 2x15A; 27 polos y 10 kA	Und	1.00	894.25	894.25
01.08.02.25.	TD-40.3: 1-3x75A + 3-3x20A + 1-2x20A + 1-2x15A; de 27 Polos, 15 kA	Und	1.00	804.25	804.25
01.08.03.00.	Tableros para Adosar				
01.08.03.01.	Tablero TD-2.1, 1 de 3x30A; 2 de 2x20A; 1 de 2x15A + 02 Alternadores para electrobombas; 02 Arrancadores Automáticos para Electrobomba de 1HP, Botoneras y Focos señalizadores	Und	1.00	904.50	904.50
01.09.	SUMINISTRO E INSTALACION EQUIPOS, ARTEFACTOS Y ACCESORIOS				
01.09.01.	Luminarias				
01.09.01.01.	Reflector similar a Luxied de Josfel c/Lámpara Halogenuro metálico	Und	9.00	798.95	7,190.55
01.09.01.02.	Reflector similar a Luxied de Josfel c/lámp. vapor de sodio	Und	2.00	688.41	1,376.82
01.09.01.03.	Reflector similar a MER H-250 de Josfel c/lámp. vapor de mercurio	Und	30.00	384.79	11,543.70
01.09.01.04.	Luminaria similar a RSP de Josfel c/lámp. vapor de mercurio	Und	32.00	294.62	9,427.84
01.09.01.05.	Luminaria similar a RSP-2 de Josfel c/2 lámp. ahorrador 18 W	Und	37.00	192.73	7,131.01
01.09.01.06.	Luminaria p/adosar a techo c/4 lámp.fluorescente de 20 W c/u	Und	288.00	110.73	31,890.24
01.09.01.07.	Luminaria p/adosar a techo c/2 lámp.fluorescente de 20 W c/u	Und	95.00	78.73	7,479.35
01.09.02..	Varios				
01.09.02.01.	Interrup. bipolar simple/empotrar simi./Domus Ticino 10A, 240	Und	69.00	18.25	1,259.25
01.09.02.02.	Interrup. bipolar doble/empotrar simi./Domus Ticino 10A, 240	Und	60.00	20.25	1,215.00
01.09.02.03.	Tomacorriente doble/empotrar c/puesta Tierra, simi/Domus Ticino	Und	371.00	27.63	10,250.73
01.09.02.04.	Timbre Campanilla 8" con transformador de voltaje 220/12V	Und	1.00	52.85	52.85
01.10.	SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTES DE CONCRETO Y ACCESORIOS				
01.10.01.	Poste de Concreto Centrifugado 11m/300kg	Und	9.00	630.42	5,673.78
01.10.02.	Cruceta asimétrica de concreto centrifugado de 1.20m	Und	9.00	56.21	505.89
01.10.03.	Cortacircuitos bipolar 5A,	Und	9.00	29.09	261.81
01.11.	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA				
01.11.01.	Suministro e instalación de pozo de puesta a tierra, Rt < 15 Ω, TD 1	Und	3.00	641.86	1,925.58
01.11.02.	Suministro e instalación de pozo de puesta a tierra, Rt < 15 Ω, TD 2	Und	1.00	641.86	641.86
01.11.03.	Suministro e instalación de pozo de puesta a tierra, Rt < 15 Ω, TD 1.10, TD 40	Und	2.00	641.86	1,283.72
01.12.	PRUEBAS ELÉCTRICAS Y PUESTA EN SERVICIO				
01.12.01.	Prueba del nivel de aislamiento: cables, circuitos, sistemas	Und	1.00	760.07	760.07
2	SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION				
02.01.00.00.	Suministro e Instalación Subestación aérea bipostrada 13/400 compuesta de dos postes de concreto armado centrifugado de 13 metros y 400 Kg de esfuerzo en la punta , una plataforma para transformador compuesta de dos losas de concreto armado vibrado, que se juntan a través de platina metálica y 160 kVA	Und	1.00	4,033.01	4,033.01
02.02.	Suministro e instalación de Equipos y elementos de protección y maniobra				
02.02.01.	Kit de Terminaciones para el cable unipolar 10 kV	Und	1.00	727.71	727.71
02.02.02.	Seccionador Fusible Unipolar tipo Cut Out 27 kV, 100A, Bil 150 kV,	Und	3.00	950.07	2,850.21
02.01.03.	Fusible de Expansión Unipolar para seccionador Cut Out, 27 kV, tipo "K" de 10 kV, 12 A, mínimo 6 kA.	Und	3.00	33.77	101.31
02.02.04.	Aislador Distanciadore Extensor Polimerico 12 kV	Und	3.00	428.60	1,285.80
02.02.05.	Transformador de Distribución trifásico, en Aceite, enfriamiento ONAN, clase térmica AO, con arrollamientos de cobre, núcleo de hierro laminado en frío para uso exterior, de 160 KVA, relación de transformación (10 ±1 o 2 x 1.5% / 0.23) kV.	Und	1.00	19,569.15	19,569.15
02.02.06.	Extensores de línea de fuga p/aislador de media tensión 17.5 kV	Und	3.00	249.44	748.32
02.03.	Sistema de puesta a tierra (SPAT)				
02.03.01.	Suministro e Instalación Pozo Puesta a Tierra Baja Tensión, R < 15 Ω	Und	1.00	729.26	729.26
02.03.02.	Suministro e Instalación Pozo Puesta Tierra Media Tensión R < 25 Ω	Und	1.00	746.07	746.07
02.04.	Suministro e instalación de conductores				
02.04.01.	Cable de Media Tensión: tipo seco unipolar N2XSY (8,7-15) kV de 25mm ² conductor de cobre electrolítico compactado, compuesto semiconductor extruido recocado con pantalla intermedia semiconductor sobre el conductor, aislamiento de polietileno Reticulado XLPE compuesto semiconductor extruido y cinta o alambres de cobre electrolítico sobre conductor aislado y cubierta externa de policloruro de vinilo de PVC de color rojo.	m	120.00	24.64	2,956.80
02.04.02.	Cable de cobre desnudo temple duro, 25mm ²	m	12.00	14.07	168.84
02.04.03.	Cable de cobre desnudo temple blando de 50mm ² para puesta a tierra	m	21.00	26.00	546.00
02.05.	Equipo de seguridad para maniobra en media tensión				
02.05.01.	Pertiga aislada telescópica para 17kV mínimo 10m	Und	1.00	2,256.00	2,256.00
02.05.02.	Guantes de seguridad de goma clase 2 (20) kV	par	1.00	220.80	220.80
02.05.03.	Revelador de Tensión Audible y Visual hasta 20 kV	Und	1.00	1,936.44	1,936.44
02.06.	Pruebas				
02.06.01.	Pruebas al Cable Media Tensión y puesta en servicio	Und	1.00	760.07	760.07
02.07.	Movimiento de tierras				
02.07.01.	Corte y rotura de vereda 0.60m de ancho	m	20.00	3.88	77.60
02.07.02.	Excavación manual en tierra natural h=1.10m y 0.6m de ancho	m ³	20.00	17.79	355.80
02.07.03.	Excavación de hoyo para poste de concreto 13m	m ³	2.00	17.79	35.58
02.07.04.	Relleno y Compactación con Material Propio cernido	m ³	17.60	20.83	366.61
02.07.05.	Reparación de Vereda, Losa de Concreto semipulido	m ²	12.00	45.60	547.20
TOTAL					299,149.53

ANALISIS DE COSTOS

Partida	01.01.01	Cartel de Obra (CTAR CALLAO) 2.5m x 5.00m			
Rendimiento	und/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und	3,431.05
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 16.00	H-H	0.1000	1.6000	
0147020001 9.24	OPERARIO 147.84	H-H	1.0000	16.0000	
0147030001 8.33	OFICIAL 133.28	H-H	1.0000	16.0000	
0147040001 7.47	PEON 239.04	H-H	2.0000	32.0000	
					536.16
Materiales					
0202100099 2.37	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO 1.54	kg		0.6500	
0243010001 3.00	MADERA TORNILLO 471.60	P ²		157.2000	
0257010003 45.40	PLANCHAS DE ACERO LAF 1/20" X 4' X 8' 2,061.16	kg		45.4000	
					2,534.30
Subpartidas					
907701040541 104.57	CONCRETO fc=100 kg/cm2 FABRICACION C/MEZCLADOR 41.83	m3		0.4000	
907701220427 12.75	PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA 159.38	m2		12.5000	
907701220428 12.75	PINTURA ESMALTE CARPINTERÍA METALICA 159.38	m2		12.5000	
					360.59
Partida	01.01.02	Caseta Provisional de 40m2			
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	1,594.59
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 8.00	H-H	0.1000	0.8000	
0147020001 9.24	OPERARIO 73.92	H-H	1.0000	8.0000	
0147030001 8.33	OFICIAL 66.64	H-H	1.0000	8.0000	
0147040001 7.47	PEON 179.28	H-H	3.0000	24.0000	
					327.84
Materiales					
0202040009 2.37	ALAMBRE NEGRO N°16 5.93	kg		2.5000	
0202100099 2.37	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO 5.93	kg		2.5000	
0226080021 3.50	BISAGRA ALUMINIZADA 2 1/2"x2 1/2" 21.00	und		6.0000	
0230990092 9.00	ESTERA DE 2.00 x 3.00m 36.00	und		4.0000	
0243010001 3.00	MADERA TORNILLO 363.00	P ²		121.0000	
0243510053 6.00	PALOS DE EUCALIPTO 3.0 M 60.00	pza		10.0000	
0244030021 18.00	TRIPLAY DE 4'x8'x 4 mm 216.00	pln		12.0000	
02560200A6 108.50	PLANCHA AC. ALUMINI. CALAMINON 0.40mm 0.93x6.5m 542.50	pln		5.0000	
					1,250.36
Equipos					
0337010001 327.84	HERRAMIENTAS MENORES 16.39	%MO		5.0000	
					16.39

Partida	01.02.01	Trazo de Niveles, zanjas, ubicación de S.A.B. y Replanteo			
Rendimiento	m/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m	0.62
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.01		H-H	0.1000	0.0008
0147030001 8.33	OFICIAL 0.07		H-H	1.0000	0.0080
0147040001 7.47	PEON 0.12		H-H	2.0000	0.0160
0147050001 9.24	TOPOGRAFO 0.07		H-H	1.0000	0.0080
					0.27
	Materiales				
0202100099 2.37	CLAVOS CON CABEZA PROMEDIO 0.06		kg		0.0250
0229030100 1.50	TIZA BLANCA 0.05		kg		0.0300
0243510062 1.10	ESTACA DE MADERA DE 3/8" (L=50cm) 12 usos 0.11		und		0.1000
					0.22
	Equipos				
0337540006 5.00	MIRA TOPOGRAFICA 0.04		hm	1.0000	0.0080
0349750013 1.00	JALON 0.02		H-M	2.0000	0.0160
0349750015 8.25	TEODOLITO 0.07		H-M	1.0000	0.0080
					0.13
Partida	01.02.02	Pago de Presupuesto N° 1103593 a ENEL S.A.A.			
Rendimiento	und/DIA	MO.EQ.		Costo unitario directo por : und	27,421.98
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Materiales				
0230000041 27,421.98	INSTALACION SUMINISTRO EN 10KV ENEL DISTRIBUCION PERU 27,421.98		GBL		1.0000
					27,421.98
Partida	01.03.01	Excavación Manual en Terreno Natural, h=0.65m			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3	17.79
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.00		H-H	0.1000	0.2000
0147040001 7.47	PEON 14.94		H-H	1.0000	2.0000
					16.94
	Equipos				
0337010001 16.94	HERRAMIENTAS MENORES 0.85		%MO		5.0000
					0.85
Partida	01.03.02	Relleno y Compactación con Material Propio cernido			
Rendimiento	m3/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3	20.83
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.50		H-H	0.1000	0.0500

0147020001 9.24	OPERARIO 4.62	H-H	1.0000	0.5000
0147040001 7.47	PEON 7.47	H-H	2.0000	1.0000
				12.59
Materiales				
0230010006 9.00	AGUA 0.11	m3		0.0120
				0.11
Equipos				
0337010001 12.59	HERRAMIENTAS MENORES 0.63	%MO		5.0000
0348120001 15.00	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP 7.50	H-M	1.0000	0.5000
				8.13
Partida	01.03.03	Excavación de hoyo para poste de concreto armado centrifugado 11m		
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3 17.79
Código Precio \$/.	Descripción Recurso Parcial \$/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.00	H-H	0.1000	0.2000
0147040001 7.47	PEON 14.94	H-H	1.0000	2.0000
				16.94
Equipos				
0337010001 16.94	HERRAMIENTAS MENORES 0.85	%MO		5.0000
				0.85
Partida	01.04.01	Tubería PVC-P, 104mm de diámetro		
Rendimiento	m/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m 23.65
Código Precio \$/.	Descripción Recurso Parcial \$/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.40	H-H	0.1000	0.0400
0147020001 9.24	OPERARIO 3.70	H-H	1.0000	0.4000
0147030001 8.33	OFICIAL 3.33	H-H	1.0000	0.4000
				7.43
Materiales				
0230010003 190.00	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC 0.19	gln		0.0010
0272080031 15.20	TUBO PVC-P (ELEC) 104mm 3m 15.66	m		1.0300
				15.85
Equipos				
0337010001 7.43	HERRAMIENTAS MENORES 0.37	%MO		5.0000
				0.37
Partida	01.04.02	TB, PVC-P, 66 mm de diámetro		
Rendimiento	m/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m 14.04
Código Precio \$/.	Descripción Recurso Parcial \$/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.27	H-H	0.1000	0.0267
0147020001 9.24	OPERARIO 2.46	H-H	1.0000	0.2667
0147030001 8.33	OFICIAL 2.22	H-H	1.0000	0.2667
				4.95

Materiales					
0230010003	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC		gln		0.0010
190.00	0.19				
0272080015	TUBO PVC-P (ELEC) 66mm 3m		m		1.0300
8.40	8.65				
					8.84
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES		%MO		5.0000
4.95	0.25				
					0.25
Partida	01.04.03	TB, PVC-P, 54.40 mm de diámetro			
Rendimiento	m/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m	11.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.0267	
10.00	0.27				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.2667	
9.24	2.46				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	0.2667	
8.33	2.22				
					4.95
Materiales					
0230010003	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC		gln		0.0010
190.00	0.19				
0272080014	TUBO PVC-P (ELEC) 54.40 mm, 3m		m		1.0300
5.55	5.72				
					5.91
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES		%MO		5.0000
4.95	0.25				
					0.25
Partida	01.04.04	TB PVC-P, 36mm de diámetro			
Rendimiento	m/DIA	MO. 36.0000	EQ. 36.0000	Costo unitario directo por : m	8.02
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.0222	
10.00	0.22				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.2222	
9.24	2.05				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	0.2222	
8.33	1.85				
					4.12
Materiales					
0230010003	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC		gln		0.0010
190.00	0.19				
0272080012	TUBO PVC-P (ELEC) 36 mm, 3m		m		1.0300
3.40	3.50				
					3.69
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES		%MO		5.0000
4.12	0.21				
					0.21
Partida	01.04.05	Tubería PVC-P, 29.40 mm de diámetro			
Rendimiento	m/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m	6.68
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.0200	
10.00	0.20				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.2000	
9.24	1.85				

0147030001 8.33	OFICIAL 1.67		H-H	1.0000	0.2000	
						3.72
Materiales						
0230010003 190.00	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC 0.19		gln		0.0010	
0272080011 2.50	TUBO PVC-P (ELEC) 29.40 mm, 3m 2.58		m		1.0300	
						2.77
Equipos						
0337010001 3.72	HERRAMIENTAS MENORES 0.19		%MO		5.0000	
						0.19
Partida	01.04.06	TB PVC-P, 22.90 mm de diámetro				
Rendimiento	m/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m		6.49
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.					
Mano de Obra						
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.20		H-H	0.1000	0.0200	
0147020001 9.24	OPERARIO 1.85		H-H	1.0000	0.2000	
0147030001 8.33	OFICIAL 1.67		H-H	1.0000	0.2000	
						3.72
Materiales						
0230010003 190.00	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC 0.19		gln		0.0010	
0272080011 2.50	TUBO PVC-P (ELEC) 22.90 mm, 3m 2.58		m		1.0300	
						2.58
Equipos						
0337010001 3.72	HERRAMIENTAS MENORES 0.19		%MO		5.0000	
						0.19
Partida	01.04.07	TB PVC-P, 17.40 mm de diámetro				
Rendimiento	m/DIA	MO. 40.0000	EQ. 40.0000	Costo unitario directo por : m		5.97
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.					
Mano de Obra						
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.20		H-H	0.1000	0.0200	
0147020001 9.24	OPERARIO 1.85		H-H	1.0000	0.2000	
0147030001 8.33	OFICIAL 1.67		H-H	1.0000	0.2000	
						3.72
Materiales						
0230010003 190.00	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC 0.19		gln		0.0010	
0272080011 2.50	TUBO PVC-P (ELEC) 17.40 mm, 3m 2.58		m		1.0300	
						2.06
Equipos						
0337010001 3.72	HERRAMIENTAS MENORES 0.19		%MO		5.0000	
						0.19
Partida	01.05.01	Cable Libre de Alcalis y Halógenos similar N2XOH 1x185mm2				
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m		36.23
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.					
Mano de Obra						

0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.0040	
10.00	0.04				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.0400	
9.24	0.37				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	0.0400	
8.33	0.33				
					0.74
	Materiales				
0219010046	CABLE DE ENERGIA N2XOH 1x185 mm2	m		1.0300	
343.41	35.45				
					35.45
	Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000	
0.74	0.04				
					0.04
Partida	01.05.02	Cable Libre de Alcalis y Halógenos similar N2XOH 1x120mm²			
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m	24.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
	Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.0040	
10.00	0.04				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.0400	
9.24	0.37				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	0.0400	
8.33	0.33				
					0.74
	Materiales				
0219010047	CABLE DE ENERGIA N2XOH 1x120 mm ²	m		1.0300	
23.50	24.21				
					24.21
	Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000	
0.74	0.04				
					0.04
Partida	01.05.03	Cable Libre de Alcalis y Halógenos similar N2XOH 1x70mm²			
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m	17.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
	Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.0040	
10.00	0.04				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.0400	
9.24	0.37				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	0.0400	
8.33	0.33				
					0.74
	Materiales				
0219010016	CABLE DE ENERGIA N2XOH 1x70 mm ²	m		1.0300	
16.20	16.69				
					16.69
	Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000	
0.74	0.04				
					0.04
Partida	01.05.04	Cable Libre de Alcalis y Halógenos similar N2XOH 1x35mm²			
Rendimiento	m/DIA	MO. 220.0000	EQ. 220.0000	Costo unitario directo por : m	9.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
	Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.0036	
10.00	0.04				

0147020001 9.24	OPERARIO 0.34	H-H	1.0000	0.0364	
0147030001 8.33	OFICIAL 0.30	H-H	1.0000	0.0364	
					0.68
Materiales					
0219010021 8.75	CABLE DE ENERGIA N2XOH 1x35 mm2 9.01	m		1.0300	
					9.01
Equipos					
0337010001 0.68	HERRAMIENTAS MENORES 0.03	%MO		5.0000	
					0.03
Partida	01.05.05	Cable Libre de Alcalis y Halógenos similar N2XOH 1x25mm2			
Rendimiento	m/DIA	MO. 220.0000	EQ. 220.0000	Costo unitario directo por : m	8.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04	H-H	0.1000	0.0036	
0147020001 9.24	OPERARIO 0.34	H-H	1.0000	0.0364	
0147030001 8.33	OFICIAL 0.30	H-H	1.0000	0.0364	
					0.68
Materiales					
0219010018 7.52	CABLE DE ENERGIA N2XOH 1x25 mm2 7.75	m		1.0000	
					7.75
Equipos					
0337010001 0.68	HERRAMIENTAS MENORES 0.03	%MO		5.0000	
					0.03
Partida	01.05.06	Cable Libre de Alcalis y Halógenos similar N2XOH 1x16mm2			
Rendimiento	m/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m	9.67
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.03	H-H	0.1000	0.0032	
0147020001 9.24	OPERARIO 0.30	H-H	1.0000	0.0320	
0147030001 8.33	OFICIAL 0.27	H-H	1.0000	0.0320	
					0.60
Materiales					
0219010019	CABLE DE ENERGIA N2XOH 1x16 mm2	m		1.0300	8.77
					9.04
Equipos					
0337010001 0.60	HERRAMIENTAS MENORES 0.03	%MO		5.0000	
					0.03
Partida	01.05.07	Cable Libre de Alcalis y Halógenos similar a N2XOH 1x10mm2			
Rendimiento	m/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m	2.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.03	H-H	0.1000	0.0032	
0147020001 9.24	OPERARIO 0.30	H-H	1.0000	0.0320	
0147030001 8.33	OFICIAL 0.27	H-H	1.0000	0.0320	

						0.60
		Materiales				
0219010020 2.15	CABLE DE ENERGIA N2XOH 1x110 mm2 2.21		m		1.0300	
						2.21
		Equipos				
0337010001 0.60	HERRAMIENTAS MENORES 0.03		%MO		5.0000	
						0.03
Partida	01.05.08	Cable Libre de Alcalis y Halógenos similar N2XOH 1x6mm2				
Rendimiento	m/DIA	MO. 140.0000	EQ. 140.0000	Costo unitario directo por: m		10.91
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.					
	Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.06		H-H	0.1000	0.0057	
0147020001 9.24	OPERARIO 0.53		H-H	1.0000	0.0571	
0147030001 8.33	OFICIAL 0.48		H-H	1.0000	0.0571	
						1.07
		Materiales				
0230010226 9.50	CABLE N2XOH 6mm2 9.79		m		1.0300	
						9.79
		Equipos				
0337010001 1.07	HERRAMIENTAS MENORES 0.05		%MO		5.0000	
						0.05
Partida	01.05.09	Cable Tipo LSOHX-90° 1x16mm2				
Rendimiento	m/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m		7.68
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.					
	Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.05		H-H	0.1000	0.0050	
0147020001 9.24	OPERARIO 0.46		H-H	1.0000	0.0500	
0147030001 8.33	OFICIAL 0.42		H-H	1.0000	0.0500	
						0.93
		Materiales				
0230010227 6.50	CABLE LSOHX-90° 16mm2 6.70		m		1.0300	
						6.70
		Equipos				
0337010001 0.93	HERRAMIENTAS MENORES 0.05		%MO		5.0000	
						0.05
Partida	01.05.10	Cable Tipo LSOHX-90° 1x10mm2				
Rendimiento	m/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m		5.19
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.					
	Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04		H-H	0.1000	0.0044	
0147020001 9.24	OPERARIO 0.41		H-H	1.0000	0.0444	
0147030001 8.33	OFICIAL 0.37		H-H	1.0000	0.0444	
						0.82
		Materiales				

0230010228 4.20	CABLE LSOHX-90° 10 mm2 4.33		m		1.0300		
							4.33
	Equipos						
0337010001 0.82	HERRAMIENTAS MENORES 0.04		%MO		5.0000		
							0.04
Partida	01.05.11	Cable Tipo LSOHX-90° 1x 6 mm2					
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m			3.82
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad		
Precio S/.	Parcial S/.						
	Mano de Obra						
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04		H-H	0.1000	0.0040		
0147020001 9.24	OPERARIO 0.37		H-H	1.0000	0.0400		
0147030001 8.33	OFICIAL 0.33		H-H	1.0000	0.0400		
							0.74
	Materiales						
0230010229 2.95	CABLE LSOHX-90° 6mm2 3.04		m		1.0300		
							3.04
	Equipos						
0337010001 0.74	HERRAMIENTAS MENORES 0.04		%MO		5.0000		
							0.04
Partida	01.05.12	Cable Tipo LSOHX-90° 1x4 mm2					
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m			3.05
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad		
Precio S/.	Parcial S/.						
	Mano de Obra						
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04		H-H	0.1000	0.0040		
0147020001 9.24	OPERARIO 0.37		H-H	1.0000	0.0400		
0147030001 8.33	OFICIAL 0.33		H-H	1.0000	0.0400		
							0.74
	Materiales						
0230010230 2.20	CABLE LSOHX -90° 4 mm2 2.27		m		1.0300		
							2.27
	Equipos						
0337010001 0.74	HERRAMIENTAS MENORES 0.04		%MO		5.0000		
							0.04
Partida	01.05.13	Cable Tipo LSOHX-90° 1x2.5 mm2					
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m			2.33
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad		
Precio S/.	Parcial S/.						
	Mano de Obra						
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04		H-H	0.1000	0.0040		
0147020001 9.24	OPERARIO 0.37		H-H	1.0000	0.0400		
0147030001 8.33	OFICIAL 0.33		H-H	1.0000	0.0400		
							0.74
	Materiales						
0230010216 1.50	CABLE LSOHX 1 x 2.5 mm2 1.55		m		1.0300		

					1.55
0337010001 0.74	Equipos HERRAMIENTAS MENMORES 0.04		%MO	5.0000	
					0.04
Partida	01.05.14	Cable Tipo LSOH 80°1x1.5mm2, sólido			
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m	1.40
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04		H-H	0.1000	0.0040
0147020001 9.24	OPERARIO 0.37		H-H	1.0000	0.0400
0147030001 8.33	OFICIAL 0.33		H-H	1.0000	0.0400
					0.74
Materiales					
0230010217 0.60	CABLE LSOH 80° 1 x 1.5mm2 sólido 0.62		m		1.0300
					0.62
Equipos					
0337010001 0.74	HERRAMIENTAS MENORES 0.04		%MO	5.0000	
					0.04
Partida	01.05.15	Cable de cobre desnudo temple blando 1 x 120mm2, para puesta a tierra			
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por: m	36.99
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04		H-H	0.1000	0.0040
0147020001 9.24	OPERARIO 0.37		H-H	1.0000	0.0400
0147030001 8.33	OFICIAL 0.33		H-H	1.0000	0.0400
					0.74
Materiales					
0230010231 35.15	CABLE Cu desnudo Tempole Blando 1 x 120 mm2 36.21		m		1.0300
					36.21
Equipos					
0337010001 0.74	HERRAMIENTAS MENORES 0.04		%MO	5.0000	
					0.04
Partida	01.05.16	Cable de cobre desnudo temple blando de 70mm2, para puesta a tierra			
Rendimiento	m/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m	18.06
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04		H-H	0.1000	0.0044
0147020001 9.24	OPERARIO 0.41		H-H	1.0000	0.0444
0147030001 8.33	OFICIAL 0.37		H-H	1.0000	0.0444
					0.82
Materiales					
0207200005 16.70	CABLE 1 x 70 mm2.COBRE DESNUDO RECOCIDO 17.20		m		1.0300
					17.20
Equipos					

0337010001 0.82	HERRAMIENTAS MENORES 0.04		%MO	5.0000					
									0.04
Partida	01.05.17	Cable de cobre desnudo temple blando de 1 x 35mm2, para puesta a tierra							
Rendimiento	m/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m					7.76
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad				
	Mano de Obra								
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04		H-H	0.1000	0.0044				
0147020001 9.24	OPERARIO 0.41		H-H	1.0000	0.0444				
0147030001 8.33	OFICIAL 0.37		H-H	1.0000	0.0444				
									0.82
	Materiales								
0207200005 6.70	CABLE 1 x 35 mm2.COBRE DESNUDO RECOCIDO 6.90		m		1.0300				
									6.90
	Equipos								
0337010001 0.82	HERRAMIENTAS MENORES 0.04			%MO	5.0000				
									0.04
Partida	01.06.01	Empalme tipo T, 6mm2, para cable de energía similar a N2XOH							
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und					26.20
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad				
	Mano de Obra								
0147010001 10.00	CAPATAZ 1.00		H-H	0.1000	0.1000				
0147020001 9.24	OPERARIO 9.24		H-H	1.0000	1.0000				
									10.24
	Materiales								
0229040092 15.00	EMPALME "T" MAGIC PARA CABLE DE ENERGÍA N2XOH 15.45		pza		1.0300				
									15.45
	Equipos								
0337010001 10.24	HERRAMIENTAS MENORES 0.51			%MO	5.0000				
									0.51
Partida	01.07.01.01	Caja de Pase cuadrada pesada de (205x205x105)mm							
Rendimiento	und/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : und					51.23
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad				
	Mano de Obra								
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.53		H-H	0.1000	0.0533				
0147020001 9.24	OPERARIO 4.93		H-H	1.0000	0.5333				
									5.46
	Materiales								
0212150086 45.50	CAJA DE PASE F°G° CUAD. C/TAPA DE 200x200x100mm 45.50		und		1.0000				
									45.50
	Equipos								
0337010001 5.46	HERRAMIENTAS MENORES 0.27			%MO	5.0000				
									0.27
Partida	01.07.01.02	Caja de Pase cuadrada pesada de (305x305x105)mm							

Rendimiento und/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : und 51.23

Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.53	H-H	0.1000	0.0533
0147020001 9.24	OPERARIO 4.93	H-H	1.0000	0.5333
				5.46
Materiales				
0212150086 45.50	CAJA DE PASE F°G° CUAD. C/TAPA DE 300x300x100mm 45.50	und		1.0000
				45.50
Equipos				
0337010001 5.46	HERRAMIENTAS MENORES 0.27	%MO		5.0000
				0.27

Partida 01.07.01.03 Caja de Pase cuadrada pesada de (405x405x105)mm

Rendimiento und/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : und 51.23

Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.53	H-H	0.1000	0.0533
0147020001 9.24	OPERARIO 4.93	H-H	1.0000	0.5333
				5.46
Materiales				
0212150086 45.50	CAJA DE PASE F°G° CUAD. C/TAPA DE 400x400x100 mm 45.50	und		1.0000
				45.50
Equipos				
0337010001 5.46	HERRAMIENTAS MENORES 0.27	%MO		5.0000
				0.27

Partida 01.07.01.04 Caja de Pase cuadrada pesada de (505x505x145)mm

Rendimiento und/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : und 51.23

Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.53	H-H	0.1000	0.0533
0147020001 9.24	OPERARIO 4.93	H-H	1.0000	0.5333
				5.46
Materiales				
0212150086 45.50	CAJA DE PASE F°G° CUAD. C/TAPA DE 500x500x150mm 45.50	und		1.0000
				45.50
Equipos				
0337010001 5.46	HERRAMIENTAS MENORES 0.27	%MO		5.0000
				0.27

Partida 01.07.01.05 Caja de Pase cuadrada pesada de (555x555x145)mm

Rendimiento und/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : und 51.23

Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.53	H-H	0.1000	0.0533
0147020001 9.24	OPERARIO 4.93	H-H	1.0000	0.5333
				5.46

Materiales					
0212150086 45.50	CAJA DE PASE F°G° CUAD. C/TAPA DE 550x550x150mm 45.50	und		1.0000	
					45.50
Equipos					
0337010001 5.46	HERRAMIENTAS MAENORES 0.27	%MO		5.0000	
					0.27
Partida	01.07.01.06	Caja de Pase cuadrada pesada de 655x655x145)mm			
Rendimiento	und/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : und	51.23
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.53	H-H	0.1000	0.0533	
0147020001 9.24	OPERARIO 4.93	H-H	1.0000	0.5333	
					5.46
Materiales					
0212150086 45.50	CAJA DE PASE F°G° CUAD. C/TAPA DE 650x650x150mm 45.50	und		1.0000	
					45.50
Equipos					
0337010001 5.46	HERRAMIENTAS MENORES 0.27	%MO		5.0000	
					0.27
Partida	01.07.01.07	Caja de Pase cuadrada pesada de (805x805x145)mm			
Rendimiento	und/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : und	51.23
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.53	H-H	0.1000	0.0533	
0147020001 9.24	OPERARIO 4.93	H-H	1.0000	0.5333	
					5.46
Materiales					
0212150086 45.50	CAJA DE PASE F°G° CUAD. C/TAPA DE 800x800x150mm 45.50	und		1.0000	
					45.50
Equipos					
0337010001 5.46	HERRAMIENTAS MENORES 0.27	%MO		5.0000	
					0.27
Partida	01.07.02	Caja de Pase Octogonal de 100 mmØ			
Rendimiento	und/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und	7.59
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.40	H-H	0.1000	0.0400	
0147020001 9.24	OPERARIO 3.70	H-H	1.0000	0.4000	
					4.10
Materiales					
0212150087 3.28	CAJA DE PASE F°G° PESADA OCTOG. 100mmØ C/TAPA 3.28	und		1.0000	
					3.28
Equipos					

0337010001 4.10	HERRAMIENTAS MENORES 0.21	%MO	5.0000		
					0.21

Partida **01.07.03 Caja para salida de luz y braquetes,**

Rendimiento	und/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und	5.86
-------------	----------------	--------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.40	H-H	0.1000	0.0400	
0147020001 9.24	OPERARIO 3.70	H-H	1.0000	0.4000	
					4.10
	Materiales				
0212150088 1.50	CAJA DE PASE F°G° PESADA OCTOG. 100mmØ 1.55	und		1.0300	
					1.55
	Equipos				
0337010001 4.10	HERRAMIENTAS MENORES 0.21	%MO		5.0000	
					0.21

Partida **01.07.04 Caja para Interruptores y Tomacorrientes, 100x50x55mm**

Rendimiento	und/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und	7.19
-------------	----------------	--------------------	--------------------	----------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.40	H-H	0.1000	0.0400	
0147020001 9.24	OPERARIO 3.70	H-H	1.0000	0.4000	
					4.10
	Materiales				
0212150070 2.80	CAJA DE PASE F°G° PESADA RECTANGU. 100x50x55mm 2.88	und		1.0300	
					2.88
	Equipos				
0337010001 4.10	HERRAMIENTAS MENORES 0.21	%MO		5.0000	
					0.21

Partida **01.08.01 Tablero T.G. del tipo Autosoportado, trifásico 240V mínimo 40 KA**

Rendimiento	und/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und	7,943.06
-------------	----------------	-------------------	-------------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 160.00	H-H	1.0000	16.0000	
0147020001 9.24	OPERARIO 147.84	H-H	1.0000	16.0000	
0147030001 8.33	OFICIAL 133.28	H-H	1.0000	16.0000	
					441.12
	Materiales				
0212000063 759.00	TABLERO AUTOSOPORTADO P/EXTERIOR 1.0x0.4x1.1m 759.00	und		1.0000	
0212400086 785.57	INT. TRIF. SIM. MERLIN GERIN MOD/NS400N 3x300A, 25kA 785.57	und		1.0000	
0212400087 775.57	INT. TRIF. SIM. MERLIN GERIN MOD/NS250N 3x200A, 25kA 775.57	und		1.0000	
0212400088 1,204.74	INT. TRIF. SIM. MERLIN GERIN MOD/NS400N 3x400A, 25kA 1,204.74	und		1.0000	
0212400089 3,753.95	INT. TRIF. SIM. MERLIN GERIN MOD/C801N 3x800A, 40kA 3,753.95	und		1.0000	

0212400090	SISTEMA DE BARRAS 1000A	glb	1.0000
45.80	45.80		
0212400091	AISLADOR DE RESINA EPOXICA 1 kV, 750 kg	und	9.0000
17.25	155.25		
			7,479.88

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5.0000
441.12	22.06		
			22.06

Partida **01.08.02.01** **TD-1, 33 Polos, mínimo 25KA, incluye int. 1-3x400A, 1-3x150A, 4-3x100A, 1-3x80A, 1-3x60, 1-3x30A**

Rendimiento **und/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **2,714.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.			
Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2667
10.00	2.67			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.6667
9.24	24.64			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.6667
8.33	22.21			
				49.52

Materiales

0212000064	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 30 POLOS	und	1.0000
394.00	394.00		
0212400088	INT. TRIF. SIM. MERLIN GERIN MOD/NS400N 3x400A, 25kA	und	1.0000
1,204.74	1,204.74		
0212400088	INT. TRIF. SIM. MERLIN GERIN MOD/NS400N 3x150A, 25kA	und	1.0000
1,204.74	1,204.74		
0212400092	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100A, REGUL. 25 kA	und	4.0000
204.71	818.84		
0212400093	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x80A, 25 kA	und	1.0000
185.25	185.25		
0212400093	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x60A, 25 kA	und	1.0000
185.25	185.25		
0212400094	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x30A, 25 kA	und	1.0000
60.00	60.00		
			2,662.83

Equipos

0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5.0000
49.52	2.48		
			2.48

Partida **01.08.02.02** **TD-1.1, 21 Polos, mínimo 15KA, incluye int. 1-3x150A, 1-3x60A, 1-3x40A, 1-2x20A, 1-2x15**

Rendimiento **und/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **771.71**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.			
Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2667
10.00	2.67			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.6667
9.24	24.64			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.6667
8.33	22.21			
				49.52

Materiales

0212000065	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS	und	1.0000
290.00	290.00		
0212400004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 15kA	und	2.0000
30.00	60.00		
0212400005	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 15kA	und	1.0000
30.00	30.00		
0212400029	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x40A, MIN. 15 kA	und	1.0000
60.00	60.00		
0212400053	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x60A, 15kA	und	1.0000
75.00	75.00		
0212400092	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x150A, REGUL. 15 kA	und	1.0000
204.71	204.71		
			719.71

		Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES		%MO		5.0000
49.52	2.48				
					2.48
Partida	01.08.02.03	TD-1.2, 27 Polos, mínimo 15KA, incluye int. 1-3x100A, 1-3x60A, 1-3x40A, 1-2x20A, 4-2x15			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	868.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2667	
10.00	2.67				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.6667	
9.24	24.64				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.6667	
8.33	22.21				
					49.52
Materiales					
0212000066	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 24 POLOS	und		1.0000	
327.00	327.00				
0212400004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 150kA	und		4.0000	
30.00	120.00				
0212400005	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 150kA	und		1.0000	
30.00	30.00				
0212400029	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x40A, MIN. 15 kA	und		1.0000	
60.00	60.00				
0212400053	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x60A, 15kA	und		1.0000	
75.00	75.00				
0212400092	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100A, REGUL. 15 kA	und		1.0000	
204.71	204.71				
					816.71
		Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES		%MO		5.0000
49.52	2.48				
					2.48
Partida	01.08.02.04	TD-1.3, 21 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x60A, 1-3x40A, 1-2x20A, 2-2x15A			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	496.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2667	
10.00	2.67				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.6667	
9.24	24.64				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.6667	
8.33	22.21				
					49.52
Materiales					
0212000067	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 12 POLOS	und		1.0000	
219.00	219.00				
0212400004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 15kA	und		3.0000	
30.00	90.00				
0212400030	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x50A, 15kA	und		1.0000	
60.00	60.00				
0212400053	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x60A, 15kA	und		1.0000	
75.00	75.00				
					444.00
		Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES		%MO		5.0000
49.52	2.48				
					2.48
Partida	01.08.02.05	TD-1.4, 21 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x100A, 1-3x75A, 1-2x20A, 2-2x15A			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	625.71

Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67	H-H	0.1000	0.2667
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64	H-H	1.0000	2.6667
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21	H-H	1.0000	2.6667
				49.52
Materiales				
0212000067 219.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS 219.00	und		1.0000
0212400004 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 15kA 60.00	und		2.0000
0212400005 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 15kA 30.00	und		1.0000
0212400030 60.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x75A, 15kA 60.00	und		1.0000
0212400092 204.71	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100A, REGUL. 15 kA 204.71	und		1.0000
				573.71
Equipos				
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48	%MO		5.0000
				2.48
Partida	01.08.02.06	TD-1.5, 21 Polos, mínimo 10KA, incluye int. term. 1-3x30A, 1-2x20A, 3-2x15A		
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und 522.00
Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad				
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67	H-H	0.1000	0.2667
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64	H-H	1.0000	2.6667
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21	H-H	1.0000	2.6667
				49.52
Materiales				
0212000065 290.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS 290.00	und		1.0000
0212400004 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA 90.00	und		3.0000
0212400005 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA 30.00	und		1.0000
0212400094 60.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x30A, 10 kA 60.00	und		1.0000
				470.00
Equipos				
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48	%MO		5.0000
				2.48
Partida	01.08.02TD-1.6,	21 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x80A, 1-3x60A, 1-2x20A, 2-2x15A		
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und 692.25
Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad				
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67	H-H	0.1000	0.2667
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64	H-H	1.0000	2.6667
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21	H-H	1.0000	2.6667
				49.52
Materiales				
0212000065 290.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS 290.00	und		1.0000

0212400004 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 15kA 60.00	und		2.0000
0212400005 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 15kA 30.00	und		1.0000
0212400053 75.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x60A, 15kA 75.00	und		1.0000
0212400093 185.25	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x80A, 15 kA 185.25	und		1.0000
				640.25
	Equipos			
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48	%MO		5.0000
				2.48
Partida	01.08.02.08 TD-1.7, 21 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x100A, 1-3x20A, 2-2x20A, 1-2x15A			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und 696.71
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra			
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67	H-H	0.1000	0.2667
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64	H-H	1.0000	2.6667
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21	H-H	1.0000	2.6667
				49.52
	Materiales			
0212000065 290.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS 290.00	und		1.0000
0212400004 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA 30.00	und		1.0000
0212400005 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA 60.00	und		2.0000
0212400092 204.71	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100A, REGUL. 15 kA 204.71	und		1.0000
0212400094 60.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x20A, 15 kA 60.00	und		1.0000
				644.71
	Equipos			
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48	%MO		5.0000
				2.48
Partida	01.08.02.09 TD-1.8, 27 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x100A, 4-2x20A, 3-2x15A			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und 751.71
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra			
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67	H-H	0.1000	0.2667
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64	H-H	1.0000	2.6667
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21	H-H	1.0000	2.6667
				49.52
	Materiales			
0212000065 290.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS 290.00	und		1.0000
0212400004 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA 60.00	und		3.0000
0212400005 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA 90.00	und		4.0000
0212400092 204.71	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100A, REGUL. 15 kA 204.71	und		1.0000
				699.71
	Equipos			
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48	%MO		5.0000
				2.48

Partida	01.08.02.10 TD-1.9, 27 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x100A, 1-3x30A, 4-2x20A, 1-2x15A				
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	843.71
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67		H-H	0.1000	0.2667
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64		H-H	1.0000	2.6667
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21		H-H	1.0000	2.6667
					49.52
	Materiales				
0212000066 327.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 24 POLOS 327.00		und		1.0000
0212400004 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA 30.00		und		1.0000
0212400005 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA 60.00		und		4.0000
0212400029 60.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x30A, MIN. 10 kA 60.00		und		1.0000
0212400092 204.71	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100A, REGUL. 15 kA 204.71		und		1.0000
					791.71
	Equipos				
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48		%MO		5.0000
					2.48
Partida	01.08.02.11 TD-1.10, 21 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x100A, 3-2x20A, 2-2x15A				
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	807.00
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67		H-H	0.1000	0.2667
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64		H-H	1.0000	2.6667
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21		H-H	1.0000	2.6667
					49.52
	Materiales				
0212000065 290.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS 290.00		und		1.0000
0212400035 225.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100A, REGUL. 15kA 225.00		und		2.0000
0212400056 60.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA 60.00		und		3.0000
0212400004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA		und		2.0000
					755.00
	Equipos				
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48		%MO		5.0000
					2.48
Partida	01.08.02.12 TD-1.13, 15 Polos, mínimo 10KA, incluye int. term. 1-3x40A, 1-2x20A, 2-2x15A				
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	451.00
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67		H-H	0.1000	0.2667
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64		H-H	1.0000	2.6667

0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MANUALES 2.48	%MO		5.0000					
2.48									
Partida	01.08.02.15	TD-1.17, 21 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x750A, 1-3x20A, 1-2x20A, 1-2x15A							
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und			757.25		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad			
Precio S/.	Parcial S/.								
Mano de Obra									
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67			H-H	0.1000	0.2667			
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64			H-H	1.0000	2.6667			
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21			H-H	1.0000	2.6667			
49.52									
Materiales									
0212000065 290.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS 290.00			und		1.0000			
0212400006 55.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA 110.00			und		1.0000			
0212400016 60.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x20A, MIN. 10kA 120.00			und		1.0000			
0212400093 185.25	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x75A, 15 kA 185.25			und		1.0000			
0212400004 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA 30.00			und		1.0000			
705.25									
Equipos									
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48	%MO						5.0000	
2.48									
Partida	01.08.02.16	TD-1.18, 21 Polos, mínimo 10KA, incluye int. term. 1-3x60A, 3-2x20A, 2-2x15A							
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und			617.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad			
Precio S/.	Parcial S/.								
Mano de Obra									
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67			H-H	0.1000	0.2667			
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64			H-H	1.0000	2.6667			
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21			H-H	1.0000	2.6667			
49.52									
Materiales									
0212000065 290.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS 290.00			und		1.0000			
0212400004 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA 60.00			und		2.0000			
0212400005 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA 30.00			und		3.0000			
0212400053 75.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x60A, 15kA 75.00			und		1.0000			
565.00									
Equipos									
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48	%MO						5.0000	
2.48									
Partida	01.08.02.17	TD-1.19, 21 Polos, mínimo 10KA, incluye int. term. 1-3x60A, 1-2x20A, 2-2x15A							
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und			461.00		
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad			
Precio S/.	Parcial S/.								
Mano de Obra									

0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2667
10.00	2.67			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.6667
9.24	24.64			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.6667
8.33	22.21			
				49.52
	Materiales			
0212000067	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 12 POLOS	und		1.0000
219.00	219.00			
0212400004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA	und		2.0000
30.00	60.00			
0212400006	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA	und		1.0000
55.00	55.00			
0212400053	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x60A, 15kA	und		1.0000
75.00	75.00			
				409.00
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MENOR ES	%MO		5.0000
49.52	2.48			
				2.48

Partida **01.08.02.18** **TD-1.20, 21 Polos, mínimo 10KA, incluye int. term. 1-3x60A, 3-2x20A, 2-2x15A**

Rendimiento **und/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **597.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.			
	Mano de Obra			
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2667
10.00	2.67			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.6667
9.24	24.64			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.6667
8.33	22.21			
				49.52
	Materiales			
0212000065	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS	und		1.0000
290.00	290.00			
0212400005	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA	und		3.0000
30.00	120.00			
0212400034	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x150A, 10kA	und		2.0000
30.00	60.00			
0212400053	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x60A, 15kA	und		1.0000
75.00	75.00			
				545.00
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000
49.52	2.48			
				2.48

Partida **01.08.02.19** **TD-1.21, 21 Polos, mínimo 10KA, incluye int. term. 1-3x30A, 1-2x20A, 1-2x15A**

Rendimiento **und/DIA** MO. **3.0000** EQ. **3.0000** Costo unitario directo por : und **391.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.			
	Mano de Obra			
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2667
10.00	2.67			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.6667
9.24	24.64			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.6667
8.33	22.21			
				49.52
	Materiales			
0212000067	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 12 POLOS	und		1.0000
219.00	219.00			
0212400004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA	und		1.0000
30.00	30.00			
0212400005	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA	und		1.0000
30.00	30.00			
0212400029	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x30A, MIN. 10 kA	und		1.0000
60.00	60.00			
				339.00

		Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000
49.52	2.48				
2.48					
Partida	01.08.02.20	TD-2, 39 Polos, mínimo 25KA, incluye int. term. 1-3x300A, 3-3x100A, 1-3x60A, 1-3x30A, 2-2x30A, 2-2x20A y 1-2x15A			
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und	2,433.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000		0.4000
10.00	4.00				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000		4.0000
9.24	36.96				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000		4.0000
8.33	33.32				
74.28					
Materiales					
0212000068	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 36 POLOS	und			1.0000
451.00	451.00				
0212400004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 25kA	und			1.0000
30.00	30.00				
0212400005	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 25kA	und			1.0000
30.00	30.00				
0212400086	INT. TRIF. SIM. MERLIN GERIN MOD/NS400N 3x300A, 25kA	und			1.0000
785.57	785.57				
0212400092	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100A, REGUL. 25 kA	und			3.0000
204.71	818.84				
0212400094	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x60A, 15 kA	und			1.0000
75.00	75.00				
0212400094	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x30A, 15 kA	und			10000
60.00	60.00				
2,355.41					
		Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES		%MO		5.0000
74.28	3.71				
3.71					
Partida	01.08.02.21	TD-30, 27 Polos, mínimo 10KA, incluye int. term. 1-3x150A, 1-3x40A, 2-3x30A, 2-3x20A, 1-2x20A, 1-2x15A			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	1,009.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000		0.2667
10.00	2.67				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000		2.6667
9.24	24.64				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000		2.6667
8.33	22.21				
49.52					
Materiales					
0212000066	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 24 POLOS	und			1.0000
327.00	327.00				
0212400004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA	und			1.0000
30.00	30.00				
0212400029	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x30A, MIN. 10 kA	und			1.0000
60.00	60.00				
0212400029	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x20A, MIN. 10 kA	und			1.0000
60.00	60.00				
0212400035	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x150A, REGUL. 15kA	und			1.0000
225.00	225.00				
0212400053	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x40A, 15kA	und			1.0000
75.00	75.00				
0212400056	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA	und			1.0000
60.00	60.00				

					957.00
Equipos					
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48		%MO	5.0000	
					2.48
Partida	01.08.02.22	TD-40, 21 Polos, mínimo 25KA, incluye int. term. 1-3x200A, 1-3x100A, 2-3x75A			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	1,692.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67	H-H	0.1000	0.2667	
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64	H-H	1.0000	2.6667	
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21	H-H	1.0000	2.6667	
					49.52
Materiales					
0212000065 290.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 18 POLOS 290.00	und		1.0000	
0212400087 775.57	INT. TRIF. SIM. MERLIN GERIN MOD/NS250N 3x200A, 15kA 775.57	und		1.0000	
0212400092 204.71	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100A, REGUL. 15 kA 204.71	und		1.0000	
0212400093 185.25	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x75A, 15 kA 370.50	und		2.0000	
					1,640.78
Equipos					
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48		%MO	5.0000	
					2.48
Partida	01.08.02.23	TD-40.1, 27 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x100A, 4-3x30A, 1-2x20A, 2-2x15A			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	913.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.67	H-H	0.1000	0.2667	
0147020001 9.24	OPERARIO 24.64	H-H	1.0000	2.6667	
0147030001 8.33	OFICIAL 22.21	H-H	1.0000	2.6667	
					49.52
Materiales					
0212000066 327.00	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 24 POLOS 327.00	und		1.0000	
0212400004 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA 60.00	und		2.0000	
0212400005 30.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA 30.00	und		1.0000	
0212400016 60.00	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x30A, MIN. 10kA 240.00	und		4.0000	
0212400092 204.71	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x100A, REGUL. 15 kA 204.71	und		1.0000	
					861.71
Equipos					
0337010001 49.52	HERRAMIENTAS MENORES 2.48		%MO	5.0000	
					2.48
Partida	01.08.02.24	TD-40.2, 27 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x75A, 1-3x50A, 3-3x30A, 1-2x20A, 2-2x15A			
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und	894.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				

Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2667
10.00	2.67			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.6667
9.24	24.64			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.6667
8.33	22.21			
				49.52
Materiales				
0212000066	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 24 POLOS	und		1.0000
327.00	327.00			
0212400004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA	und		2.0000
30.00	60.00			
0212400005	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA	und		1.0000
30.00	30.00			
0212400030	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x50A, 15kA	und		1.0000
60.00	60.00			
0212400093	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x75A, 15 kA	und		1.0000
185.25	185.25			
0212400094	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x30A, 15 kA	und		3.0000
60.00	180.00			
				842.25
Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000
49.52	2.48			
				2.48

Partida	01.08.02.25	TD-40.3, 27 Polos, mínimo 15KA, incluye int. term. 1-3x75A, 3-3x20A, 1-2x20A, 1-2x15A		
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und 804.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.			
Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2667
10.00	2.67			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.6667
9.24	24.64			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.6667
8.33	22.21			
				49.52
Materiales				
0212000066	TABLERO P/EMPOTRAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 24 POLOS	und		1.0000
327.00	327.00			
0212400004	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x15A, MIN. 10kA	und		1.0000
30.00	30.00			
0212400005	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA	und		1.0000
30.00	30.00			
0212400093	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x75A, 15 kA	und		1.0000
185.25	185.25			
0212400094	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x20A, 15 kA	und		3.0000
60.00	180.00			
				752.25
Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000
49.52	2.48			
				2.48

Partida	01.08.03.01	TD-2.1, 15 Polos, mínimo 15KA, incluye Alternador para 02 pares de electrobombas de 1 HP		
Rendimiento	und/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : und 904.50

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.			
Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2667
10.00	2.67			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.6667
9.24	24.64			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.6667
8.33	22.21			
				49.52
Materiales				

0206500094	ALTERNADOR PARA ELECTROBOMBAS DE 1HP	und	1.0000
80.00	80.00		
0206500095	ARRANCADOR AUTO. 1HP C/DISP ARRAN/PAR.	und	2.0000
180.00	360.00		
0212000069	TABLERO P/ENDOSAR C/MANDIL, TAPA, CHAPA 12 POLOS	und	1.0000
262.50	262.50		
0212400005	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2x20A, MIN. 10kA	und	3.0000
30.00	90.00		
0212400094	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 3x30A, 15 kA	und	1.0000
60.00	60.00		

852.50

	Equipos		
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5.0000
49.52	2.48		

2.48

Partida **01.09.01.01** **Reflector similar a Luxied de Josfel c/Lámpara 400 W, Halogenuro metalico**

Rendimiento **und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **798.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra			
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2000
10.00	2.00			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.0000
9.24	18.48			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.0000
8.33	16.66			

37.14

Materiales				
0211000006	LAMPARA HALOG. METALICO DE 400W, CLARA	und	1.0000	1.0000
195.50	195.50			
0211000007	LUMINARIA DE 400W, SIMIL. LUXIOD-EX DE JOSFEL	und	1.0000	1.0000
550.80	550.80			
0219000022	CABLE NPT 2x2.5mm2	m	8.0000	8.0000
1.56	12.48			
0230480034	CINTA AISLANTE EPR AUTOFUNDENTE (3/4"x9.20m)	rl	0.0300	0.0300
39.00	1.17			

759.95

	Equipos		
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5.0000
37.14	1.86		

1.86

Partida **01.09.01.02** **Reflector similar a Luxied de Josfel c/lámp. vapor de sodio**

Rendimiento **und/DIA** MO. **4.0000** EQ. **4.0000** Costo unitario directo por : und **688.41**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio \$/.	Parcial \$/.			
	Mano de Obra			
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.2000
10.00	2.00			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	2.0000
9.24	18.48			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	2.0000
8.33	16.66			

37.14

Materiales				
0211000008	LUMINARIA VAPOR DE SODIO 250W, TUBULAR, 25CM	und	1.0000	1.0000
550.80	550.80			
0211210027	LAMPARA DE VAPOR DE SODIO DE 250W	und	1.0000	1.0000
95.88	95.88			
0219000022	CABLE NPT 2x2.5mm2	m	1.0000	1.0000
1.56	1.56			
0230480034	CINTA AISLANTE EPR AUTOFUNDENTE (3/4"x9.20m)	rl	0.0300	0.0300
39.00	1.17			

649.41

	Equipos		
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5.0000
37.14	1.86		

1.86

Partida	01.09.01.03	Reflector similar a MER H-250 de Jofel				
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und	384.79	
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.			Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.00			H-H	0.1000	0.2000
0147020001 9.24	OPERARIO 18.48			H-H	1.0000	2.0000
0147030001 8.33	OFICIAL 16.66			H-H	1.0000	2.0000
						37.14
	Materiales					
0211000001 57.46	LAMPARA VAPOR DE MERCURIO 250 W 57.46			und		1.0000
0211000009 285.60	LUMINARIA PARA VAPOR DE HG 250W, E40 285.60			und		1.0000
0219000022 1.56	CABLE NPT 2x2.5mm2 1.56			m		1.0000
0230480034 39.00	CINTA AISLANTE EPR AUTOFUNDENTE (3/4"x9.20m) 1.17			rl		0.0300
						345.79
	Equipos					
0337010001 37.14	HERRAMIENTAS MENORES 1.86			%MO		5.0000
						1.86
Partida	01.09.01.04	Luminaria similar a RSP de Jofel				
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und	294.62	
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.			Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 1.33			H-H	0.1000	0.1333
0147020001 9.24	OPERARIO 12.32			H-H	1.0000	1.3333
0147030001 8.33	OFICIAL 11.11			H-H	1.0000	1.3333
						24.76
	Materiales					
0206500096 6.12	CONECTOR METALICO Cu-Cu 16-25 mm2/ Cu 4mm2 12.24			und		2.0000
0211000010 55.40	LAMPARA DE VAPOR DE HG 70W, OVOIDE 55.40			und		1.0000
0211000011 198.25	LUMINARIA PARA VAPOR DE HG 70W, SIM, RSP 198.25			und		1.0000
0219120002 1.56	CABLE NLT EXTRAFLEXIBLE 2 X 2.5 MM2 1.56			m		1.0000
0230480034 39.00	CINTA AISLANTE EPR AUTOFUNDENTE (3/4"x9.20m) 1.17			rl		0.0300
						268.62
	Equipos					
0337010001 24.76	HERRAMIENTAS MENORES 1.24			%MO		5.0000
						1.24
Partida	01.09.01.05	Luminaria similar a RSP-2 de Jofel				
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und	192.73	
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.			Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra					
0147010001 10.00	CAPATAZ 1.33			H-H	0.1000	0.1333
0147020001 9.24	OPERARIO 12.32			H-H	1.0000	1.3333

0147030001 8.33	OFICIAL 11.11	H-H	1.0000	1.3333	
					24.76
	Materiales				
0211000012 18.00	LAMPARA AHORRADORA DE 18W, E-27 36.00	und		2.0000	
0211000013 128.00	LUMINARIA 2 LAMP. AHORRADORA 18W, C/U, SIM, RSP-2 128.00	und		1.0000	
0219120002 1.56	CABLE NLT EXTRAFLEXIBLE 2 X 2.5 MM2 1.56	m		1.0000	
0230480034 39.00	CINTA AISLANTE EPR AUTOFUNDENTE (3/4"x9.20m) 1.17	rl		0.0300	
					166.73
	Equipos				
0337010001 24.76	HERRAMIENTAS MENORES 1.24	%MO		5.0000	
					1.24

Partida	01.09.01.06	Luminaria p/adosar a techo c/4 lámp.fluorescente de 20W c/u			
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und	110.73
Código Precio \$/.	Descripción Recurso Parcial \$/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 1.33	H-H	0.1000	0.1333	
0147020001 9.24	OPERARIO 12.32	H-H	1.0000	1.3333	
0147030001 8.33	OFICIAL 11.11	H-H	1.0000	1.3333	
				24.76	
	Materiales				
0211000014 58.00	LUMINARIA COMPLETA P/4LAM FLUORESCENTE 20W C/U 58.00	und		1.0000	
0211000015 6.00	LAMPARA FLUORESCENTE RECTA TIPO WW DE 20W 24.00	und		4.0000	
0219120002 1.56	CABLE NLT EXTRAFLEXIBLE 2 X 2.5 MM2 1.56	m		1.0000	
0230480034 39.00	CINTA AISLANTE EPR AUTOFUNDENTE (3/4"x9.20m) 1.17	rl		0.0300	
				84.73	
	Equipos				
0337010001 24.76	HERRAMIENTAS MENORES 1.24	%MO		5.0000	
				1.24	

Partida	01.09.01.07	Luminaria p/adosar a techo c/2 lámp.fluorescente de 20W c/u			
Rendimiento	und/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : und	78.73
Código Precio \$/.	Descripción Recurso Parcial \$/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 1.33	H-H	0.1000	0.1333	
0147020001 9.24	OPERARIO 12.32	H-H	1.0000	1.3333	
0147030001 8.33	OFICIAL 11.11	H-H	1.0000	1.3333	
				24.76	
	Materiales				
0211000015 6.00	LAMPARA FLUORESCENTE RECTA TIPO WW DE 20W 12.00	und		2.0000	
0211000016 38.00	LUMINARIA COMPLETA P/2LAM FLUORESCENTE 20W C/U 38.00	und		1.0000	
0219120002 1.56	CABLE NLT EXTRAFLEXIBLE 2 X 2.5 MM2 1.56	m		1.0000	
0230480034 39.00	CINTA AISLANTE EPR AUTOFUNDENTE (3/4"x9.20m) 1.17	rl		0.0300	
				52.73	
	Equipos				

Partida	01.09.02.04	Timbre tipo Campanilla 8" con transformador de voltaje 220/12V			
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und	52.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.				
	Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ		H-H	0.1000	0.1000
10.00	1.00				
0147020001	OPERARIO		H-H	1.0000	1.0000
9.24	9.24				
					10.24
	Materiales				
0207900003	CINTA AISLANTE PVC (3/4"x9.20M)		rl		0.0300
2.54	0.08				
0212000073	RONDANA DE MADERA TRATADA DE 4", BASE DE TIMBRE		und		1.0000
1.00	1.00				
0212050072	TIMBRE CAMPANILLA DE 8", CON TRANSF. (220/12)V		und		1.0000
40.00	40.00				
					41.08
	Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES		%MO		5.0000
10.24	0.51				
0337010100	ESCALERA		H-E	1.0000	1.0000
1.02	1.02				
					1.53
Partida	01.10.01	Poste de Concreto Armado Centrifugado 11m/300kg			
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und	630.42
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.				
	Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ		H-H	0.5000	1.0000
10.00	10.00				
0147020001	OPERARIO		H-H	1.0000	2.0000
9.24	18.48				
0147030001	OFICIAL		H-H	1.0000	2.0000
8.33	16.66				
0147040001	PEON		H-H	2.0000	4.0000
7.47	29.88				
					75.02
	Materiales				
0204050001	ARENA GRUESA		m3		0.3000
17.00	5.10				
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"		m3		0.3500
40.00	14.00				
0205000007	PIEDRA DE CANTO RODADO		m3		0.3600
26.00	9.36				
0205000032	CRYSTAFLEX		gln		0.1000
100.00	10.00				
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg)		bol		1.0000
14.50	14.50				
0230010006	AGUA		m3		0.0300
9.00	0.27				
0262000013	POSTE CONC.ARMADO CENTRI. 11m/300KG. PARA ALUMB.		und		1.0000
448.50	448.50				
					501.73
	Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES		%MO		5.0000
75.02	3.75				
0348000064	PLUMA DE IZAJE		H-M	1.0000	2.0000
18.36	36.72				
0348040010	CAMION PLATAFORMA 4x2 122 HP 8 TON.		hm	0.0600	0.1200
110.00	13.20				
					53.67

Partida	01.10.02	Cruceta asimétrica de concreto armado vibrado de 1.20m			
Rendimiento	und/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : und	56.21
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.80		H-H	0.2000	0.0800
0147020001 9.24	OPERARIO 3.70		H-H	1.0000	0.4000
0147030001 8.33	OFICIAL 3.33		H-H	1.0000	0.4000
0147040001 7.47	PEON 2.99		H-H	1.0000	0.4000
					10.82
	Materiales				
0211000017 44.85	CRUCETA ASIMETRICA C.A.C. DE 1.20m 44.85		und		1.0000
					44.85
	Equipos				
0337010001 10.82	HERRAMIENTAS MENORES 0.54		%MO		5.0000
					0.54
Partida	01.10.03	Cortacircuito bipolar 6A, p/postes alumbrado patio/losa deportiva			
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	29.09
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.80		H-H	0.1000	0.0800
0147020001 9.24	OPERARIO 7.39		H-H	1.0000	0.8000
					8.19
	Materiales				
0212940002 18.50	CORTACIRCUITO BIPOLAR 6A, PARA POSTE DE CONCRETO 18.50		und		1.0000
0230480034 39.00	CINTA AISLANTE EPR AUTOFUNDENTE (3/4"x9.20m) 1.17		rl		0.0300
					19.67
	Equipos				
0337010001 8.19	HERRAMIENTAS MENORES 0.41		%MO		5.0000
0337010100 1.02	ESCALERA 0.82		H-E	1.0000	0.8000
					1.23
Partida	01.11.01	Suministro e Instalación de Pozo de puesta a Tierra Rt < 15 Ω, TD 1			
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	667.36
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.		Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 16.00		H-H	0.2000	1.6000
0147020001 9.24	OPERARIO 73.92		H-H	1.0000	8.0000
0147030001 8.33	OFICIAL 66.64		H-H	1.0000	8.0000
0147040001 7.47	PEON 179.28		H-H	3.0000	24.0000
					335.84
	Materiales				
0204110012 26.00	TIERRA DE CHACRA 34.58		m3		1.3300
0206030051 21.36	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, TEMPLE BLANDO 120mm2 32.04		m		1.5000

0206500097	CONECTOR DE BRONCE AB	und	3.0000
5.00	15.00		
0230010002	THOR GEL (CAJA DE 5 kg)	und	2.0000
59.50	119.00		
0231510022	CAJA DE CONCR. C/TAPA DE REGISTRO Y PTA. TIERRA	und	1.0000
27.41	27.41		
0268000039	VARILLA DE COBRE DE 15mm x 2.4m	und	1.0000
86.70	86.70		

289.23

Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5.0000
335.84	16.79		

16.79

Partida **01.11.02 Suministro e Instalación de Pozo de puesta a Tierra Rt < 15 Ω TD 2**

Rendimiento **und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 656.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.			
Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.2000	1.6000
10.00	16.00			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	8.0000
9.24	73.92			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	8.0000
8.33	66.64			
0147040001	PEON	H-H	3.0000	24.0000
7.47	179.28			

335.84

Materiales				
0204110012	TIERRA DE CHACRA	m3		1.3300
26.00	34.58			
0206030051	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, TEMPLE BLANDO 70mm2	m		1.5000
14.36	21.54			
0206500097	CONECTOR DE BRONCE AB	und		3.0000
5.00	15.00			
0230010002	THOR GEL (CAJA DE 5 kg)	und		2.0000
59.50	119.00			
0231510022	CAJA DE CONCR. C/TAPA DE REGISTRO Y PTA. TIERRA	und		1.0000
27.41	27.41			
0268000039	VARILLA DE COBRE DE 15mm x 2.4m	und		1.0000
86.70	86.70			

289.23

Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO	5.0000
335.84	16.79		

16.79

Partida **01.11.03 Suministro e Instalación de Pozo de puesta a Tierra Rt < 15 Ω TD 1.10, TD 40**

Rendimiento **und/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000 Costo unitario directo por : und 641.86**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.			
Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.2000	1.6000
10.00	16.00			
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	8.0000
9.24	73.92			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	8.0000
8.33	66.64			
0147040001	PEON	H-H	3.0000	24.0000
7.47	179.28			

335.84

Materiales				
0204110012	TIERRA DE CHACRA	m3		1.3300
26.00	34.58			
0206030051	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, TEMPLE BLANDO 35mm2	m		1.5000
4.36	6.54			
0206500097	CONECTOR DE BRONCE AB	und		3.0000
5.00	15.00			
0230010002	THOR GEL (CAJA DE 5 kg)	und		2.0000
59.50	119.00			

0231510022 27.41	CAJA DE CONCR. C/TAPA DE REGISTRO Y PTA. TIERRA 27.41	und		1.0000	
0268000039 86.70	VARILLA DE COBRE DE 16mm x 2.4m 86.70	und		1.0000	
					289.23
	Equipos				
0337010001 335.84	HERRAMIENTAS MENORES 16.79	%MO		5.0000	
					16.79
Partida	01.12.01	Pruebas del nivel de aislamiento			
Rendimiento	und/DIA	MO.EQ.	Costo unitario directo por : und		760.07
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
	Materiales				
0230010232 760.07	PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO, SISTEMA BAJA TENSION 760.07	und		1.0000	
					760.07
Partida	02.01.00	Suministro e Instalación de Estación Aérea Biposte 13m/400kg,			
Rendimiento	und/DIA	MO. 0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und	6,033.01
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
	Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 80.00	H-H	0.5000	8.0000	
0147020001 9.24	OPERARIO 147.84	H-H	1.0000	16.0000	
0147030001 8.33	OFICIAL 266.56	H-H	2.0000	32.0000	
0147040001 7.47	PEON 478.08	H-H	4.0000	64.0000	
					972.48
	Materiales				
0204050001 17.00	ARENA GRUESA 13.60	m3		0.8000	
0205000007 26.00	PIEDRA DE CANTO RODADO 18.20	m3		0.7000	
0205000032 100.00	CRYSTAFLEX 5.00	gln		0.0500	
0221000000 14.50	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 Kg) 43.50	bol		3.0000	
0238010001 17.00	HORMIGON 17.85	m3		1.0500	
0251200036 38.50	PLATINA FIJAR PLATAF. PERNO, TUERCA Y ARANDELA 38.50	und		1.0000	
0262000014 714.15	POSTE C.A.C.. 13M/400Kg, PERNOS Y SOPORTE 10KV 1,428.30	und		2.0000	
0262000015 55.20	PLATAFORMA PARA S.A.B. 13/400 DE C.A.V. 110.40	und		2.0000	
0262520053 82.80	PALOMILLA C.A.V. PARA S.A.B. 13/400, 2.20m 82.80	pza		1.0000	
					1,758.15
	Equipos				
0337010001 972.48	HERRAMIENTAS MENORES 48.62	%MO		5.0000	
0348000064 18.36	PLUMA DE IZAJE 293.76	H-M	1.0000	16.0000	
0349360004 60.00	CAMION GRUA 6 TN 960.00	H-M	1.0000	16.0000	
					1,302.38
Partida	02.02.01	Kit de Terminaciones p/cable unipolar 10 KV			
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und	727.74
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	

Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ		H-H	0.2000	0.4000
10.00	4.00				
0147020001	OPERARIO		H-H	2.0000	4.0000
9.24	36.96				
0147030001	OFICIAL		H-H	1.0000	2.0000
8.33	16.66				
					57.62
Materiales					
0212000074	KIT TERMINACIONES 12KV P/CABLE 25mm2		und		1.0000
622.44	622.44				
					622.44
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES		%MO		5.0000
57.62	2.88				
0337550021	SOPLETE		H-M	1.0000	2.0000
2.40	4.80				
0348800012	ANDAMIO		H-M	2.0000	4.0000
10.00	40.00				
					47.68
Partida	02.02.02	Seccionador Fusible Unipolar Tipo Cut Out, 27KV, 100A, 6 KA			
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und	950.07
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.2000	0.8000	
10.00	8.00				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	4.0000	
9.24	36.96				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	4.0000	
8.33	33.32				
0147040001	PEON	H-H	1.0000	4.0000	
7.47	29.88				
					108.16
Materiales					
0212000075	SECCIONA. FUSIBLE CUT-CUT, SIC-USA, 27 KV, 100A BIL 150 KV und			3.0000	
265.50	796.50				
					796.50
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000	
108.16	5.41				
0348800012	ANDAMIO	H-M	1.0000	4.0000	
10.00	40.00				
					45.41
Partida	02.02.03	Fusible Expulsión p/seccionador Cut Out, 27 KV, tipo "K" de 10 KV, 12 A.			
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	33.77
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	
Precio S/.	Parcial S/.				
Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.1000	0.0800	
10.00	0.80				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.8000	
9.24	7.39				
					8.19
Materiales					
0212000076	FUSIBLE K, 10KV, 12A, P/SECC.FUSIB.TIPO CUT-OUT		und	3.0000	
8.39	25.17				
					25.17
Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000	
8.19	0.41				
					0.41
Partida	02.02.04	Aislador Distanciadador Extensor Polimerico 12 KV, anaranjado			
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und	428.60

Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.80	H-H	0.1000	0.0800
0147020001 9.24	OPERARIO 7.39	H-H	1.0000	0.8000
				8.19
Materiales				
0265000100 140.00	AISLADOR DISTANCIADOR EXTENSOR POLIMERICO 12KV 420.00	pza		3.0000
				420.00
Equipos				
0337010001 8.19	HERRAMIENTAS MENORES 0.41	%MO		5.0000
				0.41
Partida	02.02.05 Transformador de Distribución trifásico en Aceite y demás especificaciones			
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 19,569.15
Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad				
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 40.00	H-H	0.5000	4.0000
0147020001 9.24	OPERARIO 147.84	H-H	2.0000	16.0000
0147030001 8.33	OFICIAL 199.92	H-H	3.0000	24.0000
				387.76
Materiales				
0230010233 9,000.00	TRANSFORMADOR TRIFASICO DE 160 KVA (10/0.23)KV Dy5 9,000.00	und		1.0000
				19,000.00
Equipos				
0337010001 387.76	HERRAMIENTAS MENORES 19.39	%MO		5.0000
0348040036 135.00	CAMION GRUA PLATAFORMA 4x2 122 HP 8 TON. 162.00	hm	0.1500	1.2000
				181.39
Partida	02.02.02 Extensores de línea de fuga para aislador del transformador de media tensión 12KV			
Rendimiento	und/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : und 249.44
Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad				
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 1.60	H-H	0.2000	0.1600
0147020001 9.24	OPERARIO 7.39	H-H	1.0000	0.8000
				8.99
Materiales				
0230030131 80.00	EXTRACTOR AXIAL E INSTALACION 240.00	und		3.0000
				240.00
Equipos				
0337010001 8.99	HERRAMIENTAS MENOPRES 0.45	%MO		5.0000
				0.45
Partida	02.03.01 Suministro e Instalación Pozo Puesta a Tierra B.T. Rt<15 Ohm			
Rendimiento	und/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : und 729.26
Código Descripción Recurso Unidad Cuadrilla Cantidad				
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 8.00	H-H	0.2000	0.8000

0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	4.0000
9.24	36.96			
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	4.0000
8.33	33.32			
0147040001	PEON	H-H	3.0000	12.0000
7.47	89.64			
				267.92
	Materiales			
0204110012	TIERRA DE CHACRA	m3		1.3300
26.00	34.58			
0206030051	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, TEMPLE BLANDO 120 mm2	m		15.0000
4.36	65.40			
0206500097	CONECTOR DE BRONCE AB	und		3.9700
5.00	19.85			
0230010002	THOR GEL (CAJA DE 5 kg)	und		2.0000
59.50	119.00			
0231510022	CAJA DE CONCR. C/TAPA DE REGISTRO Y PTA. TIERRA	und		1.0000
27.41	27.41			
0268000039	VARILLA DE COBRE DE 15mm x 2.4m	und		1.0000
86.70	86.70			
				452.94
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000
167.92	8.40			
				8.40

Partida	02.03.02	Suministro e Instalación Pozo de Puesta Tierra p/MT Rt<25 Ohm Sistema 10KV			
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und	746.07
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla
Precio S/.	Parcial S/.				Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.2000	1.6000	
10.00	16.00				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	8.0000	
9.24	73.92				
0147030001	OFICIAL	H-H	1.0000	8.0000	
8.33	66.64				
0147040001	PEON	H-H	3.0000	24.0000	
7.47	179.28				
				335.84	
	Materiales				
0204110012	TIERRA DE CHACRA	m3		1.3300	
26.00	34.58				
0206030051	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO, TEMPLE BLANDO 50mm2	m		15.0000	
4.36	65.40				
0206500097	CONECTOR DE BRONCE AB	und		3.9700	
5.00	19.85				
0230010002	THOR GEL (CAJA DE 5 kg)	und		1.0000	
59.50	59.50				
0231510022	CAJA DE CONCR. C/TAPA DE REGISTRO Y PTA. TIERRA	und		1.0000	
27.41	27.41				
0268000039	VARILLA DE COBRE DE 15mm x 2.4m	und		1.0000	
86.70	86.70				
				393.44	
	Equipos				
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000	
335.84	16.79				
				16.79	

Partida	02.04.01	Suministro e Instalación Cable unipolar tipo N2XSy (8,7-15)KV de 25mm2 similar Ceper			
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m	24.64
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla
Precio S/.	Parcial S/.				Cantidad
	Mano de Obra				
0147010001	CAPATAZ	H-H	0.2500	0.0200	
10.00	0.20				
0147020001	OPERARIO	H-H	1.0000	0.0800	
9.24	0.74				

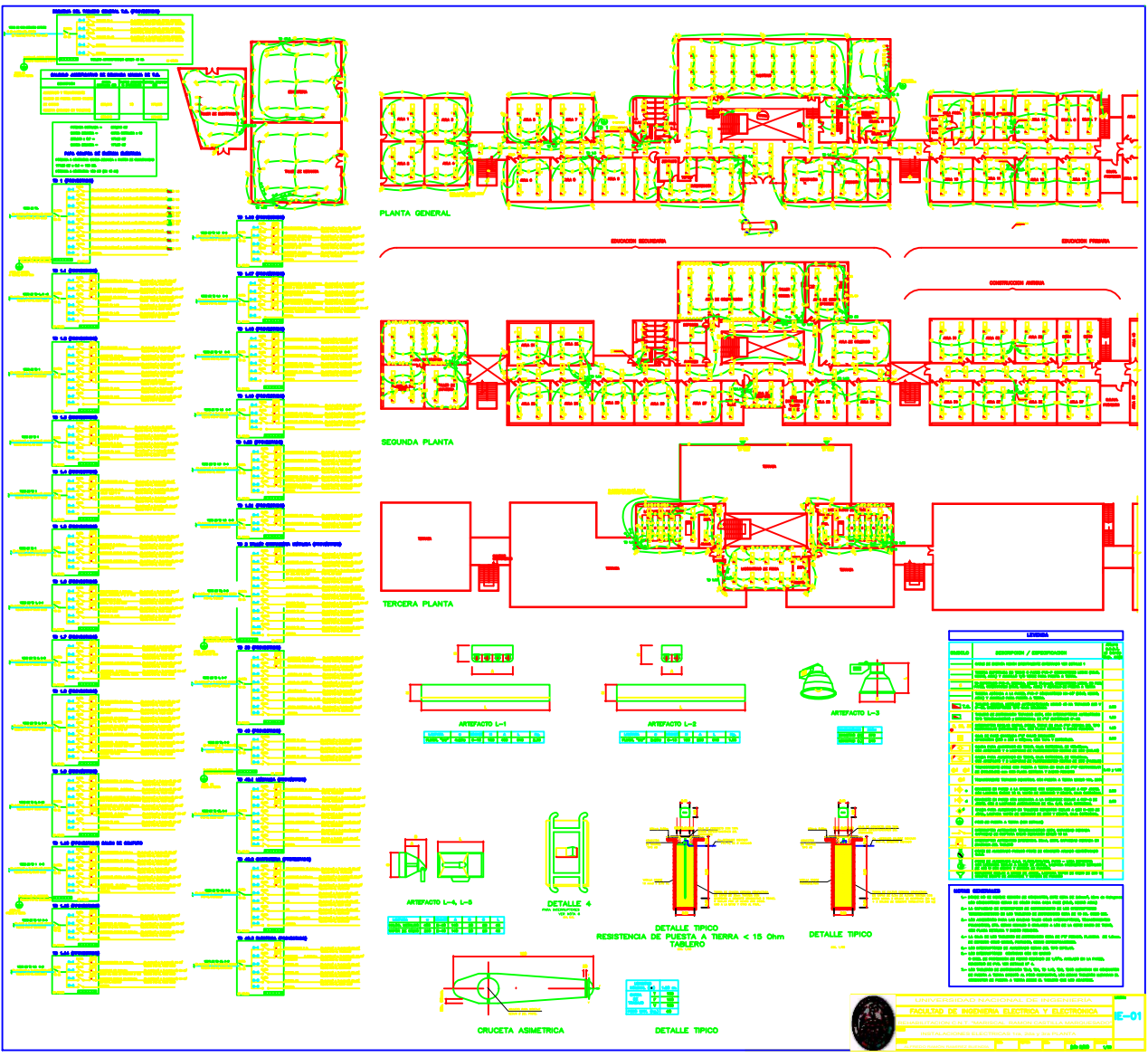
0147030001 8.33	OFICIAL 1.33		H-H	2.0000	0.1600	
						2.27
Materiales						
0207000012 11.90	CABLE SECO (8,7-15)KV UNIPOLAR SIMI. CEPER 12.26		m	21.62	1.0300	
						22.26
Equipos						
0337010001 2.27	HERRAMIENTAS MENORES 0.11		%MO		5.0000	
						0.11
Partida	02.04.02	Cable de cobre desnudo temple duro, 25mm2				
Rendimiento	m/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m		14.07
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.					
Mano de Obra						
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.05		H-H	0.1000	0.0050	
0147020001 9.24	OPERARIO 0.46		H-H	1.0000	0.0500	
0147030001 8.33	OFICIAL 0.42		H-H	1.0000	0.0500	
						0.93
Materiales						
0207000013	CABLE Cu. DESNUDO 25mm2m			1.0300	12.26	12.63
						12.63
Equipos						
0337010001 0.93	HERRAMIENTAS MENORES 0.05		%MO		5.0000	
						0.05
Partida	02.04.03	Cable de cobre desnudo temple blando de 50mm2 para puesta a tierra				
Rendimiento	m/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m		26.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.					
Mano de Obra						
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04		H-H	0.1000	0.0044	
0147020001 9.24	OPERARIO 0.41		H-H	1.0000	0.0444	
0147030001 8.33	OFICIAL 0.37		H-H	1.0000	0.0444	
						0.82
Materiales						
0207000014	CABLE Cu. DESNUDO 1x50mm2			1.0300	19.46	20.505
						20.05
Equipos						
0337010001 0.82	HERRAMIENTAS MENORES 0.04		%MO		5.0000	
						0.04
Partida	02.05.01	Pertiga aislada telescopica para 17KV mínimo 10m similar a Ritz				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		2,256.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Precio S/.	Parcial S/.					
Materiales						
0230000042 2,256.00	PERTIGA AISLADA TELESCOPICA PARA 17KV, 1 0m MIN. 2,256.00			und		1.0000
						2,256.00
Partida	02.05.02	Guantes de seguridad de goma clase 2 (20) KV				
Rendimiento	par/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : par		220.80

Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
	Materiales			
0230000043 220.80	GUANTES DE SEGURIDAD DE GOMA CLASE 2 (20)KV 220.80	par		1.0000
				220.80
Partida	02.05.03	Revelador de Tensión Audible y Visual hasta 20KV		
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und 1,936.44
	Materiales			
0230000044 1,936.44	REVELADOR TENSION AUDIBLE Y VISUAL HASTA 20KV 1,936.44	und		1.0000
				1,936.44
Partida	02.06.01	Prueba Cable Media Tensión y Puesta en Servicio del Sistema de Utilización en 10 KV		
Rendimiento	und/DIA	MO.EQ.		Costo unitario directo por : und 760.07
	Materiales			
0230000045 760.07	PRUEBA Y PUESTA EN SERVICIO SISTEMA MEDIA TENSION 760.07	und		1.0000
				760.07
Partida	02.07.01	Corte y rotura de vereda 0.60m de ancho		
Rendimiento	m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m 3.88
	Mano de Obra			
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.13	H-H	0.1000	0.0133
0147020001 9.24	OPERARIO 1.23	H-H	1.0000	0.1333
				1.36
	Equipos			
0337010001 1.36	HERRAMIENTAS MENORES 0.07	%MO		5.0000
0349030073 18.36	CORTADORA DE CONCRETO (VEREDA) 2.45	H-M	1.0000	0.1333
				2.52
Partida	02.07.02	Excavación manual en tierra natural h=1.10m y 0.6mde ancho		
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3 17.79
	Mano de Obra			
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.00	H-H	0.1000	0.2000
0147040001 7.47	PEON 14.94	H-H	1.0000	2.0000
				16.94
	Equipos			
0337010001 16.94	HERRAMIENTAS MENORES 0.85	%MO		5.0000
				0.85
Partida	02.07.03	Excavación de hoyo para poste de concreto armado centrigugado 13m		
Rendimiento	m3/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : m3 17.79

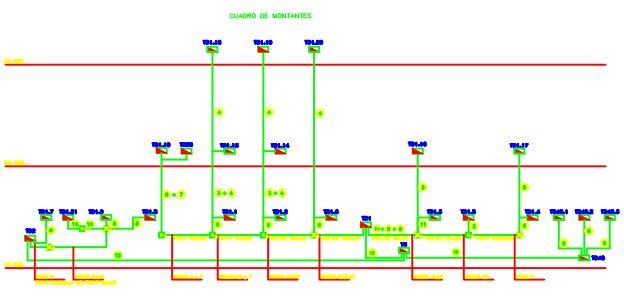
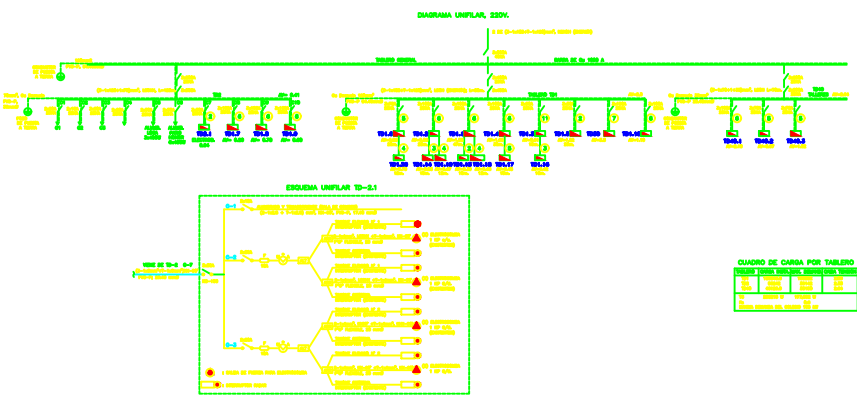
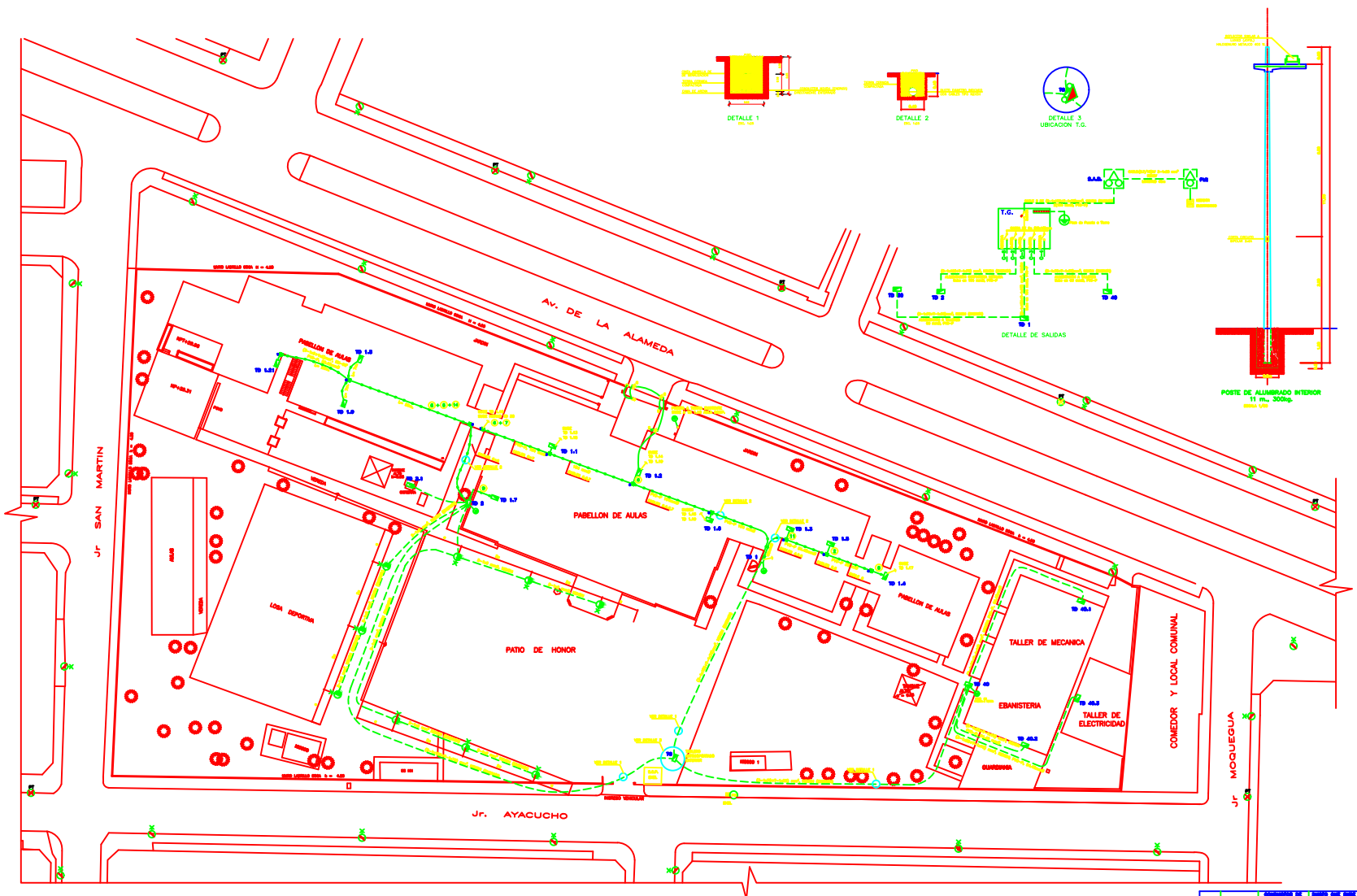
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 2.00	H-H	0.1000	0.2000
0147040001 7.47	PEON 14.94	H-H	1.0000	2.0000
				16.94
Equipos				
0337010001 16.94	HERRAMIENTAS MANUALES 0.85	%MO		5.0000
				0.85
Partida	02.07.04	Relleno y Compactación con Material Propio cernido		
Rendimiento	m3/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3
				20.83
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.50	H-H	0.1000	0.0500
0147020001 9.24	OPERARIO 4.62	H-H	1.0000	0.5000
0147040001 7.47	PEON 7.47	H-H	2.0000	1.0000
				12.59
Materiales				
0230010006 9.00	AGUA 0.11	m3		0.0120
				0.11
Equipos				
0337010001 12.59	HERRAMIENTAS MMENORES 0.63	%MO		5.0000
0348120001 15.00	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP 7.50	H-M	1.0000	0.5000
				8.13
Partida	02.07.05	Cimentación de Poste de Concreto 13m		Costo unitario directo por : m³
Rendimiento	m³/DIA	MO. 6.0000	EQ. 0000000	Costo unitario directo por : m³
				408.01
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04	H-H	0.1000	0.0044
0147020001 9.24	OPERARIO 0.82	H-H	2.0000	0.0889
0147030001 8.33	OFICIAL 0.74	H-H	2.0000	0.0889
0147040001 7.47	PEON 1.00	H-H	3.0000	0.1333
				26.62
Equipos				
0337010001 2.60	HERRAMIENTAS MENORES 0.13	%MO		5.0000
0349500012	CONCRETO CICLOPE	m³	1.0300	1.00000
				200.00
0348040036 135.00	CAMION GRUA PLATAFORMA 4x2 122 HP 8 TON. 162.00	hm	0.1500	1.2000
				181.39
Partida	02.07.06	Reparación de Vereda, Losa de Concreto semipulido		Costo unitario directo por : m2
Rendimiento	m2/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : m2
				45.60
Código Precio S/.	Descripción Recurso Parcial S/.	Unidad	Cuadrilla	Cantidad
Mano de Obra				
0147010001 10.00	CAPATAZ 0.04	H-H	0.1000	0.0044

0147020001	OPERARIO	H-H	2.0000	0.0889
9.24	0.82			
0147030001	OFICIAL	H-H	2.0000	0.0889
8.33	0.74			
0147040001	PEON	H-H	3.0000	0.1333
7.47	1.00			
				2.60
	Equipos			
0337010001	HERRAMIENTAS MENORES	%MO		5.0000
2.60	0.13			
0349500012	VIBRADOR DE CONCRETO 4HP 2.40"	H-M	1.0000	0.0444
6.00	0.27			
				0.40
	Subpartidas			
907701050456	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VEREDA	m2		1.0000
28.46	28.46			
907701100271	ACABADO SEMIPULIDO Mo. C:AF. 1:2 INC. BRUÑAS	m2		1.0000
14.14	14.14			
				42.60

**ANEXO C
PLANOS**



LEYENDA		
LETRA	DESCRIPCIÓN / SIMBOLO	CANTIDAD
A	Interruptores / Interruptores	10
B	Tomacorrientes / Tomacorrientes	15
C	Iluminación / Iluminación	20
D	Alarma / Alarma	5
E	Botones / Botones	10
F	Relés / Relés	5
G	Transformadores / Transformadores	2
H	Resistencias / Resistencias	10
I	Conectores / Conectores	15
J	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
K	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
L	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
M	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
N	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
O	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
P	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
Q	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
R	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
S	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
T	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
U	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
V	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
W	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
X	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
Y	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5
Z	Interruptores de emergencia / Interruptores de emergencia	5

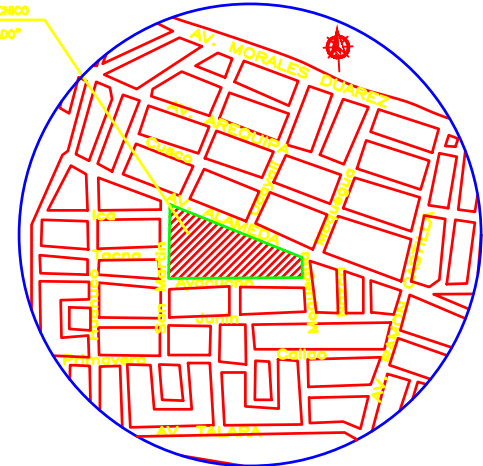


DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1. Cable de cobre 2.5 mm²	100	m	0.15	15.00
2. Cable de cobre 4 mm²	50	m	0.25	12.50
3. Cable de cobre 6 mm²	30	m	0.40	12.00
4. Cable de cobre 10 mm²	20	m	0.60	12.00
5. Cable de cobre 16 mm²	10	m	0.90	9.00
6. Cable de cobre 25 mm²	5	m	1.50	7.50
7. Cable de cobre 35 mm²	3	m	2.00	6.00
8. Cable de cobre 50 mm²	2	m	2.80	5.60
9. Cable de cobre 70 mm²	1	m	3.80	3.80
10. Cable de cobre 95 mm²	1	m	5.00	5.00
11. Cable de cobre 120 mm²	1	m	6.50	6.50
12. Cable de cobre 150 mm²	1	m	8.00	8.00
13. Cable de cobre 185 mm²	1	m	10.00	10.00
14. Cable de cobre 240 mm²	1	m	13.00	13.00
15. Cable de cobre 300 mm²	1	m	16.00	16.00
16. Cable de cobre 370 mm²	1	m	20.00	20.00
17. Cable de cobre 450 mm²	1	m	25.00	25.00
18. Cable de cobre 550 mm²	1	m	30.00	30.00
19. Cable de cobre 670 mm²	1	m	35.00	35.00
20. Cable de cobre 800 mm²	1	m	40.00	40.00
21. Cable de cobre 950 mm²	1	m	45.00	45.00
22. Cable de cobre 1100 mm²	1	m	50.00	50.00
23. Cable de cobre 1300 mm²	1	m	55.00	55.00
24. Cable de cobre 1500 mm²	1	m	60.00	60.00
25. Cable de cobre 1800 mm²	1	m	65.00	65.00
26. Cable de cobre 2100 mm²	1	m	70.00	70.00
27. Cable de cobre 2500 mm²	1	m	75.00	75.00
28. Cable de cobre 3000 mm²	1	m	80.00	80.00
29. Cable de cobre 3500 mm²	1	m	85.00	85.00
30. Cable de cobre 4000 mm²	1	m	90.00	90.00

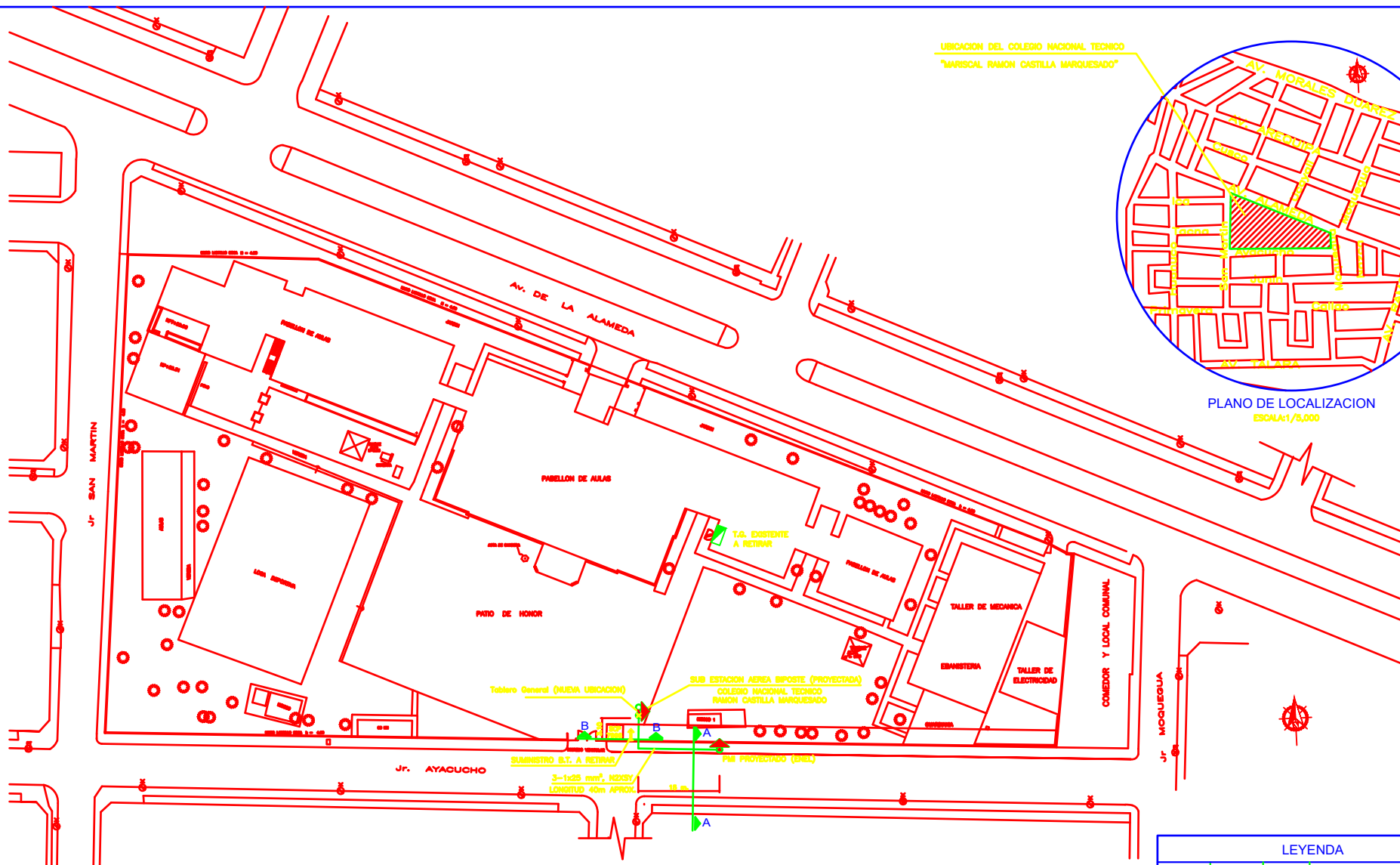
LEYENDA

- Punto de alumbrado público exterior
- Punto de alumbrado interior 100 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 150 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 200 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 300 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 400 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 600 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 800 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 1000 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 1500 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 2000 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 3000 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 4000 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 6000 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 8000 W/100 V
- Punto de alumbrado interior 10000 W/100 V

UBICACION DEL COLEGIO NACIONAL TECNICO
"MARISCAL RAMON CASTILLA MARQUESADO"

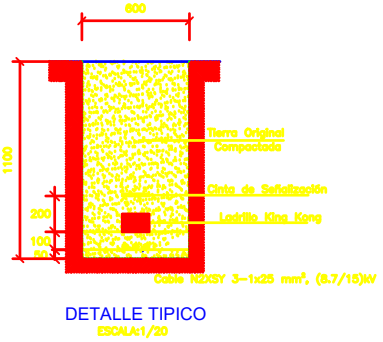
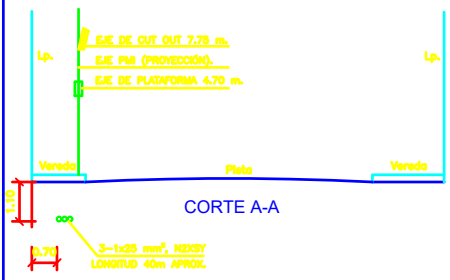


PLANO DE LOCALIZACION
ESCALA:1/5,000



PLANO DE UBICACION
ESCALA:1/500

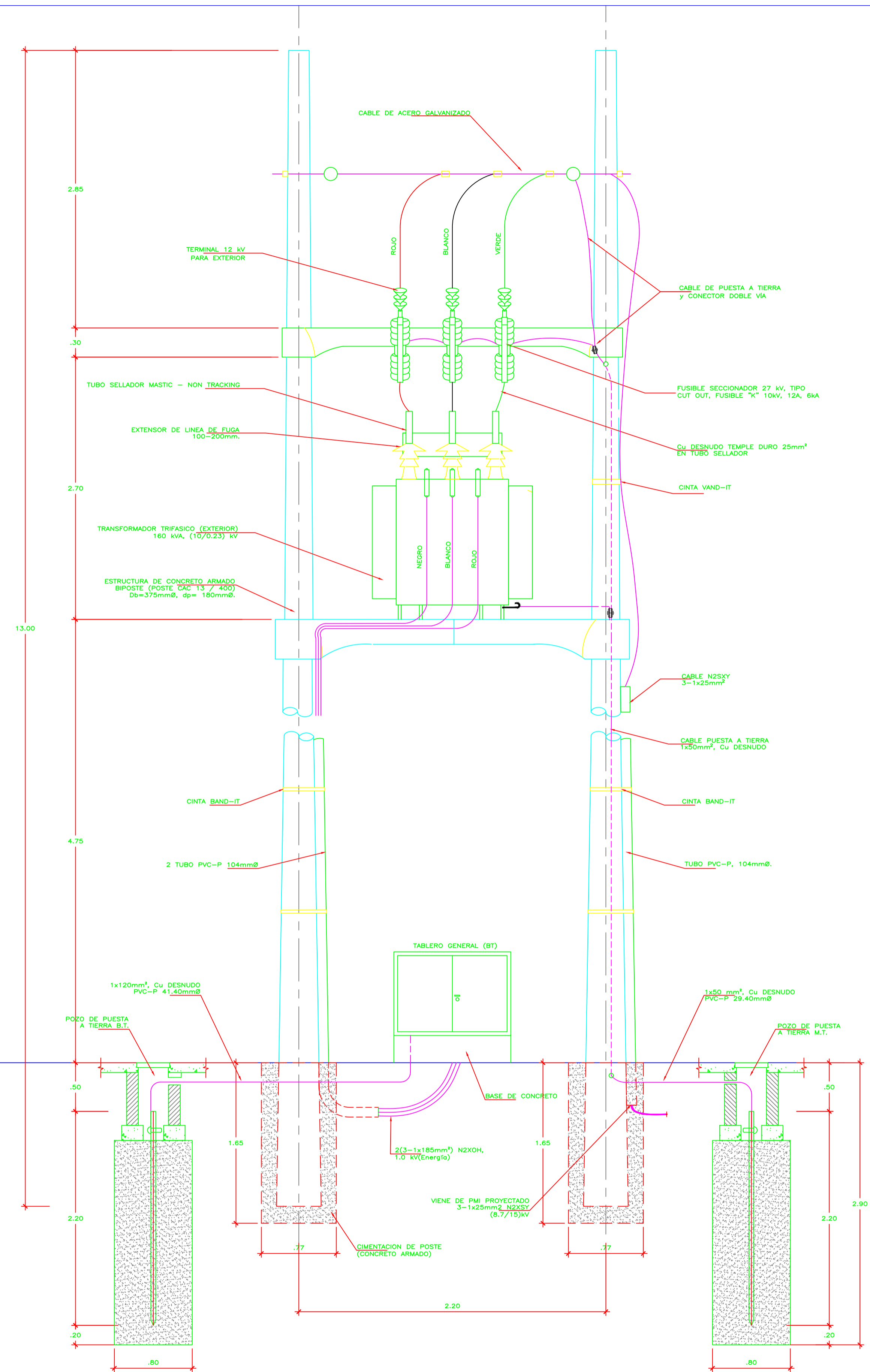
LEYENDA				
			SUMINISTRO 666497, BT3 A RETIRAR	
			PMI (PUESTO DE MEDICIÓN A INTEMPERIE)	
			SUBESTACION AEREA BIPOSTE	
			CABLE N2XSY 3-1x25mm ² , (8.7/15)kV	
			BAJADA	
			SUBIDA	
	Proyectado	Existente	Retiro	Descripción



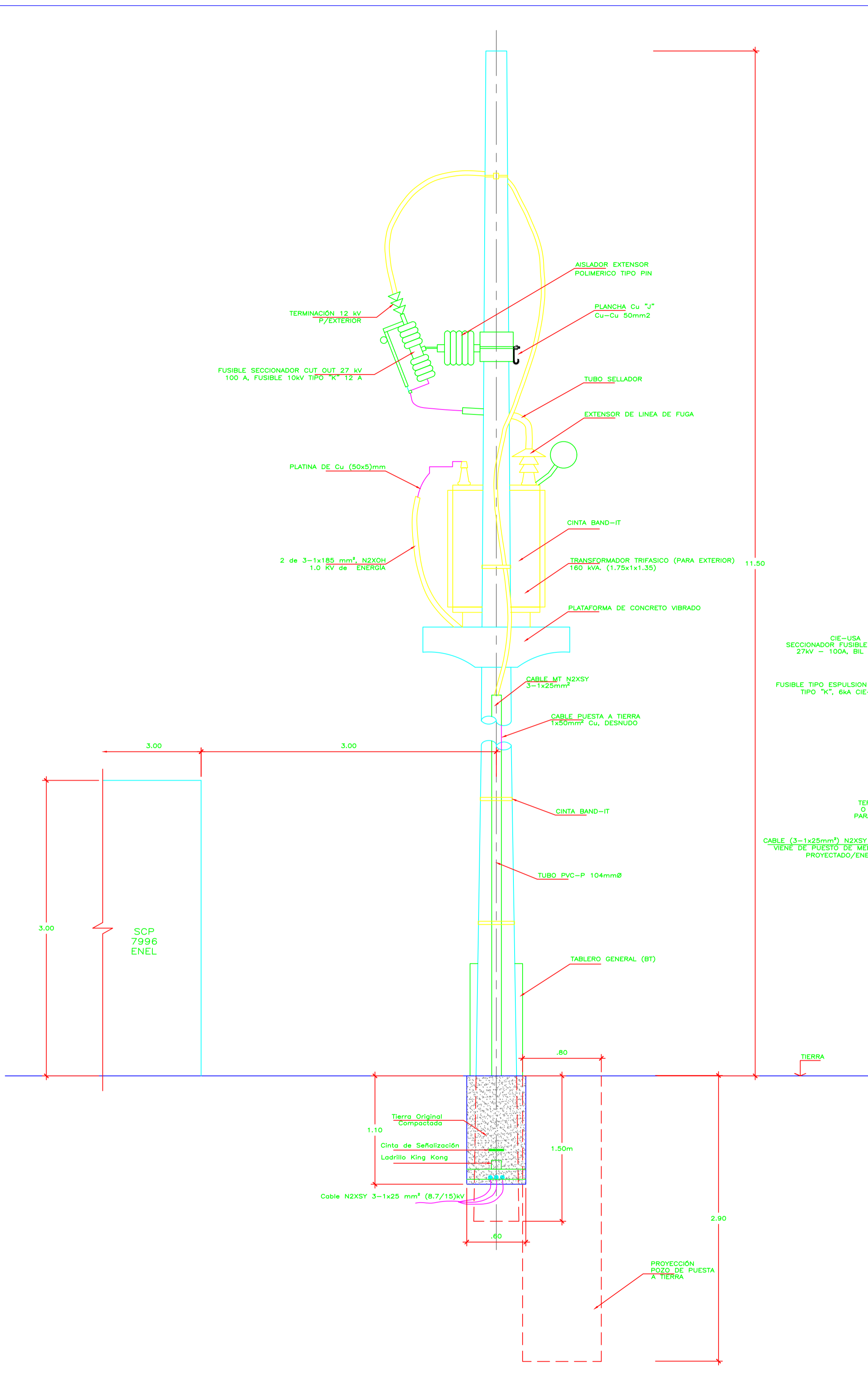
DETALLE TIPICO
ESCALA:1/20



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA					LÁMINA
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA Y ELECTRONICA					IE-03
Proyecto: REHABILITACION C.N.T. "MARISCAL RAMON CASTILLA MARQUESADO"					
Plano: UBICACION Y DETALLE DE TENDIDO ALIMENTADOR EN 10 KV					
Diseño:	Rev.	Aprob.	Dib.	Fecha:	Estado:
ALFREDO RAMON RAMIREZ BUENIA				JULIO 2020	1/25



(VISTA FRONTAL)
 SUBSTACION AEREA BIPOSTE 160 kVA
 ALIMENTACION SUBTERRANEA,
 DISPOSICION DE CONJUNTO
 ESCALA 1/25



CORTE B-B
 (VISTA PERFIL)
 SUBSTACION AEREA BIPOSTE 160 kVA
 ALIMENTACION SUBTERRANEA
 DISPOSICION DE CONJUNTO
 ESCALA 1/25

