



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN 20 kV (OPERACIÓN INICIAL 10 kV) PARA EL
DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY

Línea de investigación:
Sistema eléctricos y electrónicos

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Gerencia de
Proyectos de Ingeniería

Autor

Palomino Anyarin, Luis Miguel

Asesor

Zambrano Cabanillas, Abel Walter

ORCID: 0000-0001-6930-5601

Jurado

Machuca Olegario, Marín

Bazán Briceño, José Luis

Mendoza García, José Tomas

Lima - Perú

2025

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN 20 kV (OPERACIÓN INICIAL 10 kV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.untels.edu.pe

Fuente de Internet

2%

2

www.inia.gob.pe

Fuente de Internet

1%

3

cybertesis.uni.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

4

fddocuments.ec

Fuente de Internet

<1%

5

repositorio.uap.edu.pe

Fuente de Internet

<1%

6

www.sedapal.com.pe

Fuente de Internet

<1%

7

es.scribd.com

Fuente de Internet

<1%

8

www.itp.gob.pe

Fuente de Internet

<1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN 20 kV (OPERACIÓN INICIAL 10 kV) PARA EL
DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY

Línea de investigación:

Sistemas eléctricos y electrónicos

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Gerencia de Proyectos de Ingeniería

Autor:

Palomino Anyarin, Luis Miguel

Asesor:

Zambrano Cabanillas, Abel Walter

ORCID: 0000-0001-6930-5601

Jurado:

Machuca Olegario, Marín

Bazán Briceño, José Luis

Mendoza García, José Tomas

Lima - Perú

2025

Dedicatoria

Agradezco a mi querida Madre y Padre, Elsa Anyarin y José Palomino por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad, incluyendo este, mucho de los logros se los debo a ustedes, han fomentado en mí el deseo de superación. También a mi esposa Gisella Palomino por su apoyo, paciencia y motivación que ha sido muy fundamental y mis hijas Danna Palomino y Kiara Palomino que son y seguirán siendo mi fuente de motivación de seguir adelante.

Agradecimiento

Agradezco a nuestro padre celestial por concederme salud para seguir cumpliendo mis metas, a mi familia por su apoyo incondicional, a mi Asesor y docentes de la universidad que han aportado en mí: conocimientos, enseñanzas, aptitudes para desenvolverme en la vida profesional. A todas las personas que hicieron posible arribar a este punto tan importante de mi vida profesional al Dr. Ing. Abel Walter Zambrano Cabanillas asesor de esta investigación por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido en el análisis y discusión en cada etapa de la tesis, así como a los docentes que representan la institución universitaria por los conocimientos que me han otorgado.

ÍNDICE

RESUMEN.....	16
ABSTRACT.....	17
I. INTRODUCCIÓN.....	18
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
1.3.1. <i>Problema general</i>	22
1.3.2. <i>Problemas específicos</i>	22
1.4. ANTECEDENTES.	23
1.5. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACIÓN.	29
1.6. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	29
1.7. OBJETIVOS	30
1.8. HIPÓTESIS.....	30
II. MARCO TEÓRICO.....	32
2.1. MARCO CONCEPTUAL.	32
2.1.1. <i>Sistema de Utilización de Media Tensión</i>	32
2.1.2. <i>Punto de diseño</i>	32
2.1.3. <i>Calculos justificativos</i>	33
2.1.3.1. Cuadro de cargas y justificacion del transformador.....	33

2.1.3.2. Generalidades.....	36
2.1.3.3. Red primaria 10 kV (20 kV)	36
2.1.3.4. Diagrama de carga.....	38
2.1.3.5. Evaluacion de corriente nominal del sistema.....	38
2.1.3.6. Cálculo de cortocircuito del sistema.....	39
2.1.3.7. Evaluacion de corriente de cortocircuito	42
2.1.3.8. Evaluacion de la corriente de cortocircuito de impulso.....	43
2.1.3.9. Selección del cable alimentador.....	44
2.1.3.10. Revision de la capacidad para conducción de cables.....	46
2.1.3.11. Cálculo de tensión para el cable.....	47
2.1.3.12. Corriente cortocircuito del cable.....	48
2.1.3.13. Cálculo de sistema de barras	50
2.1.3.14. Contraste por densidad de corriente (J).....	50
2.1.3.15. Cálculos de esfuerzos entre barras principales y cálculo del esfuerzo máximo.....	51
2.1.3.16. Cálculo del momento flector máximo (M).....	51
2.1.3.17. Cálculo del esfuerzo flector máximo	52
2.1.3.18. Cálculo de los efectos termicos producidos.....	52
2.1.3.19. Fusible.....	54
2.1.3.20. Interruptor general BT 0.40 kV.....	54

2.1.3.21. Cálculo de sistema de ventilacion de subestación.....	55
2.1.3.22. Cálculo para puesta a tierra y neutro del transformador.....	56
2.1.3.23. Cálculo para puesta a tierra - interruptor seccionador, panel.....	57
2.1.4. Especificaciones tecnicas.....	59
2.1.4.1. Conductor AAAC 18/30 kV de 120 mm ² con grasa.....	59
2.1.4.2. Conductor NA2XSY 18/30 kV de 70 mm ²	60
2.1.4.3. Instalacion y suministro de tubería de PVC-SAP Ø6”.....	63
2.1.4.4. Terminal termocontraible exterior e interior, para conductor de 70 mm ² , 25 kV.....	64
2.1.4.5. Buzón de concreto de 1,00x1,00x1,40 m.....	65
2.1.4.6. Armado equipo de protección, incluye ferretería eléctrica.....	65
2.1.4.7. Puesta tierra de neutro para baja tensión (BT), media tensión (MT), para panel de control.....	76
2.1.4.8. Conductor de Cu 95 mm ² de PAT subestación y neutro.....	77
2.1.4.9. Caja metálica con barra equipotencial.....	78
2.1.4.10. Transformador tipo seco de 200 kVA, 10-20/0.40 kV, con celda de transformacion, Dyn5 (Incluye canal U).....	79
2.1.4.11. Celdas modulares compacta de remonte y celdas modulares compacta de salida y protección 24 kV, 20 kA.....	86
2.1.4.12. Celdas de llegada o remonte en aire	88
2.1.4.13. Celda de salida y protección con aislamiento en Sf6.....	89

2.1.4.14. Sistema de protección y/o medición.....	89
2.1.4.15. Instalacion y suministro, señalización, señalizacion en puesta a tierra en la subestacion, riesgo electrico.....	90
2.1.4.16. Pruebas eléctricas y puestas en servicio.....	90
2.2.4.17. Equipos de protección y maniobras.....	92
2.1.4.18. Conexión de red MT.....	94
2.1.4.19. Suministro e instalación por ENEL.....	94
2.1.4.20. Expediente técnico final conforme a obra.....	94
2.1.4.21. Extractor centrifugo doble entrada S&P DA/B (con gabinete) 7/7 (1 050-2 450 rpm) Monofásico 0,33 Hp.....	95
2.1.4.22. Extractor HXXM-350 1/20 Hp Monofasico S&P.....	95
2.1.4.23. Tablero de control, incluye componentes internos.....	96
III. MÈTODO.....	97
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	97
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	97
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	97
3.4. INSTRUMENTOS.....	97
3.5. PROCEDIMIENTOS.....	97
3.6. ANÁLISIS DE DATOS.....	98
3.7. CONSIDERACIONES ÈTICAS	98

IV. RESULTADOS.....	99
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	100
VI. CONCLUSIONES.....	101
VII. RECOMENDACIONES.....	103
VIII. REFERENCIAS	104
IX. ANEXOS.....	114
ANEXO A. MATRIZ DE CONSISTENCIA	114
ANEXO B. RECORRIDO DE ALIMENTADOR	115
ANEXO C. SUBESTACION ELECTRICA.....	116
ANEXO D. DETALLE DE PUERTA.....	117
ANEXO E. DIAGRAMA UNIFILAR.....	118
ANEXO F. SUBESTACION, GRUPO ELECTROGENO, CUARTO DE TABLEROS, CIMENTACIONES, PLANTA SECCION Y DETALLES	119
ANEXO G. SUBESTACION, CIMENTACIONES, PLANTA SECCIONES Y DETALLES	
120	
ANEXO H. ARMADOS SUMT-01 AL SUMT-12.....	121

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cargas en tablero general de emergencia.....	34
Tabla 2 Cuadro de tablero general normal.....	36
Tabla 3 Cuadro de máxima demanda y potencia de transformador.....	37
Tabla 4 Cuadro de tensión (V) y corriente nominal (A), comprendida en la subestación eléctrica en la 1 ^{era} y 2 ^{da} etapa.....	40
Tabla 5 Cuadro de potencia de cortocircuito (Pcc), corriente de cortocircuito (Icc) y tensión (V), para la 1 ^{era} etapa.....	43
Tabla 6 Cuadro de potencia de cortocircuito (Pcc), corriente de cortocircuito (Icc) y tensión (V) para la 2 ^{da} etapa.....	44
Tabla 7 Cuadro de tensión (V), valor máximo de la corriente de cortocircuito (Is), corriente de cortocircuito (Icc) y potencia de cortocircuito (Pcc).....	44
Tabla 8 Característica de cable eléctrico de cables de aluminio del tipo NA2XSY unipolar XLPE.....	45
Tabla 9 Característica de cable eléctrico tipo AAAC de aluminio.....	46
Tabla 10 Cuadro de potencia (kVA), corriente nominal (In), longitud (km), sección (mm ²), impedancia y caída de tensión.	49
Tabla 11 Cuadro de corriente de cortocircuito admisible Icc (cable) kA.....	50
Tabla 12 Datos técnicos NA2XSY 18/30 kV- datos dimensionales.....	62

Tabla 13 Datos eléctricos I NA2XSY 18/30 kV.....	63
--	----

Tabla 14 Datos eléctricos II NA2XSY 18/30 kV.....	64
---	----

GLOSARIO

A	Amperio
AAAC	Aleación de Aluminio
AC	Tensión sostenida
Ah	Amperio hora
AMCA	Asociación Internacional de Control y Movimiento del Aire
ANSI	El American National Standards Institute (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares)
ASTM	Sociedad Americana para pruebas y Materiales
BZMT	Buzón de Media Tensión
BT	Baja Tensión
BIL	Nivel Básico de Aislamiento
CAC	Concreto Armado Centrifugado
CFE	Comisión Federal de Electricidad
Cfm	Pies cúbicos por minuto
°C	Grados centígrados
CNE	Código Nacional de Electricidad
CENELEC	El Comité Europeo de Normalización Electrotécnica
CPP	Compartimiento que contiene los equipos de Control y Protección con acceso desde el frente
Cu	Cobre
daN	Esfuerzo en Newton
db	Decibeles
DGE	Dirección general de electricidad

DGH	Dirección general de hidrocarburos
Dyn5	Conexión triángulo, conexión estrella, sistema neutro conectado al lado de baja tensión, índice horario.
EDE	Empresa de distribución eléctrica.
ENEL	Ente nacional para la energía eléctrica.
ENOSA	Electronoroeste S.A
EPLI	Empresa de Electricidad y Electrónica de Potencia
FONDEPES	Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero
Hp	Horsepower (caballos de Fuerza)
hZ	Frecuencia
IACS	Asociación Internacional de Sociedades de Clasificación
Icc	Corriente de cortocircuito
Icc Ad	Corriente de cortocircuito admisible
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
IEEE	Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
IP3X	Grado de protección
INDECO	Instituto Nacional para el Desarrollo Cooperativo
INDECOPI.	Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual.
IRAM	Instituto Argentino de Normalización y Certificación
Is	Valor máximo de la corriente de cortocircuito
ITINTEC	Instituto de Investigación Tecnológica Industrial y de Normas Técnicas
J	Joule

kA	Kilo Amperio
kg	Kilogramo
km	Kilometro
kN	Kilo Newton
Kt	El factor de corrección total
kV	Kilo Voltio
kW	Kilo Watts
LAF	Planchas de Acero laminado en Frio
lnwg	Pulgada de columna de agua
MD	Máxima Demanda
MINEM	Ministerio de Energía y Minas.
Modbus	Protocolo de comunicación abierto, maestro
MOhmio	Mega Ohmio
msnm	Metros sobre el nivel del mar
MT	Media Tensión
MVA	Megavoltamperio
Mz	Manzana
NA	Normalmente abierto
NA2XSY	Cables aislados con tecnología de triple extrusión simultánea y curado en seco (libre de humedad).
NC	Normalmente Cerrado
NTP	Norma Técnica Peruana
Ohmio	Unidad de Resistencia (Ω)
PAT	Puesta a tierra

PVC	Policloruro de vinilo
PVC-SAP	Policloruro de vinilo – Pesado
Pcc	Potencia de cortocircuito
PI	Potencia Instalada
PMI	Puesto de Medición Intemperie
PMBOK	Project Management Body of Knowledge; o Cuerpo de Conocimiento de Gestión de Proyectos
PQS	Polvo químico seco
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
RAL	Código de color
RD	Resolución Directoral
rms	Valor Eficaz
RMT	Resistividad de Media Tensión
RNT	Resistividad de Neutro Tensión
RTL	Esfuerzo de tensión de prueba
S.A	Sociedad anónima
SAE	Sociedad de Ingenieros Automotrices
S.A.A	Sociedad nacional abierta
S.A.C	Sociedad anónima cerrada.
SAP	Solución Acuosa de Policloruro de Vinilo
Sf6	Hexafluoruro de azufre
S&P	Soler & Palau (marca)
SML	Carga mecánica garantizada

SSEE	Subestación Eléctrica
UNE	Asociación española de normalización
μ s	Microsegundo
V	Voltaje
Va	Voltio amperio
Vcc	Voltaje de corriente continua.
Vdc	Voltaje de corriente directa
XLPE	Aislamiento de polietileno reticulado.

RESUMEN

Objetivo: En esta investigación tiene un objetivo en hacer un estudio que permita realizar un proyecto para diseñar un Sistema de Utilización 20 kV (operación de inicio 10 kV) para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay con esta solución se lograra realizar el funcionamiento del desembarcadero en las mejores condiciones adecuadas **Método:** Respecto a la metodología se realizara cálculos justificativos eléctricos como cálculos mecánicos para dimensionar, en el sistema de utilización escoger equipos y se describirá el nivel de aislamiento (BIL) mediante cálculo, se realizara cálculo de cortocircuito, selección de dimensión del transformador de potencia, celda, transformador, seccionadores, para el soporte se realizar la selección de estructuras y en la subestación cálculo de ventilación de la ventilación. Los mismos que se reflejaran en planos y esquemas para un mejor desarrollo **Resultados:** La ejecución de la investigación a realizar, se podrá desarrollar y describir las funciones, cálculos para diseñar el Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV), ya que beneficiará a futuro a la continuidad del uso de energía para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay con ello mejorara la calidad de servicio y abastecimiento y distribución del desembarcadero artesanal. **Conclusiones:** La investigación lograra descubrir estados importantes en el Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV), que brinda beneficio al suministro de energía, tecnología y costo a largo plazo, para la mejora de la productividad del desembarcadero, mejorar la operatividad de los equipamientos que requieren energía constante sin interferencia para que logre una efectividad en los resultados.

Palabras clave: Sistema de Utilización de 20 kV (operación de inicio 10 kV), desembarcadero pesquero artesanal, subestación eléctrica.

ABSTRACT

Objective: In this research, the objective is to carry out a study that allows carrying out a project to design a 20 kV Utilization System (10 kV start operation) for the artisanal fishing landing in the district of Chancay. With this solution, the operation of the landing in the best suitable conditions

Method: Regarding the methodology, electrical supporting calculations will be carried out as well as mechanical calculations for sizing, in the utilization system equipment will be chosen and the insulation level (BIL) will be described by calculation, short circuit calculation will be carried out, sizing of the power transformer, cell, transformer, disconnectors, for the support the selection of structures is carried out and in the substation ventilation calculation of the ventilation. The same ones that will be reflected in plans and schemes for better development **Results:** The execution of the research to be carried out will allow the functions and calculations to be developed and described to design the 20 kV Utilization System (10 kV start operation), since it will benefit the future continuity of energy use for the artisanal fishing landing. in the district of Chancay, this will improve the quality of service and supply and distribution of the artisanal landing. **Conclusions:** The research will discover important states in the Utilization System at 20 kV (10 kV start operation), which provides benefits to the supply of energy, technology and long-term cost, to improve the productivity of the landing stage, improve the operability. of equipment that requires constant energy without interference to achieve effective results.

Keywords: 20 kV Utilization System (initial operation 10 kV), landing of artisanal fishing, substation electrical.

I. INTRODUCCIÓN

Se basa en el diseño la investigación al Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) a el desembarcadero pesquero artesanal ubicación distrito de Chancay, dicho Sistema de Utilización está compuesta por un tendido el alimentador vía red aérea desde el punto de diseño entregado al Concesionario ENEL hasta una primera estructura en red aérea por Media Tensión donde se encuentra situada el Interruptor- seccionador tripolar en 20 kV (operación de inicio 10 kV), luego pasará por aéreo a subterráneo en tubería de PVC hasta el BZ MT (buzón de Media Tensión) - 01 posteriormente subterránea con tubería de PVC-SAP Ø6" al BZMT-02 para posteriormente ingresar a la subestación superficial ubicada en el interior del predio.

Cuando se analiza el problema es importante señalar su motivo, que el desembarcadero artesanal del distrito Chancay opera en condiciones no adecuadas a la norma sanitaria vigente, opera la zona de frío, con restricciones el área de tareas previas, y no cuenta con una zona desinfección, también el área de frío no cuenta con equipamiento adecuado para poder almacenar recursos hidrobiológicos en condiciones adecuadas, el desembarcadero no cuenta áreas administrativas, cuartos eléctricos, cuartos de grupo electrógeno, el desembarcadero requiere se dotado de un triturador de hielo, balanzas, cámaras de refrigeración, mobiliarios para uso de personal, equipos informáticos y de acuerdo a la necesidad del requerimiento en energía, se dispuso hacer el Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) al desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay.

El método en que se efectuó la investigación es respecto cálculos para dimensionar, seleccionar los equipos del Sistema de Utilización en 20 kV, describe el cálculo de aislamiento (BIL), dimensionar el transformador de potencia, opción en corto circuito, celda, transformador,

seccionadores, en la subestación cálculo de ventilación y seleccionar en el soporte su estructura, por Palomino, 2019, Consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

1.1. Planteamiento del problema

Actualmente el desembarcadero artesanal Chancay opera en condiciones no adecuadas a la norma sanitaria vigente, opera la zona de frío, con restricciones el área de tareas previas, y no cuenta con una zona desinfección.

El mejoramiento del desembarcadero está dirigido a la secuencia de instalaciones en manejo al análisis del siguiente proceso: “desembarco, manipuleo y procesamiento” artesanal. la alternativa planteada en el componente de infraestructura busca resolver el problema central de “inadecuadas condiciones de los servicios prestados en el desembarcadero pesquero artesanal de chancay”, de manera que se atienda la proyección de los servicios generados por el uso del muelle, por el uso de las instalaciones (servicios de lavado y eviscerado) y servicios asociados (servicios de almacenamiento de frío y servicios de abastecimiento de hielo) de manera óptima y adecuada a las normas sanitarias.

Con la finalidad de facilitar a los pescadores artesanales la construcción de un complejo portuario para una óptima producción y desarrollo de los servicios en el desembarcadero artesanal chancay, en Huaral, Lima, y realizar mejoras en el estatus laboral y que cuente con oficinas de administración y de infraestructura, con adecuación a la norma vigente.

El ministerio de producción a través de su entidad fondo de desarrollo pesquero, convoca a través de adjudicación simplificada a la realización de consultoría para el servicio en obra para el desarrollo de expedientes técnicos.

Siendo que dentro de los estudios a realizar para el cumplimiento de tal labor se tiene la realización del diseño al Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) al

desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay, por Palomino, 2019, Consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

1.2. Descripción del problema

En la presente investigación comprende la construcción al Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) tendido el alimentador vía red aérea al punto de diseño entregado por ENEL hasta una primera estructura por red aérea de media tensión donde se encuentra situada el Interruptor- seccionador tripolar en 20 kV (operación de inicio 10 kV), luego pasará a aéreo y subterráneo en tubería de PVC hasta el BZMT-01 posteriormente subterránea con tubería de PVC-SAP Ø 6" al BZMT-02 para posteriormente ingresar a la Subestación Superficial ubicada en el interior del predio.

De acuerdo a las condiciones técnicas indicadas por el concesionario, el equipamiento y los cables se proyecta para un nivel en 20 kV (operación de inicio 10 kV).

Así mismo al estudio del sistema en la protección a fases y contra fallas a tierra, se justifica el empleo de un interruptor aéreo.

El Sistema en Utilización se ejecutará en tramos aéreos y subterráneos en un nivel de 20 kV (operación de inicio 10 kV), por Palomino, 2019, Consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

Se detalle los trabajos a realizar:

1.2.1 Red de MT

Aérea de 16,51 (m/terna) con conductor de 120 mm² AAAC desde el punto de diseño (PMI) al equipo de protección

1.2.2 Red subterránea

De 87,49 (m/terna) con conductor de 70 mm² NA2XSY desde el equipo de protección al sed superficie proyectada

1.2.3 El equipo de protección Aéreo

Está constituido por:

- Celda de Protección de alimentadores tipo CPP-3 Inox, las funciones activas a implementar serán:
- Protección sobre corriente de fase. (51/50)
- Protección sobre corriente de tierra. (51N/50N)

1.2.3.1 Equipamiento. Los equipamientos son:

- Interruptor automático tripolar para vacío, 630 A 24 kV, 20 kA, motorizado para las bobinas de cierre y mando, apertura 24 Vdc con contactos auxiliares, 2NA+2NC
- 03 Unidad. Transformador toroidal 50-100/1 A, 1 VA, 5P20 (protección de fases)
- 01 Unidad. Transformador toroidal 50/1 A, 1 VA, 5P20 (protección homopolar)
- 03 Unidad. Pasatapas de porcelana o goma de silicona
- 01 Unidad. Resistencia anticondensación, con termóstato
- 01 Unidad. Relé protección con función 50/51, 50N/51N, 79 (No estará activa) tensión auxiliar 24 Vcc con comunicación RS232 y RS 485 Modbus
- 01 Unidad. Fuente auxiliar en 24 Vdc compuesto por: 2 baterías 12 Vdc- 7 Ah
- 01 Unidad. Cargador de baterías 220Vac, 60 hZ, Salida 24 Vdc/5A, 60 hZ
- Juego de relés auxiliares, micro interruptores auxiliares, pulsador
- Juego de lámparas de señalización (abierto - cerrado), alumbrado interno.

Conexionado interno.

Incluir estructura base soporte metálica para celda CPP, se dispondrá de un transformador de tensión de 200 000/200 V (10 000/100 V) – 400 VA que alimentará el tablero de control.

1.2.4 La subestación eléctrica

Está conformada por: Obras civiles se ejecutará por un tercero, no formara parte del proyecto eléctrico, la dimensión de la subestación son las siguientes:

- Largo 6,30 m
- Ancho 5,00 m
- Altura 4,00 m

Calculando la dimensión de la subestación, realizando planos en el diseño que describe la acometida aérea como recorrido subterráneo, equipos y componentes, estructuras, armados, puesta a tierra, plano civil de la subestación, instalación electromecánica, planos civiles de la subestación, señalizaciones y unifilares

Al final se describirá las especificaciones en equipos, montajes como procedimientos en la elaboración del sistema de utilización para salvaguardar su seguridad en la instalación.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿De qué manera el Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) contribuye al beneficio del desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo se va a analizar y establecer dónde y cómo es usado el Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) al desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay?

¿Determinar de qué manera el Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) influye en la calidad de servicio para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay?

¿Definir de qué forma las especificaciones técnicas del Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) influye en la calidad de servicio para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay?

1.4. Antecedentes

Actualmente existen diversas condiciones para realizar pequeños y grandes proyectos de electrificación que es muy importante para el crecimiento de la población.

Uno de estos proyectos es “Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay”

Por eso es importante desarrollar el proyecto para la electrificación del terreno, a la localidad de Chancay, provincia Huaral, región Lima.

La investigación se desarrollará con la ley correspondiente a la especialidad de instalaciones eléctricas y normas vigentes.

1.4.1 Antecedentes Internacionales

Coronel (2020) se propusieron diseñar una red eléctrica subterránea para la zona céntrica de la ciudad. Para ello, realizaron un levantamiento de la red eléctrica actual, que les permitió identificar los elementos que debían ser reemplazados o mejorados.

En el proyecto propuesto, la media tensión respecto a la red, tendrá una longitud de 5 014 metros y utilizará conductores de calibre 1/0. La baja tensión de la red, que tendrá una longitud de 5 820 metros, utilizará conductores de calibres 3/0, 2/0 y 1/0.

Además del diseño de la red eléctrica, el estudio también incluyó el diseño de un sistema de iluminación para la zona céntrica de la ciudad. El análisis técnico-económico del proyecto mostró que era viable y que su implementación tendría un impacto positivo de los habitantes de la ciudad de la calidad de vida.

Rodríguez (2017) concluyó que la mejor solución para la energía eléctrica de la distribución en la región era un sistema de media tensión de 10 kV con 2010 kilómetros de longitud. Este sistema permitiría satisfacer la energía eléctrica de la demanda de la población concentrada de la región, así como de otras comunidades que se encuentren en desarrollo.

Además, el estudio recomendó la implementación de un sistema de 0,38/0,23 kV de baja tensión al 100% de la población. Este sistema garantizaría un suministro de energía eléctrica seguro y confiable a todos los hogares y negocios de la región.

Román (2016) concluyó que la investigación proporciona los aspectos principales a tener en cuenta para la ejecución, revisión, diseño y aprobación de sistemas de distribución aéreos o subterráneos media y baja tensión. El objetivo de la investigación es desarrollar un protocolo para la realización de distribución de la red desde media tensión de la acometida.

1.4.2 Antecedentes nacionales

Aguirre (2019) determinó que los factores para la evaluación de precios unitarios de rendimiento deben ser entre 0,9 y 1, debido al no cumplimiento que no pueden darse en el ambiente de trabajo. Los factores fueron considerados por su duración y la actividad respecto al tipo, para realizar una elaboración adecuada del montaje electromecánico del presupuesto.

Además, se diseñó en el proyecto un diagrama Gantt que abarca las actividades del mismo. Este diagrama, en el anexo 1 se observa, se creó utilizando Ms Project. Ms Project, esta herramienta permitió los recursos acomodar, lo que generó una reducción en el plazo del proyecto, que inicialmente era 40 días a pasar luego a 34 días.

Bravo (2018) elaboro un Sistema de Utilización en Media Tensión de 22,9 kV a nivel y tipo caseta de subestación para la empresa "Congelados Gutiérrez S.A". El sistema está compuesto por 1 000 kVA (1 MVA) 22,9/0,44-0,23 kV de transformador de potencia de fabricante EPLI

S.A.C, equipos de gases de control y temperatura que cumplen con la norma protección y DGE, por medio de seccionamiento de celda SM6 DM1-A automática y remonte de celda para entrada Schneider cables GAM-2.

El estudio también realizó la constatación requerida técnica de los equipos y materiales eléctricos utilizados en el sistema. Esta información incluye las características eléctricas y dimensiones físicas de cada elemento, así como su montaje electromecánico. Fue recolectada la información técnica de las normas vigentes y catálogos de los fabricantes respecto a Código Nacional de Electricidad (CNE) y General de Electricidad (DGE).

Ccapa (2019) diseñó un Sistema de Utilización de 22,9 kV (operación inicial 10 kV) en Media Tensión, para una subestación tipo convencional. Para ello, se realizó la dimensión electromecánica de los equipos, incluyendo las celdas de protección, las celdas de protección, transformador de distribución, puesta a tierra y los fusibles.

El estudio halló que el transformador de distribución su potencia debe ser de 22,9/0,46-0,22 kV y potencia 630 kVA, YNyn6 para satisfacer la máxima demanda actual de la subestación. Sin embargo, ha conseguido un transformador de distribución el cliente de 1 250 kVA 22,9/0,46-0,22 kV, YNyn6, 5000 msnm para poder aumentar su demanda máxima en el futuro, cuando adquiera más equipos industriales.

Chuquiruna (2017) diseñó un Sistema de Utilización en Media Tensión respecto a todos los elementos de 22,9 kV para la municipalidad distrital de la Encañada. El sistema abarca desde el punto de diseño hasta el medidor general.

El diseño se realizó bajo modalidad por contrata, con un total de 125 855,51 soles de presupuesto incluido el Impuesto General a las Ventas (IGV). El financiamiento del proyecto fue asumido por la municipalidad distrital de la Encañada.

Huincho (2019) elaboro una red de energía eléctrica para el Hotel Ibis Budget en el distrito de Miraflores, Lima. La red está diseñada para cumplir con la máxima demanda del hotel, que es de 550 kW.

El diseño cumple con las normas vigentes, incluyendo la norma CD9-310. La red se conecta a la red de distribución de la empresa concesionaria en un punto de diseño que se determinó en base a los procedimientos establecidos en la normativa correspondiente.

Los equipos que se utilizarán en la red se seleccionaron la normativa IEC adecuada bajo criterios de diseño. Estos equipos brindarán seguridad para el funcionamiento correcto del equipamiento eléctrico del hotel.

Flores (2017) comprobó los cálculos mecánicos y eléctricos para el Sistema de Utilización del diseño. La comprobación se realizó en base a cuatro cálculos de estándares que priorizan en el Código Nacional de Electricidad.

La comprobación arrojó resultados satisfactorios, por lo que se especificaron las características técnicas del sistema. Estas características se basan en parámetros hallados en los cálculos electromecánicos y materiales homologados por la empresa.

Las características técnicas especificadas se realizarán para la totalidad de la ejecución del proyecto.

Montero (2015) concluyó que la energía eléctrica se genera en plantas con alto voltaje, que luego se reduce a medio voltaje en subestaciones. A continuación, los transformadores reducen el voltaje a un nivel más bajo para que pueda ser utilizado en los hogares y locales comerciales.

A varios factores se pierde la energía, como la resistencia de los cables y las pérdidas en los transformadores.

En las casas, se utilizan los vatios para medir la energía en cantidad consumida en un determinado tiempo determinado. Esto se debe a que los vatios representan la potencia, que es la cantidad que se consume de energía por unidad de tiempo. El voltaje, por otro lado, representa el potencial de diferencia entre dos puntos, y no tiene en cuenta el tiempo en que ocurre la transferencia de energía.

Cada casa tiene asignado un voltaje específico, aunque no siempre se utiliza todo. Esto se debe a que los aparatos eléctricos tienen diferentes necesidades de potencia.

Además, existen varias opciones tarifarias que las empresas distribuidoras de electricidad ofrecen a sus clientes. Estas opciones se basan en diferentes criterios, como el consumo de energía, el horario de uso o el tipo de cliente.

Es conjunto de elementos eléctricos un circuito conectado entre sí. Estos elementos pueden ser inductancias, resistencias, condensadores, dispositivos electrónicos o fuentes de energía. Los circuitos eléctricos se utilizan para transportar, modificar o generar señales eléctricas.

Oroncoy (2019) concluyó que el correcto equipamiento para el Sistema de Utilización en Media Tensión de 10 kV es: Cable de 35 mm² NkY. Este cable tiene una corriente nominal de capacidad de 130 A, que es mayor que la corriente de carga calculada (46,19 A) y la corriente de cortocircuito (6,35 kA), Celdas modulares de llegada (GAM2) de la gama SM6 y protección (QM). Estas celdas son aceptables con requerimientos y funciones de la subestación de Media Tensión, lo que garantiza la seguridad de los bienes y del personal.

En la gestión de proyectos guía del PMBOK y herramienta MS Project, estas herramientas permitieron programar las tareas y definir las actividades de los tiempos del proyecto hasta su puesta en servicio.

En resumen, el estudio de Oroncoy concluyó que el equipamiento seleccionado es adecuado para el Sistema de Utilización en Media Tensión de 10 kV, ya que cumple con los requisitos técnicos y de seguridad. Además, el manejo de herramientas de gestión de proyectos permitió optimizar el tiempo y la ejecución del proyecto de los recursos necesarios.

Romani (2019) determinó la demanda máxima actual de una instalación eléctrica. A partir de esta información, realizaron los cálculos necesarios para estimar la nueva máxima demanda, teniendo en cuenta los requisitos para un funcionamiento de calidad.

Los resultados de los cálculos mostraron que la nueva máxima demanda superaría la capacidad actual de la instalación. Por lo tanto, se determinaron las acciones para aumentar la capacidad de instalación.

Una de las acciones correctivas propuestas fue solicitar un punto de diseño en Media Tensión. Esto permitiría utilizar un transformador con doble relación de 10 - 22,9 kV, lo que aumentaría la capacidad de la instalación.

Para implementar las acciones correctivas, se realizó un estudio previo en AutoCAD. Este estudio permitió desarrollar los planos y detalles de montajes electromecánicos necesarios para la ejecución del proyecto.

En resumen, el estudio de Romani y Saldaña concluyó que la instalación eléctrica necesitaba ser ampliada para garantizar un funcionamiento de calidad. Las acciones correctivas propuestas, incluyendo el uso de un transformador con doble relación de 10 - 22,9 kV, permitirían aumentar la capacidad de la instalación y satisfacer los requisitos de funcionamiento.

Simbaña (2018) concluyó que la caseta de bombeo para el riego de cultivos estará constituida por los siguientes sistemas:

Hidráulico: encargado de transportar la fuente hasta los cultivos el agua.

Eléctrico: encargado de suministrar la energía necesaria para que funcione la bomba.

Control: encargado de controlar el funcionamiento de la bomba.

Potencia: encargado de suministrar la potencia necesaria para que opere la bomba.

La potencia de 38 kW.es respecto a la bomba.

Se elaboro del posible montaje un presupuesto económico y suministro electromecánico de bombeo de la caseta, obteniendo un costo de S/. 657 223,63 incluido IGV.

El estudio concluyó que en el tiempo sería rentable el costo, en comparación al costo de los cultivos hacer regados por la bomba, ejecutada con un grupo electrógeno.

En resumen, el estudio de Simbaña concluyó que la caseta de bombeo es una solución rentable para el riego de cultivos. La caseta estará constituida por lo necesario funcionamiento de bomba, y el costo proyectado en el tiempo será menor que el costo de regar con un grupo electrógeno los cultivos.

1.5. Justificación de la investigación

En la investigación, se podrá detallar la función y adecuación al diseñar el Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) lo que obtendrá beneficios en adelante para la continuidad del servicio energético que se otorgará al desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay.

Así mismo aumentara el conocimiento y ayudara para estudios de investigación a futuros.

1.6. Limitaciones de la investigación

La investigación está dirigida al desarrollo del Sistema de Utilización de Media Tensión, selección y cálculos en equipos eléctricos y mecánicos, elaboración de máxima demanda, presupuesto y cronograma.

1.7. Objetivos

1.7.1 *Objetivo general*

Realizar el estudio del “Sistema de Utilización en 20 kV (operación de inicio 10 kV) para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay”, que su objetivo es electrificar y ofrecer energía a este predio.

1.7.2 *Objetivos específicos*

Diseñar subestación eléctrica que incorpore transformador de potencia de 200 kVA 10-20/0,40 kV e interruptor de potencia en Sf6 como sistema de protección.

Diseñar la acometida aérea por postes CAC desde el punto de Medición al Intemperie (PMI) hasta el punto de diseño.

Elaborar las especificaciones y montaje de materiales y equipos

Elaborar cálculos mecánicos y eléctricos.

Diseñar los planos eléctricos, civil, electromecánico de la subestación, armados y detalles.

1.8. Hipótesis

1.8.1 *Hipótesis general*

El Sistema de Utilización en Media Tensión de 20 kV (operación inicial 10 kV) contribuirá al servicio de energía para la subestación del desembarcadero artesanal en el distrito de Chancay.

1.8.2 *Hipótesis específicas*

La implementación general del Sistema de Utilización en Media Tensión de 20 kV (operación inicial 10 kV), contribuirá al servicio en energía para una subestación del desembarcadero artesanal en el distrito de Chancay.

Las especificaciones técnicas del Sistema de Utilización en Media Tensión de 20 kV (operación inicial 10 kV), contribuirá al servicio en energía para una subestación del desembarcadero artesanal en el distrito de Chancay.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual

Se describirá los términos importantes.

2.1.1 *Sistema de Utilización de Media Tensión*

Según el Ministerio de Energía y Minas (MINEM, 2006) es el conjunto de media tensión de instalaciones eléctricas que suministran a un predio energía eléctrica. Las instalaciones se extienden desde el punto de entrega, que es el lugar donde la empresa distribuidora conecta el servicio al predio, hasta los bornes del transformador de baja tensión, que es el equipo que reduce en media tensión el voltaje a la baja tensión que se utiliza en los hogares y locales comerciales.

La línea Sistema de Utilización en Media Tensión puede estar ubicada en la propiedad privada o vía pública, pero la subestación siempre debe estar ubicada en la propiedad del interesado.

2.1.2 *Punto de diseño*

Según la norma del Ministerio de Energía y Minas (MINEM, 2006) en procedimientos, para la realización de proyectos, recepción y puesta en servicio de obras en sistema de distribución y Sistema de Utilización en Media Tensión, es el lugar asignado por la concesionaria eléctrica donde se ejecuta el proyecto del sistema.

La investigación se realizará, respecto a la norma vigente, en relación al desarrollo del Sistema de Utilización en 20 kV (operación inicial 10 kV) para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay.

Tiene las siguientes características el punto de diseño:

Cortocircuito tiene parámetro del punto de diseño y son:

Tensión de diseño	20 kV
Apertura de protección - tiempo	0,02 s
Potencia de Cortocircuito	70 MVA – 10 kV
A – 20 kV	
Tensión de operación de inicio	10 kV

2.1.3 Cálculos Justificativos

2.1.3.1 Cuadro de cargas y justificación del transformador. En la tabla 1 se visualiza cargas de tableros de distribución de emergencia.

Tabla 1

Cargas en tablero general de emergencia

CIRCUITOS	Cantidad /Potencia	Potencia instalada (kW)	Factor de demanda	Máxima demanda (kW)
Circuito GE-01				
Carga en tablero de distribución emergencia TDE-01	1 Unidad	7,79	0,77	6,02
Circuito GE-02				
Carga en tablero de distribución emergencia TDE-02	1 Unidad	23,98	1,00	23,98
Circuito GE-03				
Carga en tablero de distribución emergencia TDE-03	1 Unidad	12,59	0,85	10,68
Circuito GE-04				
Carga en tablero de distribución emergencia TDE-04	1 Unidad	4,66	0,85	3,95

Circuito GE-05				
Carga en tablero de distribución emergencia TDE-05	1 Unidad	4,33	0,83	3,61
Circuito GE-06				
Carga en tablero de distribución emergencia TDE-06	1 Unidad	2,71	1,00	2,71
Circuito GE-07				
Carga en tablero de distribución emergencia TDE-07	1 Unidad	15,35	0,85	13,00
Circuito GE-08				
Carga en tablero de distribución emergencia TDE-08	1 Unidad	13,85	0,68	9,46
Circuito GE-09				
Carga en tablero de distribución emergencia TDE-09	1 Unidad	4,14	1,00	4,14
Circuito GE-10				
Cuadro de cargas tablero de fuerza de emergencia TFE-01	1 Unidad	16,00	0,64	10,26
Circuito GE-11				
Cuadro de cargas tablero de fuerza de emergencia TFE-02	1 Unidad	24,62	0,50	12,31
Circuito GE-12				
Cuadro de cargas tablero de fuerza de emergencia TFE-03	1 Unidad	17,95	0,52	9,26
Circuito GE-13				
Tablero de protección y control PTAR (equipador)	1 Unidad	2,80	1,00	2,80
Circuito GE-14				
Cuadro de cargas tablero de protección y control de bomba de desagüe domestico TPC-BDD	1 Unidad	6,56	0,50	3,28
Circuito GE-15				

Cuadro de cargas tablero de protección y control de bomba de desagüe industrial TPC-BDI	1 Unidad	6,56	0,50	3,28
Circuito GE-16				
Reserva	0 Unidad			
Circuito GE-17				
Reserva	0 Unidad			
Circuito GE-18				
Reserva	0 Unidad			
Potencia total		163,881	0,72	118,7

Nota. Cuadro de cargas donde se describe los diferentes circuitos del tablero de emergencia, por Palomino (2 019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

Tabla 2 se visualiza cargas de tablero general normal

Tabla 2

Cuadro en tablero general normal

CIRCUITOS	Cantidad /Potencia	Potencia instalada (kW)	Factor de demanda
Circuito GN-01			
Carga en tablero de distribución normal TDN-01	44,66	1,00	44,66
Circuito GN-02			
Carga en tablero general de emergencia	163,88	0,72	118,73
Circuito GN-03			
Reserva	0,00	0,00	0,00
Circuito GN-04			
Reserva	0,00	0,00	0,00
Potencia Total	208,54		163,4

Nota. Cuadro de cargas donde se describe los diferentes circuitos del tablero normal, por Palomino (2 019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

Tabla 3 se visualiza cargas de máxima demanda y potencia de transformador.

Tabla 3

Cargas de máxima demanda y potencia de transformador

Máxima demanda (kW)	163,4	(kW)
Factor Simultaneidad	0,85	
Máxima demanda total (kW)	138,9	(kW)
Factor de conversión de kW a kVA	0,85	
Máxima demanda total (kVA)	163,39	(kVA)
Potencia de transformador	200,00	(kVA)

Nota. Cuadro de cargas donde se describe la obtención de la máxima demanda como potencia de transformador, por Palomino (2019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

2.1.3.2 Generalidades. Para seleccionar el equipamiento de la subestación eléctrica del proyecto, se calculan los parámetros eléctricos al punto de suministro, siguiendo estándares nacionales e internacionales y normas.

Se resalta que ENEL ha determinado la ejecución del proyecto en 20 kV (2da Etapa) por consiguiente se ha efectuado con el nivel de tensión, pero para inicio funcionara en 10 kV (1era Etapa).

2.1.3.3 Red Primaria 10 kV (20 kV). Se tendrá presente los datos y parámetros generales siguientes:

2 ^{da} Etapa - Tensión nominal:	20	kV
1 ^{era} Etapa- Tensión nominal:	10	kV
Máxima caída de tensión permitida:	5	%
Potencia de cortocircuito (20 kV):	190	MVA
Corriente de corto circuito (20 kV):	5,48	kA
Tiempo actuación de la protección:	0,02	s
Potencia cortocircuito (10 kV):	70	MVA
Corriente cortocircuito (10 kV):	4,04	kA
Tipo de cable (1er tramo):	AAAC	
Tipo de cable (2do tramo):	NA2XSY	
Longitud del cable (1er tramo):	16,51	m
Longitud del cable (2do tramo):	87,49	m
Potencia transformador:	200	kVA
Tensión inicial de transformador (1 ^{era} Etapa):	10,0	kV
Tensión inicial de transformador (2 ^{da} Etapa):	20,0	kV
Tensión final de transformador:	0,40	kV
Tensión de cortocircuito del transformador:	5	%
Grupo conexión de transformador:	Dyn5 (10/20 kV)	

2.1.3.4 Diagrama de carga. La distribución es tipo radial de la subestación eléctrica.

1. Sistema 3Ø / PMI Proyectado: longitud 16.51 m

1^{era} Etapa 10 kV

2^{da} Etapa 20 kV

2. Sistema 3Ø / Protección contra falla a tierra: longitud 87.49 m

1^{era} Etapa 10 kV

2^{da} Etapa 20 kV

3. Subestación Eléctrica

TR 200kVA – 20-10/0.4kV

Dyn5 – 5% (10/20 kV)

4. 1^{era} y 2^{da} Etapa 0.4 kV

2.1.3.5 Evaluación de corriente nominal. Se determinará la corriente según:

De:

V Tensión de la red (kV)

S Potencia total (kVA)

In Corriente nominal (A)

$$I_n = S / (\sqrt{3} \times V) \text{ (A)}$$

Tabla 4 se visualiza un cuadro de tensión (V) y corriente nominal (A), comprendida en la subestación eléctrica en la 1^{era} y 2^{da} etapa

Tabla 4

Cuadro de tensión (V) y corriente nominal (A), comprendida en la subestación eléctrica en la 1^{era} y 2^{da} etapa

Instalación	Potencia (kVA) 200	
	V (kV)	In (A)
Subestación eléctrica	10	11,55
	20	5,77
	0,40	288,68

Nota. En el cuadro se detalla el resultado para la 1^{era} y 2^{da} etapa relacionada con los parámetros de tensión (V) y corriente nominal (A), por Palomino (2019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

2.1.3.6 Cálculo de cortocircuito del sistema. Conclusión de cálculo de potencia de cortocircuito.

1. Sistema 3Ø / PMI Proyectado: longitud 16.51 m / AAAC de 120mm²

1^{era} Etapa 10 kV

Pcc (MVA) = 70

Icc (KA) = 4.04

T(s)= 0.02

2^{da} Etapa 20 kV

Pcc (MVA) = 190

$$I_{cc} \text{ (KA)} = 5.48$$

$$T(s) = 0,02$$

$$R \text{ (}\Omega/\text{Km)} = 0,325$$

$$I_{cc} \text{ (KA)} = 0,213$$

$$Z(\Omega) = 0,0064$$

2. Sistema 3Ø / Protección contra falla a tierra: longitud 87,49 m / NA2XSY de 70mm²

1^{era} Etapa 10 kV

$$P_{cc} \text{ (MVA)} = 70$$

$$I_{cc} \text{ (KA)} = 69,69$$

$$T(s) = 0,02$$

2^{da} Etapa 20 kV

$$P_{cc} \text{ (MVA)} = 189$$

$$I_{cc} \text{ (KA)} = 189,42$$

$$T(s) = 0,02$$

$$R \text{ (}\Omega/\text{ kM)} = 0,568$$

$$I_{cc} \text{ (kA)} = 0,226$$

$$Z(\Omega) = 0,0535$$

3. Subestación Eléctrica

TR 200 kVA – 20-10/0,4 kV

1^{era} Etapa 10 kV

$$P_{cc} \text{ (MVA)} = 67,47$$

$$I_{cc} \text{ (kA)} = 3,8956$$

$$I_s \text{ (kA)} = 10,1286$$

2^{da} Etapa 20 kV

$$P_{cc} \text{ (MVA)} = 185,29$$

$$I_{cc} \text{ (KA)} = 4,6716$$

$$I_s \text{ (kA)} = 13,9072$$

4. 1^{era} y 2^{da} Etapa 0,4 kV

1^{era} Etapa 10 kV

$$P_{cc} \text{ (MVA)} = 3,776$$

$$I_{cc} \text{ (kA)} = 5,4504$$

$$I_s \text{ (kA)} = 24,6452$$

2^{da} Etapa 20 kV

$$P_{cc} \text{ (MVA)} = 3,915$$

$$I_{cc} \text{ (KA)} = 5,6515$$

$$I_s \text{ (kA)} = 25,5546$$

2.1.3.7 Evaluación de corriente de cortocircuito. Se muestra de la manera siguiente:

$$I_{cc} = P_{cc} / \sqrt{3} \times V \text{ (KA)}$$

Tabla 5 se visualiza cuadro de potencia de cortocircuito (Pcc), tensión (V) y corriente de cortocircuito (Icc), para la 1^{era} etapa.

Tabla 5

Cuadro de potencia de cortocircuito (Pcc), corriente de cortocircuito (Icc) y tensión (V), para la 1^{era} etapa.

Punto	Pcc (MVA)	V (kV)	Icc (kA rms)
0	70,00	10	4,04
1	69,69	10	4,02
2	67,47	10	3,90
3	3,78	0,40	9,48

Nota. En el cuadro se detalla el resultado para la 1^{era} etapa en los puntos descritos 0, 1, 2 y 3 de la Tabla 5, relacionada con los parámetros eléctricos que son: tensión (V), corriente de cortocircuito (Icc), potencia de cortocircuito (Pcc) por Palomino (2 019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

Tabla 6 se visualiza cuadro de potencia de cortocircuito (Pcc), corriente de cortocircuito (Icc) y tensión (V) para la 2^{da} etapa.

Tabla 6

Cuadro de potencia de cortocircuito (Pcc), corriente de cortocircuito (Icc) y tensión (V) y para la 2^{da} etapa.

Punto	Pcc (MVA)	V (kV)	Icc (kA rms)
0	190,00	20	5,48
1	189,42	20	5,47
2	185,29	20	5,35
3	3,92	0,40	9,83

Nota. En el cuadro se detalla el resultado para la 2^{da} etapa en los puntos descritos 0, 1, 2 y 3 de la Tabla 6, relacionada con los parámetros eléctricos que son: potencia de cortocircuito (Pcc), corriente de cortocircuito (Icc) y tensión (V), por Palomino (2019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

2.1.3.8 Evaluación de la corriente de cortocircuito de impulso. Se representa por la siguiente formula.

$$I_s = 2,6 I_{cc} \text{ (KA)}$$

Tabla 7 se visualiza un cuadro de tensión (V), valor máximo de la corriente cortocircuito (I_s), potencia de cortocircuito (Pcc) y corriente de cortocircuito (Icc).

Tabla 7

Cuadro de tensión (V), valor máximo de la corriente de cortocircuito (I_s), corriente de cortocircuito (Icc) y potencia de cortocircuito (Pcc)

Punto	V (kV)	Icc (kA rms)	I_s (kAp)
2	10	3,90	10,13
2	20	5,35	13,91
3	0,40	9,83	25,55
3	0,23	9,48	24,65

Nota. En el cuadro se detalla el resultado para la 1^{era} y 2^{da} etapa en los puntos descritos 2 y 3 de la Tabla 7, relacionada con los parámetros eléctricos tensión (V), valor máximo de la corriente de cortocircuito (I_s), corriente cortocircuito (I_{cc}) y potencia de cortocircuito (P_{cc}) por Palomino (2019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

2.1.3.9 Selección del cable alimentador. Se tomará los siguientes criterios para la selección del conductor:

1. Capacidad del conductor
2. Máxima caída de tensión
3. Corriente de falla

Cables NA2XSY de aluminio unipolar XLPE, con un distanciamiento igual o mayor a 7 cm, colocado en paralelo.

En la Tabla 8 siguiente, muestra característica de cable eléctrico de cables de aluminio del tipo NA2XSY unipolar XLPE

Tabla 8

Característica de cable eléctrico de cables de aluminio del tipo NA2XSY unipolar XLPE

Sección (mm ²)	Capacidad (20 °C) (A)	Capacidad corregida (A)*	R (90 °C) (Ω/km)	Z (Ω/km)	X (Ω/km)
50	157	1145472	0,8220	0,8552	0,2360
70	192	1400832	0,5680	0,6113	0,2260
95	229	1670784	0,4110	0,4652	0,2180
120	260	1896960	0,3250	0,3886	0,2130
150	267	1948032	0,2650	0,3369	0,2080
185	324	2363904.	0,2110	0,2935	0,2040
240	373	2721408	0,1610	0,2552	0,1980

Nota. Se describe las características de la sección del cable de 70 mm² describiendo su capacidad (A), resistencia (R), reactancia (X), impedancia (Z), el valor de corriente corregida resulta de factor de corrección señalado en la Tabla 8, por Palomino (2019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

En la Tabla 8 se muestran datos eléctricos que se establecen en las condiciones siguientes:

Temperatura terreno (°C) : 20

Temperatura ambiente (°C) : 30

Resistividad de suelo (km/W) : 1,5

Temperatura máxima del conductor (°C): 90

Profundidad de instalación (mm) : 800

Los cables de aluminio del tipo AAAC presentan parámetros

En la Tabla 9 se detalla característica de cable eléctrico de aluminio del tipo AAAC

Tabla 9

Característica de cable eléctrico tipo AAAC de aluminio

Sección (mm ²)	Capacidad (A)	Capacidad corregida (A)*	R (90 °C) (Ω / km)	Z (Ω / km)	X (Ω / km)
35	160	116,7360	0,8220	0,8552	0,2360
50	195	142,2720	0,5680	0,6113	0,2260
70	235	171,4560	0,4110	0,4652	0,2180
95	300	218,8800	0,3250	0,3886	0,2130
120	340	248,0640	0,2650	0,3369	0,2080

Nota. Se describe características en la tabla 9 respecto a la sección del cable de 70mm² describiendo su capacidad (A), resistencia (R), reactancia (X), impedancia (Z), el valor de corriente

corregida es del uso de factores en corrección de la Tabla 9, por Palomino (2019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

En la Tabla 9 se describen los datos eléctricos que consiste en las concisiones siguientes:

Temperatura de terreno (°C) : 20

Temperatura de ambiente (°C) : 30

Resistividad de suelo (k.m/W) : 1,5

Temperatura máxima de conductor (°C) : 90

2.1.3.10 Revisión de la capacidad para conducción de cables. La designación del valor de conducción de corriente para cables de energía, es una dificultad de transferencia del calor afectando los factores de corrección.

a) Factor corrección de resistividad térmica de terreno, resistividad térmica de 3 km / W:
0,96

b) Factor corrección respecto a temperatura del suelo a 45 °C : 0,80

c) Factor corrección respecto a profundidad de tendido a 1,20 m. : 0,95

d) Factor corrección respecto a instalación directamente enterrado de más de un circuito:
1,00

El factor corrección total Kt: 0,73

Por consiguiente, el factor Kt en la Tabla 9 resulta capacidad en corriente corregida de lo cual escogemos:

Seleccionamos:

Sección: 70 mm²

Sección: 120 mm²

Capacidad de corriente de: 248,1 (A)

Capacidad de corriente de: 140,1 (A)

Debe cumplirse el criterio: $I_n < I_c$

Por consiguiente: **El criterio, cumple.**

2.1.3.11 Caída de tensión para el cable. Si su sección del conductor no es correctamente seleccionada, resultara caídas de tensión para el circuito, por tal motivo se realiza el cálculo respectivo del alimentador.

Se utilizará la siguiente expresión para el cálculo:

Donde:

L Longitud (km)

S Potencia aparente (kVA)

Z Impedancia de línea (Ohmio/km)

V Tensión nominal (kV)

$$\Delta V = S \times L \times Z / (10 \times V^2)$$

Tabla 10 se describe cuadros de potencia (kVA), corriente nominal (I_n), longitud (km), sección (mm²), impedancia y caída de tensión

Tabla 10

Cuadro de potencia (kVA), corriente nominal (In), longitud (km), sección (mm²), impedancia y tensión de caída.

Tramo	Potencia (kVA)	L (Km)	In (A)	Sección (mm ²)	Z (Ω / km)	Δ V (%)
0 - 1	200	0,02	11,55	120	0,3369	0,00
0 - 1	200	0,02	5,77	120	0,3369	0,00
1 - 2	200	0,09	11,55	70	0,6113	0,04
1 - 2	200	0,09	5,77	70	0,6113	0,04

Nota. En la Tabla 10 se detalla el resultado para los tramos señalado en los cálculos con los siguientes parámetros de potencia (kVA), corriente nominal (A), longitud (km), sección (mm²) impedancia (ohm), caída de tensión, por Palomino (2019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

Se cumplirá: ΔV (%) por cálculo $< \Delta V$ (%) máximo permitido

Por consiguiente: **El criterio, cumple.**

2.1.3.12 Corriente cortocircuito del cable. Con cortocircuito el conductor se temperatura se eleva, dependerá de su característica de la chaqueta y aislamiento, en condición de cortocircuito el conductor se dañará, con la siguiente expresión se determina la capacidad la capacidad en soportar el cable:

$$I_{cc}(\text{cable}) = 0.34 \times \sqrt{((234 + T_f) / (234 + T_i)) \times S} / \sqrt{t}$$

De:

$I_{cc}(\text{cable})$ Corriente cortocircuito del cable (A)

T_f Temperatura máxima de cortocircuito resistida por el aislamiento para el conductor: 250°C

Se muestra la siguiente expresión:

T Tiempo para apertura protección del sistema (s)

S Sección del cobre transversal (mm²)

Ti Temperatura máxima admisible del conductor en operación de régimen normal: 90°C

$$I_{cc}(\text{cable}) = 0,14195 \times S / \sqrt{t}$$

Reemplazando valores tenemos que se visualiza en la Tabla 11:

En la siguiente Tabla 11 se detalla el cuadro para corriente cortocircuito admisible $I_{cc}(\text{cable})$ kA

Tabla 11

Cuadro de corriente cortocircuito admisible $I_{cc}(\text{cable})$ kA

Corriente de cortocircuito admisible I_{cc} cable (kA)						
Sección (mm ²)	Tiempo (s)					
	0,02	0,05	0,20	0,40	0,50	1,00
50	50,2	31,7	15,9	11,2	10,0	7,1
70	70,3	44,4	22,2	15,7	14,1	9,9
95	95,4	60,3	30,2	21,3	19,1	13,5
120	120,4	76,2	38,1	26,9	24,1	17,0
150	150,6	95,2	47,6	33,7	30,1	21,3
185	185,7	117,4	58,7	41,5	37,1	26,3
240	240,9	152,4	76,2	53,9	48,2	34,1

Nota. En el cuadro se detalla el resultado de corriente cortocircuito admisible (I_{cc}) relacionado en cada sección del conductor (mm²) y en tiempo, por Palomino (2 019), Consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

Se cumplirá: $I_{cc} < I_{cc} - \text{cable}$

Por consiguiente: **El criterio, cumple.**

2.1.3.13 Cálculo de sistema de barras. Se tendrá en cuenta la capacidad de corriente y lo que se produce de esfuerzo para la barra.

Datos Generales:

Intensidad nominal:	11,55	A
Intensidad límite térmico:	3,90	kA rms
Intensidad límite electrodinámico:	10,13	kA pico
Tensión nominal:	10	kV
Separación entre las mismas fases de celdas contiguas:	750	mm
Separación entre fases de una misma celda:	200	mm
Temperatura operación:	65	°C
Temperatura ambiente:	35	°C

2.1.3.14 Contraste por densidad de corriente (J). Son de tubo de cobre las barras y 24mm de diámetro exterior, 3mm de espesor. En consecuencia, la sección equivalente es:

$$Sequiv = \pi \times (Dext^2 - Dint^2) / 4 = 198 \text{ mm}^2$$

En consecuencia, la densidad de corriente es:

$$J = I / Sequiv = 0,06 \text{ A/ mm}^2$$

Por lo tanto, a una temperatura de 35 °C de ambiente y de 65 °C embarrado, de 548 A. de intensidad admisible, en una medida en diámetro de 818 A y 20 mm y para la medida en diámetro en 24 mm, representan densidades máximas de 4,13 como 3,42 A/mm², respectivamente.

Por lo tanto, el valor 4,13 A/mm², en barras para 24 mm, es mayor al resultado (0,18 A/mm²).

2.1.3.15 Cálculos de esfuerzos entre barras principales y cálculo del esfuerzo máximo. Fase central se obtiene el esfuerzo mayor, con la expresión siguiente:

$$F = 13.85 \times 10^{-7} \times f \times (I_{cc}^2 / d) \times L \times \sqrt{(1 + d^2/L^2 - d/L)} \quad (N)$$

Donde:

I_{cc} : Intensidad máxima de cortocircuito = 10,13

d : Separación entre fases = 200

f : Coeficiente función $\cos\phi$, siendo $f = 1$ para $\phi = 0$ (barras rectilíneas)

F : Fuerza resultante Newtons

L : Longitud tramos de las barras = 750

Reemplazando $F = 40,94 \text{ (N)}$

Respecto a la fuerza está distribuido a lo largo de la longitud de las barras.

Luego la carga es = 0,05 kg/mm

La barra seria a una por viga empotrable en los dos lados, con distribución de su carga.

2.1.3.16 Cálculo del momento flector máximo (M). Este se realiza en los lados laterales, comprende:

$$M = q \times L^2 / 12 = 2558,45 \text{ kg.mm}^2$$

Donde:

q = Carga sobre la barra

L = Longitud de la barra

2.1.3.17 Cálculo del esfuerzo flector máximo. Para este caso el cálculo establece de manera horizontal la barra.

$$máx = M/W = 2,41 \text{ kg/mm}$$

Donde:

$$W = \pi/32 \times ((D_{ext}^2 - D_{int}^2) / D) = 1\,060,29 \text{ mm}^3$$

Deformación de barra de cobre se muestra $r = 19 \text{ kg/mm}^2$, el cual es mayor que r_{max} calculado.

2.1.3.18 Cálculos de los efectos térmicos producidos. Sobre intensidad máxima admisible por la barra en un segundo se halla por la siguiente formula:

$$S = I/\alpha \times \sqrt{(t/\theta)}$$

I Intensidad rms A

α Cuando es cobre = 13

S Dimensión de la barra cobre $\text{mm}^2 = 198 \text{ mm}^2$

t Tiempo permanencia de cortocircuito expresado en segundos

θ 180°C a conductores en temperatura ambiente.

Reduciendo en 30 °C, la intensidad nominal se produce en el paso permanente, considerando el cortocircuito:

$$I = 3,90 \text{ kA}$$

$$\theta = 150 \text{ °C}$$

$$T = \theta \times (S \times \alpha / I)^2$$

Reemplazando valores se halla:

$$t = 65,43 \text{ s}$$

Por lo tanto, las barras pueden soportar una intensidad de 3,9 kA rms por un periodo de tiempo de 65,43 s

Conclusión:

Se escoge el conductor:

3-1x120mm² AAAC 18 / 30 kV Primer Tramo

3-1x70mm² NA2XSY 18 / 30 kV Segundo Tramo

Celda Sf6 seleccionado: 20 kA, 24 kV, 3F, 630 A

El embarrado estará constituido de celdas similares a las del tipo SM6 de Schneider, cuyas barras están constituidas por rectos tramos en tubo de cobre revestido con aislamiento termoretractil.

Parámetros:

Intensidad (I) de carga nominal:	12	A	
Intensidad límite térmico:	3,90	kA rms	
Intensidad límite electrodinámico:	10,13	kA pico	
Intensidad nominal Equipo:	630	A	
Tensión nominal:	10	kV	Inicialmente
Separación entre las mismas fases de celdas contiguas:	375	mm	
Separación entre fases de una misma celda:	200	mm	

2.1.3.19 Fusible. Según formula: $I_f = 1,5 \times I_n$

Donde: I_f : Corriente del diseño para fusible (A)

I_n : Corriente (A) nominal

Fusible en llegada:

10 kV: 1^{era} Etapa

20 kV: 2^{da} Etapa

I_n (A): 100

I_n (A): 100

V_n (kV) 15-27

V_n (kV) 15-27

Fusible seccionador de la celda:

Para 10 kV: $I_n = 11,55$ $I_f = 17,32$ A

Para 20 kV: $I_n = 5,77$ $I_f = 8,66$ A

1^{era} Etapa – 10 kV

2^{da} Etapa – 20 kV

I_f (A) 30

I_f (A) 15

V_n (kV) 12

V_n (kV) 24

2.1.3.20 Interruptor BT 0.40 kV general. Siguiendo el cálculo anterior se escoge el interruptor general en 0,4 kV con los detalles siguientes:

I_n (A.) = 500

I_{cc} (kA.) = 35

V_n (V) = 0,40

2.1.3.21 Cálculo de sistema de ventilación de subestación

Datos:

Cantidad de transformadores:	1
Potencia de los transformadores:	200 kVA
Pérdida total en hierro del transformador (Dato IEEE):	0,82 kW
Pérdida total en cobre del transformador (Dato IEEE) (75 °C):	2,91 kW
Pérdidas totales en celdas (Dato de IEEE):	1 kW
Temperatura aumento en el aire (Θ_a):	10 C°
Factor de rejilla en ocupación (K):	0,3
Diferencia de altura entre las rejillas (H):	2,2 m
Volumen interior de la subestación:	125,24 m ³
Pérdidas totales de equipamiento de SSEE (Pt)	Pt = 4 733 kW.
Cálculo en caudal Salida (Qs)	$Q_s = 0,39 \text{ m}^3/\text{s} = 819,34 \text{ Cfm.}$
Cálculo en velocidad de aire en la salida (Vs)	$V_s = 0,68 \text{ m/s}$
Sección de rejilla mínima para salida (Smin)	$S_{min} = 0,57 \text{ m}^2$
Sección de rejilla real para salida (Sr)	$S_r = 0,81 \text{ m}^2$
Sección de la rejilla de entrada (Se)	$S_e = 0,74 \text{ m}^2$

A. Cálculo necesario de caudal para la SSEE (Qn). Respecto al RNE EM. 030 Art°

5 (5) - Las renovaciones deberán ser 20 Cambio/h (cambios por h) durante la ocupación del ambiente.

$$Q_n = 0,70 \text{ m}^3/\text{s} = 1474,32 \text{ Cfm}$$

B. Caudal complementario (Q_c). Al ser el caudal necesario mayor al caudal de salida por ventilación natural, la diferencia de caudales deberá ser complementada mediante un sistema de extracción mecánica:

C. El caudal a extraer. Del equipo mecánico será.

$$Q_c = 654,98 \text{ Cfm}$$

D. Selección de extractor. Sera del siguiente modelo.

Modelo (Similar) Potencia (Hp) Tensión (V) "Caudal Requerido (Cfm)"

CCK - S&P 0,33 Hp 220 655

HXM - S&P 350 W 220 819

2.1.3.22 Cálculo para puesta a tierra y neutro en el transformador. Evaluar la dispersión de resistencia (R_j) para un electrodo de forma vertical.

$$R_j = (p_r / 2\pi l) \times \ln \times D/d + (p / 12\pi l) \times \ln \times 4l/d$$

La resistividad obtenida es terreno = 400 Ohmio - metro.

De:

p_r : Resistividad de relleno, Ohmio-m. (tierra fina + bentonita + HCl)

d : Diámetro en electrodo, m

D : Diámetro en pozo, m

r : Resistividad para diseño, Ohmio-m

l : Longitud para el electrodo, m

Parámetros:

$$p_r = 25 \text{ Ohmio-m}$$

$$r = 400 \text{ Ohmio-m}$$

$$l = 2,4 \text{ m}$$

$$D = 1,0 \text{ m}$$

$$d = 0,02 \text{ m}$$

$$R_j = 16,48 \text{ Ohmio (para 1 electrodo)}$$

Notas: Cemento conductivo similar o mejor a Érico GEM25A

Es inferior el valor a 25 ohmios y concluye con las recomendaciones de puesta a tierra de fuentes de alimentación de media tensión de la CNE (2011) se indica que la resistencia de tierra el valor, debe ser tal que ninguna masa cause voltajes de contacto superior a los valores permitidos, será ≤ 25 ohmios como lo referencia el Código Eléctrico Nacional (2011) sección 3 regla 036D

Se considera valores de resistencia permisibles cumpliendo los siguientes parámetros.

$$R_{MT} < 25 \Omega$$

$$R_{NT} < 15 \Omega$$

2.1.3.23 Cálculo para puesta a tierra - interruptor seccionador, panel. Evaluar de dispersión de resistencia (R_j) para un electrodo de forma vertical.

$$R_j = (p_r / 2\pi l) \times \ln \times D/d + (p / 12\pi l) \times \ln \times 4l/d$$

La resistividad obtenida en el terreno = 400 Ohmio - metro.

De:

ρ_r : Resistividad de relleno, Ohmio-m. (tierra fina + bentonita + HCl)

D : Diámetro en el pozo, m

ρ : Resistividad en diseño, Ohmio - m

d : Diámetro en el electrodo, m

l : Longitud para el electrodo, m

Datos:

$\rho_r = 25$ Ohmio-m

$\rho = 400$ Ohmio-m

$l = 2,4$ m

$D = 1,0$ m

$d = 0,02$ m

$R_j = 16,48$ Ohmio (1 electrodo)

Notas: Cemento conductivo similar o mejor a Érico GEM25A

Lo obtenido es menos que 25 Ohmio y resulta lo considerado por CNE (2 011), toda mas no debe ser mayor a la tensión de la puesta a tierra y serán recomendados lo valores ≤ 25 ohmio, Según CNE-S (2011) referencia de sección 3 regla 036D

Se consideró valores de resistencia permisibles cumpliendo los siguientes parámetros.

$R_{MT} < 25 \Omega$

$R_{NT} < 15 \Omega$

2.1.4. Especificaciones técnicas

Se describe los conceptos requeridos para el Sistema de Utilización:

2.1.4.1. Conductor AAAC 18/30 kV de 120 mm², con grasa. Comprende para la instalación y suministro del cable aéreo de la red de MT.

A. Cable de aluminio tipo AAAC. Se fabricarán con aluminio de aleación silicio - magnesio.

Están incluidos de cableados de alambre concéntricamente y alambre central único.

La capa exterior estará compuesta por alambres a la mano derecha. En sentido opuesto se cablearán.

Para el almacenaje y fabricación se tendrá en cuenta las previsiones requeridas para que no genere contaminación en los componentes de aluminio y el cobre con los materiales que implique.

Los conductores tendrán los siguientes parámetros:

Sección - nominal	: 120 mm ²
Material a considerar	: AAAC-6201
Hilos del cable	: 19
Diámetro del hilo nominal	: 2,85 mm
Carga mínima de rotura	: 1 428 kg
Peso Aprox.	: 137 kg/km
Diámetro externo	: 9,1 mm
Resist. eléctrica máximo a 20°C en c.c	: 0,275 Ohmio/km
Coefficiente de dilatación térmico	: 23 x 10 ⁻⁶ 1 / °C
Norma	: RD26-EM-DGE, IRAM 681 y ASTM B 393

Capacidad de Corriente : 340 amperios

Módulo de elasticidad : 60.760 N/mm²

2.1.4.2. Conductor NA2XSY 18 / 30 kV de 70 mm². El conductor es unipolar con aluminio y contiene protección de cubierta de (PVC) externa, es de forma circular, contiene un grado para el aislamiento Eo/E = 18 / 30 kV

Tendrán los siguientes parámetros:

Sección : 70 mm².

Tipo de cable : NA2XSY

Norma de Fabricación:

Internacional IEC 60332-1, IEC 60228, 60502-2

Temperatura de operación máxima : 90°C

Tensión diseño (kV) : 18 / 30 kV

Temperatura de cortocircuito : 250°C

En la siguiente Tabla 12 se muestra datos técnicos NA2XSY 18/30 kV- datos dimensionales

Tabla 12

Datos técnicos NA2XSY 18/30 kV- datos dimensionales

Sección (mm²)	Nº total alambres	Diámetro Conductor (mm)	Diámetro Sobre aislamiento (mm)	Diámetro Sobre pantalla (mm)	Diámetro Sobre cubierta (mm)	Peso aprox. (kg/km)
50	7	7.9	23,6	25,3	28	787
70	19	9.5	25,2	27	29,7	896
95	19	11.4	27	28,8	31,7	1043
120	19	12.7	28,3	30,1	33,2	1167
150	19	14.1	29,8	31,3	34,6	1300
240	370	18	33,7	35,4	38,8	1705
400	61	23.1	38,7	40,5	44,1	2302
630	61	29.7	45,4	47,1	51,1	3281

Nota. Tabla dimensional por tipo de sección (mm²) en conductor, por INDECO / Empresa Nexans,

Ficha Técnica, NA2XSY 18/30 kV,

<https://www.nexans.pe/.rest/catalog/v1/family/pdf/34386/NA2XSY-18-30- kV>, por Palomino (2019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

En la siguiente tabla 13 se muestra datos eléctricos I NA2XSY 18/30 kV

Tabla 13*Datos eléctricos I NA2XSY 18/30 kV*

Sección (mm²)	Máxima DC Resistencia conductor 20°C (ohm/km)	Resistencia del conductor en CA a 90°C formación plana (ohm / km)	Resistencia del conductor en CA a 90°C formación triangular (ohm / km)	Reactancia. inductancia 60 Hz - f. plana (ohm / km)	Reactancia. inductancia 60 Hz - f. triangular (ohm / km)
50	0,641	0,822	0,822	0,2362	0,1665
70	0,443	0,5682	0,5683	0,2267	0,157
95	0,32	0,4106	0,4107	0,2179	0,1482
120	0,253	0,3248	0,325	0,2132	0,1435
150	0,206	0,2646	0,2649	0,2085	0,1388
240	0,125	0,1611	0,1617	0,1987	0,129
400	0,0778	0,1011	0,1023	0,1895	0,1198
630	0,0469	0,0625	0,0647	0,1817	0,112

Nota. Tabla de datos eléctrico I por tipo de sección (mm²) en conductor, por INDECO / Empresa Nexans, Ficha Técnica, NA2XSY 18/30 kV, por Palomino (2 019) consorcio Supervisor Tumbes, FONDEPES.

<https://www.nexans.pe/.rest/catalog/v1/family/pdf/34386/NA2XSY-18-30- kV>

En la siguiente tabla 14 se muestra datos eléctricos II NA2XSY 18/30 kV

Tabla 14

Datos eléctricos II NA2XSY 18/30 kV

Sección (mm ²)	Capacidad Corriente enterrada 20°C - f. plana (Amp)	Capacidad Corriente enterrada 20°C - f. Triang. (Amp)	Capacidad Corriente aire. 30°C – f. plana (Amp)	Capacidad Corriente aire. 30°C - f. Triang (Amp)	Capacitancia Nominal (pF/m)
50	157	152	222	184	144,0
70	192	186	278	230	160,0
95	229	221	338	280	178,0
120	260	252	391	324	191,0
150	288	281	440	368	206,0
240	373	367	593	502	245,0
400	466	470	769	673	293,0
630	570	596	994	889	358,0

Nota. Tabla de datos eléctrico II por tipo de sección (mm²) en conductor, por INDECO /

Empresa Nexans, Ficha Técnica, NA2XSY 18/30 kV, por Palomino (2 019) consorcio

Supervisor Tumbes, FONDEPES.

<https://www.nexans.pe/.rest/catalog/v1/family/pdf/34386/NA2XSY-18-30- kV>

2.1.4.3. Instalación y suministro de tubería de PVC - SAP Ø6". Comprende instalación y suministro de tubería policloruro de vinilo – pesado, en la canalización del sistema de media tensión de la red subterránea.

A. Tubería PVC-SAP, Ø6". Se fabrica con resina termoplástico de “PVC” policloruro de vinilo, tipo “SAP” cumplirá respecto a norma ITINTEC- N° 399 007- 399 006 de longitud de 3 m de longitud y campana incluida en su extremo. Siempre ira marcada la tubería con la descripción

del fabricante o la marca quien lo produce, con su respectiva clase, tipo de tubería “SAP”, diámetro en mm nominal.

Se muestran los siguientes datos:

Flexión - resistencia 700/900 kg/cm²

Tracción - resistencia 500 kg/cm²

Peso específico 1,44 kg/cm²

Compresión – resistencia 600/700 kg/cm²

2.1.4.4. Terminal termocontraible exterior e interior, para conductor de 70 mm², 25 kV. Comprende la instalación y suministro del terminal termocontraíble para tensión de 25 kV, para uso exterior e interior, a instalarse al final en la red de MT subterránea.

A. Terminal termocontraible. Son del tipo termocontraible, de montaje totalmente hermético, unipolares para uso interior y exterior con conexión para puesta a tierra y de uso exclusivo para cables del tipo N2XSY 18 / 30 kV.

De los datos siguientes:

Tensión en húmedo AC 10 s sostenida : 45 kV

Tensión DC 15 min sostenida : 105 kV

Tensión sostenida - AC 1 min : 65 kV

Tensión en seco AC 6 h sostenida : 55 kV

Clase de voltaje (kV) : 25 kV

BIL impulso 1,2/50 µs : 150 kV

Clase y norma de sello de humedad : Clase 1, IEEE – 48 - 1990

Distancia fuga mínima : 840 mm

Sistema	: Unipolar
Sección de cable	: 70 mm ²
Material del conductor	: Aluminio
Tipo aislamiento	: Seco (Extraído)

B. Terminal de compresión. Serán de 70 mm² de sección, diseñado especialmente para favorecer la conductividad mecánica, resistencia y corriente eléctrica, regresando al cable sus características en cada terminación o unión, fabricadas de estañado, cobre electrolítico, teniendo una resistencia a la corrosión y una elevada conductividad.

2.1.4.5. Buzón en concreto de 1,00 x 1,00 x 1,40 m. Describe a la distribución de materiales, para la elaboración de buzones en instalaciones eléctricas, que servirá para garantizar el cable de Media Tensión de la red subterránea

A. Proceso de ejecución. Es de la siguiente medida 1,00 x 1,00 x 1,40 m de profundidad en concreto tipo armado con 210 kg/cm², la tapa de armazón contiene varillas de fierro de 3/8" y tapa de 1,10 x 1,10 x 0,05 m. en concreto tipo armado de 210 kg/cm², con refuerzo angular de Fe 1 1/2"x 1 1/2"x 1/8", con su respectiva base, sello como asfalto para juntas.

2.1.4.6. Armado equipo de protección, incluye ferretería eléctrica. Compuesta por:

A1. Poste CAC. 15/400/2,0/210/435 incluye accesorios, comprende la instalación y suministro para poste CAC de 15/400/2,0/210/435 con accesorios de concretos, seccionadores y aisladores en el armado interruptor seccionador.

A2. Poste de concreto. Será centrifugado, con forma troncocónica, su acabado externo será semejante, no tendría rajaduras, fisuras.

La Carga para la rotura es de la relación (0,15 m inferior de la cima), respecto a la carga será mayor a 2 o igual.

En la parte inferior del poste a una distancia de 4 m respecto a la base, se colocará una marca para revisar la forma de empotramiento, después de colocado el poste.

Agujeros deben tener los postes, en función a las dimensiones de la ferretería a instalarse.

En el proceso de fabricación para protección del fierro y concreto se debe utilizar aditivo inhibidor de corrosión.

Para evitar el ataque de ácidos, humedad, hongos, ambiente salino y/o factores externos, se debe proteger el poste con un sellado de concreto en toda la superficie del poste y con pintura bituminosa en el espacio de la parte inferior del poste. (hasta 3 m. de altura) y especialmente en el perímetro donde se une con la viga de cimentación. En zonas costeras, el sellador se aplica a toda la estructura. La protección también actúa como un sello donde el poste se encuentra con los cimientos.

Protección del concreto en todo el poste: sellador de concreto, pintura crystalflex, chema o similar (3 capas), toda la superficie del poste para la protección contra el salitre.

Las características del poste serán:

Tipo de Poste	: 15/400
Longitud (m)	: 15 m
Diámetro base	: 435 mm
Esfuerzo punta	: 400 daN
Diámetro punta	: 210 mm

Esfuerzo min. para compresión a 21 días	: 280 kg/cm ²
Conicidad	: 15 mm/m
Flecha max. de carga nominal	: 622 mm
Deformación permanente	: 33,6 mm
Empotramiento para prueba	: 1 600 mm
Cemento tipo	: MS
Proporción agua concreto	: menor igual a 0,5
Curado	: menor a 7 días
Varilla	: Continuo no tiene empalmes
Inhibidor - Corrosión aditivo -	: NTP-334.088 - Tipo C
Peso completo	: 2 100 kg
Protección adicional en la base del poste hasta 3 metros: Pintura bituminosa.	
Agujeros pasantes	: Si, de acuerdo al plano.
Recubrimiento	: Cobertura limpio, sin rajaduras y grietas.
Norma de elaboración	: NTP 339.027

A3. Rotulado. Se presenta las siguientes características:

Fabricante	: Si
Codificación para el poste	: 15/400/210/435
Fecha de seguridad	: Si
Factor de Seguridad	: 2
Garantía mínima	: 10 años
Protección mínima de la armadura	: 25 mm

A4. Pruebas. El poste será comprometido a las pruebas, revisiones, control de calidad con el fin de satisfacer que los postes cumplan las exigencias que se solicitan.

Todos los instrumentos deben incluir su certificado de calibración actualizado por un ente autorizado, la cual se debe revisar por el inspector antes de las pruebas.

Las pruebas son las siguientes:

A5. Inspección visual. Revisión de medidas:

Ensayo rotura

Ensayo carga

A6. Montaje para poste concreto. Previamente de los trabajos, se tendrá en cuenta los criterios siguientes:

Se deberá solicita la revisión y aceptación por parte del supervisor, respecto al procedimiento para la ejecución del izaje en poste.

Previamente al izaje, todos los accesorios y equipos se deberá verificar que estén en buenas condiciones y revisar la capacidad de trabajo que dispongan.

No se podrá subir al poste, hasta que se ejecute completamente su instalación-con su respectivo refuerzo civil.

El poste que se levantará en el terreno en un agujero de 0.80 x 0.80 x 1,7 m; Dentro del agujero que se realizará contendrá solado de concreto tipo pobre de espesor 0,2 m.

Cuando se proceda con la excavación no debe perjudicar los terrenos que colindan en el mismo.

El poste deberá ser protegido con un sellador desde la base hasta 3 m, se utilizará una mezcla de cemento 1 y hormigón 10 con 30% de piedra.

Se debe revisar que el poste sea de forma vertical y no puede sobrepasar en 5 mm/m.

El poste deberá ser puesto de forma y debe estar alineado vertical y en alineamiento, no debe sobrepasar su verticalidad.

A7. Montaje para accesorios en concreto. Deberán respetarse su altura en la ejecución y deberá estar alineado de forma vertical respecto al eje de línea.

Deberán fraguarse para sella los agujeros, previo se colocarán las varillas roscadas para no tener movimientos por motivo del viento o maniobras en caso de inspección.

A8. Conductor de Cobre desnudo de 35mm^2 - 7 hilos. Es de cobre electrolítico con 99.9% en pureza, 96.16% conductibilidad IACS, cableado desnudo concéntricamente, según norma NTP 370.042

Siguientes Datos:

Hilos en el conductor	: 7
Sección en mm^2	: 35
Peso aprox. (kg/km)	: 310
Temple	: Recocido
Diámetro externo - nominal (mm)	: 7,56
Rotura mínima de carga (kN)	: 13,6
Diámetro del hilo - nominal (mm)	: 2,52

A9. Conector perno partido de 35mm^2 - Split Bolt. Sera similar a la característica de Split Bolt, diseñado con cobre de elevada resistencia mecánica, contendrá separadores de bronce, elevada conductividad eléctrica de estañado, se utiliza en el uso de derivaciones de cable, puestas a tierra y secciones 35mm^2

A10. Abrazadera provisto de 2 pernos de fijación, según requerimiento. Estará provisto de galvanizado caliente respecto a los accesorios y abrazaderas en aisladores, para evitar la corrosión

Es de acero y será galvanizando caliente de un espesor de 1/4" de espesor. Ambos extremos tendrán un perno de 5/8"x3" y su respectiva tuerca y volandas.

Dimensiones y detalles.

Espesor (mm)	: 6,35 (1/4")
Materiales	: Acero SAE 1020
Protección	: Galvanizado caliente
Carga mínima de tracción	: 5.8 kN
Normas técnicas	: ASTM A-123; ASTM A-153

A11. Madera tipo cruceta tratada medida de 90 mm. x 115 mm. x 0,4 m. de largo. de largo, madera tipo cruceta tratada de 90 mm. x 115 mm. x 2,0 m. de largo. Son fabricados de una especie de la forestación señalada Coastal Douglas Fir.

La madera a elegir será de las mejor en su calidad, serán similar o superior a los datos mencionados. No contendrán rajaduras, daños, imperfecciones:

Se deberá tomar en cuenta los defectos que prohíbe la norma ANSI O5.3 como:

Pudrición debido a hongos

Compresión de madera

Daños debido a insectos

Falla en la compresión

Agrupados de nudos

Densidad baja o madera quebrada

Abolladuras

A12. Perno doble armado de 456 mm long. 16mm ϕ con tuerca y contratuerca. Estará provisto en galvanizado en caliente y tipo de acero forjado. Sera cuadrados la parte superior de los pernos y estará bajo norma ANSI C135-1. Serán cuadradas las contratuercas y tuercas. Las medidas de 16mm y 19mm en diámetro son para los pernos y el largo será de acuerdo al esquema presentado. Su rotura que será mínima son en 55 y 77 kN. Todo perno será habilitado con su propia tuerca y contratuerca de forma cuadrada de concavidad doble y se sujetaran al perno.

A13. Aislador Polimérico tipo pin de 36 kV. Se construyen con material de elevada calidad y dureza. Son de goma de silicona de una elevada dureza y en el centro del aislador es barra en Fiberglass Round Rod, ya que suministra una resistencia a la torsión y flexión.

Se puede nombra algunas ventajas:

Sobre la contaminación ambiental, mantiene una resistencia.

Controla la fuga.

Previene el crecimiento de hongos.

Resistencia a rayos UV.

Mínimo gasto en instalación.

Elevada resistencia y contra los impactos.

Goma de aislante en Silicona de elevada resistencia.

Principales Características Técnicas:

Dimensiones

Propiedades Mecánicas

Esfuerzo de flexión (cantiléver) : 12,52 N

Peso estimado : 2,92 g

Compresión de esfuerzo	: 82 N
Parámetros eléctricos	
Flashover húmedo 60 hZ	: 112 kV
Distancia arco	: 290 mm
Tensión nominal	: 36 kV
Tensión impulso (+)	: 206 kV
Línea fuga mínima	: 920 mm
Flashover seco 60 hZ	: 134 kV
Tensión de impulso (-)	: 223 kV
Radio de Influencia 1.0 Mz	: 10 kV a 20 kV
Nº de aletas	: 10

Donde realizaría la operación tendrá los siguientes parámetros:

Nivel Tensión de la red	: 20 kV (Para el Inicio 10 kV)
Frecuencia en la red	: 60 hZ

A14. Tipo Ojo de Perno de acero galvanizado de Ø 16 mm x 203 mm largo, 102 mm contratuerca, tuerca maquinado. Se fabricará bajo la norma ANSI C135.4. En un extremo tendrá ojal tipo ovalado, y en el otro tendrá rosca.

Su diámetro es de 6 mm, 203, 254, 305 mm de longitud, SAE 1 020 tendrá un espesor de 100 micras y será con galvanizado en caliente de acero respecto a la norma NT ASTM A-153.

A15. Estructura base soporte de la celda CPP, estructura base soporte de transformador de control. Estructura angular galvanizado en caliente, peso aproximado 115 kg.

A16. Transformador de tensión 20 000/200 V (10 000/100 V)-400 VA (peso=41 kg aproximadamente). En fluido ecológico, montaje exterior:

Accesorios adicionales

Estructura soporte para montaje en poste : 1

Abrazadera para montaje en poste (Ø250 mm) : 2

Debe incluir:

Estructura base soporte de la celda CPP

Estructura para soporte de transformador de control

Embalaje tipo jaula de madera

A17. Equipo de protección aéreo (referencial celda tipo CPP-3 inoxidable (peso=450 kg aproximado). Se muestran parámetros siguientes:

Corriente Nom. : 630 A

Tensión Nom. : 24 kV

Corriente Nom. : 630 A

Poder ruptura : 20 kA

Comunicaciones : Puerto RS232, RS485.

Funciones de protección del Relé: 50/51, 50 N/51 N, 79 (No estará activa)

Protocolo : Modbus RTU/IEC 60870-5

Comunicaciones : Puerto RS232, RS485.

Protocolo : Modbus RTU/IEC 60870-5

Construcción metálica : Fabricado con plancha de Ac.Inox. 2 mm

Grado IP : 65

En barbotante : Hasta 4.500 msnm (para 10 kV)

Hasta 1.000 msnm (para 20 kV)

Montaje : Un poste

Debe Incluir:

Interruptor tripolar automático vacío, 20 kA, 630 A y 24 kV mando motorizado y bobinas de cierre y de apertura 24 Vdc con contactos auxiliares, 2NA+2NC

03 Unid. Transformadores toroidal 50-100/1 A, 1 VA, 5P20 (Protección de fases)

01 Unidad. Transformador toroidal 50/1 A, 1 VA, 5P20 (Protección homopolar)

03 Unidad. Pasatapas de porcelana o goma de silicona

01 Unidad. Resistencia anti condensación, con termóstato

01 Unidad. Protección de Relé con función 50N-51N, 50-51, 79 (No estará activa) tensión auxiliar 24 Vcc. con comunicación RS232 y RS 485 Modbus

01 Unidad. Fuente auxiliar en 24 Vdc compuesto por: 2 baterías 12 Vdc- 7 Ah

01 Unidad. Cargador de baterías 220 Vac, 60 hZ, Salida 24 Vdc/5A, 60 hZ

Juego de relés auxiliares, micro interruptores auxiliares, pulsador

Juego de lámparas de señalización (Abierto - Cerrado), alumbrado interno.

Conexionado interno.

Incluir Estructura base soporte metálica para celda CPP

A18. Concreto armado de ménsula vibrado de m / 1,00 / 250 carga trabajo vertical 250.

Se fabricará de armado de concreto cuando se instale en poste de concreto, será de forma embonable con un diámetro requerido y vendrán con agujeros de 20 mm Ø.

Cada cruceta tendrá marcas con su respectivo relieve de cargas para trabajos correspondiente (F-T-V). La ménsula tendrá las siguientes características:

M / 1,00 / 250

Carga para trabajo en kg

Longitud : 1,00 m.

F : 150 kg

T : 250 kg

V : 150 kg

Peso propio aproximado : 60 kg

Coefficiente de seguridad : 2,0

A19. Varilla roscada acero galvanizado Ø 16 mm x 457 mm. largo. con 02 contratueras y tuercas cada una. Material aleación en aluminio, será de acero galvanizado dicha de 100 µm

A20. Plancha doblada cobre 5/32"x2", Ø 13/16". Se usará para la conexión de puesta a tierra bajo diferentes accesorios y aisladores se elaboran con plancha de espesor de 3mm de cobre.

Esta plancha se usará solo con presencia de humedad para crucetas y postes.

A21. Grapa de anclaje para conductor AAAC 120 mm² tipo pistola 81 kN. Incluye pernos en u tuercas arandelas y pin. Son de conductor tipo pasante, y se fabricaran con aluminio de aleación, a la corrosión será resistente ejemplo los siguientes materiales Al-Mg-Si ,Al-Mg, y de acero galvanizado serán los conductores de cobre.

La capacidad de carga es de 81 kN para el conductor tipo aluminio.

Serán adecuada las dimensiones de las grapas para que se instale con los conductores.

Contará con 3 pernos de ajuste como mínimo para el conductor tipo aluminio de 120 mm².

A22. Varilla roscada acero galvanizado Ø 16 mm x 254 mm largo de 02 contratueras y tuercas cada una. Material aleación en aluminio, será de acero galvanizado dicha de 100 µm

A23. Arandela tipo cuadrada curva de A°G° 75 x 75 espesor de 4,5 mm, agujero central Ø17,5 mm. Son de tipo acero galvanizado forjado en caliente, dispone norma para fabricación ASTM 436 m, tendrán un diámetro central de 18mm de lado y largo de 75 mm y espesor en 4,5 mm.

A24. Ojal roscado acero galvanizado 5/8" x 80 mm. Será fabricado en acero galvanizado en caliente tipo forjado, medida 5/8" Ø.

A25. Eslabón doble con pasador de acero galvanizado para aislador polimérico, - aislador polimérico tipo suspensión ojo - horquilla, 515 mm línea de fuga 70 kN.

Donde están incluidos los siguientes parámetros como son núcleo, recubrimiento de núcleo, aletas y herrajes extremos

A26. Pruebas. Se tienen que realizar pruebas, inspecciones, controles según las normas preestablecidas con el fin de probar que los aisladores cumplan con las exigencias exigidas.

La prueba de calidad para la adquisición del suministro que serán desarrolladas en laboratorios debidamente acreditados y con el supervisor de la obra y propietario.

2.1.4.7. Puesta tierra de neutro para baja tensión (BT), Media Tensión (MT), para panel de control. Se instalará una puesta de tierra a la estructura de interruptor seccionador tripolar como subestación compacta.

A. Materiales. Los materiales de la construcción de pozo a tierra serán los siguientes:

Varilla compacta de Cobre medida Ø 5/8" Ø por 2,4 m de largo, 01 unidad

Conector de cobre AB/Tipo para varilla Ø 5/8", 01 unidad

Cemento conductivo. 4 bolsas de 25 kg

Sal industrial. 3 sacos de 25 kg

Bentonita. 3 sacos 25 kg

Tierra cernida vegetal (chacra). 3,0 m³

Cajuela de concreto con su respectiva tapa 0,40 x 0,40 m. 01 unidad

B. Procedimiento constructivo. Los pozos tendrán una excavación con medida de 1 x 1 metro y 3 metros en profundidad. Se rellenará en una capa compactada medida 0,30 m. del pozo

con tierra (chacra) tratada de bentonita como sal, luego se colocará en el eje del pozo un molde de PVC de 6" Ø x 2,40 m de longitud; donde se rellenará con cobertura de 0.10 m con cemento para luego colocar al interior de este la varilla de cobre de 5/8", posteriores se deberá de completar el llenado con cemento conductivo de todo el molde de PVC, debiendo sobre salir una longitud de 0,10 m de la varilla de cobre para el conexionado con la línea puesta de tierra.

Posteriormente se retira dicho molde y se completa llenar el pozo de tierra tipo vegetal (chacra) tratada con bentonita y sal industrial, finalmente se deberá de colocar la cajuela de concreto de 0,40 x 0,40 m, y señalizar.

Medir (02) dos pozos de tierra en el armado de protección será:

Media Tensión - Pozo de tierra, $R < 25 \text{ Ohmio}$

Media Tensión - Pozo de tierra – Panel control, $R < 05 \text{ Ohmio}$

Las medidas en dos pozos de tierra en la subestación deberán de la siguiente manera:

Media Tensión - Pozo a tierra, $R < 25 \text{ Ohmio}$

Baja Tensión - Pozo a tierra de neutro, $R < 15 \text{ Ohmio}$

2.1.4.8. Conductor de Cu 95 mm² de PAT subestación y neutro. Comprende a la instalación y suministro de conductores en cobre desnudo del aterramiento para las estructuras de neutro, baja y media tensión en la subestación eléctrica.

A. Materiales. Conductor desnudo.- Serán de 95 mm² de medida de cobre con 99.9% electrolítico de pureza, 96.16% conductibilidad IACS, cableado desnudo concéntricamente según norma NTP 370.042

B. Terminales de compresión. Serán de 95 mm² de medida, diseñado especialmente para brindar la conductividad y resistencia, son fabricados de cobre teniendo una alta conductividad para evitar la corrosión.

C. Tubería de PVC-P. Están fabricado en termoplastico resina y serán tipo pesado “PVC” -rígido, serán resistente al fuego y calor cumplirán con norma ITINTEC N° 399.007 - 399.006

Los accesorios y diámetro de la tubería a usarse para la canalización de neutro, baja y media tensión de la puesta a tierra, serán de 40 mm Ø, respectivamente.

Tendrán los siguientes componentes:

Compresión - resistencia	600/700 kg/cm ²
Flexión - resistencia	700/900 kg/cm ²
Peso específico	1,44 kg/cm ²
Tracción - resistencia	500 kg/cm ²

2.1.4.9. Caja metálica con barra equipotencial. Esta partida describe el suministro e implementación de una caja con barra equipotencial.

A. Materiales. La barra equipotencial, presionar en todos los contactos y presionar los cables con seguridad, las barras tendrán bornes para que sean utilizados para los conductores. Los terminales en la barra se conectarán por tipos, según la clasificación siguiente: Los dispositivos productores de energía. Los dispositivos que consumen energía. Los dispositivos no aislados de tierra. En la barra se recibirá todas las conexiones de todos los componentes de similar manera será para los sistemas en telecomunicaciones. La barra es de sección rectangular y será instalada con aisladores contendrá agujeros con medidas de acuerdo al cableado.

B. Caja metálica. Caja metálica de dimensiones 2 500 x 350 x 150 mm en la cual se instalarán las barras equipotenciales, esta caja metálica tendrá una puerta batible con cerradura tipo flush y llave.

2.1.4.10. Transformador tipo seco de 200 kVA, 10-20/0,40 kV con celda de transformación, Dyn5 (Incluye canal U). Comprende la instalación y suministro de la celda de transformación con su respectivo transformador tipo seco en capacidad de 200 kVA, 3Ø, 60 hZ, 10-20/0,40 kV, Dyn5.

El proveedor de transformador deberá garantizar el correcto funcionamiento con las celdas modulares compactas.

A1. Celda de transformación. La celda se fabricará de acuerdo a normas estandarizados.

Cuando este en el interior será provista de planchas metálicas con acero que se puede desmontar, tendrá accesorios de izaje y accesorios que se puedan manipular.

Deben ser tratada las planchas como su cobertura y será aplicado a un procedimiento anticorrosivo:

Desengrase por fosfatizado y decapado doble.

En el exterior será su acabado RAL 7 032 a base de resina y pintura que se colocará electrostáticamente, con 80 micras mínimo en espesor, preparado para su instalación en zona marina.

Respecto a la cobertura se fabricará para que dé facilidad en el ingreso de conductores de baja, media tensión por el lado inferior.

Grado de protección es de IP 21, con sistema de ventilación forzada.

Transformador Seco. - Las características básicas Serán:

Numero	: 1
Potencia nominal	: 200 kVA
Distribución Primaria - Tensión	: 10 kV
Distribución Secundaria - Tensión	: 380 - 220 V
Grupo conexión	: 10-20/0,40 kV, Dyn5

A2. *Fabricación - Normas.* Se diseñarán, fabricaran, probaran los transformadores, respecto a las especificaciones técnicas y normas vigentes.

IEC 60 076 / 76-1 al 5 / 905

Son encapsulado tipo seco los transformadores de resina (Clase F- aislación).

A3. *Circuito - magnético.* Se fabricará de acero en chapa aislada de minerales de óxidos y se protegerán por la corrosión con una capa en esmalte.

A4. *Arrollamientos para baja tensión.* Se situarán de forma distanciada las esperias y tendrán película aislante tipo clase F y se colocarán al medio de las bobinas por canales de ventilación, la cual permite disipar fácil el calor.

Su fabricación debe ser de aluminio la banda para que tenga una resistencia al esfuerzo de cortocircuito y adhiere con resina, con el fin de brindar una mejor resistencia de agentes y masa igualitaria.

A5. Arrollamientos para Media Tensión. Estará provisto de manera individual al arrollamiento de media tensión (MT) y se hará de bandas de aluminio, la cual debe garantizar resistencia en el diseño y no debe producir desgaste al poco tiempo.

Para media tensión sus arrollamientos estarán moldeados en vacío y encapsulados con resina para clase F ignifugada y cargada, determinada por:

Ignifugante de la carga.

Resina - epoxy.

Endurecedor

El ignifugante de la carga se juntará con el endurecedor y resina.

A6. Condiciones ambientales para operación. Los transformadores secos de distribución como materiales estarán previsto para su instalación en donde se ejecutará la necesidad, describiendo las características de:

Máximo - temperatura : 40 °C

Altura SNM : > a 1 000 m

Mínima – temperatura (invierno) : 14 °C

Promedio - temperatura : 31 °C

Humedad : 100 %

Se tomarán en cuenta que el área estará sometida a polvo y humedad.

A7. Condiciones de operación eléctricas. Los transformadores serán apropiados en funcionar con una tensión de 10 kV, diseñados y contruidos para efectuar en los siguientes parámetros:

Potencia nominal : 200 kVA

Primaria -Tensión	: 10-20 kV
Bobinados MT/BT	: aluminio / aluminio
Regulación en 10 kV	: $\pm 2 \times 3,3 \%$
Altura	: 1 000 msnm
Relación	: 10-20/0,4-0,23 kV
Grupo de 20 kV	: Dyn5
Regulación en 20 kV	: $\pm 2 \times 2,5 \%$
Secundaria - Tensión en vacío	: 400-230 V
Grupo de 10 kV	: Dyn5
Montaje	: Interior
Frecuencia	: 60 hZ.
BIL	: 125 kV
Aislamiento 1er Nivel	: 24 / 50 / 125 kV
Aislamiento 2do Nivel	: 0,3 kV
Servicio	: Continuidad
Sobre temperatura	: 100 °C sobre el máximo ambiente de 40 °C
Aislamiento - clase	: AN
Norma	: IEC- 60076 11, clase F1, E2, C2

A8. Accesorios. Todo transformador contendrá el accesorio siguiente:

Ruedas 4 unidades

Cáncamos

Agujeros para el arrastre

2 salidas para puesta de tierra

1 placa con su descripción.

1 aviso de seguridad "Peligro eléctrico"

1 instructivo con recomendación para la operatividad, mantenimiento y servicio.

Protocolos de rutina.

A9. *Protección térmica.* El transformador dispondrá con dispositivos para protección térmica, contenida por:

Tres sondas PT 100 que servirá para controlar y medir la temperatura con la central, medirá falla como de alarma, ventilación.

Deben estar situado los sensores en el arrollamiento lado superior, lugar más caliente y accesible.

Una bornera para el conexionado de sondas cubierta con caja grado IP 65 instalada en el transformador.

A10. *Rutina de ensayo.* Serán:

Medir la resistencia del arrollamiento

Descargas de ensayo parciales.

Tensión aplicada - ensayo dieléctrico.

Verificar la dimensión.

Ensayo dieléctrico – tensión aplicada

Medida en la relación entre el grupo de conexión y la transformación.

Ensayo para vacío.

Determinar tensión de corto y perdidas– ensayo.

A11. *Tipo de ensayos.* Son los siguientes:

Serán opcionales dichos ensayos, será coordinado con el proveedor a cargo.

Se realizará un calentamiento mediante un ensayo mediante el método en simulación en carga a definirse bajo norma IEC-726.

Ensayos de resistencias al cortocircuito. El distribuido debe brindar previas pruebas de ensayos.

Ensayos con tensiones de impulso

Mediciones para niveles de ruido bajo la norma IEC-551

Son trifásico los transformadores secos provista de bobinas secundarias y primarias, estarán encapsuladas contarán con resina mediante un proceso de adherir a presión en vacío, serán ventilados, serán adecuado para un tipo de montaje interno sobre piso con una protección de grado IP21.

Se diseñarán para que trabajen de una forma continua a capacidad nominal 24 horas durante todo el año bajo el tiempo indicado según la IEC.

A12. Aislamiento. Son de tipo seco encapsulados los transformadores, estarán provisto de resina epoxy (140 °C de clase F). El rendimiento estará considerado sobre un rango de 100°C de temperatura, tomando en cuenta 40C° de temperatura máxima ambiente.

A13. Medio ambiental y clima. Tendrán una clase los transformadores, tipo medioambientales E2 y Climática C2, y se detalla en la IEC 60 076-11 año 2 004.

Clases E2 y C2 se debe mostrar sus características en la placa.

Los ensayos que se realizarán mediante el fabricante deben suministrar una copia por un laboratorio acreditado.

El ensayo para realizar debe estar de acuerdo al anexo ZB y ZA EN 60 726 CENELEC.

A14. Comportamiento en fuego. Se dispondrá de la clase F1 como se describe EN 60 726 – CENELEC, El tipo de clase debe mostrarse en la placa de identificación del equipo.

A15. Niveles de sonido. No deben exceder el nivel de sonido por decibeles basado en la IEC 551.

800 - 1250 kVA 60 decibeles

400 - 630 kVA 58 decibeles

160 - 315 kVA 55 decibeles

A16. Pruebas. Las pruebas, cálculos, inspección a realizar será respecto a los señalado bajo la norma IEC.

Se debe incluir prueba de impulso al transformador.

A17. Identificación. Se colocarán la placa característica del transformador y serán visibles y adheridos mediante remaches, se describirá lo siguiente:

Potencia

Frecuencia

Nº de fases

Enfriamiento

IEC 60 076-11

Clase térmica

Nº serie

Año

Certificado ensayo climático

Cortocircuito – tensión.

Conexión - grupo

Peso

Grado de protección

Primaria - tensión

Secundario - tensión.

Aislamiento - Nivel

A18. Procedimiento de instalación. Para el montaje del transformador en el lugar de su instalación se recomienda lo siguiente:

Posición de montaje y estabilidad

El transformador debe quedar con el lado de BT. hacia el personal que actúa rutinariamente la inspección.

En la celda de subestación o plataforma de instalación se debe cuidar de un buen asentamiento a fin de evitar posibles ampliaciones de vibración propia del transformador.

2.1.4.11. Celdas modulares compacta de remonte y celdas modulares compacta de salida y protección 24 kV, 20 kA. Se representará mediante una celda de transformación, una celda de llegada la subestación, los cuales estarán equipados con accesorios requeridos para la conversión de la tensión, control y protección del sistema.

Se compondrá de una estructura metálica dicha celda, incluirá aislamiento Gas Sf6. Son tipo “Metal Enclosed” con seccionamiento y/o unidad de maniobra.

Se utilizará las celdas en el sistema de media tensión de la distribución eléctrica. Sera instalada para la protección en líneas, generadores.

Las celdas serán autosoportadas, extensibles, modulares por la izquierda o derecha, contarán con 2mm de espesores en las estructuras, se fabricará con estructura de plancha LAF de fierro, y su tapa como puerta serán hasta 2mm.

Su grado es de IP3X no menor al mismo, será considerado para trabajo interno, tendrá un grado RAL 2 004 de color. Previamente de la aplicación de la pintura se someterá a un arenado a las superficies metálicas.

Serán enclavado las celdas mediante el mando proveniente en el seccionador, sujeta y empernada a la barra de tierra.

Las celdas podrán considerar terminaciones tipo enchufable o termocontraíble.

A1. Fabricación - normas. Todos los componentes pertenecientes a las celdas entre ellos los seccionadores, equipos de protección serán probados, fabricadas de acuerdo a las características de las normas vigentes:

IEC 62 271-200 Encerramiento metálico (metal enclosed) para celdas de Media Tensión. Clasificación LSC2A PI IAC-A-FL

A2. Condición en ambiente. Serán considerada para una instalación en donde se ejecutará el proyecto, respecto a las celdas.

A3. Condición en operación. Serán prevista para funcionar en 20 kV (sistema Primario), se construyen para que opere con la altura de trabajo de 1 000 msnm.

Corriente cortocircuito : 20 kA

Frecuencia : 60 hZ

Tensión nom. : 20 kV (10 kV operación de inicio)

Aislamiento - clase	: 24 kV
Aislamiento - nivel	: 125 kV (BIL)
Corriente nom.	: 630 A

2.1.4.12. Celdas de llegada o remonte en Aire. Estará equipada con 3 juegos de aisladores de 24 kV capacitivos y sus respectivas luces.

Conectores 3 juegos, aislados para extensión de celda
 Bushings 3 juegos, extendido para acople a conector de extensión
 Resistencia anticondensación 220 Vac, 60 hZ, controlada por termóstato
 Soporte para Kit de terminal de cables raychem 24 kV (Kit no incluidos)
 Conexión interno general
 Grado de Protección de la cuba de acero inoxidable IP-67

Dimensiones Aproximadas. -

Alto : 1 336 mm
 Ancho : 470 mm
 Fondo : 755 mm

La certificación deberá contar la celda mediante una prueba en arco interno según la IEC 62 271-200

Características de elaboración.

Fases	: 3
Tensión nom.	: 10 - 20 kV
Corriente de corta duración	: 20 kA
Aislamiento – clase	: 24 kV

Aislamiento – nivel frecuencia	: 50 kV (1 min)
Aislamiento – nivel, al impulso	: 125 kV
Corriente nom.	: 630 A
Frecuencia	: 60 Hz

2.1.4.13. Celda de salida y protección con aislamiento en Sf6. Estará equipada con:

Seccionador tripolar bajo carga 24 kV, 630A, 20 kA, apertura de arco eléctrico en gas Sf6. Con indicador visual y mecánico en el panel frontal de 3 ubicaciones: Abierto, cerrado y puesto a tierra de forma abierto.

Bobina disparo 24 Vcc, interbloqueado con el seccionador de potencia

Interruptor automático de 24 kV 630 A, 20 kA en vacío Tripolar, mando manual.

Aisladores 3 juegos, capacitivos 24 kV y luces con señales.

Conectores 3 juegos, tipo 'C' para cable MT 1x50 mm², 18/30 kV (suministro suelto)

Tapón aislante con cubierta de cierre

Conexión interno general

2.1.4.14. Sistema de protección y/o medición. Comprende los siguientes componentes:

Transformador toroidal 50/1 A, 1 VA, clase 5P20 (Protección Homopolar)

Fuente auxiliar en 24 Vdc compuesto por 2 baterías 12 Vdc- 7 Ah

Cargador de baterías 220 Vac, Salida 24 Vdc/5A, 60 hZ

Transformador de corriente monofásico toroidal 50-100/5 A, 1 VA, 5P20 (Protección)

Conexión interno general

Relé 50N/51 N, 50/51 electrónico, con 24 Vdc de tensión auxiliar.

Dimensiones Aproximadas. -

Alto : 1 336 mm

Ancho : 421 mm

Fondo : 755 mm

A. Características generales. Son las siguientes características:

Dispondrá de una barra principal la celda de una capacidad en 630 A, tendrá indicador capacitivo redundantes por fase en de tensión de presencia.

Mediante adaptadores enchufables se realizará la unión mecánica y eléctrica a las diferentes celdas, dará un embarrado continuo, sellará y controlará su unión y campo eléctrico.

Tendrá los siguientes parámetros la celda tipo compacto:

B. Barra para tierra. Se presenta las siguientes características:

Tendrá en la parte inferior interna una platina, la cual permite la conexión del sistema y pantalla de cables de media tensión. Su colocación estará ubicada de la forma de retirar e ingresar cables, para que no sea retirada dicha barra.

2.1.4.15. Instalación y suministro, señalización, señalización en puesta a tierra en la subestación, riesgo eléctrico. Comprenderá a una señalización según lo establecido según el código CNE, y se considerará en la subestación, puesta a tierra, estructura de medición.

2.1.4.16. Pruebas eléctricas y puestas en servicio. Se basará referente a pruebas eléctricas a realizarse para el sistema de media tensión, previamente de la puesta en marcha.

Sera importante tener los equipos siguientes:

Megómetro 24 kV

Telurómetro

Otros

El certificado de calibración es importante para los equipos de medición en el presente proyecto, deben tener vigencia igual o menor a 1 año.

A1. Aislamiento - pruebas. Se realizará una prueba de resistencia para el aislamiento, debido a la utilización de un megohmetro, 5 000 Vdc, para equipos de media tensión y red, y se realizará en conjunto con el ingeniero de obra y supervisor a cargo.

Se tomará en cuenta valores de resistencia mínima en aislamiento, según R.D. N° 018-2002-EM/DGE (2002) la cual se detalla:

A2. Condición normal aérea subterránea. Se presenta las siguientes condiciones:

Fase - tierra / 50-20 megohmio

Fases / 100 -50 megohmio

A3. Condición húmeda aérea subterránea. Se presenta las siguientes condiciones:

Fase - tierra / 20-20 megohmio

Fases / 50 -50 megohmio

A4. Puesta a tierra - pruebas. Por parte del ejecutor se realizará las mediciones para revisar que cumplan con el nivel de resistividad según señala el CNE.

Puesta de tierra para media tensión $< 25 \Omega$

Puesta a tierra para baja tensión $< 15 \Omega$

Se revisará la resistencia y obteniendo los valores, se dará seguimiento al valor de 25 Ohmio, en caso sea superior se elevará los dispersores hasta llegar al valor considerado.

Respecto al valor de 15 ohmio correspondería para la puesta a tierra en el medidor.

A5. Continuidad - pruebas. En cortocircuito se tendrá que poner para realizar la prueba en la subestación de la salida, luego posterior se tendrá que probarlos terminales y la continuidad.

A6. Tensión – pruebas. Se aplicará una tensión en vacío durante 24 hrs. Después haber realizado la prueba de continuidad y aislamiento.

En el lapso del tiempo asignado se realizarán las pruebas en medir tensión en las ubicaciones más importantes del circuito y se hallara la secuencia de fase.

A7. Secuencia de fases. El ejecutor deberá efectuar medidas de aislamiento y la posición de fase.

A8. Protocolos. Los protocolos para las pruebas deben contener todos los equipos suministrados por el distribuidor, deberán cumplir las características normas por el concesionario.

2.1.4.17. Equipos de protección y maniobras. Comprende suministrar equipos para maniobra, protección y para el inicio de la operatividad del servicio.

A1. Señalización “peligro de muerte”, para placa. Estarán dispuesta de un fondo color amarillo y letras de color rojo.

A2. Pértiga para maniobra. 9 cuerpos estará provisto, longitud extendida 12,05 m y longitud comprimida 1,76 m, con aislamiento para 33 kV, su cuerpo estará provisto de epoxi glass y la cabeza es de bronce fundido. Elaborado según la norma ASTM F-1826/711, Contendrá un estuche.

A3. Casco dieléctrico. Se fabricará lo dispuesto por ANSI Z89.1-1 997 norma internacional, tipo II, polietileno, clase E, color blanco será el casco, se evitará ser inflamable, al impacto tendrá resistencia y al agua.

El casco vendrá provisto de careta y barbiquejo.

Parámetros eléctricos:

Máxima corriente, de fuga : 9 mA

Tensión para prueba de 60 hZ por 3 min. : 24 kV

A4. Banco para maniobra. Se refiere a una plataforma de polipropileno de medi0,525 x 0,525 m, será de forma rugosa la plataforma y los soportes dispondrán de campanas deflectoras.

Altura : 270 mm

Norma para Fabricación : UNE-204001

Clase : 3

Tensión trabajo : 26 kV

Campanas deflectoras cantidad : 1

A5. Guantes- par. Su fabricación es de goma natural de caucho, tendrá máxima operatividad de uso y protección. Serán fabricado bajo norma ASTM D-120, CEI 903, soportara tensión hasta 26.5 kV tipo clase 3.

A6. Zapatos dieléctricos N° 40. Serán de material aislante o jebe para servicio, 24 kV será su nivel de aislamiento. Fabricación según normas NTP 241,004 y NTP 241,016.

A7. Extintor. Extintor de polvo químico seco (PQS) 10 kg, según clasificación de normas NFPA 10.

A8. Cuadernillo a castellano - primeros auxilios. Sirve para los accidentes mediante contacto eléctrico, la medida será de 1,00 x 0,80 m.

A9. Pértiga para extracción de fusible. Se suministrará una pértiga hasta 30 kV, estará provista con sujetadores de extracción para el retiro del fusible, su dimensión será de 1.35m aprox. y contendrá una pantalla de diámetro de longitud de 12 cm. Los sujetadores podrán extraer fusible hasta 88mm de diámetro.

A10. Revelador para tensión. Son de tipo visible, audible de señal, serna de forma plástico y se adaptara con la pértiga, detectara voltaje máximo a 33 kV. Fabricado bajo a la norma internacional IEC 1243-1.

A11. Armario metálico. Será de tipo metálico, de dimensiones adecuada para el alojamiento de los equipos de protección y maniobras.

2.1.4.18. Conexión de red MT. Se refiere al conexonado de la red proyectada, con el sistema eléctrico del concesionario eléctrico ENEL.

2.1.4.19. Suministro e instalación por ENEL. Se refiere al pago al concesionario eléctrico, por derecho al conexonado al sistema de Media Tensión.

2.1.4.20. Expediente técnico final conforme a obra. Le corresponde a presentar un expediente de la obra replanteada y se ejecutará respecto al procedimiento de la entidad que recibirá la obra.

Presentará también documentos refiriéndose a reglamentos y procedimientos según las normas técnicas del MINEM. DGE y DGH.

Replanteo, reubicación e instalación de tubería de agua (por interferencia dentro del predio de la subestación). Se ejecutará el trazo y replanteo de la reubicación e instalación de la tubería de agua propuesto por una empresa de agua y alcantarillado de Chancay. Estará incluido todo trámite y costo que involucra dicha modificación.

2.1.4.21. Extractor centrífugo doble entrada S&P DA/B (con gabinete) 7/7 (1 050-2 450 rpm) monofásico 0,33 Hp. Todos los extractores deben contar con certificación ISO. Todos los extractores S&P deberán ser probados en laboratorios certificados por AMCA. El nivel sonoro 56 db debe ser de acuerdo a los estándares AMCA. Ventilador centrífugo tipo aspiración doble incluye bastidor, provisto de alabes en el rodete hacia delante, para un caudal de 836 Cfm y presión estática 0,624 Inwg. Los extractores serán accionados por motores eléctricos, con transmisión por poleas y fajas, y deberán ser entregados perfectamente balanceados estática y dinámicamente, con alimentación en 220-1Ø-60 hZ, La capacidad, así como la presión estática en la descarga y la potencia del motor eléctrico, se encuentran especificadas en los planos.

2.1.4.22. Extractor HXXM-350 1/20 Hp monofásico S&P. Todos los extractores deben contar con certificación ISO. Todos los extractores S&P deberán ser probados en laboratorios Certificados por AMCA. El nivel sonoro 57 db debe ser de acuerdo a los estándares AMCA, con alimentación en 220V-1Ø-60 hZ. Extractor axial de muro, con presión 0,000 Inwg. y 1 110 Cfm de caudal. Dispondrá de un acabado externo aplicado en la hélice, alineado y estará balanceado. Tendrá una protección de marco y estará elaborado en alambre pulido y lamina de

acero, con un acabado horneado color blanco poliester.

2.1.4.23. Tablero de control, incluye componentes internos.

A1. Gabinete metálico. Sera de tipo empotrable y fabricado con plancha de acero LAF, dispondrá de un espesor de 1.5mm, estará provisto de agujeros para el ingreso de tubería de diferentes diámetros.

Contaran con barras de tierra, se montarán interruptores dentro del gabinete, contara con mandil, borneras y puesta a tierra.

A2. Puerta. Tendrá un espesor de 1.5mm y será fabricado con plancha de fierro tipo LAF dispondrá de una cerradura y hojas abatible de 120° aproximado.

A3. Acabado. Estará con un tratamiento anticorrosivo, estará provisto con una protección de grado RAL 7 032 y un espesor mínimo de 88 mm.

A4. Barras principales, tierra y neutro. Serán de cobre electrolítico, estarán diseñadas para soportar corrientes máximas en cortocuito, la barra principal será 2 veces la corriente nominal del interruptor principal.

Deberá estar prevista para soportar altas temperaturas como la temperatura interior del tablero.

A5. Interruptores derivados. Serán termomagnéticos de tipo riel DIN, bajo la norma IEC y NEMA, 60 hZ, 220 V, se debe considerar bipolar y tripolar según la necesidad que se requiera.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

Aplicativa – descriptiva.

3.2. Población y muestra

3.2.1 *Población*

Cargas eléctricas en las distintas especialidades entre ellos instalaciones sanitarias, equipamientos, Instalaciones de baja tensión.

3.2.2. *Muestra*

En baja tensión serán circuitos eléctricos del desembarcadero artesanal de Chancay.

3.3. Operacionalización de variables

3.3.1 *Variable independiente*

Elaboración del Sistema de Utilización en Media Tensión.

3.3.2 *Variable dependiente*

Costos

La calidad en el servicio eléctrico.

3.4. Instrumentos

Instrumentos: Megometro, telurómetro, pinza amperimétrica.

Técnica: Fichas de registro de datos, observación.

3.5. Procedimientos

Recopilación de la siguiente información: Planos arquitectónico, plano del desembarcadero, cuadro en máxima demanda del sistema de baja tensión, información de la

infraestructura del desembarcadero, la cual proporcionó datos generales área total y área construida del terreno.

Revisión y análisis del cuadro de demanda máxima para el sistema de baja tensión

Evaluación de las condiciones ambientales del desembarcadero Pesquero Artesanal de Chancay

Solicitud a la concesionaria eléctrica ENEL sobre el punto de diseño, que servirá en la realización del sistema de utilización de Media Tensión

Recorrido en las instalaciones y visitas al desembarcadero Pesquero Artesanal de Chancay

Elaboración del expediente de Utilización de Media Tensión

3.6. Análisis de datos

Al realizar las labores para el diseño del Sistema de Utilización de Media Tensión, se calculó mediante fórmulas matemáticas reflejadas a la electricidad, hallando características técnicas que exige bajo las normas del CNE (2011).

3.7. Consideraciones éticas

Se tuvo en cuenta:

Respeto por la propiedad intelectual.

Respeto por medio ambiente y biodiversidad.

Respeto por la identificación de autores que contribuyen al estudio, y dato calculado.

IV. RESULTADOS

Se realizó el diseño de un Sistema de Utilización en 20 kV (Operación Inicial 10 kV), dicho estudio del sistema en protección de fases y en falla a tierra, se justifica el empleo de un interruptor aéreo y una subestación eléctrica compuesto por transformador de potencia 200 kVA diseño realizado por Palomino (2019) Consorcio Supervisor Tumbes – FONDEPES.

El Sistema de Utilización se ha diseñado en tramos aéreos con conductor de 120 mm² AAAC desde el punto de diseño (PMI) al equipo de protección y red subterránea con conductor de 70 mm² NA2XSJ desde el equipo de protección a la subestación proyectada diseño realizado por Palomino (2019) Consorcio Supervisor Tumbes – FONDEPES.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Fue elaborado un diseño de un Sistema de Utilización en Media Tensión en 20 kV (Operación inicial 10 kV) tendido el alimentador aéreo vía red aérea, partiendo del punto de diseño entregado por ENEL, hasta la primera estructura de Red Aérea de Media Tensión donde se encuentra situada el Interruptor- seccionador tripolar en 20 kV (Operación inicial 10 kV), realizado por Palomino (2019) Consorcio Supervisor Tumbes – FONDEPES.

Se realizó los detalles, diseño en instalación, dimensionamiento y distribución de la red aéreo a subterráneo en tubería de PVC hasta el BZMT-01 posteriormente subterránea con tubería de PVC-SAP Ø6” al BZMT-02 para posteriormente ingresar a la Subestación Superficial ubicada en el interior del predio, realizado por Palomino (2019) Consorcio Supervisor Tumbes – FONDEPES.

VI. CONCLUSIONES

Se realizó el diseño de un Sistema de Utilización en 20 kV (Operación Inicial 10 kV) la cual energizara al desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay, mediante justificaciones y cálculos se realizó la obtención del equipo de protección aéreo, transformador tipo seco, celdas modulares de remonte, salida y protección, sistemas puesta a tierra, se finaliza que la subestación eléctrica se encuentra lista para funcionar cuando la red se encuentre en 10 kV y también cuando se efectuó la variación a un nivel de tensión de 20 kV.

Se desarrolló para calcular el calibre y seleccionar el tipo de conductor para utilizar desde el tramo aéreo con conductor de 120 mm² AAAC desde el punto de diseño (PMI) al equipo de protección y red subterránea con conductor de 70 mm² NA2XSY desde el equipo de protección a la subestación proyectada cumpliendo las normas del CNE Utilización sección 030, se realizó la comprobación de capacidad de los conductores, se realizó su caída en tensión de los conductores como corriente de cortocircuito del cable lo que se concluye que los conductores escogidos son los correctos y cumplen con la operación de la subestación eléctrica del Sistema de Utilización en 20 kV (Operación Inicial 10 kV)

Se desarrolló cuadros de carga y cálculos justificativos para el transformador de 200 kVA tipo seco, protección en 24 kV y celda modular compacta de remonte de salida y protección en 24 kV, 20 kA, 60 hZ, se escogió la celda que se adecue el ingreso inferior de los alimentadores provista en la subestación eléctrica la que suministrara energía al desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay.

Se realizó la elaboración para el sistema baja tensión, media tensión, protección para control y puesta a tierra con una resistencia máxima $> 25 \text{ Ohmio}$ según el CNE – Utilización,

sección 0.60-712. Se ha considerado sistema de puesta a tierra, uno de media tensión, baja tensión, neutro y control.

Se describió para todos los materiales información técnica y equipos eléctricos incluyendo las características eléctricas para su montaje respectivo. Se elaboró los armados para la red externa.

VII. RECOMENDACIONES

Se deberá tener presente las condiciones de seguridad según lo considerado en el reglamento y seguridad en el subsector de electricidad.

Se recomienda tomar medidas recomendadas por los fabricantes en la fase de mantenimiento y operación para funcionamiento correcto en la subestación.

Se considera utilizar equipos calibrado y realizar las pruebas para que la lectura a tomar sea la óptima, realizado por un personal calificado.

Se recomienda realizar una programación, procedimiento de inspecciones, mantenimientos de la subestación para personal operativo.

VIII. REFERENCIAS

- Aguirre, H.L (2019). *Sistema de Utilización en Media Tensión para el club Punta Negra, distrito de Pucusana*. [Trabajo de suficiencia Profesional para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur]
<http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/455>
- Aliaga, L.E, Balvin, J. & Huarhuachi, K. (2020). *Sistema de Utilización en Media Tensión 10,0 kV para el mejoramiento de los servicios de Salud del Hospital de apoyo de Huanta “Daniel Alcides Carrión”, distrito de Huanta, provincia de Huanta - Ayacucho, 2022*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Electricista, Universidad del Callao]. Repositorio Institucional de la Universidad del Callao.
<http://hdl.handle.net/20.500.12952/7537>
- Angeles, M. (2020) *diseño de un Sistema de Utilización en Media Tensión a 10 kV para mejorar la calidad de suministro del Nodo de acceso LI5019 Cuyo - Huaral*. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Mecánico Electricista, Universidad Cesar Vallejo].
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/53861>
- American National Standards Institute [ANSI]. (s.f.). (Instituto Americano de Estándares Nacionales)
- Fernández, C. (2018). *Diseño del Sistema de Utilización en Media y Baja Tensión para conjuntos habitaciones en Juliaca*. [Tesis Licenciatura en Ingeniería Mecánica Eléctrica, Universidad Andina Néstor Cáceres Velasquez]. <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/1704>
- Bravo, V.A (2018). *Diseño del Sistema de Utilización en Media Tensión a nivel de 22,9 kV y*

- subestación tipo caseta de 1 000 kV para la empresa Congelados Gutiérrez*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, Universidad Católica de Santa María]. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/7800>
- Ccapa, P. (2019). *Diseño del Sistema de Utilización en Media Tensión 22,9 kV (Operación Inicial 10 kV) para Suministrar Energía Eléctrica a las Instalaciones de La Empresa MDH-PD S.A.C* [Trabajo de suficiencia profesional para optar el título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur].
<http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/458>
- Cspedes, N.A (2020). *Planeamiento óptimo del Sistema de Utilización Media Tensión para la eficiencia energética en la fábrica de ladrillos cerámicos Huánuco*. [Para optar al grado académico de Maestro en Ciencias: Ingeniería Eléctrica con mención en Sistemas Eléctricos de Distribución, Universidad Nacional del centro del Perú].
<http://hdl.handle.net/20.500.12894/8408>
- Chuquiruna, J. (2017). *Diseño de Sistema de Utilización en Media Tensión de 22.9 kV para el mercado de abastos del distrito de la Encañada, 2 017* [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico, Universidad Alas Peruanas].
<https://hdl.handle.net/20.500.12990/4448>
- Consorcio Supervisor Tumbes - Entidad Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (2019). FONDEPES – Elaboración del Expediente Técnico del PIP “Mejoramiento de los Servicios del Desembarcadero Pesquero Artesanal de la Localidad de Chancay, Distrito de Chancay, Provincia de Huaral SNIP N° 309 752

Contrato N° 005-2 018-FONDEPES (2018) - Contratación del servicio de elaboración del

Expediente técnico del PIP “Mejoramiento de los servicios del DPA en la localidad de

Chancay, Distrito de Chancay, Provincia de Huaral, Región Lima”

Coronel, I.A (2020). *Diseño de la red subterránea de media y baja tensión para la*

zona céntrica de la ciudad de Zamora. [Tesis de grado previo a optar por el título de Ingeniera Electromecánica, Universidad Nacional de Loja].

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/23412>

Deutsche Industrie Normen [DIN] (s.f.). Norma de la Industria Alemana.

Dirección general de electricidad. (2002). Norma de procedimientos para la elaboración de

proyectos y ejecución de obras en sistemas de distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión en zonas de concesión de distribución, R.D. N° 018-2 002-EM/DGE.

http://srvapp03.osinerg.gob.pe:8888/snl/normaPortalGeneral.htm?_formAction=viewFile&filename=1361-1560&tipoDoc=PDF

Ficha Técnica, conductor NA2XSY 18/30 kV por INDECO / Empresa Nexans, Ficha Técnica

NA2XSY 18/30 kV, <https://www.nexans.pe/.rest/catalog/v1/family/pdf/34386/NA2XSY-18-30-kV>. s.f

Equipamiento para protección de acometidas a usuarios en Media Tensión (10, 22.9 kV) CPP-

Inox, Celdas RMSYS, Bobinado Tesar, centralita TEMP TSX, Transformador seco de 200 kVA Tesar, cargador de baterías DsePower – Elecin. (s.f.)

International Electrotechnical Commission. [IEC] (s.f.). *International Electrotechnical Commission*.

Espinoza, B.A (2020). *Sistema de Utilización en Media Tensión 13.2 kV, 3Ø de uso exclusivo de la planta de tratamiento de residuos sólidos y disposición final en Tiranapampa*” [Informe de experiencia profesional de Ingeniero Electricista, Universidad Nacional del centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/6591>

Faustino, F.H (2021). *Diseño de un Sistema de Utilización de Media Tensión 10 -22,9 kV (operación inicial 10 kV) para el terminal portuario – Refinería Conchan*. [Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero en Energía, Universidad Nacional del Callo]. <http://hdl.handle.net/20.500.12952/6793>

Flores, F.A (2017). *Diseño del Sistema de Utilización en Media Tensión 22,9 kV (operación inicial 10 kV) para suministrar energía (máxima demanda de 580 kW) a inmobiliaria marcelita s.a. En Miraflores – Lima*. [Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, Universidad Nacional Tecnología de Lima Sur]. <https://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/541>

Huincho, D.J (2019). *Diseño del Sistema de Utilización 10/22,9 kV. para suministrar energía Al Hotel Ibis Budget en Miraflores - Lima 2018*. [Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, Universidad Nacional Tecnología de Lima Sur].
<http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/377>

Gambo, J. (2019). *Diseño de las instalaciones eléctricas en Media y Baja Tensión del edificio*

Primera Visión en Magdalena del Mar. [Trabajo para optar el título profesional de Ingeniero Eléctrico y de Potencia, Universidad Tecnológica del Perú].

<https://hdl.handle.net/20.500.12867/6144>

IEEE. (2001). Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems. Industrial and Commercial Power Systems Department.

Indeco (2023). *Catálogo general de conductores eléctricos*. <http://www.indeco.com.pe>.

Ley N°29783 (2013). Ley de seguridad y Salud en el trabajo y el reglamento de seguridad y Salud

En el trabajo con electricidad – 2013, aprobado mediante resolución Ministerial RM N°

111-2013-MEM/DM

Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento (2019). RM-083-2019-Vivienda.

Obtenido de Norma técnica EM.10 instalaciones eléctricas interiores del reglamento nacional de edificaciones:

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/297936/RM_-_083-2019-VIVIENDA.pdf

Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2006). Reglamento nacional de edificaciones.

Ministerio de Energía y Minas. (1992). Ley de Conseciones Eléctricas 25844

(Decreto Ley 25844). MEM DGE.

Ministerio de Energía y Minas (2006). Código Nacional de Electricidad (Utilización 2006).

Lima: Dirección General de Electricidad.

Ministerio de Energía y Minas. [MINEM] (2011). Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011). Resolución Ministerial N° 214-2011-MEM/DM. Lima: DGE

Ministerio de Energía y Minas [MINEM] (2017). Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos, ejecución, recepción y puesta en servicio de obras en Sistema de Distribución y Sistema de Utilización en Media Tensión.

Montero, E.A (2015). *Sistema de Utilización en 22.9 kV, 3Ø para el varadero de embarcaciones artesanales en el distrito de los Órganos*. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, Universidad Nacional del Callao].

<http://hdl.handle.net/20.500.12952/299>

National Electrical Fire Protection Association [NFPA] (s.f.). Asociación Nacional de Protección contra Incendios Eléctricos.

National Electrical Manufactures Association [NEMA] (s.f.). (Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos)

Norma DGE-terminología en Electricidad y Norma DGE (2011). Símbolos gráficos en Electricidad R.M. N°366-2011-EM/VME.

Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos (2017). Aprobada con D.S. N° 020-97-EM
Norma UNE EN ISO 14713. Directrices y recomendaciones para la protección frente a la corrosión de las estructuras de hierro y acero.

Norma ASTM A153 (2021). Recubrimiento de zinc (inmersión en caliente) en herrajes de hierro y acero. Mazo 2021, Normas Técnicas Peruanas (NTP)

Norma IEC 60071-1 para el estudio de niveles de aislamiento (1 993). Estándares IEC

60071-2:1996. Coordinación del aislamiento en instalaciones de corriente alterna en alta y extra alta tensión.

Oroncoy, P.A (2019). *Sistema de Utilización en Media Tensión de 10 kV, para el aumento de carga en 150 kW en la Empresa UNICON S.A. - planta San Juan de Miraflores 2019.*
[Trabajo de suficiencia profesional para optar el título Profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, Universidad Tecnológica de Lima Sur].

<http://repositorio.untels.edu.pe/jspui/handle/123456789/439>

Palomino, V.E (2021). *Desarrollo de un Sistema de Utilización en Media Tensión de 22,9 kV, en el aumento de carga en 300 kW en la planta C.M. Mineralium en Luriganchos Chosica.*
[Tesis para optar el título Profesional de Ingeniero Eléctrico y de Potencia, Universidad Tecnológica del Perú].

<https://hdl.handle.net/20.500.12867/5492>

Puertas, J.P (2022). *Implementación del Sistema de Utilización red primaria 22,9 kV y red secundaria 380/220V del mercado de abastos municipal, localidad Islandia, Distrito Yavari, Provincia Ramón castilla – Loreto.* [Trabajo para optar el título profesional de Ingeniero Electricista, Universidad Nacional del Centro del Perú].

<http://hdl.handle.net/20.500.12894/8592>

Resolución Directoral N° 018-2002-EM-DGE. (2 002). Norma de Procedimientos para la

Elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y

Sistemas de Utilización en Media Tensión en Zonas de Concesión de Distribución.

Lima.

Rodriguez, A (2 017). *Proyecto de grado Generación y red de Media Tensión comunidad vista*

alegre municipio san Lorenzo. [Proyecto de grado para optar al grado de Licenciatura,

Universidad Mayor de San Andres, Universidad Técnica de Oruro].

<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/13608>

Roman, L.R (2 016). *Proyecto y diseño de instalaciones en Media y Baja Tensión para un*

Edificio. [Trabajo para la obtención de Ingeniero en Eléctrico - Mecánica con mención en gestión Empresarial Industrial, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5410/1/T-UCSG-PRE-TEC-IEM-75.pdf>

Romani, B.I. & Saldaña A.V (2 019) *diseño de un Sistema de Utilización en Media Tensión 10-*

22,9 kV - 3Ø para mejorar la calidad de energía de la facultad de ciencias médicas de la

universidad Cesar Vallejo Trujillo. [Tesis para optar el título profesional de Ingeniero

Mecánico Electricista, Universidad Cesar Vallejo].

<https://hdl.handle.net/20.500.12692/34847>

Rudas, C.U (2 020). *Sistema de Utilización en Media Tensión en 22,9 kV bifásico para la*

estación base celular - Humay, de propiedad de la empresa América Móvil Perú S.A.C.
[Trabajo para optar el título profesional de Ingeniero Electricista, Universidad Nacional del Centro del Perú].

<http://hdl.handle.net/20.500.12894/6059>

Sabino, J. (2020). *Ampliación de carga del Sistema de Utilización en Media Tensión 13,2 kV*

para el hospital ESSALUD III – Chimbote. [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, Universidad San Pedro].

http://publicaciones.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/20.500.129076/20118/Tesis_67263.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Simbaña, J.D (2018). *Diseño de una estación de bombeo de agua de riego con su respectivo*

Sistema de Utilización 22,9 kV, 3Ø, para el sector Mallaritos, distrito de Marcavelica, provincia de Sullana, Departamento de Piura. [Tesis de grado para optar el título profesional de Ingeniero Mecánico Electricista, Universidad Señor de Sipán].

<https://hdl.handle.net/20.500.12802/4531>

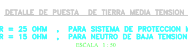
IX. ANEXOS

Anexo A. *Matriz de consistencia*

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN 20 kV (OPERACIÓN INICIAL 10 kV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY					
Problema	Hipótesis	Objetivo	Variables	Dimensiones	Metodología
<u>Problema General:</u> ¿De qué manera el Sistema de Utilización en 20 kV (operación inicial 10 kV) contribuye para el beneficio del desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay? <u>Problemas específicos: Problema específico 1:</u> ¿Cómo se va a analizar y establecer dónde y cómo es usado el Sistema de Utilización en 20 kV (operación inicial 10 kV) para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay? <u>Problema específico 2:</u> ¿Determinar de qué manera el Sistema de Utilización en 20 kV (operación inicial 10 kV) influye en la calidad de servicio para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay? <u>Problema específico 3:</u> ¿Determinar de qué manera las especificaciones técnicas del Sistema de Utilización en 20 kV (operación inicial 10 kV) influye en la calidad de servicio para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay?	<u>Hipótesis general:</u> El Sistema de Utilización en Media Tensión de 20 kV (operación inicial 10 kV) contribuirá al servicio de energía para la subestación del desembarcadero artesanal en el distrito de Chancay. <u>Hipótesis específicas: Hipótesis específica 1:</u> La implementación general del Sistema de Utilización en Media Tensión de 20 kV (operación inicial 10 kV), contribuirá al servicio de energía para la subestación del desembarcadero artesanal en el distrito de Chancay. <u>Hipótesis específica 2:</u> Las especificaciones técnicas del Sistema de Utilización en Media Tensión de 20 kV (operación inicial 10 kV), contribuirá al servicio de energía para la subestación del desembarcadero artesanal en el distrito de Chancay.	<u>Objetivo general:</u> Es la elaboración del estudio del “Sistema de Utilización en 20 kV (operación Inicial 10 kV) para el desembarcadero pesquero artesanal en el distrito de Chancay”, que tiene como objetivo electrificar y brindar energía eléctrica a este predio. <u>Objetivos específicos: Objetivo específico 1:</u> Diseñar subestación eléctrica que incluye transformador de potencia de 1 000 kVA (1 MVA) 22.9/0.40-0.23 kV e interruptor de potencia en Sf6 como sistema de protección. <u>Objetivo específico 2:</u> - Diseño de acometida aérea mediante postes CAC desde el punto de medición al intemperie (PMI) hasta el punto de diseño. - Elaboración de especificaciones técnicas de materiales y montaje electromecánico. - Elaboración de cálculos eléctricos y mecánicos. - Diseño de planos eléctricos, civil y electromecánico de la subestación, armados y detalles.	<u>Variable independiente</u> - Diseño de Sistema de Utilización en Media Tensión de 20 kV (operación inicial 10 kV) <u>Indicadores</u> - Kilo Volt Amper (kVA) <u>Variable Dependiente</u> - Calidad del servicio eléctrico para el desembarcadero artesanal en el distrito de Chancay. - Costos <u>Indicadores</u> - Caída de tensión - Amperio - Sistema de puesta a tierra - Soles – S/.	<u>Variable independiente</u> <u>Escala de medición</u> - 200 kVA <u>Variable dependiente</u> <u>Escala de medición</u> - 175,43 A - Máximo 25 Ohmio - 200 a 225 mil	<u>Tipo de investigación</u> Aplicativa- Descriptiva <u>Nivel</u> Aplicada <u>Método</u> Descriptivo, observación <u>Diseño</u> No experimental <u>Población y muestra</u> Cargas eléctricas de las distintas especialidades entre ellos instalaciones sanitarias, equipamientos, instalaciones de baja tensión. <u>Muestra</u> Los circuitos eléctricos de baja tensión del desembarcadero artesanal de Chancay. <u>Instrumentos</u> - Técnica: Observación, fichas de registro de datos. - Instrumentos: Teluometro, pinza amperimetrica, megometro

Anexo B. *Recorrido de Alimentador*

Anexo C. Subestación Eléctrica



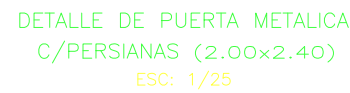
LEYENDA SISTEMA DE VENTILACION



- 1.- LA UBICACIÓN DEL PMI SE DEFINIÓ DE ACUERDO AL DOCUMENTO DE CONFIRMACIÓN DE FACTIBILIDAD Y UBICACIÓN DEL PUNTO DE DISEÑO POR PARTE DE LA CONCESIONARIA.
- 2.- LA ESCALA GRÁFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE
- 3.- TODAS LAS DIMENSIONES SE HAN TRABAJADO EN METROS.

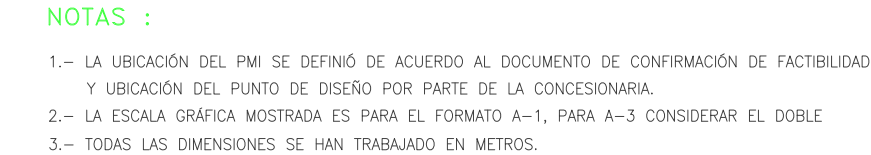
PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION EN 20 KV (OPERACION INICIAL 10 KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY			
DESCRIPCIÓN: SUBESTACION ELECTRICA			ESCALA: INDICADA FECHA: MARZO 2024
DIBUJÓ L.V.L. REVISO L.P.A. APROBO L.C.			N° PLANO PLANO MT-02

Anexo D. *Detalle de Puerta*



PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION EN 20 KV (OPERACION INICIAL 10 KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY			
DESCRIPCIÓN: DETALLE DE PUERTA			ESCALA: INDICADA
			FECHA: MARZO 2024
DIBUJÓ L.V.L.			PLANO MT-03
REVISO L.P.A.		APROBO L.C.	

Anexo E. *Diagrama Unifilar*

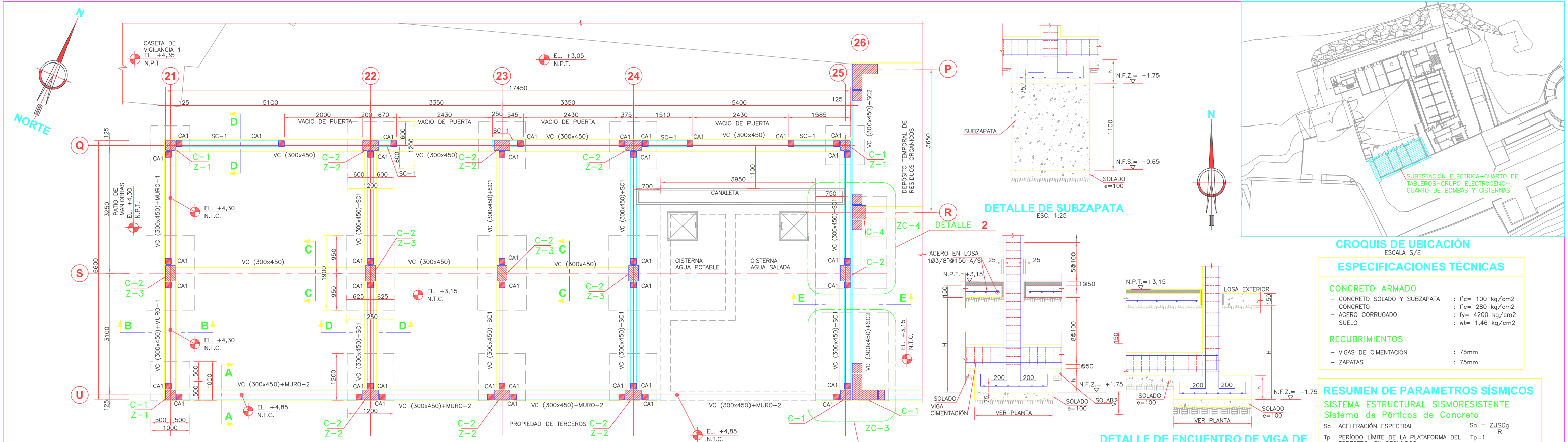


ESC: SE

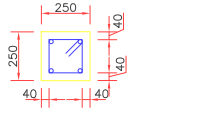
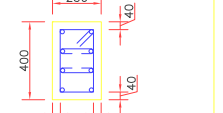
LEYENDA	
	SECCIONADOR DE TIERRA SIN CARGA
	SECCIONADOR DE POTENCIA CON PROTECCION CON SECCIONADOR FUSIBLE
	FUSIBLE DE PROTECCION A INTERIOR DE CELDA MODULAR
	SECCIONADOR A TIERRA
	TRANSFORMADOR 3/0 DEL TIPO SECO ENCAPSULADO EN RESINA EPOXICA 200 KVA, 10-20/0,38-0,23 kV
	TERMINAL TERMOCOCTRIBLAE PARA CABLES NX2SY EN MEDIA TENSIÓN, CON LAS CELDAS Y TRANSFORMADOR TIPO CORTO DE 24KV
	PUESTA A TIERRA
TSX-1	DISPOSITIVO DE PROTECCION TERMICA
24-240V @10VA	TRANSFORMADOR AISLANTE DE 10VA
	INDICADOR CAPACITIVO DE TENSIÓN.
	EMPALME A RED DE PUESTA A TIERRA (TEE / CRUZ)
	TRANSFORMADOR TOROIDAL - PROTECCION HOMOPOLAR
	RELÉ MULTIFUNCIÓN
	3F PROTECCION TRIFASICA CONTRA CORTOCIRCUITOS
	3F PROTECCION TRIFASICA CONTRA CORTOCIRCUITOS TEMPORIZADO
	50V FALLA A TIERRA INSTANTÁNEO
	51V FALLA A TIERRA TEMPORIZADO

PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION EN 20 KV (OPERACION INICIAL 10 KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY			
DESCRIPCION:		ESCALA: INDICADA	FECHA: MARZO 2024
DIAGRAMA UNIFILAR		N° PLANO	
DIBUJO	REVISO	APROBO	
L.V.L.	L.P.A	L.C	
		PLANO MT-04	

Anexo F. *Subestación, grupo Electrógeno, Cuarto de Tableros, Cimentaciones, planta sección y detalles.*

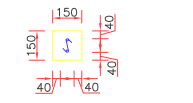


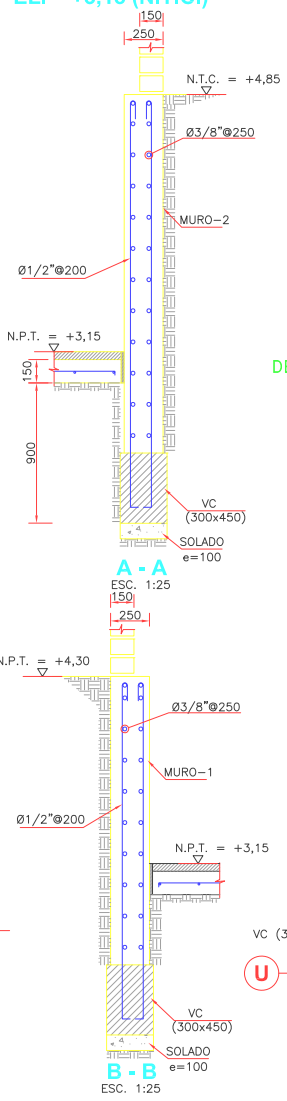
SUBESTACIÓN - CUARTO DE TABLERO - GRUPO ELECTROGENO Y CUARTO DE BOMBAS Y CISTERNAS.
PLANTA - NIVEL LOSA DE PISO EL. = +3,15 (N.T.C.)
ESC. 1:50

CUADRO DE COLUMNAS		
TIPO	C-1	C-2
FIERRO	4 Ø 5/8"	8 Ø 5/8"
ESTRIBOS	1 Ø 3/8", 1 Ø 50, 6 Ø 100, Rto. Ø 150 C/E	1 Ø 3/8", 1 Ø 50, 6 Ø 100, Rto. Ø 150 C/E 2 Ø 3/8", 1 Ø 50, 6 Ø 100, Rto. Ø 150 C/E
SECCIÓN	 ESC. 1:20	 ESC. 1:20

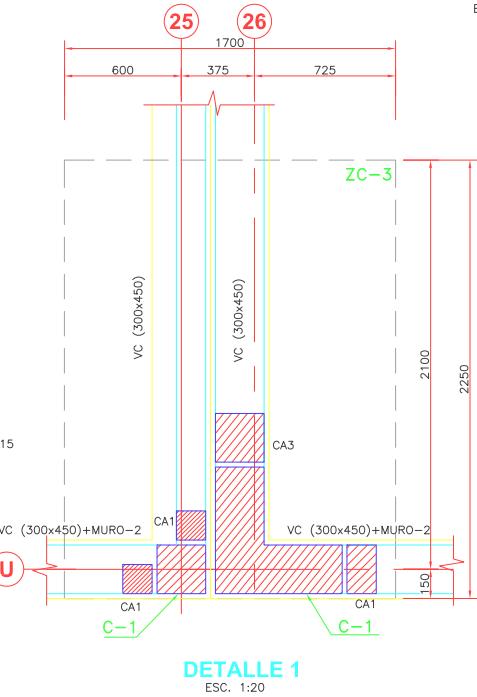
CUADRO DE ZAPATAS								
TIPO	CANT.	DIMENSIÓN AxB	h (mm)	H (mm)	N.F.Z. (m)	N.F.S. (m)	ACERO A/S	
							SUPERIOR	INFERIOR
Z-1	03	1000 x 1000	300	1200	+1.75	-	-	1Ø1/2"Ø200
Z-2	06	1200 x 1200	300	1200	+1.75	+0.65	-	1Ø1/2"Ø200
Z-3	04	1250 x 1900	300	1200	+1.75	+0.65	-	1Ø1/2"Ø200
ZC-3	01	1700 x 2250	400	1650	+1.30	+0.65	1Ø1/2"Ø150	1Ø1/2"Ø150
ZC-4	01	1800 x 2200	450	1650	+1.30	+0.65	1Ø1/2"Ø150	1Ø1/2"Ø150

*: VER NOTA 4

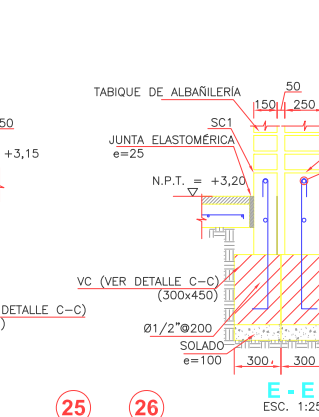
CUADRO DE COLUMNETAS DE AMARRE	
TIPO	CA1
FIERRO	2 Ø 3/8"
ESTRIBOS	1 Ø 1/4", 1 Ø 50, 6 Ø 100, Rto. Ø 150 C/E
SECCIÓN	 ESC. 1:20



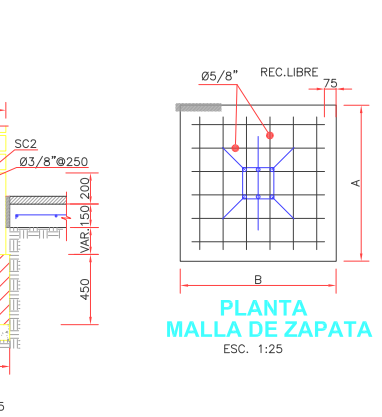
DETALLE TÍPICO VIGA CIMENTACIÓN (VC)
ESC. 1:25



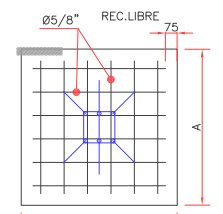
DETALLE DE ZAPATA
ESC. 1:25



DETALLE DE ENCUENTRO DE VIGA DE CIMENTACIÓN (VC) CON ZAPATA
ESC. 1:25



PLANTA MALLA DE ZAPATA
ESC. 1:25



CROQUIS DE UBICACIÓN
ESCALA S/E

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- CONCRETO ARMADO**
- CONCRETO SOLADO Y SUBZAPATA : f'c= 100 kg/cm²
 - CONCRETO : f'c= 280 kg/cm²
 - ACERO CORRUGADO : fy= 4200 kg/cm²
 - SUELO : wt= 1,46 kg/cm²
- RECUBRIMIENTOS**
- VIGAS DE CIMENTACIÓN : 75mm
 - ZAPATAS : 75mm

RESUMEN DE PARAMETROS SÍSMICOS

SISTEMA ESTRUCTURAL SISMORESISTENTE
Sistema de Pórticos de Concreto

- Sa ACCELERACIÓN ESPECTRAL Sa = ZUSCg
Tp PERÍODO LÍMITE DE LA PLATAFORMA DEL ESPECTRO. EN SEGUNDOS. Tp=1
TL PERÍODO DE LA ZONA DEL FACTOR C DEL ESPECTRO. EN SEGUNDOS. TL=1,6
C FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA
T < Tp C=2,5
Tp < T < TL C=2,5x(Tp/T)
T > TL C=2,5x(Tp.TL/T²)
Z FACTOR DE ZONA Z=0,45 (Zona 4)
U FACTOR DE CATEGORÍA DE EDIFICACIÓN U=1,3 Categoría "B"
S PARÁMETRO DE SUELO S=1,05
R COEFICIENTE DE REDUCCIÓN Sistema Pórticos de Concreto Rx=Ry=8
g ACCELERACIÓN DE GRAVEDAD 9,81m/seg²
D DESPLAZAMIENTO MÁXIMO
Direc. X-X: 0,41 cm
Direc. Y-Y: 0,39 cm
Junta Sísmica
Sx: 5,00cm
Sy: No hay construcciones aledañas

NOTAS:

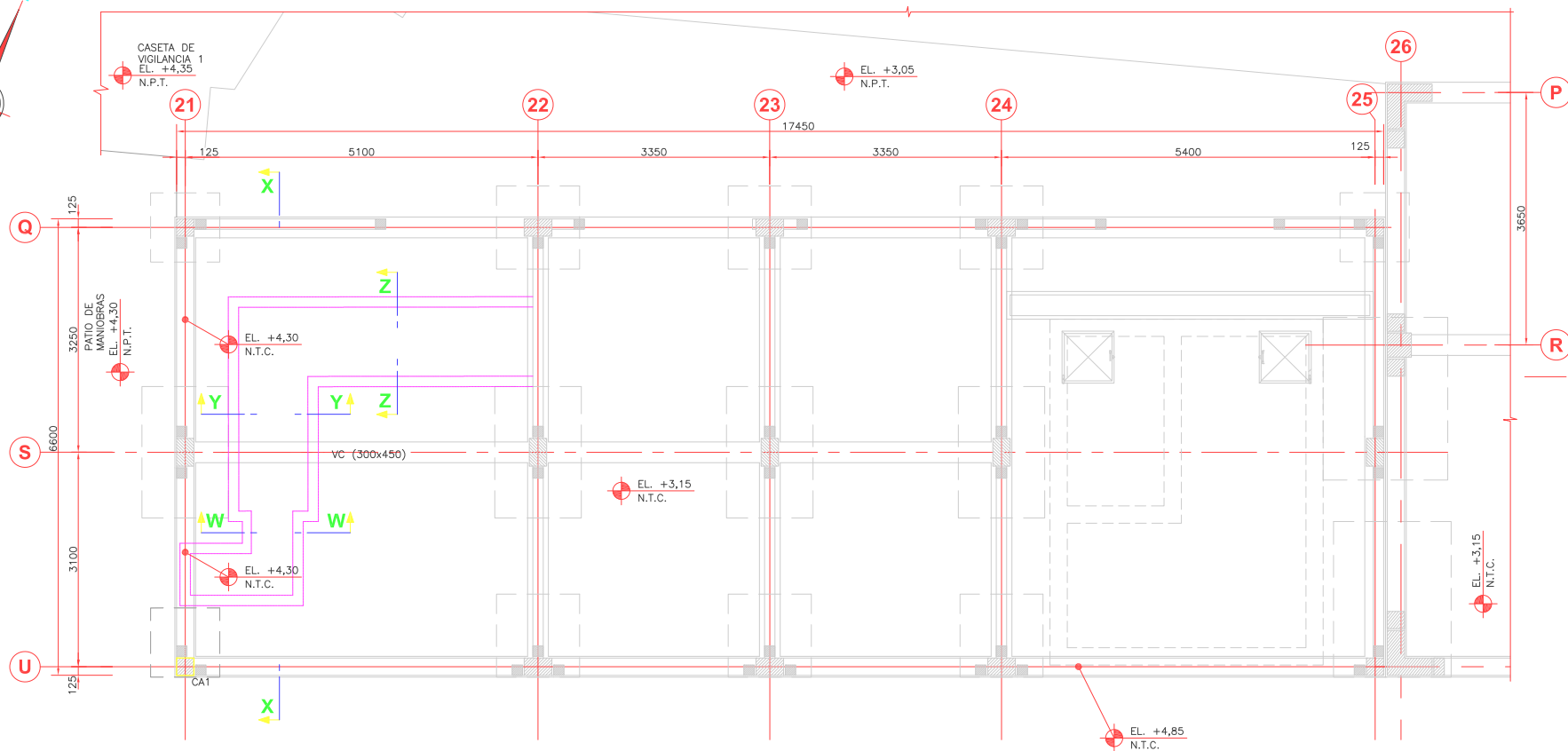
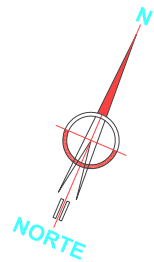
- EL NIVEL TOPE DE CONCRETO (N.T.C.) ESTA 50 mm POR DEBAJO DEL NIVEL DE PISO TERMINADO (N.P.T.).
- EN LAS LOSAS DE PISO SE HARÁ UNA JUNTA DE CONTRACCIÓN CON ESMERIL UNA VEZ FRAGUADO EL CONCRETO.
- LOS GANCHOS (G) DEBERÁN SER SUJETADOS AL ACERO DE REFUERZO INFERIOR DE LAS LOSAS DE CIMENTACIÓN. LA CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO ES 1,46 Kg/cm² DE ACUERDO AL DOCUMENTO CST-3-SL-IT-001 "ESTUDIO DE SUELOS-GEOTECNIA DPA CHANCAY" DE FECHA 27/05/2018.
- LAS DIMENSIONES DE LA BASE DE LA SUBZAPATA SON IGUALES A LAS DE LA ZAPATA. LAS COLUMNAS QUE DISPONEN DE SUBZAPATA SON 24-S, 24-U, 25-S Y 25-U.

LEYENDA :

- Ø ESTRIBO N.F.Z. NIVEL FONDO DE ZAPATA
- Ø DIÁMETRO N.F.S. NIVEL FONDO DE SUBZAPATA
- Ø SEPARACIÓN ENTRE ESTRIBOS
- e ESPESOR
- N.P.T. NIVEL PISO TERMINADO
- N.T.C. NIVEL TOPE DE CONCRETO
- C-X TIPO DE COLUMNAS
- P-X ENUMERACIÓN DE PEDESTAL
- Z-X TIPO DE CIMENTACIÓN
- ZC-X TIPO DE ZAPATA COMBINADA
- VC VIGA DE CIMENTACIÓN
- SC SOBRE CIMENTO
- A/S AMBOS SENTIDOS
- CA COLUMNETA
- TIP. TÍPICO

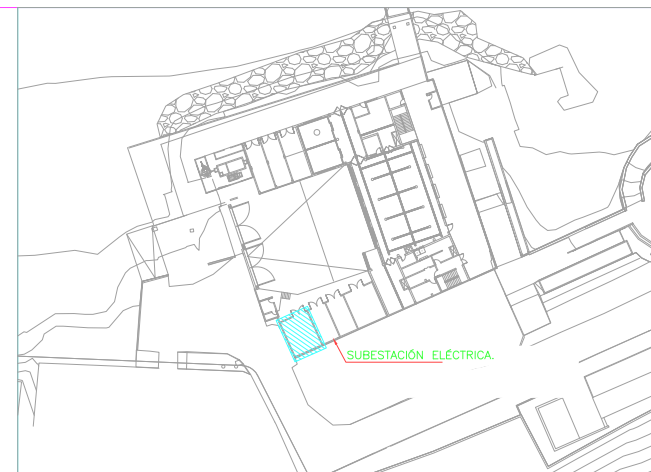
PROYECTO:			
SISTEMA DE UTILIZACION EN 20 KV (OPERACION INICIAL 10 KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY			
DESCRIPCIÓN:		ESCALA:	FECHA:
		INDICADA	MARZO 2024
		N° PLANO	
SUBESTACION, GRUPO ELECTROGENO, CUARTO DE TABLEROS CIMENTACIONES, PLANTA SECCION Y DETALLES		PLANO MT-05	
DIBUJÓ	REVISO	APROBO	
L.V.L.	L.P.A	L.C	

Anexo G. *Subestación, Cimentaciones, Planta Secciones y Detalles*

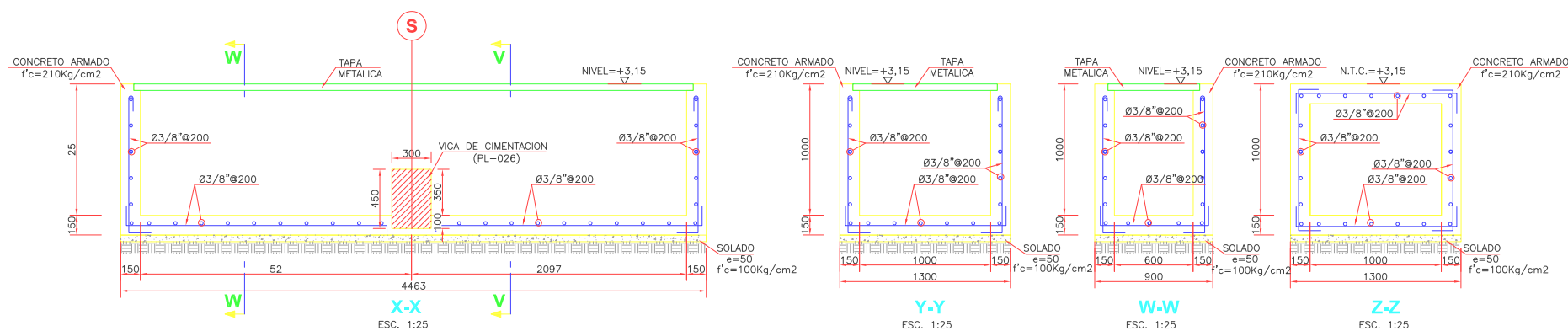


SUBESTACIÓN - CUARTO DE TABLERO - GRUPO ELECTROGENO Y CUARTO DE BOMBAS Y CISTERNAS.
PLANTA - NIVEL LOSA DE PISO EL. = +3,15 (N.T.C.)

ESC. 1:50

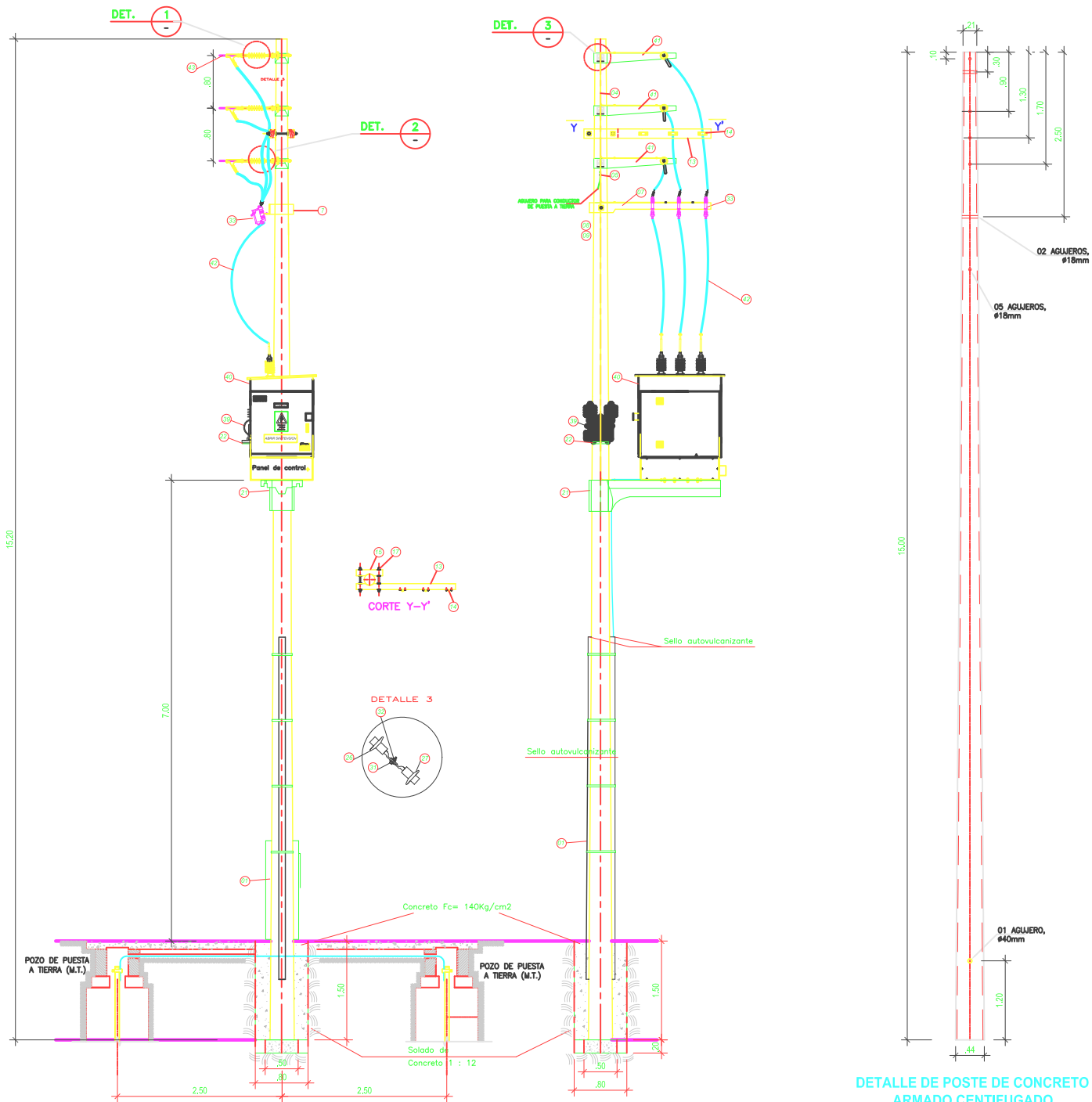


CROQUIS DE UBICACIÓN
ESCALA S/E



PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION EN 20 KV (OPERACION INICIAL 10 KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY		
DESCRIPCIÓN: SUBESTACION, CIMENTACIONES, PLANTA SECCIONES Y DETALLES	ESCALA: INDICADA	FECHA: MARZO 2024
	N° PLANO PLANO MT-06	
DIBUJÓ L.V.L.	REVISÓ L.P.A	APROBÓ L.C

Anexo H. *Armados SUMT-01 al SUMT-12*



DIS. : ING. LUIS PALOMINO A.
 REV. :
 ING. OSCAR HUAMANL.
 APR. : ENEL

PROYECTO:

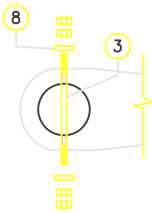
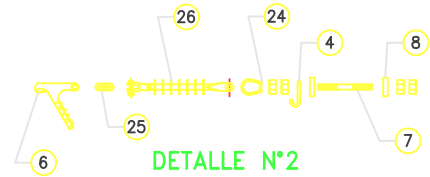
SISTEMA DE UTILIZACION EN 20KV (OPERACION INICIAL 10KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY.

INTERRUPTOR - SECCIONAMIENTO TRIPOLAR EN MT

Esc. S/E
 Fecha. Marzo 2024

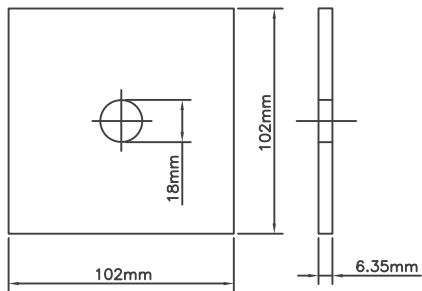
SUMT
 01
 1/2

26	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION DJD - HORQUILLA, 515 mm LINEA DE FUGA 70 KN	Und	03
25	ESLABON DOBLE CON PASADOR DE A*G* PARA AISLADOR POLIMERICO	Und	03
24	OJAL ROSCADO A.GALV. 5/8" x 80 mm	Und	03
23	VARILLA ROSCADA AC. GALV. 16 mm Ø x 356 mm LONG. CON 02 TUERCAS Y 02 CONTRATUERCAS	Und	01
8	ARANDELA CUADRADA CURVA DE ACERO GALV. 75x75x4.5mm., AGUJERO CENTRAL Ø17.5mm.	Und	08
7	VARILLA ROSCADA AC. GALV. 16 mm Ø x 254 mm LONG. CON 02 TUERCAS Y 02 CONTRATUERCAS	Und	02
6	GRAPA DE ANCLAJE PARA CONDUCTOR AAAC 50 mm? TIPO PISTOLA 45 kN. INCLUYE PERNS EN U TUERCAS ARANDELAS Y PIN	RD	03
4	PLANCHA DOBLADA DE COBRE 5/32"x2", Ø13/16"	Und	03
3	VARILLA ROSCADA AC. GALV. 16 mm Ø x 457 mm LONG. CON 02 TUERCAS Y 02 CONTRATUERCAS	Und	01
ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT
LEYENDA DE DETALLES			

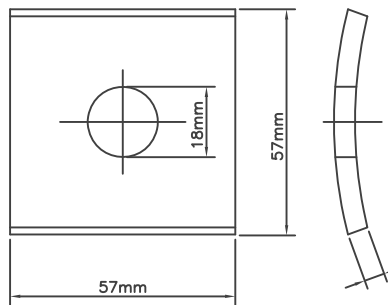


43	CONDUCTOR DE ALUMINIO EN MEDIA TENSION 3x120mm2 18/30KV KV	
42	CONDUCTOR DE ALUMINIO EN MEDIA TENSION 3x50mm2 TIPO NA2XSY 18/30KV	
41	MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO DE M/1.00/250 CARGA DE TRABAJO VERTICAL 250	3
40	CELDA PARA PROTECCION DE ALIMENTADORES TIPO CPP-3 INOX (PESO=450 KG APROX.)	1
39	TRANSFORMADOR DE TENSION 24000/24V (10000/10V)-400VA (PESO=41 KG APROX.)	1
33	SECCIONAMIENTO TIPO CUT OUT 24KV 400A 125KBIL	3
27	TERMINAL BARRIL LARGO PARA 35mm2	9
22	ESTRUCTURA BASE SOPORTE DE TRANSFORMADOR DE CONTROL	1
21	ESTRUCTURA BASE SOPORTE DE LA CELDA CPP	1
20	PERNO OJO DE A*G* DE 16 mm Ø x 203 mm LONG. 102 mm MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
17	PERNO DOBLE ARMADO DE 456mm LONG. 16mm Ø CON TUERCA Y CONTRATUERCA	2
15	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 x 110mm x 0,4m DE LONGITUD	1
14	ABRAZADERA PROVISTO DE 2 PERNS DE FIJACION, SEGUN REQUERIMIENTO	3
13	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 90 x 110mm x 1,5m DE LONGITUD	1
9	ARANDELA CUADRADA PLANA , 57 x 57 x 5mm, 18mm Ø AGUJERO	2
8	PERNO MAQUINADO DE A*G* DE 16 mm. Ø x 406 mm. 152 mm. MAQ. CON TUERCA Y CONTRATUERCA	1
7	PALOMILLA SIMPLE DE C.AV. Mp/1,50/150	1
5	CONECTOR (SPLIT BOLT) TIPO PERNO PARTIDO PARA CONDUCTOR DE 35mm2	1
4	CONDUCTOR DE Cu, DESNUDO, 7 HILOS, TEMPLE DURO CABLEADO DE 35mm2	25 m.
1	POSTE NORMALIZADO DE C.A.C. 15/400/2.0/210/435	1

DIS. : ING. LUIS PALOMINO A.	PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION EN 20KV (OPERACION INICIAL 10KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY.	Esc. S/E	SUMT 01 2/2
REV. : ING. OSCAR HUAMANIL		Fecha. Marzo 2024	
APR. : ENEL		INTERRUPTOR – SECCIONAMIENTO TRIPOLAR EN MT	

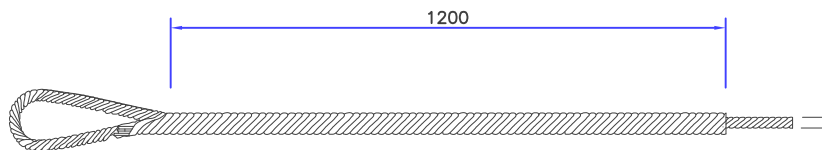


ARANDELA CUADRADA DE ANCLAJE

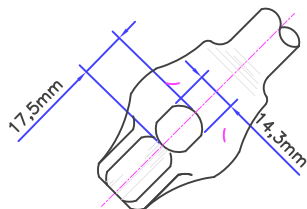
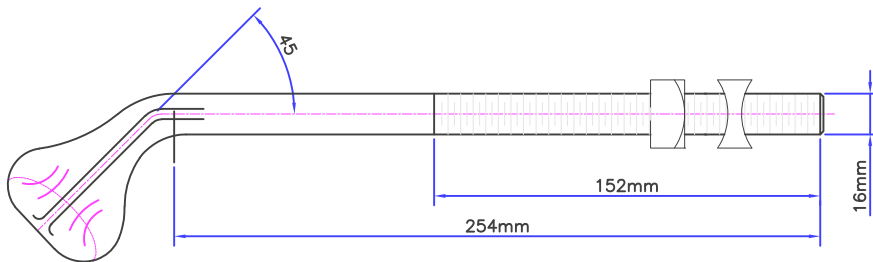


ARANDELA CUADRADA CURVA

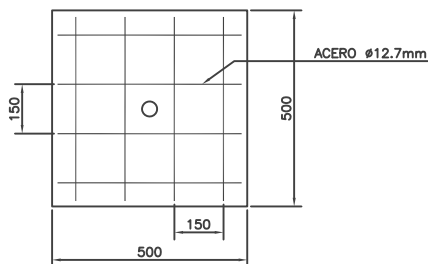
MATERIAL:
ACERO SAE 1020 Y GALVANIZADO
POR INMERSION EN CALIENTE
SEGUN NORMAS ASTM A - 153.
EN ZONAS CERCANAS AL MAR EL
GALVANIZADO SERA DE 140 MICRAS
COMO MINIMO



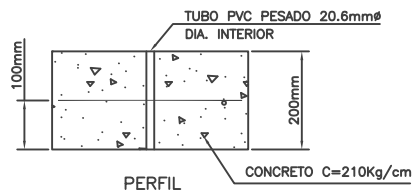
MORDAZA PREFORMADA



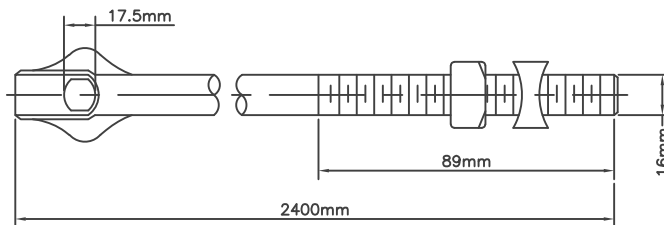
PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO



PLANTA



DETALLE DEL BLOQUE DE CONCRETO



VARILLA DE ANCLAJE CON OJAL-GUARDACABO

DIS. : ING. LUIS PALOMINO A.

REV. :
ING. OSCAR HUAMANIL

APR. :
ENEL

PROYECTO:

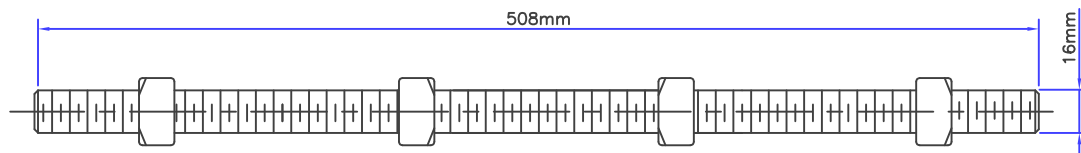
SISTEMA DE UTILIZACION EN 20KV (OPERACION INICIAL 10KV) PARA EL DESEMBARCADERO
PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY.

ELEMENTOS METALICOS PARA RETENIDAS

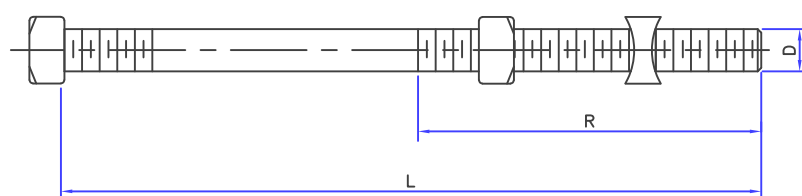
Esc.
S/E

Fecha.
Marzo 2024

SUMT
02
1/1

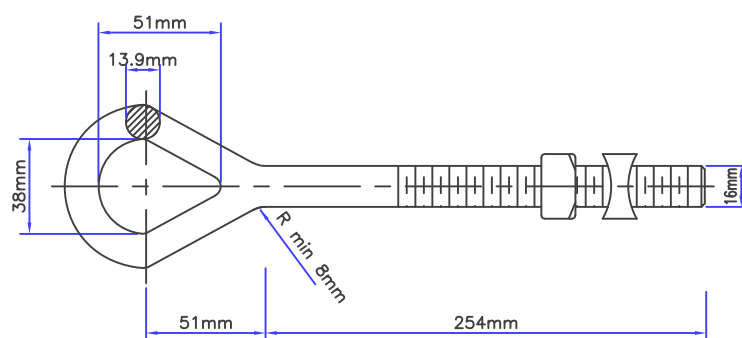


PERNO TIPO DOBLE ARMADO

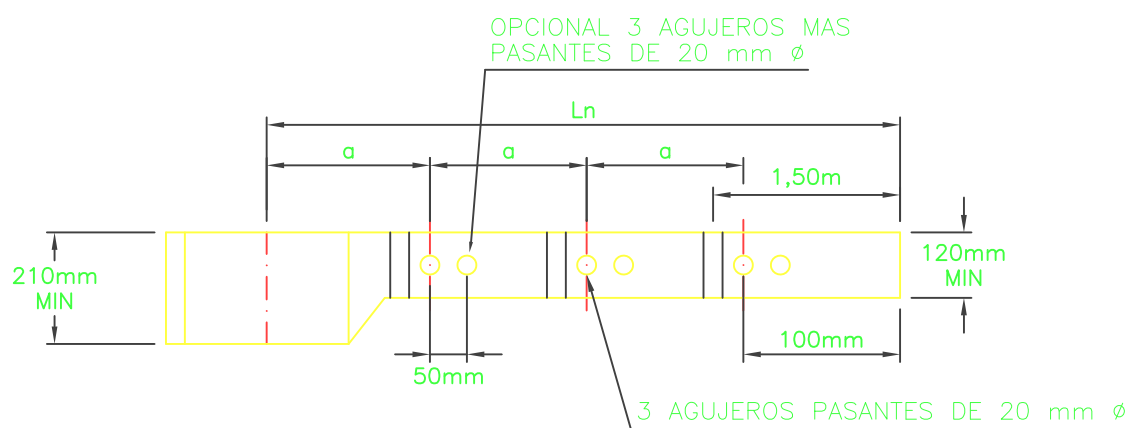
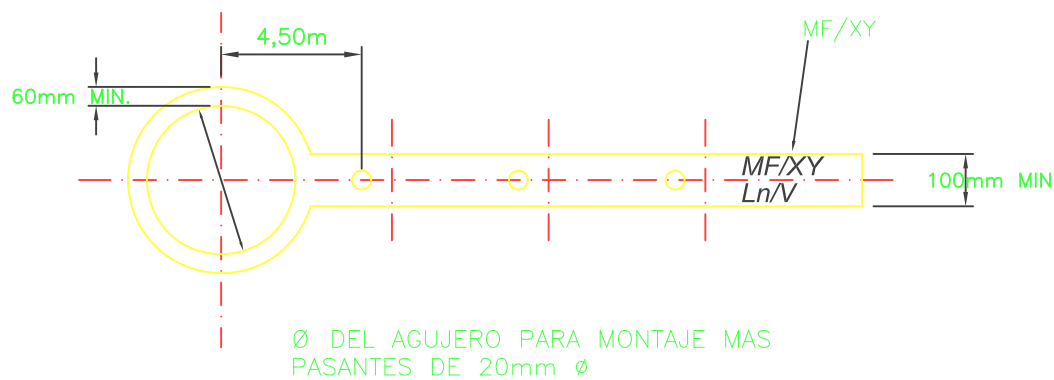


D (mm)	L (mm)	R (mm)
13	152	76
16	254	152
16	305	152
16	356	152
16	406	152
16	457	152
16	508	152

PERNO MAQUINADO



PERNO CON OJAL

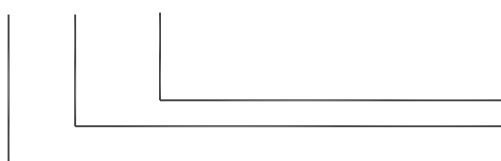


Una palomilla se designará de la siguiente manera:

Designación

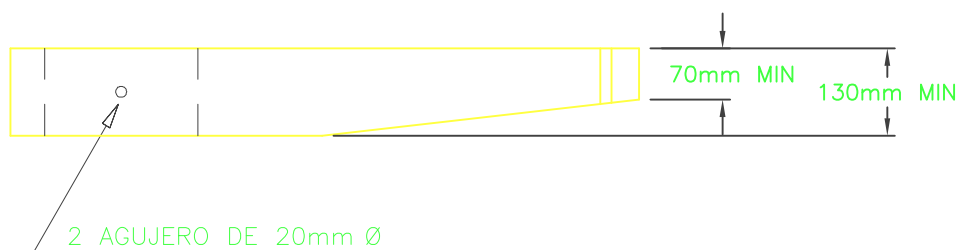
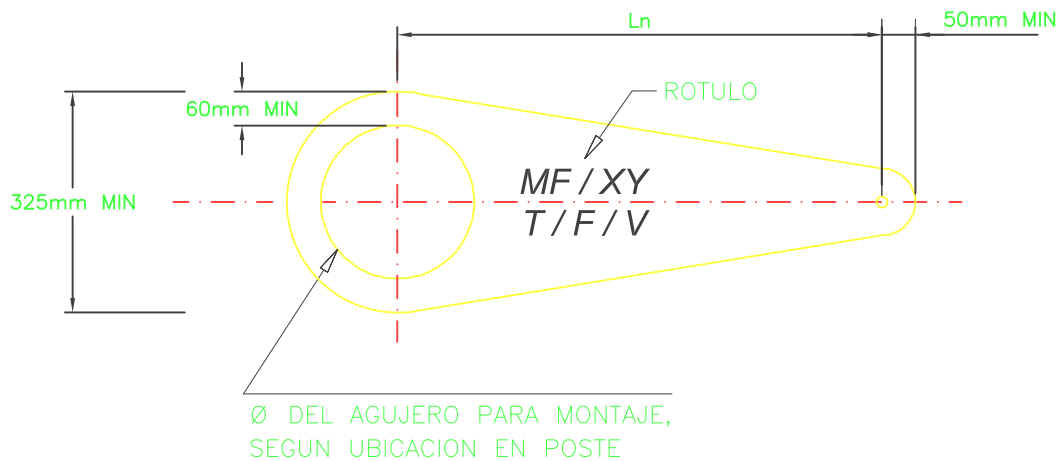
P / L / V

P / 1,50 / 150



Carga de trabajo vertical (V) : 150 kg
Longitud Nominal (Ln) : 1,50 m
Palomilla de Concreto armado

DESIGNACION	LONGITUD NOMINAL (m)	CARGA DE ROTURA MINIMA (Kg)
Palomilla de C. A. 1,50/150	1,50	200



Una mensula se designará de la siguiente manera:

Designación

M / Ln / T

M / 1,00 / 250

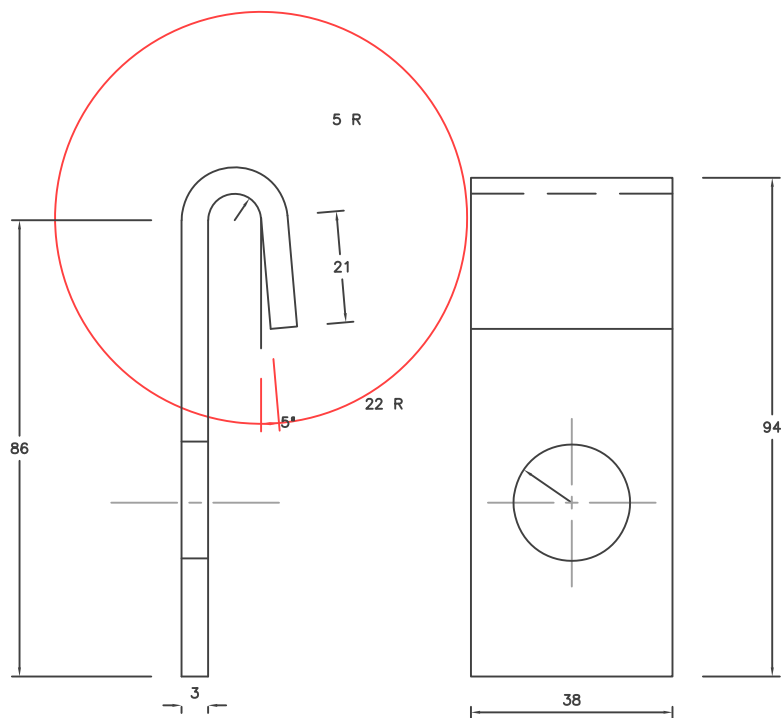


Carga de trabajo transversal : 250 kg
Longitud Nominal (Ln) : 1,00 m
Mensula

DESIGNACION	LONGITUD NOMINAL (m)	CARGA DE TRABAJO (kg)		
		T	F	V
M / 1,00 / 250	1,00	250/500	150	150/250

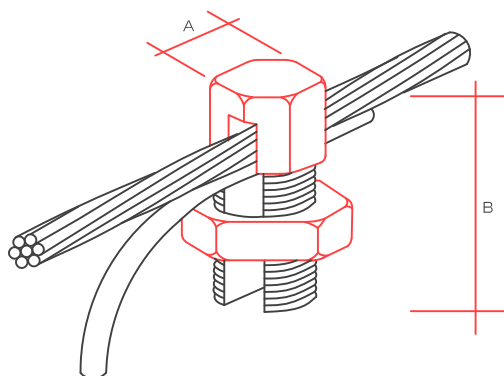
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA DETALLE DE ELEMENTOS RED PRIMARIA

DIS. : ING. LUIS PALOMINO A.	PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION EN 20KV (OPERACION INICIAL 10KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY.	Esc. S/E	SUMT 05 1/1
REV. : ING. OSCAR HUAMANIL		Fecha. Marzo 2024	
APR. : ENEL		MENSULA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO	



MATERIAL : COBRE
ACABADO : NATURAL

PERNO PARTIDO SPLIT BOLT



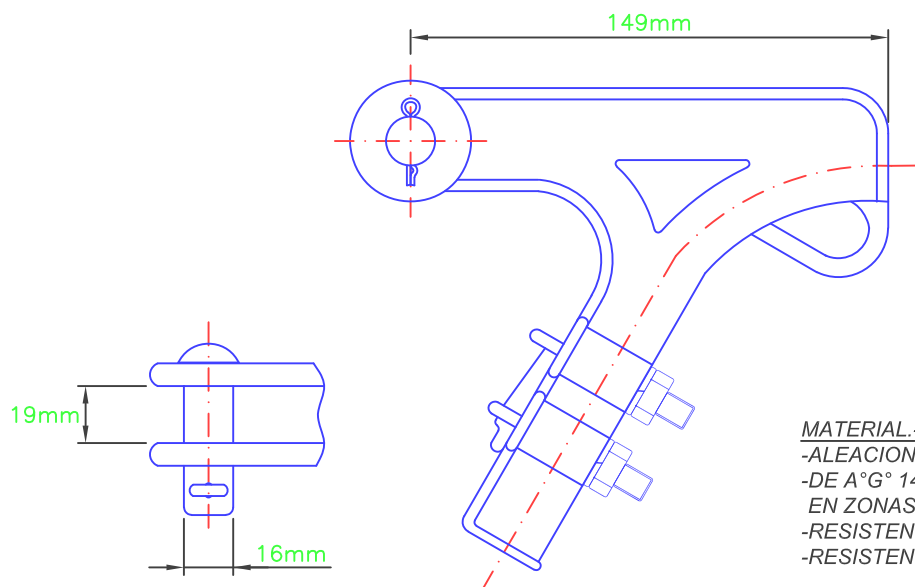
MATERIAL : COBRE
ACABADO : NATURAL ESTAÑADO

DIMENSIONES Y CARACTERISTICAS

DIMENSIONES MINIMAS				CALIBRE MAXIMO DE CONDUCTORES (SECCIONES)	
A		B			
mm.	pulg.	mm.	pulg.	mm2	AWG
10	3/8	20	13/16	10	8
14	9/16	25	1	16	6
14	9/16	30	1 3/16	25	4
16	5/8	30	1 3/16	35	2
19	3/4	40	1 5/8	50	1/0
22	7/8	45	1 13/16	70	2/0

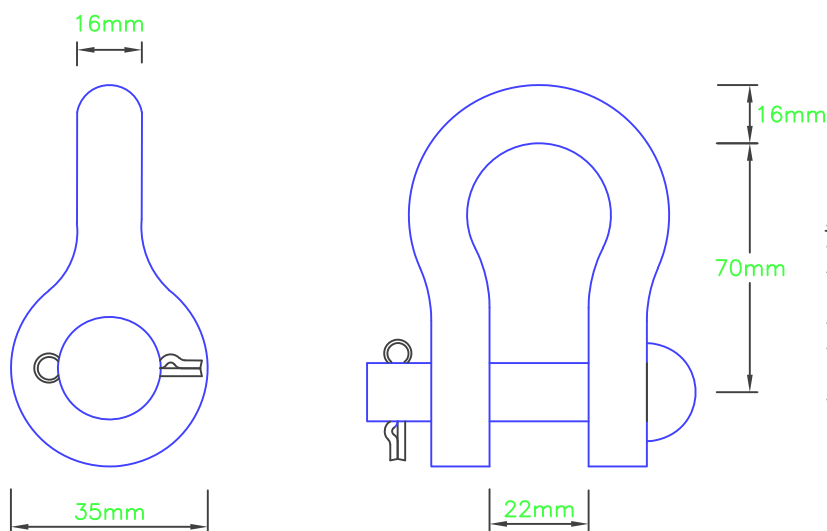
REDES DE DISTRIBUCION PRIMARIA
DETALLE DE ELEMENTOS RED PRIMARIA

DIS. : ING. LUIS PALOMINO A.	PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION EN 20KV (OPERACION INICIAL 10KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY.	Esc. S/E	SUMT 06 1/1
REV. : ING. OSCAR HUAMANIL		Fecha. Marzo 2024	
APR. : ENEL		PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PERNO PARTIDO SPLIT BOLT	



MATERIAL.-
 -ALEACION DE ALUMINIO.
 -DE A°G° 140 uc, O BRONCE ZINCADO
 EN ZONAS CERCANAS AL MAR
 -RESISTENCIA MINIMA : 71 KN (02 PERNOS)
 -RESISTENCIA MINIMA : 81 KN (03 PERNOS)

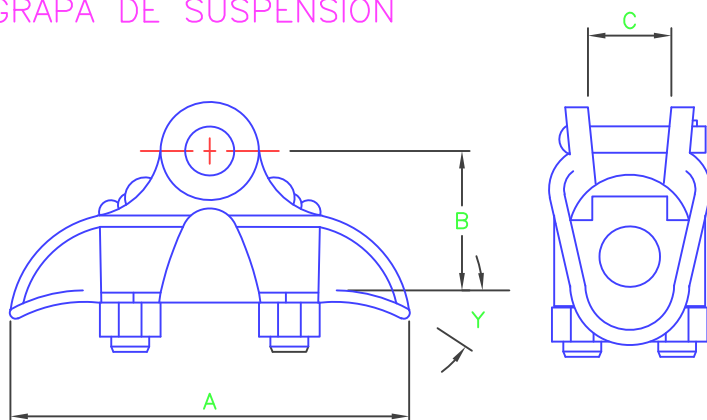
GRAPA DE ANCLAJE TIPO "PISTOLA"



MATERIAL.-
 -ACERO FORJADO GALVANIZADO
 -DE A°G° 140 uc EN ZONAS CERCANAS
 AL MAR
 -PIN DE ACERO GALVANIZADO
 -PASADOR DE BRONCE O ACERO
 INOXIDABLE
 -RESISTENCIA A LA TRACCION
 MINIMA : 71 KN

ADAPTADOR TIPO LIRA

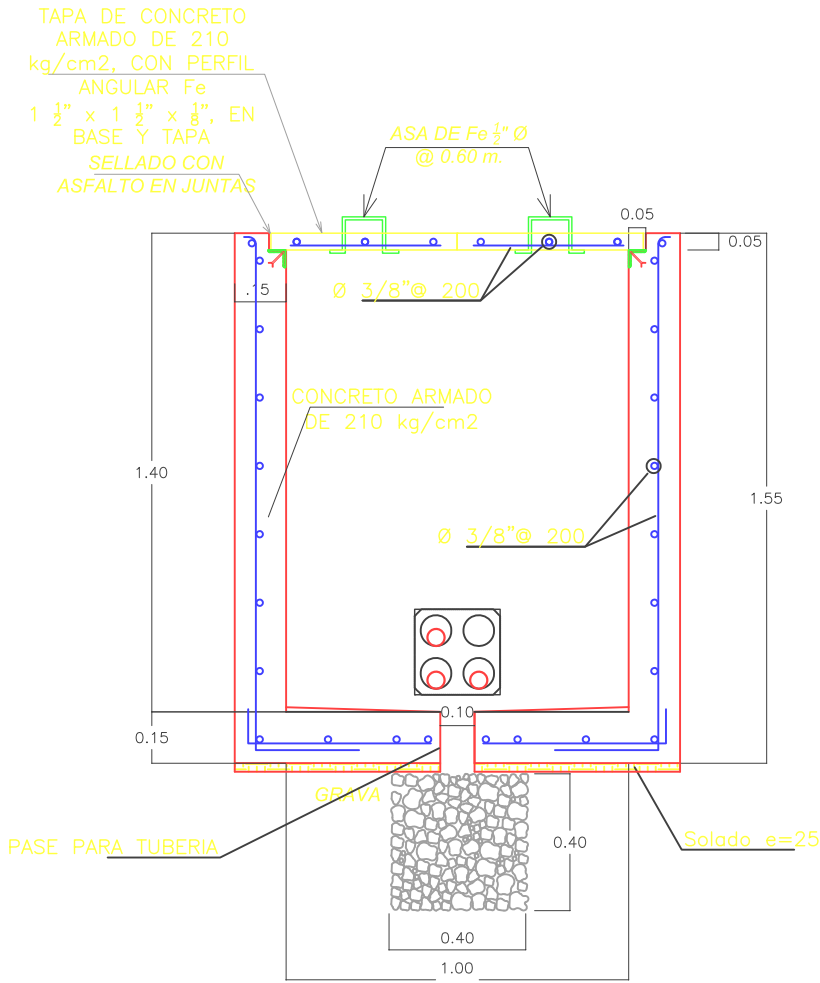
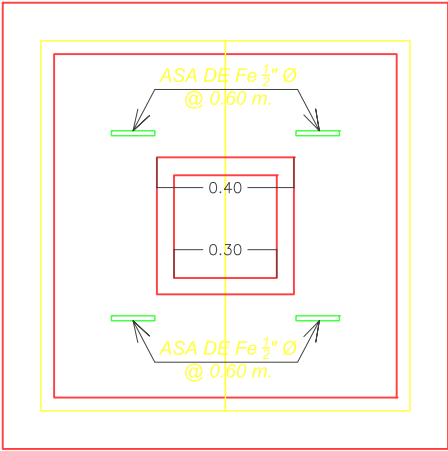
GRAPA DE SUSPENSION



MATERIAL.-
 -ALEACION DE ALUMINIO
 -DE A°G° 140 uc, O BRONCE ZINCADO
 EN ZONAS CERCANAS AL MAR
 -RESISTENCIA TRACCION MINIMA : 70 KN

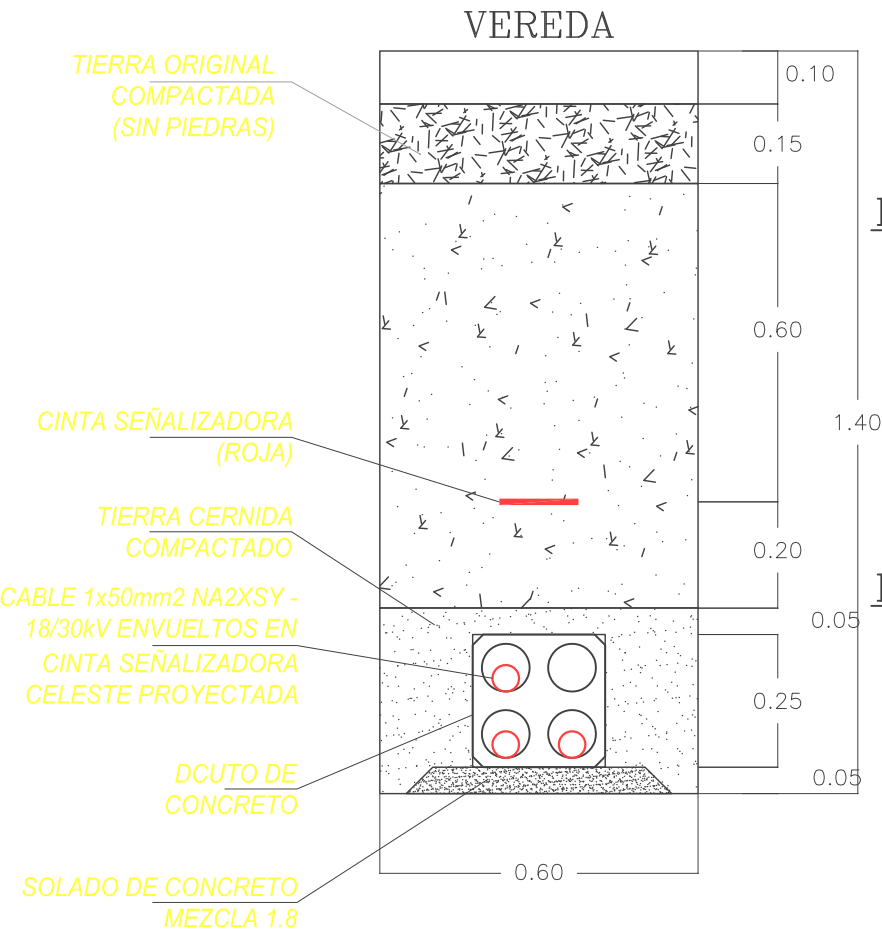
CONDUCTOR	A	B	C
HASTA 50mm ²	163,51	50,8	22,2
> 50mm ²	161,93	50,8	22,2

A, B, C EN MILIMETROS

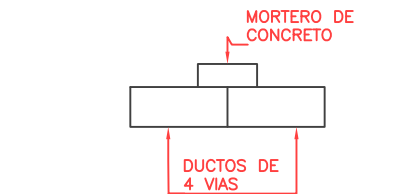


DIS. : ING. LUIS PALOMINO A.	PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION EN 20KV (OPERACION INICIAL 10KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY.	Esc.	SUMT 08 1/1
REV. : ING. OSCAR HUAMANI.		S/E	
APR. : ENEL		Fecha. Marzo 2024	
BUZON DE CONCRETO			

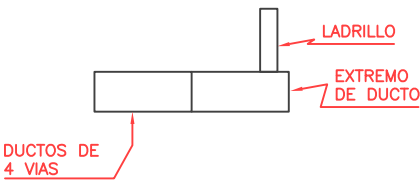
DETALLE DE INSTALACION DE CABLE
EN CRUZADA DE CALLE TIPO N2XSY



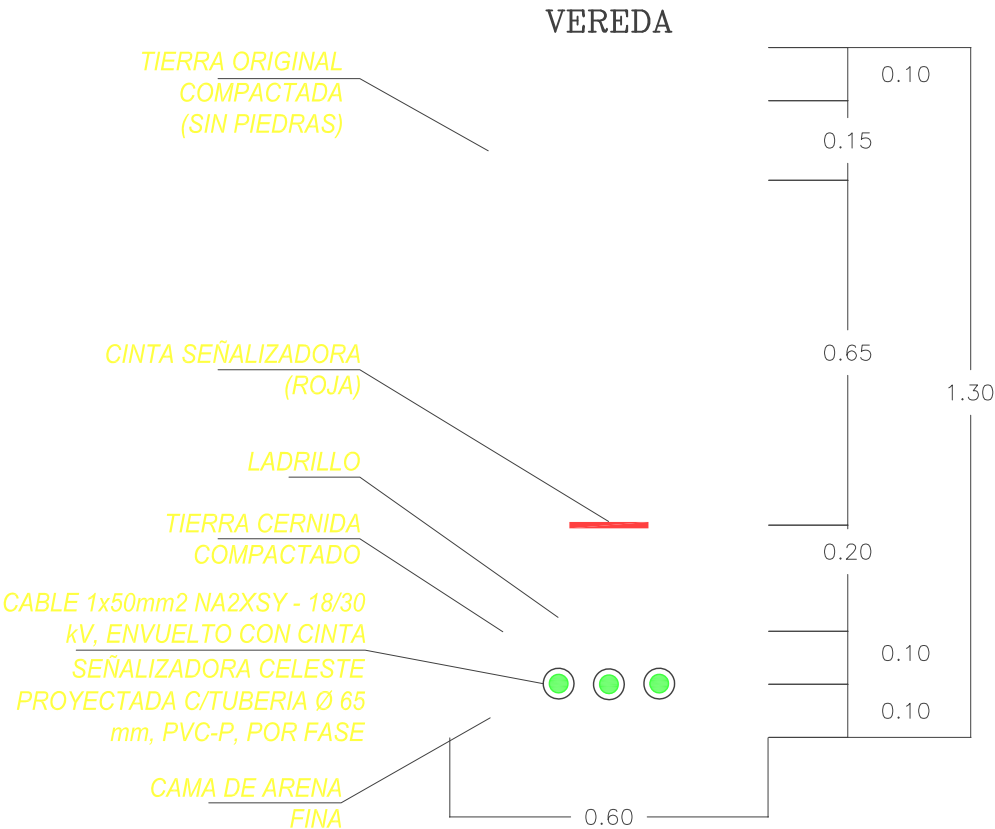
DETALLE DE AMARRE
DE DUCTOS



DETALLE DE AMARRE
DE DUCTOS



DETALLE DE INSTALACION DE CABLE TIPO N2XSY



DIS. : ING. LUIS PALOMINO A.

REV. :
ING. OSCAR HUAMANI.

APR. :
ENEL

PROYECTO:

SISTEMA DE UTILIZACION EN 20KV (OPERACION INICIAL 10KV) PARA EL DESEMBARCADERO
PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY.

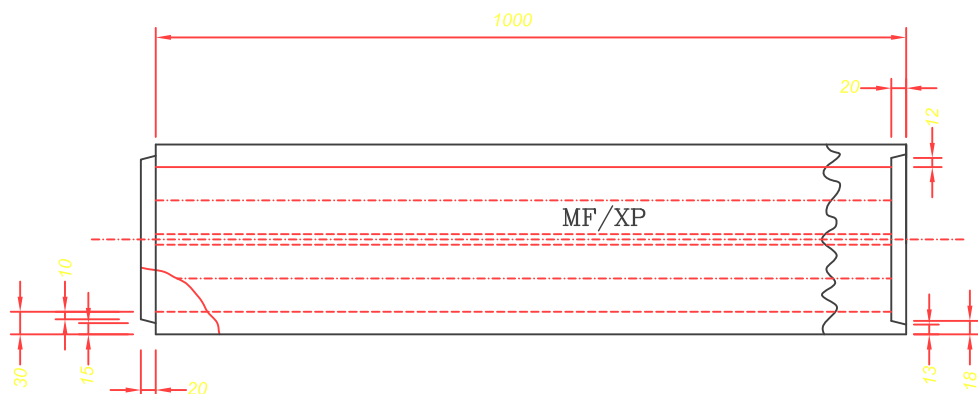
DISTRIBUCIÓN DE CONDUCTORES EN ZANJA Y DUCTOS

Esc.
S/E

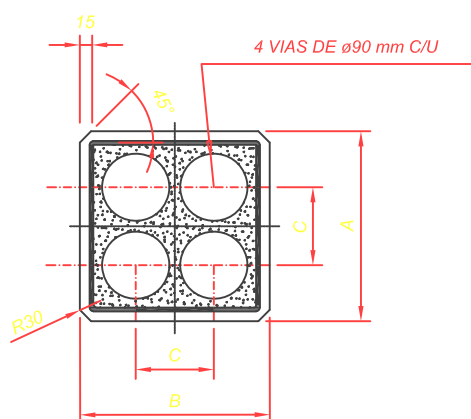
Fecha.
Marzo 2024

SUMT
09
1/1

DUCTOS DE CONCRETO



DUCTO DE CUATRO VIAS



DIMENSIONES :	UND.	DUCTO 2 VIAS	DUCTO 4 VIAS
A	mm	149±1	255±1
B	mm	253±1	255±1
C	mm	104±1	104±1
Ø	mm	90±1	90±1
Longitud nominal	mm	1000±1%	1000±1%



DIMENSIONES EN (mm.)

DESCRIPCION:

ESTAS SEÑALES SON DE PREVENCION, SE SEÑALIZARA EN EL INTERIOR Y EXTERIOR DE LAS INSTALACIONES LA SUBESTACION DE DISTRIBUCION, A NIVEL, BIPOSTES, MONOPOSTES.

UBICACION:

ESTAS SEÑALES SE ENCONTRARAN PINTADAS EN EL TABLERO DE DISTRIBUCION Y/O EN LOS POSTES DE LA SUBESTACION, EN CASO DE UNA SUBESTACION A NIVEL, LA SEÑALIZACION SE HACE UTILIZANDO CARTELES.

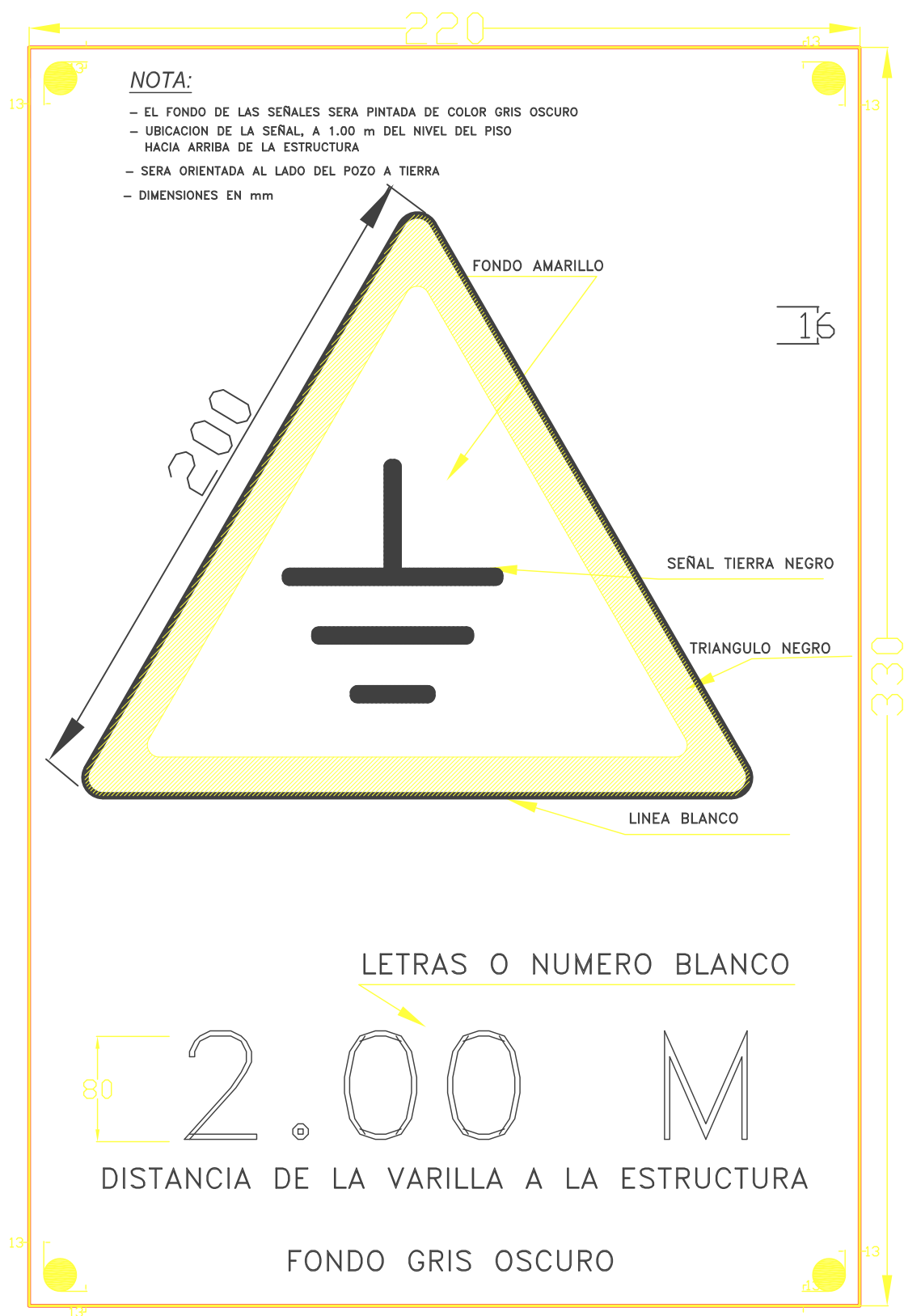
COLORES:

- FONDO RECTANGULO : GRIS OSCURO
- LETRAS : COLOR NEGRO.
- FONDO TRIANGULO : COLOR AMARILLO.
- DIBUJO : COLOR NEGRO.

MATERIAL:

LOS MATERIALES A EMPLEAR DEBEN SER DIELECTRICOS, RESISTENTES A LA ABARACION, PINTURA REFLEXIVA.

DIS. : ING. LUIS PALOMINO A.	PROYECTO:	Esc.	SUMT 11 1/1
REV. : ING. OSCAR HUAMANIL	SISTEMA DE UTILIZACION EN 20KV (OPERACION INICIAL 10KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY.	S/E	
APR. : ENEL	SEÑALIZACIÓN DE PELIGRO Y CODIFICACIÓN DE SUBESTACIÓN	Fecha. Marzo 2024	



DIS. : ING. LUIS PALOMINO A.	PROYECTO: SISTEMA DE UTILIZACION EN 20KV (OPERACION INICIAL 10KV) PARA EL DESEMBARCADERO PESQUERO ARTESANAL EN EL DISTRITO DE CHANCAY.	Esc. S/E	SUMT 12 1/1
REV. : ING. OSCAR HUAMANIL		Fecha. Marzo 2024	
APR. : ENEL	SEÑALIZACIÓN DE PUESTA A TIERRA		