



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

SUBPROYECTO:

**“SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV,
TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL
GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE TUMBES”**

LOCALIDAD : TUMBES

DISTRITO : TUMBES

PROVINCIA : TUMBES

REGIÓN : TUMBES

2022



I.- MEMORIA DESCRIPTIVA



INDICE GENERAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1	GENERALIDADES
1.2	OBJETIVOS
1.3	LINEAMIENTOS TÉCNICOS
1.4	UBICACIÓN GEOGRÁFICA
1.5	ALCANCES DEL PROYECTO
1.6	SELECCIÓN DE RUTA DE LA RED DE MEDIA TENSIÓN
1.7	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
1.8	DEMANDA MÁXIMA DE POTENCIA
1.9	NIVEL DE AISLAMIENTO
1.10	CRITERIO MECÁNICO DE CONDUCTOR
1.11	CRITERIO MECÁNICO DE ESTRUCTURAS
1.12	BASES DE CÁLCULO
1.13	REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO
1.14	PRIORIDADES
1.15	BASES DE DISEÑO
1.16	CONDICIONES AMBIENTALES
1.17	RELACIÓN DE LÁMINAS Y PLANOS DEL PROYECTO
1.18	PLAZO DE EJECUCIÓN DE OBRA
1.19	FINANCIAMIENTO
1.20	AUTORIZACIÓN DE PASO POR TRAMO DE REDES
1.21	IMPLEMENTACION DEL PROTOCOLO SANITARIO

I. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE EQUIPOS Y MATERIALES

01 RED DE MEDIA TENSION

01.01 ESTRUCTURAS DE LA RED

01.01.02	POSTES C.A.C DE 15/400/225/450
01.01.03	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 2.4 MT
01.01.04	CRUCETA DE MADERA TRATADA DE 2.7 MT
01.01.05	MEDIA PLATAFORMA DE CAV DE 1.30M
01.01.06	MEDIA PLATAFORMA DE CAV DE 1.10M
01.01.07	CRISTAFLEX

01.02 CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS

01.02.01	CONDUCTOR DE ALEACIÓN DE ALUMINIO AAAC DE 50 mm ²
01.02.02	CONDUCTOR DE COBRE DURO DE 35 mm ² / CONEX. A TRAFOS Y SECCIONAM.
01.02.03	CONDUCTOR DE COBRE BLANDO DE 25 mm ² / ATERRAM, A FERRETERÍA
01.02.04	CABLE TIPO NYY DE 1KV – 3x1x185 mm ² +1x150 mm ²
01.02.05	CABLE N2XSY 18/30 KV DE 3x50mm ²

01.03 FERRETERIA Y ACCESORIOS

01.03.01	AISLADOR POLIMÉRICO TIPO PIN DE 27 KV CON ACCESORIOS
01.03.02	AISLADOR EXTENSOR POLIMÉRICO DE LÍNEA DE FUGA



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

01.03.03	CONECTOR TIPO CUÑA MINIWEDGE DE AL PARA 50/50 mm ²
01.03.04	CONECTOR BIMETÁLICO TIPO CUÑA MINIWEDGE(50/35 AL/CU)
01.03.05	PERNO MAQUINADO DE F° G° DE 16mm X 405MM DE LONGITUD C/ACC
01.03.06	PERNO MAQUINADO DE F° G° DE 16mm x 550mm DE LONGITUD C/ACC
01.03.07	PERNO OJO DE F°G° DE 16MMX254MM LONGITUD, MAQUINADO C/ACC.
01.03.08	ARANDELA CUADRADA PLANA F° G° 57X57X5MM AGUJERO DE 20M
01.03.09	ARANDELA CUADRADA CURVA DE F° G° 57X57X5MM AGUJERO 20MM
01.03.10	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA
01.03.11	VARILLA DE ARMAR DE ALUMINIO (M)
01.04	EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA
01.04.01	SECCIONADOR TIPO CUT OUT 36 KV, 150KV BIL
01.04.02	FUSIBLE TIPO K10 AMP (PMI) Y SAM
01.04.03	CUBIERTA AISLANTE DE 27 KV
01.05	POZO DE PUESTA A TIERRA
01.05.01	POZO DE PUESTA A TIERRA C/ VARILLA
01.06	SUBESTACION COMPACTA
01.06.01	CELDA DE PROTECCION INVERTIDA C/INTERRUPTOR A PRUEBA DE ARCO INTERNO 24kV 630A 16kA Y SISTEMA DE AUTONOMIA EN 24VDC 10 KV
01.06.02	CELDA DE PROTECCION C/SECCIONADOR PORTAFUSIBLE A PRUEBA DE ARCO INTERNO 24kV 630A 20kA – SALIDA 1
01.06.03	CELDA DE PROTECCION C/SECCIONADOR PORTAFUSIBLE A PRUEBA DE ARCO INTERNO 24kV 630A 20kA – SALIDA 2
01.06.04	ENVOLVENTE PARA TRANSFORMADOR TRIFASICO SECO DE 800kVA IP20 PARA USO INTERIOR – SALIDA 1
01.06.05	ENVOLVENTE PARA TRANSFORMADOR TRIFASICO SECO DE 800kVA IP20 PARA USO INTERIOR – SALIDA 2
01.06.06	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO SECO ENCAPSULADO DE 800kVA, 10 / 0.40-0.23kV A 1000MSNM – SALIDA 1
01.06.07	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO SECO ENCAPSULADO DE 800kVA, 10 / 0.40-0.23kV A 1000MSNM – SALIDA 2
01.06.08	ADECUACION y REFORZAMIENTO BASE DE PISO PARA ACONDICIONAMIENTO DE CELDAS Y TRANSFORMADORES
01.07	SISTEMA DE MEDICION - TRANSFORMIX
01.07.01	TRAFOMIX P/SIST. DE MEDICIÓN 10 /0.22KV TIPO TMEA-33,
01.07.02	MEDIDOR DE ENERGÍA ELECTRÓNICO 3Ø AIRLQ+PLUS, 4 HILOS
01.07.03	CAJA PORTAMEDIDOR NORMALIZADO POR ENOSA
01.07.04	CABLE NLT DE 3x2,5 MM ² (CONEXIÓN TRAFOMIX-MEDIDOR)
01.07.05	CABLE NLT DE 3x4.0 MM ² (CONEXIÓN TRAFOMIX-MEDIDOR)
01.07.06	TERMINAL COMPRESION
01.08	SISTEMA DE PROTECCION AUTOMATICO
01.08.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICO CONTRA FALLAS A TIERRA, INCL ACCESORIOS DE MONTAJE EN POSTE
01.08.02	TERMINAL TERMOCONTRAIBLE 27 KV



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

- 01.08.03 EQUIPOS AUXILIARES DE PROTECCION Y MANIOBRA EN MT
- 01.08.04 SECCIONADOR CUT OUT DE 27 KV P/TRAFO MONOFASICO (02 CUT OUT)

- 01.09 MONTAJE ELECTROMECHANICO - MEDIA TENSION**
- 01.09.01 OBRAS PRELIMINARES**
 - 01.09.01.01 INGENIERIA DE DETALLES
 - 01.09.01.02 REPLANTEO TOPOGRÁFICO DE LA RED PRIMARIA
 - 01.09.01.03 EXCAVACIÓN DE HOYO PARA POSTE DE 15 MT
 - 01.09.01.04 EXCAVACION ZANJA PARA CABLE SUBTERRANEO

- 01.09.02 MONTAJE DE POSTES**
 - 01.09.02.01 IZAJE Y CIMENTACIÓN DE POSTES DE CONCRETO DE 13M
 - 01.09.02.02 INSTALACIÓN DE CRUCETAS, MÉNSULAS Y PALOMILLAS
 - 01.09.02.03 PROTECCIÓN BASE DE POSTE CON CONOS DE REFUERZO

- 01.09.03 MONTAJE DE ARMADOS**
 - 01.09.03.01 ARMADO DE PUNTO DE DISEÑO P.A.
 - 01.09.03.02 MONTAJE DE ARMADO PMI, MEDICIÓN, INCL ACCESORIOS Y FERRETERIA
 - 01.09.03.03 MONTAJE DE ARMADO RECLOSER, INCL ACCESORIOS Y FERRETERIA

- 01.09.04 MONTAJE DE TRANSFORMADOR Y TABLERO**
 - 01.09.04.01 MONTAJE DE TRANSFORMADOR SECO ENCAPSULADO DE 800 KVA, TRIFÁSICO 10 KV, 0.40-0.23 KV
 - 01.09.04.02 MONTAJE DE CELDA, INGRESO Y PROTECCION CON INTERRUPTOR
 - 01.09.04.03 MONTAJE DE CELDA DE PROTECCION CON SECCIONAMIENTO
 - 01.09.04.04 MONTAJE DE TRAFOMIX

- 01.09.05 TENDIDO DE CONDUCTOR Y PUESTA A FLECHA**
 - 01.09.05.01 TENDIDO Y PUESTA DE FLECHA DE CONDUCTOR AAAC 70 mm²
 - 01.09.05.02 MONTAJE Y CONEXIONADO DE CABLE DESNUDO A SECCIONAMIENTO C/MANTA
 - 01.09.05.03 MONTAJE DE CABLE N2XSJ DE 3x50mm²
 - 01.09.05.04 MONTAJE DE TERMINAL TERMOCONTRAIBLE

- 01.09.06 MONTAJE DE PUESTA A TIERRA**
 - 01.09.06.01 EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

- 01.09.07 OTROS RUBROS**
 - 01.09.07.01 ENUMERACIÓN DE POSTES
 - 01.09.07.02 ROTULADO DE SIMBOLOS DE PUESTA A TIERRA
 - 01.09.07.03 ROTULADO DE SEÑALES DE PELIGRO EN POSTES
 - 01.09.07.04 ROTULADO DE SEÑAL DE PELIGRO EN TABLERO
 - 01.09.07.05 DERECHO DE CORTE Y EMPALME PROGRAMADO POR ENOSA
 - 01.09.07.06 DERECHO DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS ENOSA
 - 01.09.07.07 POLIZA DE CAUTIÓN DE ALTO RIESGO ELÉCTRICO



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

01.09.07.08 TRANSPORTE DE MATERIALES (INCL. POSTES, TABLEROS, CELDAS Y TRANSFORMADORES)

01.09.07.09 EXPEDIENTE DE REPLANTEO

IV. CALCULOS JUSTIFICATIVOS

4.1 CÁLCULOS ELÉCTRICOS

4.2 CÁLCULOS MECÁNICOS

V. METRADO

VI. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRA

VII. ANEXOS

VIII. DETALLE DE ARMADOS

IX. PLANOS



I. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Generalidades

El Hospital SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 de Tumbes, se encuentra ubicada en el Distrito de Tumbes, Provincia y Departamento de Tumbes.

El presente Proyecto tiene por objeto diseñar el sistema de utilización de Media Tensión, operando inicialmente en 10 KV, para la potencia contratada de 1045.86 kW., para la alimentación eléctrica del Hospital, proyectando una Subestación tipo compacta Particular con Celdas modulares a nivel para albergar dos Transformadores de potencia de 800 kVA cada uno.

El Hospital de la Ciudad de Tumbes, actualmente se encuentra en la etapa de proyecto, con una Potencia Contratada de 1045.86 kW. El Punto de Diseño designado por ENOSA, donde se inicia este Proyecto es la Estructura con código NTCSE N° 233827, Red Primaria alimentador N° 44, según carta de factibilidad de suministro ENOSA - NTM. 1659. 2021 con fecha 10/11/2021, esta línea aérea alimentara a la Subestación en caseta ubicada en la parte interna del Hospital.

La Subestación, será ubicada al interior del Hospital, en la zona del jardín y adyacente a la Caseta del Grupo Electrógeno, en una Subestación tipo Caseta.

1.2. Objetivos

La elaboración del estudio tiene como objetivo definir las características de diseño y montaje del "SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES". Para así poder atender con suministro de distribución primaria, con las autorizaciones correspondientes.

1.3. Lineamientos técnicos

Electronoroeste S.A. ha otorgado la actualización de la factibilidad de suministro y fijado el punto de diseño según carta ENOSA-NTM-1659-2021, siendo estos:

➤ Estructura	:	233827
➤ Alimentador	:	A-1044
➤ Sector eléctrico	:	Tumbes
➤ Ubicación	:	Altura del colegio Mafalda Lama
➤ Nivel de Tensión (Proyecto)	:	10 KV -3Φ
➤ Nivel de Tensión (Sistema)	:	10 KV -3Φ



Asimismo Electronoroeste S.A. efectúa la entrega de Potencias Cortocircuito en el punto de diseño según carta ENOSA-NTM-1659-2021.

1.4. Ubicación Geográfica

La zona del proyecto se encuentra ubicada a la altura del colegio Mafalda Lama y Avelino Cáceres, altura plaza VEA de la panamericana, Tumbes:

Distrito : Tumbes
Provincia : Tumbes
Departamento : Tumbes

Situada a una altura aproximada de 20 m.s.n.m.

1.5. Alcances del proyecto

Se utilizarán:

- 01 poste de C.A.C. 15m/400daN/2/225mm/450mm.
- 18.80 metros de Red de conductor de Aleación de Aluminio desnudo, tipo AAAC de 3x1x70mm², para instalación aérea. P.A. - PMI
- 238.32 mt de trayectoria de conductor N2XSJ forrado subterráneo de media tensión de 1-3x50mm², para instalación PMI – Subestación compacta
- Subestación compacta con 02 transformadores trifásico tipo seco encapsulado de 800KVA, 10 / 0.40-0.23 KV, celdas de distribución y protección.
- En la estructura PMI se instalarán la medición en bloque y el seccionador contra fallas a tierra.
- Aisladores poliméricos tipo SUSPENSION y ferreterías.
- 06 puestas a tierra tipo PAT-2.

1.6. Selección de ruta de la red de media tensión

El trazo de la línea de la red de media tensión se ha definido teniendo en cuenta aspectos, que seguidamente se menciona. Después de haber recorrido minuciosamente el área del proyecto y el punto de diseño. Procurar la accesibilidad necesaria a fin de facilitar las labores de montaje y mantenimiento ubicando las estructuras de acuerdo a las exigencias de la concesionaria por disposición establecida en el Código Nacional de Suministro 2011, a 2.5 m. del límite de propiedad.

1.7. Descripción del proyecto



Los elementos básicos que constituyen el presente proyecto, según las especificaciones técnicas, metrados y láminas son los siguientes:

1.7.1. Estructura de Medición y Seccionamiento

La estructura de Seccionamiento, se ubicará en la primera estructura de la red primaria proyectada.

1.7.2. Nivel de tensión

La tensión normalizada más adecuada para el proyecto, según el nuevo Código Nacional - Suministro, Regla 017: Niveles de Tensión, se considerará el estudio en el nivel de 10 KV, 3 Φ .

1.7.3. Postes y accesorios

Se utilizarán postes de C.A.C. de 15m/400daN/2/225mm/450mm a los cuales se les acondicionarán los accesorios necesarios para la interconexión y tendido de la red aérea.

Las crucetas a utilizarse en los armados de las estructuras de la Red Primaria, serán de Madera, de 2.40 m y 2.7 m de longitud.

Accesorios metálicos para postes y crucetas que se utilizarán en la red primaria son pernos maquinados, pernos, tuerca- ojo, perno tipo doble armado, espiga para cruceta y arandelas.

1.7.4. Cables y conductores

El conductor a utilizar es de aleación de aluminio AAAC y N2XSY; y la sección del conductor ha sido definida tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Caída de Tensión
- Esfuerzos mecánicos
- Capacidad de corriente en régimen normal
- Corrientes de cortocircuito

Los dos primeros factores han sido determinantes en la definición de la sección de 50mm² como la sección requerida para este proyecto.

Los accesorios de los conductores que se utilizan en la red primaria son: grapa de anclaje, conectar tipo cuña, y alambre de amarre.

Para el empalme desde el punto de diseño hasta la estructura PMI proyectada, se utilizarán conductores de aleación de aluminio desnudo tipo AAAC de 70mm² de sección.

Para el empalme desde la estructura PMI proyectada hasta la subestación SAB, se utilizarán conductores de media tensión del tipo N2XSY de 50mm² de sección.

Para la conexión de los seccionadores Cut-Out, se utilizará conductor de cobre desnudo, temple duro, de sección 35 mm².



1.7.5. Aisladores

Según el análisis de selección del aislamiento y sobre la base de los criterios normalizados por la DEP/MEM para 10 KV, se podrá utilizar aisladores polimérico tipo suspensión. El aislador de suspensión en el PMI y PA, respectivamente.

Se ha seleccionado aisladores tipo suspensión poliméricos de 27 KV.

1.7.6. Ferretería

Todos los elementos de hierro y acero, tales como pernos y accesorios de aisladores, será galvanizado en caliente a fin de protegerlos contra la corrosión. Las características mecánicas de estos elementos han sido definidas sobre la base de las cargas a las que estarán sometidas.

1.7.7. Puesta a tierra

Se empleará puestas a tierra del tipo Varilla Coperweld, la cual constara de:

- Conductor de Cu desnudo, temple blando, de 25 mm² (para cortocircuitar masas metálicas de MT).
- Conductor de cobre de 25 mm² (para cortocircuitar neutro del transformador, y masas metálicas de BT- carcassas de las cajas y Tubos de F°G° de protección de los cables NYY y NLT).
- Planchas de cobre tipo "J"
- Conectar de bronce tipo A/B para varilla de 5/8"Φ p/conductor de 35 mm²
- Electrodo Coperweld de 16mm Φx2.40m
- Caja de inspección de concreto con tapa reforzada
- Tubo PVC SAP de 19mmΦ
- Cemento Conductivo
- Tierra cernida de malla de 1/4" de cocada

Se utilizará puesta a tierra tipo varilla (PAT-2), en las estructuras del poste PMI y subestación caseta.

1.7.8. Seccionamientos

Como elementos de seccionamiento y protección se utilizarán seccionadores tipo cuchilla 27 KV, 150KV BIL, 200 A (Equipo de protección y PMI), unipolares tipo cut-out, 27KV, 150KV Bill, 100 A, y el transformador de 1KVA que alimenta al tablero del equipo de protección, provistos de sus respectivos fusibles tipo K, 10 KV).

1.7.9. Subestación tipo Caseta.

La subestación será del tipo Caseta, y estará equipada con celdas de llegada con interruptor y celdas de distribución con seccionamiento, transformadores trifásico 10/0.40-0.23 KV de 800 KVA, sistema de puesta a tierra (MT).

1.7.10 Sistema de Protección contra Fallas a Tierra, sobreintensidades, cortocircuitos y corrientes sensitivas



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Se instalará un recloser para montaje exterior para 10 KV , se ubicará en la Estructura del PMI y EQUIPO DE PROTECCION del Sistema de Utilización del Nuevo Hospital - Tumbes.

1.7.10. 1.7.11 Sistema de Medición (Trafomix)

El sistema de medición de media tensión con equipo trafomix, será proyectado en la primera estructura de la red primaria que se encontrará ubicada fuera del predio. Asimismo, el sistema de medición será suministrada e instalada al cliente, íntegramente por ELECTRONOROESTE S.A. a precios regulados vigentes a la fecha de adquisición según la norma OSINERGMIN N° 159-2015 OS/CD. Se coordinara con el área de comercial respectivamente.

1.7.11. Empalmes

Para todas las derivaciones de la red proyectada, se utilizarán conectores de derivación tipo Cuña-Miniwedge;

1.8. Demanda máxima de potencia

A continuación se alcanza la carga instalada en el Hospital SAGARO:

La máxima demanda solicitada ha sido de 1,045.86 kw, como topes máximos para la disponibilidad de potencia y cálculos efectuados, siendo la requerida como sigue.

MAXIMA DEMANDA REQUERIDA			
Total Maxima Demanda Hospital Sagaro			1,000.00 KW

En ese sentido se ha seleccionado dos Transformadores de potencia de 800 KVA /380-220voltios, trifásico.

1.9. Niveles de aislamiento

Para la determinación del nivel de aislamiento se ha considerado dos zonas, diferenciadas por su altitud, y tomado en cuenta los siguientes aspectos, según la Norma IEC 71-1 .

- Sobretensiones a frecuencia industrial en seco
- Sobretensiones atmosféricas
- Contaminación ambiental
- Altitud máxima sobre el nivel del mar:

El nivel de aislamiento exterior, calculado según las recomendaciones de la Norma IEC 71-1, para la línea predominarían se muestra en el cuadro. .



Cuadro N° 02 Niveles de aislamiento considerados (10 KV actual)

Descripción	Unidad	Valor
Tensión Nominal del Sistema	KV	10
Tensión máxima entre fases	KV	15
Tensión de sostenimiento a la onda 1,2/50 entre fases y fase a tierra	KVp	125
Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial entre fase y fase a tierra	KV	50
Línea de fuga total	31mm/kv	709.9

1.10. Criterios de diseño mecánico de los conductores

El cálculo mecánico de conductores se utiliza para determinar sus prestaciones mecánicas y así poder determinar vanos máximos, flechas y tiros que se tomarán en cuenta en el proceso de distribución de estructuras.

El conductor para la línea de interconexión será de aleación de aluminio AAAC desnudo, fabricado según las prescripciones de las normas ASTM B398, ASTM B399 o IEC 1089. La sección que se ha utilizado en el diseño es de 50 mm² AAAC determinado a partir del análisis del sistema eléctrico involucrado.

El conductor subterráneo N2XSJ, El cable seco a instalar en el tramo subterráneo es unipolar, con conductor de cobre electrolítico recocido, cableado redondo compactado fabricado bajo la norma IEC 60228.

1.10.1. Hipótesis de cálculo mecánico de conductores

Para definir las hipótesis de cálculo mecánico de conductores, se ha tomado información del Mapa Eólico del Perú y el CNE, las cuales se muestran en los Anexos N° 7.1.1 y 7.1.2, obteniéndose los siguientes valores:

Cuadro N° 03 Selección de las Características Meteorológicas

Descripción	Mapa Eólico	CNE	Seleccionado
Velocidad Máxima del Viento	80 km/h	70 km/h	80 km/h
Temperatura Mínima	-	-	11°C
Temperatura Máxima	-	-	28,5°C

Para realizar el cálculo mecánico de los conductores es necesario establecer las hipótesis de cálculo para las condiciones de templado, máximo esfuerzo, flecha máxima, las cuales se muestran a continuación:



Cuadro N° 04 Hipótesis de Cálculo

Descripción	I Hipótesis de Templado	II Hipótesis de Máximo Esfuerzo	Hipótesis de Flecha Máxima
Temperatura	25 °C	15	50°C
Velocidad del Viento	S/V	80km/h	S/V
Esfuerzo de Templado	18%	50%	50%

(*): Para la hipótesis III la Temperatura Máxima del Ambiente es de 34°C, considerando el fenómeno CREEP (10°C) obtenemos 44%, para efectos de cálculo asumiremos 50%.

1.10.2. Esfuerzos permisibles en los conductores

Se tomará como base las recomendaciones de la Norma elaborada por la DEP/MEM. Se analizó los diversos esfuerzos en el conductor en la condición EDS, habiéndose encontrado como los más adecuados y son los siguientes:

- Vanos Normales, entre 80 - 100 m :53 N/mm²
- Vanos Flojos, entre 10 - 40 m : 20 N/mn²

El criterio para la definición de los esfuerzos en los vanos normales será para reducir los efectos perjudiciales de los fenómenos vibratorios y de no sobrepasar los límites máximos establecidos para estos conductores.

En caso de vanos flojos el criterio se tomará no tener flechas más de 0.8 m. Además, para estimar la longitud final de conductor a utilizar, considerar un porcentaje de 3% como adicional.

1.11. Criterios de diseño mecánico de las estructuras

1.11.1 Selección del material de las estructuras

Sobre la base de los criterios eléctricos, mecánicos y económicos se determinó el uso de estructuras de concreto armado centrifugado como soportes de los conductores.

1.11.2 Determinación de la capacidad mecánica de los postes

La longitud y capacidad mecánica de los postes serán definidas sobre la base de los siguientes aspectos:

- Longitud de los vanos.
- Distancia de seguridad.
- Cargas Transversales del viento sobre los conductores y postes.
- Carga resultante de los conductores debido al ángulo de desvío topográfico.
- Cargas en estructuras terminales.
- Cargas verticales debidas a la componente vertical de fuerzas en las retenidas:

Sobre la base de los análisis de los factores mencionados se definirá los postes que se utilizaran:

- de 13m/600daN/2/210mm/405mm (Estructura PMI y Subestación)



1.12. Bases de cálculo

El cálculo de las Redes Eléctricas del presente proyecto, cumple con las exigencias técnicas de las siguientes disposiciones vigentes:

- Ley de Concesiones Eléctricas - D.L. N° 25844.
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas - D.S. N° 009-93-EM.
- Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado con D.S. N° 011 -2006-VIVIENDA.
- Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, aprobado con RM N° 214-2011-MEM/DM, de fecha 29 de abril de 2011.
- Norma DGE-Terminología en Electricidad y Norma DGE-Símbolos Gráficos en Electricidad. R.M. N° 366-2011-EMA/ME:
- 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, aprobada con R.D. N° 018-2002-EM/DGE.
- Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos, aprobada con D.S. N° 020-97-EM.

1.13. Reglamento de seguridad y salud en el trabajo

Para la ejecución de la obra, se deberá tener en cuenta el cumplimiento de la Ley N° 29783, 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, el propósito de dicha medida es prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, así como garantizar las condiciones adecuadas de trabajo y mantener el bienestar físico mental y social de los trabajadores, protegiendo también las instalaciones y propiedades de la empresa”.

El propósito de dicha medida es prevenir los accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales, así como garantizar las condiciones adecuadas de trabajo y mantener el bienestar físico mental y social de los trabajadores, protegiendo también las instalaciones y propiedades de la empresa.

Por la coyuntura actual se tendrá en cuenta también la Resolución Ministerial N° 128-2020-MINEM/DM “Protocolo Sanitario para la Implementación de medidas de prevención y respuesta frente al COVID – 19 en las actividades del Subsector Minería, el Subsector Hidrocarburos y el Subsector Electricidad”.

1.14. Prioridades

En caso de posibles discrepancias en la ejecución de la Obra, se deberá tomar como primera prioridad los Planos y Laminas, luego las Especificaciones Técnicas y por último la Memoria Descriptiva.

De otro lado, entre las normas y catálogos tendrán prioridades las normas y de no existir, usaremos los catálogos.



1.15. Bases de diseño

Los parámetros considerados para el dimensionamiento de los cables y conductores y de los equipos suministrados son los siguientes:

- Sistema : Trifásico
- Tensión Nominal de Suministro : 10 KV
- Factor de Potencia : 0.90
- Frecuencia : 60Hz
- Máxima Caída de Tensión : 5%
- Máxima demanda : 1045.86 KW
- Potencia de equipo proyectado : 2(800) KVA (caseta)

1.16. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales donde se desarrollará el proyecto son:

- Clima : Cálido y seco
- Velocidad del Viento : 80 km/hora
- Temperatura mínima : 15°C
- Temperatura máxima : 34 °C
- Altura : 10msnm.

1.17. Relación de láminas y planos del proyecto

❖ Láminas de Armados:

ITEM	ARMADO	LAMINA N°	DESCRIPCION
1	P.A	SDP- 01	Soporte de Alimentación tipo P.A.
2	PMI	SDP- 02(2)	PMI y Sistema de Protección c/fallas a tierra
3		SDP- 03(3)	Detalle de item 2
4		SDP- 04	Detalle de cruceta tratada de madera de 2.7m y 2.4m
5		SDP- 05	Cimentación de Poste de 15m
6		SDP- 06	Armado tipo PAT en subestaciones
7		SDP- 07	Detalle de Cimentación de Poste de 13m
8		SDP- 08	Aislador Polimérico Tipo suspensión 27 kv
9		SDP- 09	Accesorio de conductores
10		SDP- 10	Cable subterráneo de media tensión
11		SDP- 11	Detalle de media loza de concreto
12		SDP- 12	Detalle de poste de 13m de C.A.C
13		SDP- 13	Detalle poste de 15 m



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

14		SDP- 14	Detalle de accesorios
15		SDP- 15	Aislador Extensor línea fuga 27 kv
16		SDP- 16	Detalle Conector tipo cuña - Miniwedge.
17		SDP- 17	Detalle de unifilar y conexión Sistema de Medición
18		SDP- 18	Detalle unifilar de conexión trafomix.
19		SDP- 19	Elementos Para Pozo a tierra
20		SDP- 20-21	Detalle acc puesta a tierra
21		SDP- 22,23,24,25	Detalle Elementos Para Pozo a tierra.
22		SDP- 26-27	Detalle plancha jota pozo a tierra
23		SDP- 28	Detalle de Señalización
24		SDP- 29-30	Detalle señalización Tableros
25		SDP- 32	Detalle señalización
26		SDP- 32	Diagrama unifilar
27		SDP- 33	Detalle de Tablero de Medición

❖ Plano:

NOMBRE	Nº PLANO
PLANTA RED PRIMARIA	MT-01
CORTE SUBESTACION CASETA	MT 02,03,04
27 LAMINAS DE DETALLE MEDIA TENSION	27 Laminas (A4)

1.18. Plazo de ejecución de obra

El plazo de ejecución de la red de media tensión será de sesenta (90) días calendarios, según cronograma de ejecución de obra.

1.19. Financiamiento

La obra será financiada por el Gobierno Regional de Tumbes, la obra no estará afectada a reembolso por parte de Electronoroeste S.A por ser instalaciones para uso exclusivo de un servicio particular.

1.20. Autorización de paso por tramo de redes

La red primaria proyectada, está pasando por área de libre disponibilidad.



1.21. Implementación del protocolo Sanitario

El presente sub proyecto de media tensión forma parte del proyecto integral para la construcción del Hospital SAGARO, manifestando que se ha considerado dentro del presente proyecto la implementación de medidas de prevención y respuesta frente al Covid-19.



***I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE
MATERIALES***



I. INSTALACIONES ELECTRICAS-ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01 RED DE MEDIA TENSION

01.01 ESTRUCTURAS DE LA RED

01.01.01 POSTES DE C.A.C. 15/400/2/225/450

Los postes serán de concreto armado centrifugado (C.A.C.), forma troncocónica, cuya superficie externa deberá ser completamente homogénea y libre de porosidad, cangrejas, escoriaciones o fisuras. El factor de seguridad referente al esfuerzo en el vértice, debe ser mínimo dos.

El fierro y el cemento para usar serán de la mejor calidad conforme a las normas especificadas. El fierro empleado en las armaduras estará libre de escamas provenientes de la oxidación u otras sustancias que puedan atacar al fierro o concreto, ó perjudicar la adherencia entre ambos.

La resistencia mínima del concreto a la compresión a los veintiocho días, referido a probetas cilíndricas de 15 cm. de diámetro y 30 cm. de altura, obtenidas del mismo concreto, no deberá ser menor de 280 Kg/ cm².

En la parte superior, los postes estarán provistos de agujeros adecuados para la instalación de los accesorios de ferretería de acuerdo al detalle de armado de estructura. De ningún modo se harán agujeros adicionales luego que estos hayan sido fabricados.

NOTAS:

1. El supervisor seleccionará este requerimiento en función a sus necesidades.
2. El supervisor definirá si es necesario el uso de aditivo inhibidor de corrosión en función a las características de la zona donde se instalarán los postes. Cuando se requiera aditivo inhibidor la dosis garantizada deberá ser la formulada para ambientes agresivos en las Especificaciones Técnicas del fabricante del Aditivo Inhibidor.
3. Los planos mostrados, solo son referenciales, debiendo el usuario definir los detalles de agujeros en función al uso del poste y a las distancias mínimas de seguridad.

Los postes seleccionados para el presente proyecto serán de las siguientes características:

**TABLA DE DATOS TECNICOS PARA POSTES DE CONCRETO ARMADO
15/400/2/225/450**

ítem	características	unid.	valor requerido	valor garantizado
	POSTES DE CONCRETO ARMADO			
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Proceso de fabricación		NTP 339.027	
4	Longitud del poste	M	15	
5	Carga de trabajo	daN	400	
6	Coefficiente de seguridad (CS)		2	
7	Diámetro en la punta	mm	225	
8	Diámetro en la base	mm	450	
9	Volumen de concreto por poste	m ³	(indicar)	



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

10	Peso total de cada poste	Kg	(indicar)	
11	Tipo de Cemento		Pórtland Tipo V	
12	Unión de varillas longitudinales y transversales		Mediante ataduras de alambre	
			Mediante ataduras de alambre y soldadas	
13	Aditivo inhibidor de corrosión			
	Se usará aditivo inhibidor de corrosión		Sí ó No (Ver Nota 2)	
	Tipo de Aditivo Inhibidor de corrosión		*Se aplicará Pintura cristaflex o Chema (3 capas) toda la superficie del poste para la protección contra la brisa marina. *Se aplicará 03 capas de pintura bituminosa a la superficie del poste hasta una altura de 3m desde la base, para protección contra humedad en el empotramiento hasta la superficie del terreno.	
	Presentar las Especificaciones Técnicas del aditivo inhibidor a utilizar, emitidos por su fabricante, y toda la información requerida en el punto 4.3.		Sí.	
	Marca de aditivo inhibidor propuesto		(indicar)	
	Dosis de aditivo garantizada, según indicaciones del fabricante para ambiente agresivo	litros/ m3	(indicar)	
14	Con perilla de concreto.		Sí ó No (Ver Nota 1 y Nota 5)	
15	Detalle de huecos		Ver planos adjunto y Nota 3	
16	Rotulado		Bajo relieve, según planos adjuntos	
17	Presentar plano a escala con el detalle de la armadura de los postes.		Sí (Ver Nota 4)	

NOTAS:

4. El usuario seleccionará este requerimiento en función a sus necesidades.
5. El usuario definirá si es necesario el uso de aditivo inhibidor de corrosión en función a las características de la zona donde se instalarán los postes. Cuando se requiera aditivo inhibidor la dosis garantizada deberá ser la formulada para ambientes agresivos en las Especificaciones Técnicas del fabricante del Aditivo Inhibidor.
6. Los planos mostrados, solo son referenciales, debiendo el usuario definir los detalles de agujeros en función al uso del poste y a las distancias mínimas de seguridad.
7. El plano para presentar deberá indicar claramente la cantidad de varillas de acero longitudinales y transversales, sus diámetros nominales y sus longitudes, para todos los tramos de refuerzo considerados.

01.01.02 CRUCETAS DE MADERA TRATADA DE 90x115 mm, 2.40m

01.01.03 CRUCETAS DE MADERA TRATADA DE 90x115 mm, 2.70m

NORMAS PARA CUMPLIR

El suministro cumplirá con las últimas versiones de las siguientes normas:

N.T.P. 251.005 : Piezas de Madera, Glosario.



N.T.P. 251.019 : Preservación de madera. Tratamientos preservadores. Definiciones y clasificación

N.T.P. 251.020 : Preservación de madera. Preservadores y su clasificación.

N.T.P. 251.025 : Preservación de madera. Extracción de muestras de madera preservada.

N.T.P. 251.026 : Preservación de madera. Penetración y retención de los preservadores de la madera.

N.T.P. 251.027 : Preservación de madera. Valor tóxico y permanencia de preservadores de madera en condiciones de laboratorio.

N.T.P. 251.035 : Composición química de los preservadores para madera.

N.T.P. 251.060 : Preservación de madera. Preservadores cobre-cromo-arsénico (CCA). Clasificación y requisitos.

AWP : American Wood Preservers' Association Standard.

CONDICIONES TECNICAS PARA LA ENTREGA

Embalaje, manipuleo, transporte y marcado.

El proveedor efectuara el embalaje apropiado de las crucetas para asegurar su protección durante el transporte por vía aérea, marítima o terrestre. A fin de evitar deterioros durante su traslado desde la fábrica hasta los almacenes de las Empresas de Distribución.

Las crucetas serán manipuladas con herramientas, máquinas e implementos que no produzcan incisiones o marcas.

El Proveedor deberá entregar las crucetas en los almacenes del Propietario debidamente ordenadas y apiladas horizontalmente sobre durmientes de madera de modo tal, que les permitan mantener su rectitud y ventilación.

Para el apilado se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- Las crucetas serán apiladas sobre durmientes de madera preservada que los separe del suelo 20 cm en todos sus puntos; se evitará desniveles a fin de no ocasionar deformaciones. Se evitará que exista vegetación y madera en descomposición bajo o alrededor de las pilas.
- La escuadría de los durmientes será como mínimo de 8"x4". Se utilizará como mínimo 3 durmientes por ruma.
- Las crucetas apiladas deberán mantenerse bajo sombra permanente y separadas con listones y filetes de madera entre hileras de crucetas y paquetes de tal manera que les permita, libre circulación de aire.
- Los filetes se ubicarán entre cada fila de crucetas y tendrán una escuadría de mínima 1/4" x 2". Los listones se ubicarán en cada tres filas de las crucetas y tendrán de escuadría mínima de 2"x2".



- Finalmente el apilado deberá ser cubierta con un techo de madera que ofrezca sombra permanente a cada ruma y protección contra los rayos solares o lluvia durante su almacenamiento.

Será responsabilidad del Proveedor la carga, descarga y apilado de crucetas, debiendo asumir su costo.

Las crucetas serán marcadas con fuego, la marca será legible y durable, tendrá la siguiente información:

- Nombre de las Empresas de Distribución.
- Nombre del fabricante o símbolo.
- Especie forestal de la madera.
- Tratamiento preservador, preservante y retención.

Garantía de Calidad Técnica

La garantía, entendida como la obligatoriedad de reposición de algún suministro por fallas atribuibles al proveedor, será de 2 (dos) años como mínimo, contados a partir de la fecha de entrega en almacenes.

Para cada lote entregado, el proveedor deberá presentar un certificado el cual garantice que las crucetas que conforman dicho lote, cumplen con todas las características técnicas ofertadas para el presente suministro.

Información Técnica Requerida

Se deberá presentar obligatoriamente la información técnica siguiente:

- Catálogo original completo actualizado del proveedor, con las características de las crucetas.
- Método de secado.
- La información técnica podrá ser en idioma español o inglés.
- El currículum de las tres empresas o profesionales especializados.

DEFECTOS

Defectos prohibidos

- Rajaduras transversales o fracturas.
- Nudos con podredumbre de madera.
- Madera de compresión.
- Pudrición por hongos.
- Daños por insectos en racimo.
- Nudos agrupados.
- Baja densidad o madera quebradiza.



- Acebolladuras.
- Aristas y/o con cantos vivos.
- Presencia de nudos en las aristas.
- Presencia de medula o parte de ella.

Defectos limitados

- El grano deberá ser paralelo al eje longitudinal de la cruceta, su desviación no debe exceder de 25 mm en 250 mm de longitud paralela a la arista.
- No se admitirá agujeros de nudos ni orificios producidos por insectos que exceda a 10 mm de diámetro y de 5 mm de profundidad. Asimismo, otros orificios de insectos o nudos que conecten las caras opuestas o las caras tangenciales.
- No se aceptarán las crucetas con nudos que superen $1/3$ del ancho de la cruceta.
- Las grietas longitudinales en cualquiera de las caras de la cruceta no debe ser mayor a un octavo $1/8$ de la longitud nominal de la cruceta. Las grietas transversales no deben ser mayor de $1/4$ del ancho o espesor de la cruceta, según corresponda. Asimismo, la profundidad de las grietas o la suma de profundidad en las caras opuestas no deben ser mayor a $1/4$ del ancho o espesor, dependiendo el sentido de la grieta

SECADO

Previo al tratamiento las crucetas deberán ser secados al horno hasta un contenido de humedad no mayor al 22 % a dos centímetros de profundidad, aceptándose una gradiente de humedad no mayor al 5% del centro hacía la superficie de la cruceta.

MANUFACTURA Y ACABADOS

- Las crucetas deberán tener el grano paralelo, con corte limpio y escuadrado en las secciones finales de los brazos. Asimismo, éstas deberán ser cepilladas y lijadas en sus cuatro caras y no se aceptará astillados por un incorrecto cepillado.
- Se aceptará solo una tolerancia de ± 3 mm en las dimensiones de la escuadría especificada (ancho y altura); tolerancia que será verificada en la escuadría media y final de las crucetas.
- La longitud de la cruceta no deberá ser menor ni mayor a ± 6 mm, respecto a la nominal especificada.
- Las crucetas deberán estar completas, sin huecos o perforaciones. No se aceptarán correcciones de los agujeros con macilla u otros materiales similares.
- Se aceptará incisiones paralelas a la escuadría no mayores a 5 mm de profundidad en las crucetas, con el objeto de permitir mayor penetración del preservante.
- Las cabezas de las crucetas podrán llevar placas anti cuarteo de metal galvanizado y fuerte, fijadas con espigas propias en la madera.

PRUEBAS



Todas las crucetas que forman parte del suministro serán sometidas durante su elaboración a todas las pruebas, controles, inspecciones o verificaciones prescritas en las normas indicadas en el punto 2, con la finalidad de comprobar que las crucetas satisfacen las exigencias, previsiones e intenciones del presente documento.

Dentro de los 30 días calendarios siguientes a la firma del contrato, el proveedor alcanzará al propietario la lista de pruebas, controles e inspecciones que deberán ser sometidos las crucetas.

Ensayos de materiales

Serán realizadas tomando muestras por carga (10 crucetas) de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica.

Las demoras en los plazos de entregas debidas a crucetas rechazadas, no serán consideradas como razones válidas para la justificación de ampliaciones de plazo.

Inspección independiente en fábrica

Para la inspección independiente, el proveedor propondrá como mínimo tres (03) empresas inspectoras especializadas y/o profesionales especializados incluyendo sus currículums vitae, de las cuales las Empresas de Distribución seleccionarán una, cuyo costo será asumido por el proveedor. El proveedor presentará el protocolo de inspección, previa coordinación con la inspección seleccionada, para la revisión y conformidad de las Empresas de Distribución.

El proveedor presentará un Cronograma de producción mensual de las crucetas al Inspector Independiente y a las Empresas de Distribución, señalando las cantidades en cada etapa de producción.

Las labores que el inspector independiente realizará y reportará a las Empresas de Distribución comprenderá como mínimo:

Inspección antes de tratamiento

Verificará la especie forestal ofertada previamente al proceso de secado. En esta oportunidad el proveedor entregará la información sustentatoria de la especie forestal y procedencia certificada por el Servicio Forestal (INRENA), la que será verificada y visada por el Inspector, en señal de conformidad y aceptación.

Verificación y aprobación por el Inspector del proceso de manufacturado, acabados y secado de las crucetas. Al finalizar el secado, el inspector verificará su contenido de humedad, a las dimensiones, características físicas y defectos permisibles y requisitos complementarios de la presente Especificación Técnica. Las crucetas aprobadas contarán con el sello del Inspector en señal de aprobación en bajo relieve en una cara de la cruceta.

Inspección durante el tratamiento de preservación



Antes de iniciar el preservado, el Inspector verificará y aprobará la calidad del preservante a ser utilizado en el proceso de tratamiento, trabajo que se ejecutará en el laboratorio que el Inspector designe. Previamente, el Inspector verificará la certificación de calibración vigente de los equipos e instrumentos de medición.

Verificará el proceso de tratamiento de preservación de las crucetas de acuerdo a la norma correspondiente

El inspector tomará muestras para determinar la retención por cada carga que se ejecutará en el laboratorio que el Inspector designe.

Inspección después del tratamiento de preservación

Aprobado el tratamiento de preservación de cada carga, las crucetas contarán con el sello del Inspector en la otra cara en señal de aprobación.

Si los resultados de retención no cumplieran con lo señalado en la norma la presente Especificación Técnica, se rechazará la carga completa, en este caso el fabricante iniciará el re tratamiento según norma correspondiente, sin costo alguno para las Empresas de Distribución.

Verificaciones

Las verificaciones que efectúe el Inspector, cubrirán las diferentes etapas de producción de las crucetas y serán efectuadas al 100% de las crucetas. Durante el proceso de inspección, se rechazará el lote inspeccionado al encontrarse más del 5% de crucetas defectuosas del total.

El Inspector Independiente entregará el informe final a las Empresas de Distribución, indicando en forma detallada la inspección, verificación y control realizados en las crucetas, mediante los cuales sustentará la aprobación del 100% de las crucetas.

El proveedor emitirá un certificado original, de la especie forestal y de su calidad de fabricación de acuerdo a la presente Especificación Técnica, visados por el Inspector Independiente. Asimismo, las hojas de carga y sus respectivos resultados de retención y penetración por carga, firmados y aprobados por el Inspector Independiente.

Inspección de las Empresas de Distribución en fábrica

El proveedor programará dos inspecciones como mínimo en fábrica por parte de las Empresas de Distribución, cuyos costos (pasajes, alimentación, hospedaje y otros gastos) serán asumidos por el proveedor durante un período no mayor de una semana, para verificar los trabajos realizados por el fabricante y el Inspector Independiente. Durante esta inspección, el proveedor informará al Inspector las cantidades de crucetas que se encuentran en estado húmedo, seco y tratado, dando además facilidades de materiales y equipos de control de humedad, de análisis de penetración y retención. La inspección de las Empresas de Distribución desarrollará las actividades siguientes:

- El representante de las Empresas de Distribución definirá un lote al azar en un tamaño de muestra del 5% del total de crucetas que se encuentren en estado seco y tratado en fábrica, para verificar las dimensiones, secado, defectos permisibles, características físicas. Si durante esta calificación se detectan crucetas que no cumplen con el requerimiento de la



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

presente Especificación Técnica en una proporción mayor al 6% de la muestra tomada, el representante de las Empresas de Distribución rechazará el lote inspeccionado.

- En el caso del tratamiento, el representante de las Empresas de Distribución seleccionará las cargas a ser inspeccionadas, a esas cargas se le determinará el nivel de penetración y retención según las normas correspondiente. En caso de que el representante de las Empresas de Distribución encuentre que una carga no cumple con el tratamiento indicado en la presente Especificación Técnica rechazará la carga, consecuentemente el proveedor, a su costo, dará las facilidades para que el Inspector Independiente inspeccione todas las cargas.
- En ambos casos y los ajustes que efectuará el proveedor a que se refiere el punto 8.2, por efecto de rechazo, no implicará mayor costo a las Empresas de Distribución.

Inspección de las Empresas de Distribución en destino final

Las Empresas de Distribución, se reservan el derecho a rechazar en destino final si alguna de las crucetas no se ajusta a la presente especificación y si estas superan el 2% del total de las crucetas, el proveedor deberá reponer el total de crucetas rechazadas en un período de un tercio (1/3) del plazo del contrato, los gastos que ocasionen esta reposición deberán ser a cuenta del proveedor.

Costo de las pruebas

El costo de las pruebas, controles e inspecciones serán incluidos en la oferta, menos con cinco (05) días calendarios de anticipación su intención de asistir o no a ellas.

PROGRAMA DE FABRICACIÓN

El proveedor preparará en forma detallada y someterá al propietario el programa de fabricación, en dichos programas deberán especificarse claramente el inicio y fin de cada una de las actividades.

Durante el proceso de fabricación, el proveedor deberá actualizar los programas y someterlos al propietario. El primer programa de fabricación deberá ser entregado en la fecha en que se prepare la lista de pruebas, es decir dentro de 30 días calendarios siguientes a la firma del contrato.

CONSTANCIA DE SUPERVISION

Todas las pruebas, inspecciones y verificaciones serán objeto de una constancia de supervisión, que será anotada y firmada en duplicado por ambas partes, una copia será entregada al propietario.

La constancia contendrá los resultados de la verificación, inspección y pruebas efectuadas. Este documento es requisito fundamental para autorizar el despacho de las crucetas.



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

En caso de que el Inspector no concurra a la verificación, inspección o pruebas, el Proveedor podrá solicitar la autorización para despachar las crucetas. El propietario deberá responder dentro de los diez (10) días calendarios siguientes, dando su autorización o expresando sus reservas, si el propietario no responde el Proveedor dará por aceptada tal solicitud.

TABLA DE DATOS TECNICOS DE CRUCETAS DE MADERA TRATADA

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de procedencia			
2	Fabricante			
3	Normas		Según punto 2	
4	Especie forestal:			
	-Nombre científico		Cedrelinga catenaeformis ducke	
	-Familia		Mimosaceae	
	-Nombre común		Tornillo, Aguano maldonado	
5	Defectos prohibidos		Según punto 5.1	
6	Defectos limitados		Según punto 5.2	
7	Secado		Según punto 6	
8	Manufactura y acabados		Según punto 7	
9	Densidad básica	kg/cm ³	0.45	
10	Módulo de rotura	Mpa	50	
11	Módulo de elasticidad	Mpa	9 900	
12	Comprensión paralela	Mpa	27.74	
13	Comprensión perpendicular al grano	Mpa	5.58	
14	Cizallamiento	Mpa	7.94	



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

15	Método de tratamiento preservante		Vacío – presión	
16	Preservador hidrosoluble		CCA-C	
17	Retención mín, dirección grano	kg/m ³	4	
18	Sección	mm	90 x 115	
19	Longitud	mm	2400 - 2700	

(*) El INGENIERO PROYECTISTA definirá las dimensiones.

01.01.04 MEDIA PLATAFORMA DE C.A.V. DE 1.3 m

01.01.05 MEDIA PLATAFORMA DE C.A.V. DE 1.1 m

Todas las normas, pruebas, etc., descritas para los postes de concreto son válidas, las que sean aplicables a la media plataforma de soporte de transformador.

La Media plataforma será fabricada de C.A.V, de embone de diámetro apropiado para lograr la ubicación según los planos respectivos en cada armado. La superficie externa deberá tener un acabado homogéneo sin fisuras. Para cubrir postes(210 mm Ø en la punta y 405 mm Ø en la base), y previstas para soportar pesos de equipos y accesorios, de acuerdo a su capacidad de carga nominal.

El recubrimiento de las varillas de acero no será menor de 40 mm y serán de las siguientes características:

Elemento	01 Media Plataforma 1.30m, p/PMI.	01 Media Plataforma de 1.10m p/SAB.
Uso	Estructura Monoposte PMI /SECC.	Estructura Subestación Biposte SAB
Denominación	Media loza C.A.V.	Media loza C.A.V.
Carga de rotura nominal (kg)	1.30	1.10
Carga permisible (kg)	2250	1850
Longitud nominal (m)	1.30	1.10
Altura total (en zona de embone)(m)	0.30	0.30
Ancho de plataforma (m)	0.60	0.60
Peso aproximado (kg)	150	120
Coefficiente de seguridad	3	3

Unidad de medición:

La medición será por suministro de Plataforma de CAV de: 1.3m y 1.1m.

Forma de pago:

Se cancelará de acuerdo a lo considerado en el valor referencial.



01.01.06 CRISTALFLEX.

Impermeabilización en el Proyecto

El sistema de impermeabilización deberá considerarse como un elemento integrado, a su vez un sinnúmero de elementos de una construcción (losas, muros, cimentaciones, estanques) para el sistema de impermeabilización, destacaremos los mas elementales:

- Grado de exposición de la obra a fuentes de humedad: Presión de agua, intensidad de lluvia, viento, aguas subterráneas, exposición permanente, periódica o eventual.
- Tipo de Construcción.
- Condiciones bajo las cuales se aplicará los materiales: Condiciones climáticas, preparación de superficie, obra de mano, puesta de servicio e inspección.
- Detalles de terminación: Sellado de uniones, longitud de traslapes.
- Características del material a colocar: Durabilidad, resistencias mecánicas y químicas, compatibilidad de materiales, ensayos.
- Cubierta protectora de la impermeabilización: Protección contra danos mecánicos, tránsito liviano o pesado, exposición a agentes corrosivos.
- Costo Inicial y Eventual: Costo de reposición o mantención.

Impermeabilidad del Mortero y el concreto

La impermeabilización de la masa del material se consigue a través de los materiales constituyentes de la estructura, tales como el concreto y el mortero, por consiguiente es importante, que las técnicas, tanto de preparación como de colocación de estos materiales, sean las adecuadas. El grado de impermeabilidad del concreto y mortero aumenta cuando se obtiene un material altamente compacto, es decir con un mínimo contenido de vacíos o huecos. Es necesario mencionar, que un concreto resistente no es forzosamente un concreto impermeable, si bien a mayor resistencia se aprecia un aumento de impermeabilidad. Dentro de este ámbito es necesario distinguir una obra impermeable de un concreto impermeable. En general requieren impermeabilización, sino también los concretos expuestos a ambientes marinos, de hielo deshielo, etc.

Concreto Impermeable

Desde el punto de vista tecnológico, es preciso tomar en cuenta los siguientes aspectos a fin de lograr un concreto impermeable.

- Obtener una cantidad lo menor posible da aire atrapado
- Un cemento con mínima retracción y con la menor tendencia posible a la fisuración.
- La curva granulométrica de los áridos debe estar situada en la zona recomendable de la norma.
- Partículas finas: para obtener una impermeabilidad elevada, el concreto debe contener cierta cantidad de partículas finas entre 0 y 0,2 mm. Esta cantidad no debe ser inferior a 400 kg/m³, cemento incluido, para un concreto de 40 mm de tamaño máximo.
- Relación agua/cemento, lo mas baja posible, nunca mayor de 0,6 preferible bajo 0,5. En concretos expuestos a ambientes muy agresivos, la relación agua cemento no debe ser mayor a 0,4.
- Compactación óptima.
- Curado cuidadoso para evitar fisuras.



- Para concretos de bajo contenido de cemento, es decir con menos de 300kg por m³, es recomendable emplear un impermeabilizante como Sika 1, ya que éste aditivo en presencia de agua aumenta su volumen y obtura los capilares en el interior de la masa de mortero y concreto.
- Para morteros impermeables el producto mas indicado es un impermeabilizante de tipo Sika 1.

01.01.07 SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE PASO (BUZON) DE 0.90x0.90x0.70m.

Para las derivaciones, se suministrarán e instalarán cajas de concreto (con tapa), cuyas dimensiones son de 0.9mx0.9mx0.70m de espacio interior, la pared lleva 0.1m de concreto; el cual servirá para pase del cable al tablero principal y permita facilitar el pase del cable, se ubicarán según indica el plano, en la parte inferior llevará agujeros para el paso de estos conductores. La tapa se hará con varilla de ¼ y el espesor será de 5 cm con manija.

Unidad de Medición:

La medición será por unidad de Caja de Paso o Buzón con manija suministrado e instalado, previa aprobación por el Ing. Inspector.

Forma de pago:

Se cancelará de acuerdo al metrado considerado en la partida.

01.02 CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS
01.02.01 CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO AAAC 70 mm²

Los conductores serán de aleación de aluminio (AAAC), fabricado según prescripciones de las normas ASTM B398, ASTM B399M, IEC 1089 o NTP-370.227, 370.258 previamente engrasado.

a. Alcances

Estas especificaciones técnicas describen el conductor de aleación de aluminio (AAAC) ENGRASADO que el Propietario tiene disponible para la ejecución de la obra y describe su calidad las condiciones establecidas para su adquisición.

b. Normas de Calidad

Las normas usadas para el suministro de conductor de aleación de aluminio (AAAC), fabricación de los alambres, cableado de los conductores, pruebas e inspección, son las siguientes:

IEC 208	Aluminium Alloy Stranded Conductor
ASTM B 398	Aluminium - Alloy 6201-T81 Wire for Electrical Purposes
ASTM B 399	Concentric Lay Stranded Aluminium Alloy 6201-T81 Conductors
ITINTEC P-370.227	Conductor de Aleación de Aluminio



c. Fabricación

La fabricación del conductor se realiza de acuerdo a las normas establecidas en estas especificaciones. La fabricación se efectuó en una parte de la fábrica especialmente acondicionada para tal propósito.

Durante la fabricación y almacenaje se tomaran precauciones para evitar la contaminación del Conductor de Aleación de Aluminio por el cobre u otros materiales que puedan causar efectos adversos.

En la fabricación de los conductores se deberá cuidar de alcanzar la mínima rotación natural y la máxima adherencia entre los alambres de cada capa y entre las capas, a fin de evitar daños cuando se desarrollen bajo tensión mecánica.

d. Descripción del Conductor

El conductor de aleación de aluminio debe ser cableado, concéntrico, desnudo, Engrasado y compuesto de 7 hilos, para la sección nominal requerida en el Proyecto (50 mm²), según tabla de datos técnicos.

El cableado del conductor de aleación de aluminio estará compuesto de capas de alambres de aleación de aluminio.

Los hilos de la capa exterior serán cableados en sentido derecho, estando las capas interiores cableados en sentido contrario entre sí.

Los conductores deben cumplir las características indicadas en las tablas de datos técnicos, que son las mínimas requeridas.

TABLA DATOS TECNICOS
CONDUCTOR AAAC 70 mm²

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de procedencia			
2	Fabricante			
3	Normas		ASTM B398M, ASTM B399M, IEC 1089	
4	Material del conductor		Aleación de Al 6201 – T81	
5	Clase del conductor		AAA	
6	Conductividad	%IACS	56.5	
7	Sección nominal	mm ²	70	
8	Densidad a 20 ° C	kg / m ³	2430	
9	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ωmm ² /km	0.4825	
10	Número de alambres	Nº	07	
11	Diámetro de los alambre(s)	mm	3.57/10.7	
12	Máxima variación del	mm	□0.03	



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

	diámetro de los alambres				
13	Carga de rotura mínima	kn	20.95		
14	Resistencia eléctrica máxima a 20 °C	Ω /km	0.4655		
15	Masa longitudinal aproximada	kg/km	192		

Sección Nominal mm ²	Número de Alambres N°	Diámetro Alambres mm	Diámetro Exterior mm	Masa Nominal Kg/km	Tracción Mínima kN	Resistencia Máxima c.d. a 20°C Ohm/km
50	7	3,02	9,05	137	15,44	0,6755
70	7	3,57	10,7	192	20,95	0,4825

e Inspecciones y Pruebas

El fabricante conto con ambientes y equipos necesarios, así proporciono las facilidades del caso, para las inspecciones y pruebas que se requieran previa coordinación anticipada.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas tuvieron certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control estatal o institución particular autorizada.

El propietario pudo verificar los datos relativos de peso, longitud de tramo en carretes, cuando se considero oportuno, para lo cual el fabricante proporcionará las facilidades necesarias.

Las pruebas de modelo, de rutina y de aceptación fueron realizadas en presencia de los inspectores del propietario.

Los costos de realizar las pruebas estuvieron incluidos en los precios cotizados por los postes.

Fijación del conductor en aislador tipo Pin

El conductor previamente se cubrirá con un preformado para evitar su desgaste con el aislador tipo pin, y este finalmente se fijará en el aislador mediante amarre con alambre de aluminio puro.

01.02.02 CONDUCTOR DE COBRE DURO DE 35 mm²/CONEX. TRAFOS

01.02.03 CONDUCTOR DE COBRE BLANDO DE 25 mm², ATERRAM.

Conductores de cobre electrolítico de 99.99% de pureza mínima (recocido), NTP-370.251, semiduro y duro. Sólido (alambres) y cableados concéntricamente. Alta resistencia a la corrosión en zonas con atmósfera salina y en zonas industriales con humos y vapores corrosivos, Para las bajadas a seccionamiento, transformadores, los blandos a puesta a tierra de la subestación, ferretería.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS PARA CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 35 MM²



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

ítem	Características	unidad	valor requerido	valor garantizado
1	País de procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de fabricación		N.T.P 370.043 y ASTM B8	
4	Material del conductor		Cobre electrolítico duro	
5	Pureza	%	99.90	
6	Sección nominal	mm ²	35	
7	Número de alambres		7	
8	Diámetro nominal exterior	Mm	7.50	
9	Carga a la tracción	KN	13.6	
10	Masa Nominal	kg/km	305	
11	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
12	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017930	
13	Resistencia eléctrica en CC a 20 °C	Ohm/km	0.534	

TABLA DE DATOS TÉCNICOS PARA CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 25 MM²

ítem	Características	unidad	valor requerido	valor garantizado
1	País de procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de fabricación		N.T.P 370.043 y ASTM B8	
4	Material del conductor		Cobre electrolítico blando	
5	Pureza	%	99.90	
6	Sección nominal	mm ²	25	
7	Número de alambres		7	
8	Diámetro nominal exterior	Mm	6.30	
9	Carga a la tracción	KN	9.93	
10	Masa Nominal	kg/km	220	
11	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
12	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017930	
13	Resistencia eléctrica en CC a 20 °C	Ohm/km	0.741	

01.02.04 CABLE N2XSY 18-30 kV DE 1x50 mm²



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

Distribución subterránea de energía. Como alimentadores de transformadores en sub-estaciones, en lugares secos o húmedos.

El cable seco a instalar en el tramo subterráneo es unipolar, con conductor de cobre electrolítico recocido, cableado redondo compactado (clase 2). El cable lleva sobre el conductor una capa de material semiconductor extraído resistente a la deformación, aislamiento de polietileno reticulado (XLPE), con grado de aislamiento $E_0/E = 18/30$ kV, capa de semiconductor sobre el aislamiento, pantalla metálica de cobre recocido (resistencia eléctrica 1,2 Ohm/km) y cubierta protectora exterior de cloruro de polivinilo (PVC) de color rojo. Tendrá las siguientes características:

Temperatura del conductor de 90°C para operación normal, 130°C para sobrecarga de emergencia y 250°C para condiciones de corto circuito. Excelentes propiedades contra el envejecimiento por calor. Resistencia al impacto y a la abrasión. Resistente a la luz solar, intemperie, humedad, ozono, ácidos, álcalis y otras sustancias químicas a temperaturas normales. Retardante a la llama.

- Sección : 50 mm²
- Tensión Nominal de Trabajo : 18/30 kV.
- Tipo : N2XSY.
- Temperatura de operación (°C) : 90
- Diámetro exterior (mm) : 18
- Capacidad Nominal de Transporte : 192 A

TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE CABLE DE ENERGIA TIPO N2XSY

Designación:	3-1 x 50mm²
- Tensión nominal (kV):	18/30

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR GARANTIZADO
1	GENERAL		
	Fabricante		INDECO
	País de fabricación		PERU
	Norma		IEC 60228
2	DESIGNACION N2XSY		3-1 x 50mm ²
	Tensión Nominal E ₀ /E	kV	18/30
	CABLEADO		REDONDO COMPACTO
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250
3	CONDUCTOR DE FASE		
	Norma		IEC 60502-2
	Material		Cobre electrolítico temple suave
	Pureza	%	99,9



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Sección nominal	mm ²	50
Clase		2
Número de alambres	N°	19
Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8,89
Resistividad eléctrica a 20 °C en CC	Ohm/Km	0,494
Resistencia eléctrica máxima en CA a 90°C	Ohm/km	0,494
Aislamiento		
Material		XLPE
Color		Rojo
Cubierta		
Cubierta externa		
Material		PVC – ST2
Color		Rojo
Espesor	mm	2
Pruebas		
Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3,5

(A)= 3 cables unipolares en formación tripolar, tendidos paralelos con una separación de 7 cm.

(B)= 3 cables unipolares en formación tripolar, tendidos, agrupados en triángulo, en contacto.

BAJO LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

- TEMPERATURA DEL SUELO = 20°C
- TEMPERATURA DEL AIRE = 30°C
- RESISTIVIDAD DEL SUELO = 1k.m/W
- PROFUNDIDAD DE INSTALAC. = 700 mm.

Características Dimensionales

El cuadro siguiente presenta los valores dimensionales del cable unipolar N2XSY instalado:

PARAMETROS FISICOS:

SECCION NOMINAL	NUMERO HILOS	DIAMET CONDUCT	ESPESOR		DIAMETRO EXTERIOR	PESO
			AISLAM.	CUBIERTA		
mm ²		mm	mm	mm	mm	Kg/Km
50	19	8.15	8.0	2	33.5	1367

De acuerdo a las Normas IEC 228, IEC 60502, el radio de curvatura y presión lateral del conductor N2XSY de 50 mm² es la siguiente:

Radio de curvatura : 10x(D+d)= 375mm
 Presión Lateral : 445 kg/m.
 D: Diámetro exterior nominal
 d: Diámetro del Conductor

PARAMETROS ELECTRICOS:



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

SECCION NOMINAL	RESISTENCIA DC a 20°C	RESISTENCIA AC		REACTANCIA INDUCTIVA		AMPACIDAD ENTERRADO (20°C)		AMPACIDAD AIRE (30°C)	
		(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
		Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km
mm ²									
50	0.387	0.494	0.494	0.2761	0.1711	250	230	280	245

Se anexa como parte de los materiales accesorios para el conductor subterráneo:

TUBO DE PVC-P DE 4"Ø x 5m

Para la protección del conductor NYY, de Cu. de 185 mm² a la salida de la subestación a la caseta de fuerza, se utilizará un tubo de PVC-SAP, de 4" ø x 5 m. de longitud, el mismo que se fijará e instalará en forma subterránea, NTP ISO 4422: 2003.

TUBO DE F°G° DE 4"Ø x 5m

Para la protección del conductor NYY, de Cu. de 185 mm² a la salida de la subestación a la caseta de fuerza, se utilizará un tubo de PVC-SAP, de 4" ø x 5 m. de longitud, el mismo que se fijará y adosará al poste SAB, será del tipo NTP ISO A653 galvanizado. Norma de fabr.: ASTM A500.

CURVA DE PVC-P DE 4"Ø

Se usará para desviar el conductor NYY, de Cu. de 185 mm² a la salida de la subestación a la caseta de fuerza, utilizando un tubo de PVC-SAP, de 4" ø x 5 m. de longitud, el mismo que se fijará e instalará en forma a la forma subterránea, NTP ISO 4422: 2003.

CINTA BANDIT CON HEBILLA DE SUJECION DE ¾"

Será de acero inoxidable no magnético tipo AISI 201 ó 316 liso sin bordes cortantes de ¾" de ancho y 0.03" de espesor, se utilizará para sujeción del tubo de Fierro de bajada en poste. Como accesorio se utilizará una hebilla.

01.03 FERRETERIA Y ACCESORIOS

01.03.01 AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSION

NORMAS

Los aisladores materia de esta especificación cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas, según la versión vigente a la fecha de convocatoria de la adjudicación:

- | | |
|-------------|---|
| ANSI C29.11 | AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR COMPOSITE SUSPENSION INSULATORS FOR OVERHEAD TRANSMISSION LINES TEST. |
| IEC1109 | COMPOSITE INSULATORS FOR A.C. OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE GREATER THAN 1000 V- DEFINITIONS, TEST METHODS AND ACCEPTANCE CRITERIA. |



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

En condición de alta contaminación:

TENSIÓN DE DISEÑO	27 KV
MATERIAL DEL NÚCLEO	FIBERGLASS ROUND ROD
MATERIAL DE LAS CAMPANAS	ELASTOMERO DE SILICONA
HERRAJES	
MATERIAL DEL HERRAJE LADO DE ESTRUCTURA	BRONCE ZINCADO
NORMA DE GALVANIZACION	ASTM 153

La configuración física de las espigas, así como sus dimensiones detalladas, dependerá del tipo de aislador y será tal una vez instalado en conjunto con los conductores de la red primaria queden perpendiculares, sin deflexión alguna.

CONDICIONES DE OPERACIÓN

El sistema eléctrico en el cual operarán tiene las siguientes características:

- Tensión de servicio de la red actual y futuro : 10 kV
- Frecuencia de la red : 60 Hz
- Naturaleza del neutro : efectivamente puesto a tierra
- Tiempo máxima de eliminación de la falla : 0,5 s

ESPIGA DE F°G° tipo Vértice

Los aisladores tipo pin fueron instalados sobre espigas rectas de fierro galvanizado por inmersión en caliente.

Las espigas tienen una superficie suave y libre de rebabas u otras irregularidades. Dicha cabeza permite el acoplamiento con el aislador, y es de F°G°, con rosca tipo estándar, de las siguientes características:

Longitud total (mm)	: variable
Diámetro de la cabeza de F°G° (mm)	: 19
Carga de prueba a 10° de deflexión (kN)	: 9,81

TABLA DE DATOS TÉCNICOS AISLADOR POLIMÉRICOS TIPO SUSPENSION

ITEM	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de procedencia			
2	Fabricante			
3	Normas		Según punto 2.4.2	
4	Características de Fabricación			
	Material del núcleo (core)		Fibra de vidrio	
	Material aislante recubrim.(housing and sheds):		Goma silicona	



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

	-Elongación a la ruptura.	%	450 (Según norma DIN 53504)	
	-Resistencia al desgarre.	N/m	>20 (Según Norma ASTM D624)	
	-Resistencia al tracking y erosión		Clase 2A, 4.5 (Según IEC 60587)	
	Material de las piezas de acoplamiento		Acero forjado galvanizado	
	Galvanización de las piezas de acoplamiento		Según ASTM A153/A153M	
5	Valores Eléctricos:			
	Tensión nominal mínima del aislador	kV	27	
	Frecuencia nominal	Hz	60	
	Distancia de fuga mínima	Mm	940	
	Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial:			
	-Seco	kV	70	
	-Húmedo	kV	50	
	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50us:			
	-Positivo	kV	115	
	-Negativo	kV	160	
6	Valores mecánicos:			
	Mín. carga mecánica flexión (cantilever strenght)	KN	8	
7	Pruebas de Diseño		Según cláusula 5 de IEC 61952	
	-Duración de prueba de erosión y tracking del material aislante de recubrimiento	H	5000	
8	Pruebas tipo		Según cláusula 6 de IEC 61952	
9	Pruebas de muestreo		Según cláusula 7 de IEC 61952	
10	Pruebas de rutina		Según cláusula 8 de IEC 61952	
11	Pruebas de resistencia a la rayos UV		Según ASTM G154 y ASTM G155	

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE ACCESORIOS DE LOS AISLADORES

Normas Que Cumplir

ASTM A153/ A 153M Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.

HERRAJES

UNE 21-158 Herrajes para Líneas Aéreas de Alta Tensión

MUESTREO

NTP ISO 2859 – 1 Procedimientos de Muestreo para Inspección por Atributos

Pruebas

Serán realizadas según el procedimiento indicado en la NTP ISO 2859 – 1 Procedimientos de Muestreo para Inspección por Atributos.

Marcado

Los accesorios deberán tener marcado en alto relieve la siguiente información:

- Nombre o símbolo del fabricante.
- Carga de rotura mínima en kN.

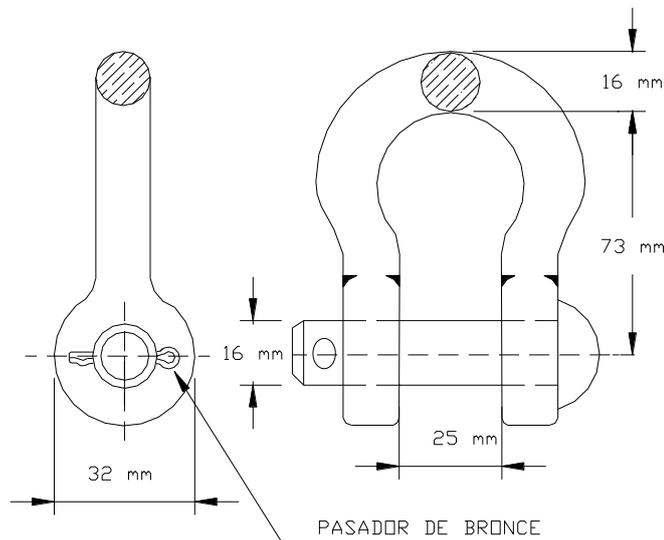
Información Técnica Requerida

Se deberá adjuntar obligatoriamente la información técnica siguiente:

- Catálogo original completo de los accesorios, en la cual se evidencie el cumplimiento de todos los requerimientos de las presentes especificaciones técnicas.
- Como mínimo se incluirá la siguiente información: tipo del material, acabado, dimensiones y pesos, resistencia, dibujo o foto con dimensiones, características técnicas, y construcción, performance, etc.

Tabla de Datos Técnicos de Adaptador Tipo Lira (Grillete)

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
6	GRILLETE (ADAPTADOR TIPO LIRA)			
6.3	Norma de fabricación		UNE 21-158-90	
6.4	Clase de galvanizado		ASTM A153/A153 M TIPO C	
6.5	Material de fabricación		Acero forjado	
6.6	Espesor mínimo del galvanizado	um	100	
6.7	Carga de rotura mínima	kN	75	
6.8	Dimensiones		Ver detalle	





01.03.02 AISLADOR EXTENSOR POLIMERICO DE LINEA DE FUGA

Normas Aplicables

Los aisladores poliméricos extensores, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas, según la versión vigente a la fecha de la ejecución de la obra.

- IEC 61109 : Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V – Definitions, test methods and acceptance criteria.

- ASTM D 624 : Standard test method for tear strength of conventional vulcanized rubber and thermoplastic elastomers.

- DIN 53504 : Determination of tensile stress/strain properties of rubber.

- ANSI C29.1 : Test methods for electrical power insulators.

- ANSI C29.7 : Porcelain insulators-high voltage line-post type.
- ASTM G 154 : Standard practice for operating fluorescent light apparatus for UV exposure of nonmetallic materials.

- ASTM G 155 : Standard practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of non-metallic materials.

- ASTM A 153/A 153 M: Standard specification for zinc coating (hot-dip) on iron and steel hardware.

Contiene las mismas características técnicas que el aislador tipo Pin descrito anteriormente. Será adecuado para instalar con los seccionadores unipolares tipo Cut Out y las crucetas de C.A.V correspondientes; para añadir línea de fuga y que el sistema trabaje sin inconvenientes.

Deberán satisfacer los requerimientos de las normas Nos. I1091992 – 03. ASTM D2303, IEEE 4-95, IEC 383 y IEC 815 Clase 3; serán de material polimérico de comprobada calidad.

N°	CARACTERISTICA	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.00	PAIS DE PROCEDENCIA		Según 2.4.2	
2.00	FABRICANTE			
3.00	NORMA DE FABRICACIÓN			
4.00	CARACTERISTICAS DE FABRICACIÓN			



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

4.01	Material del núcleo (core)		Fibra de vidrio
4.02	Material aislante de recubrimiento		Goma silicona
4.03	Elongación a la ruptura.	%	450 (Norma DIN 53504)
4.04	Resistencia al desgarre.	N/m	>20 (Norma ASTM D624)
4.05	Resistencia al tracking y erosión		Clase 2A, 4.5 (Según IEC 60587)
4.06	Material de las piezas de acoplamiento		Acero forjado galvanizado
4.07	Galvanización de las piezas de acoplamiento		Según ASTM A153/A153M
5.00	Valores Eléctricos:		
5.01	Tensión nominal mínima del aislador	kV	27
5.02	Frecuencia nominal	Hz	60
5.03	Distancia de fuga mínima	mm	920
5.04	Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial:		
	-Seco kV	kV	70
	-Húmedo kV	kV	50
5.05	Tensión de sostenimiento al impulso 1.2/50us:		
	-Positivo	kV	177
	-Negativo	kV	212
6.00	Valores mecánicos:		
6.01	Mínima carga mecánica de flexión (cantiléver streght)	kN	8
6.02	Pruebas de Diseño		Según cláusula 5 de IEC 61109
6.03	Duración de Prueba de erosión del material aislante de recubrimiento	hrs	5000
6.04	Pruebas tipo		Según cláusula 6 de IEC 61109
6.05	Pruebas de muestreo		Según cláusula 7 de IEC 61109
6.06	Pruebas de rutina		Según cláusula 8 de IEC 61109
6.07	Pruebas de resistencia a la rayos UV		Según ASTM G154 y ASTM G155

ACCESORIOS PARA CABLES:

Alcance

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de los accesorios del conductor, que se utilizarán en líneas y redes primarias.

Normas de Fabricación

Los accesorios materia de esta especificación, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria de la licitación:

UNE 21-159 ELEMENTOS DE FIJACION Y EMPALME PARA CONDUCTORES Y CABLES DE TIERRA DE LÍNEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION



IEC 61897	REQUIREMENTS AND TEST FOR STOCKBRIDGE TYPE AEOLIAN VIBRATION DAMPERS ASTM 153 STANDARD SPECIFICATION FOR ZINC-COATING (HOT-DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE
ASTM A 7	FORGET STEEL.
ANSI A 153	ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE.
ANSI C 135.2	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR THREADED ZINC-COATED FERROUS STRAND-EYE ANCHOR AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.3	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC COATED FERROUS LAG SCREWS FOR POLE AND TRANSMISSION LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.4	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUSEYEBOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C135.5	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS EYENUTS AND EYEBOLTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION.
ASTM G154	
ASTM D2303	
IEC 60502	

Condiciones Ambientales

Los accesorios del conductor se instalarán en una zona con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar	:	hasta 1000 msnm
- Humedad relativa	:	entre 0 y 50%
- Temperatura ambiente	:	20 °C y 50 °C
- Contaminación ambiental	:	De escasa a moderada

Características Generales

Materiales

Los materiales para la fabricación de los accesorios del conductor serán de aleaciones de aluminio procedentes de lingotes de primera fusión.

Protección Anticorrosiva

Todos los componentes de los accesorios deberán ser resistentes a la corrosión, bien por la propia naturaleza del material o bien por la aplicación de una protección adecuada. Los materiales féreos, salvo el acero inoxidable, deberán protegerse en general mediante galvanizado en caliente, de acuerdo con la Norma ASTM 153.

Características Eléctricas



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Los accesorios presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y las perturbaciones radioeléctricas por encima de los límites fijados.

01.03.03 CONECTOR TIPO CUÑA MINIWEDGE DE AL PARA 70/50 MM2

Serán de tipo derivación cuña del tipo miniwedge, adecuados a las secciones de 70mm² y 70 mm² en Al/Al. No estarán sujetos a cualquier tipo de tensión mecánica.

Estos se utilizarán en los empalmes de conductor Aluminio – Aluminio del punto de alimentación.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS PARA CONECTOR DE 70 MM

ítem	Características	unidad	valor requerido	valor garantizado
1	País de procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de fabricación		ANSI C119.4	
4	Material del conector		Aluminio	
5	Pureza	%	99.90	
6	Sección nominal	mm ²	70	

CONDUCTOR TOMA (mm ²)	CONDUCTOR PROYECTADO DERIVACIÓN mm ²)
70 Al	70 Al

01.03.04 CONECTOR BIMETALICO TIPO CUÑA (50/35 mm² Al/Cu)

Conector tipo cuña para empalme de dos conductores de aluminio de 70 mm² y cobre de 50 mm² temple duro entre si, utilizado para las bajadas a los trafos y seccionamientos.

CONDUCTOR TOMA (mm ²)	CONDUCTOR PROYECTADO DERIVACIÓN Cobre (mm ²)
70 Al	50 Cu

01.03.05 PERNO MAQUINADO DE F°G° DE 16mm x 405mm C/Tuerca

01.03.06 PERNO MAQUINADO DE F°G° DE 16mm x 550mm C/Tuerca

Serán de acero forjado galvanizado en caliente. Las cabezas de estos pernos serán cuadrados y estarán de acuerdo con la norma ANSI C 135.1 Los diámetros y longitudes serán de 16mmØ x



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

405mm para la platina de unión de las medias losas, de 16mm \varnothing x 550mm para el aseguramiento de la base del trafo a las medias losas, crucetas, mensulas, palomillas.

Las cargas de rotura mínima serán: - Para pernos de 16 mm : 55 kn

Cada perno maquinado deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y su respectiva contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE ACCESORIOS PARA POSTES

ítem	Características	Unidad	Valor Requerido	Valor Garantizado
1	Perno maquinado con tuerca y contratuerca			
1.1	País de procedencia			
1.2	Fabricante			
1.3	Norma de fabricación y pruebas		IEEE 135.1	
1.4	Clase de galvanizado		ASTM A153/A153M TIPO C	
1.5	Material de fabricación		Acero forjado SAE 1020	
	Norma del acero		SAE AMS5046	
1.6	Espesor mínimo del galvanizado	um	100	
1.7	Tipo de tuercas		Cuadradas	
1.8	Tipo de contratuercas		Cuadradas de doble concavidad	
1.9	Forma de la cabeza del perno		Cuadrada	
1.10	Dimensiones		Ver tabla y diseño adjunto	

01.03.07 PERNO OJO DE F°G° de 16mmx254mm Longitud c/tuerca.

Será de acero forjado, galvanizado en caliente. En uno de los extremo tendrá un ojal-guardacabo angular, adecuado para el cable de acero de 10 mm de diámetro. Cada perno angular deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y su respectiva contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

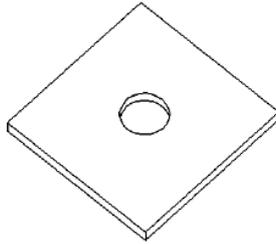
Sus características principales serán:

Longitud del Perno (mm)	:	254
Diámetro del perno (mm)	:	16
Carga de rotura mínima a tracción o corte (KN)	:	60

01.03.08 ARANDELA CUADRADA PLANA DE 57x57x5 mm, 18 mm \varnothing

01.03.09 ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57x57x5 mm, 18 mm \varnothing

Las arandelas serán, de fierro galvanizado tipo cuadrada curvada para adosar al poste junto con perno ojo u otro accesorio. Las dimensiones serán de 57 x 57 x 5mm, agujero central de 11/16" de \varnothing . La carga mínima de rotura esfuerzo cortante será de 55 kN.



ARANDELA CUADRADA PLANA



ARANDELA CUADRADA CURVA

CODIGO No.	DIMENSIONES (plg)	DIAM. HUECO	PESO (kg)
ARANDELA CUADRADA PLANA			
CO6081	2 x 2 x 3/16	Según perno a utilizar (11/16" – 13/16")	0.09
CO6082	2 1/4 x 2 1/4 x 3/16		0.11
CO6083	3 x 3 x 3/16		0.20
CO6084	3 x 3 x 1/4		0.30
CO6085	4 x 4 x 3/16		0.35
CO6086	4 x 4 x 1/4		0.45
CO6087	4 x 4 x 1/2		0.90
ARANDELA CUADRADA CURVA			
CO6081-C	2 x 2 x 3/16	Según perno a utilizar (11/16" – 13/16")	0.09
CO6082-C	2 1/4 x 2 1/4 x 3/16		0.11
CO6083-C	3 x 3 x 3/16		0.20
CO6084-C	3 x 3 x 1/4		0.30
CO6085-C	4 x 4 x 3/16		0.35
CO6086-C	4 x 4 x 1/4		0.45

01.03.10 PLANCHA DE COBRE TIPO "J" (para aterramiento)

Se utilizará para conectar el conductor de aterramiento de puesta a tierra de la ferretería, con los accesorios metálicos de fijación a la estructura. Se fabricará con plancha de cobre de 3mm de espesor.

La configuración geométrica y las dimensiones se muestran en las láminas del proyecto

TABLA DE DATOS TÉCNICOS PARA PLANCHA DE COBRE JOTA 5/8

ítem	Características	unidad	valor requerido	valor garantizado
1	País de procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de fabricación		ASTM B-187	
4	Material de la plancha		Cobre	
5	Pureza	%	99.90	
6	Espesor	mm	3	

01.03.11 VARILLA DE ARMAR DE ALUMINIO



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Para proteger los conductores aéreos de aleación aluminio tipo 6201 en la zona donde se enlaza con el conductor de amarre que se soporta en el aislador tipo pín, se utilizarán varillas de armar que vienen constituidos por hilos de aluminio de temple duro tipo preformados, que se acoplan al conductor por torsión; su instalación permite: Proveer una rigidez adicional al conductor en el punto de sujeción, evitando que se maltraten sus hilos; dan al conductor una curvatura suave protegiéndolo de los esfuerzos mecánicos en el punto de sujeción; y protege al conductor de posibles descargas por sobretensión.

Las varillas de armar deberán tener las siguientes características técnicas:

- Tipo : Varilla de armar preformado de aleación de Aluminio, temple duro; para conductores de 35 mm² de sección; uso simple soporte.
- Ø externo del conductor: 9,10 mm.
- Cantidad de hilos : 8 varillas por juego (para conductores de 35 mm² de sección).
- Diámetro de varilla : 4,93 mm.
- Longitud varilla : 1,04 m - uso simple soporte (35 mm²).
- Peso por juego : 0,47 Kg. - uso simple soporte (35 mm²).
- Aplicación : En los conductores de las estructuras tipo simple soporte, de alineamiento y ángulos pequeños (con aisladores tipo pín); mediante torsión al conductor de red aérea en M.T.

Sección Cond. AAAC (mm ²)	Dimensiones L Simple (mm)	Dimensiones L Doble (mm)	Diam. Alambre (mm)	Nº de varillas	Código de colores
16	1016	1321	3.18	7	Azul
25	1016	1321	3.71	7	Naranja
35	1067	1372	3.71	8	Purpura
50	1219	1524	3.71	9	Verde

01.04 EQUIPO DE PROTECCIÓN Y MANIOBRA

01.04.01 SECCIONADOR TIPO CUT OUT 27 KV, 150 KV BIL

Será unipolar, tipo cut-out, para instalación a la intemperie, apto para fijarse a crucetas de concreto armado mediante abrazaderas. El cuerpo del aislador será de porcelana vidriada, el porta fusible será de un tubo aislante en cuyo interior se instalara el fusible tipo chicote; el acondicionamiento de apertura será automático al fundirse el fusible o en forma manual mediante el uso de pértiga de enganche.

La posición cerrada de los seccionadores estará asegurada mediante un dispositivo flexible tipo resorte que hace las funciones de enclavamiento mecánico.

El conjunto será suficientemente confiable a prueba de aperturas accidentales. Las grapas terminales de los seccionadores fusible a emplearse en la protección del transformador permitirán fijar, ajustar mediante pernos, conductores cableados de calibre hasta 35 mm² de sección.



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Las características eléctricas del conjunto seccionador fusible a emplearse en la protección del transformador serán las siguientes:

- Tensión nominal : 27 kV
- Tensión de servicio : 10 kV
- Nivel básico de aislamiento : 150 kV
- Capacidad nominal : 100 A
- Tipo de aislantes : Porcelana
- Instalación : Exterior
- Capacidad de interrupción : Mayor de 5 kA

Objetivo

El presente documento establece las especificaciones técnicas mínimas que deben cumplir los seccionadores fusibles tipo expulsión, a utilizar en el presente proyecto.

Normas a cumplir

El suministro cumplirá con la última versión de las siguientes normas:

- ANSI C37.40 : Standard Service Conditions and Definitions for High Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches & Accessories
- ANSI C37.41 : Design for High-Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Accessories (includes supplements)
- ANSI C37.42 : Switchgear - Distribution Cutouts and Fuse Links – Specifications

TABLA DE DATOS TÉCNICOS SECCIONADOR FUSIBLE TIPO EXPULSIÓN

Tensión de operación	10Kv (actual)
Corrientes Nominales:	
- Seccionador	100 A
- Fusible	20 A

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO
1	SECCIONADOR FUSIBLE TIPO EXPULSIÓN		
1.1	País de Procedencia		Indicar
1.2	Fabricante		Indicar
1.3	Modelo		Indicar
1.4	Norma		ANSI C-37.40/41/42
1.5	Corriente Nominal	A	100
1.6	Tensión Nominal	kV	27
1.7	Corriente de Cortocircuito Simétrica	kA	8
1.8	Nivel de aislamiento:		
	- Tensión de sostenimiento a la onda de impulso (BIL), entre fase y tierra y entre fases.	kV	150



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

	- Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fases, en seco, 1 min.	kV	70
	- Tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial entre fase y tierra, en húmedo, 10 s.	kV	27
1.9	Material aislante del cuerpo del seccionador.	•	• Porcelana
1.10	Longitud de línea de fuga mínima (Fase-Tierra)	mm/kV	41
1.11	Material de Contactos		<u>Cobre electrolítico plateado</u>
1.12	Material de Bornes		<u>Cobre estañado</u>
1.13	Rango de conductor (Diámetro)	mm	<u>4.11-11.35</u>

01.04.02 FUSIBLE TIPO K, 60amp.

El elemento fusible deberá ser del tipo rápido NEMA tipo K, dimensionados eléctricamente en función a la potencia del transformador. Para este caso, los fusibles serán del tipo K – 10 kV de 15 amp.

Tabla de Datos Técnicos Fusible Tipo Expulsión

Tensión de operación	10 kV
Corrientes Nominales :	
- Seccionador	100 A
- Fusible	15A (10KV)
Lugar de instalación	COSTA

Ítem	Características	Unidad	Valor Requerido	Valor Garantizado
2.1	Fusible			
	- País de procedencia			
	- Fabricante			
	- Norma		ANSI C-37.40/41/42	
	- Tipo		K	
	- Corriente nominal	A	(*) A ser seleccionada por el usuario	
2.2	Tubo porta fusible			
	- Fabricante			
	- Norma		ANSI C-37.40/41/42	
	- Tensión nominal	kV	10 (actual)	
	- Corriente nominal	A	100	
	- Corriente de cortocircuito simétrica	kA	8	
2.3	Accesorios de fijación			
	- Fabricante			
	- Tipo de fijación		B	
	- Material		Acero	
	- Norma de material		ASTM A575	



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

	- Norma de Galvanizado		ASTM A153
	- Espesor de galvanización mín.	gr/cm ²	800

De los fusibles en 10 KV (actual):

SC(Subestacion compacta) 80 Amp.

01.04.03 CUBIERTA AISLANTE ELÉCTRICA DE 27kV.

Para la seguridad y la confiabilidad de los cables para ello se tomarán medidas apropiadas. Los conductores desnudos de cobre duro descritos serán forrados por cubierta eléctrica de 125 kV desde el empalme de conductores al transformador, esto por las clemencias del aire y las paradas posibles de aves, ayudarán a disminuir el riesgo de la junta de cables y de un posible cortocircuito.

La regla reconoce la utilización de cubiertas aislantes para conductor y así evitar este tipo de problema, ésta cubierta deberá garantizar el mismo pase de tensión que un conductor desnudo.

Normas

Los conductores serán forrados con cubierta aislante, fabricada según prescripciones de las normas DGE 013-CS - 1/1978. Capítulo 8.5.1 y 8.7.1.1.

Características Técnicas

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
2.0	MANTA AUTOFUNDENTE AISLANTE			
2.1	Fabricante			
2.2	Número Catalogo de Fabricante			
2.3	Procedencia			
2.4	Aislamiento primario	kV	27	
2.5	Material		goma de etileno-polietileno de alta densidad.	
2.6	Presentación	rollo	19mm de ancho x 5 pies de largo	
2.7	Color		anaranjado	
2.8	Espesor ASTM D-4325	mils de plg	30	
2.9	Resistencia a la Tensión ASTM D-4325	Lbs/plg	8	
2.10	Conductividad térmica ASTM D-1518	BTU	0.1208	
2.11	Ruptura eléctrica (ASTM D-4325)	V/Mil	> 800	
2.12	Resistencia de aislamiento ASTM D-1000	Mega Ohm	> 106	
2.13	Propaga la Llama:		No	
2.14	Resistente a Rayos UV:		Si	

01.05 POZO DE PUESTA A TIERRA

01.05.01 PUESTA A TIERRA CON VARILLA



Alcance

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de materiales para la puesta a tierra de las estructuras que se utilizarán en redes primarias.

Normas Aplicables

Los accesorios materia de esta especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

NTP 370.042	Conductores de Cobre Recocido para el Uso Eléctrico
ANSI C135.14	Staples With Rolled Of Slash Points For Overhead Line Construction
NTP 370.251.2003	Conductores eléctricos. Cables para líneas aéreas (desnudos y protegidos) y puestas a tierra.
ASTM B 228-88	Standard Specification For Concentric-Lay-Stranded Copper-Clad Steel Conductors
UNE 21-056	Electrodos de Puesta a Tierra
ABNT NRT 13571	Haste de Aterramento Aço-Cobre e Accesorios.
ELEMENTOS QUÍMICOS	
NTP 370.052	Materiales que Constituyen el Pozo de Puesta a Tierra Punto 7: Características Técnicas de los Materiales
CNE Suministro	Código Nacional de Electricidad Suministro Sección 3, Punto 036b: Sistemas Puestos a Tierra en un Punto.
CAJAS DE CONCRETO	
NTP 334.081	Cajas Portamedidor de Agua Potable y de Registro de Desagüe.
TAPA DE CONCRETO	
NTP 350.085 (*)	Marco y Tapa Para Caja de Medidor de Agua y Caja de Desagüe.
NTP 350.002	Malla de Alambre de Acero Soldado para Concreto Armado.
ISO 1083	Spheroidal Graphite Cast Iron – Classification.

Descripción de componentes:

Se utilizarán sistemas de puesta a tierra tipo convencional con varilla instalada verticalmente en el terreno. Se conectará el sistema de seccionadores cut-out y transformador a un pozo a tierra para MT , en tanto que el tablero de distribución será conectado a otro pozo a tierra de BT. independiente. Los elementos constitutivos de cada sistema serán:

- Tierra de chacra cernida, para capacidad de resistencia (2m3).
- Una varilla de cobre cooperweld de 3/4 pulg de sección anular circular y 2.40 m de longitud.



- c) Conductor de cobre desnudo de 25 mm²

TABLA DE DATOS TÉCNICOS PARA CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 25 MM²

item	Características	unidad	valor requerido	valor garantizado
1	País de procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de fabricación		N.T.P 370.043 y ASTM B8	
4	Material del conductor		Cobre electrolítico blando	
5	Pureza	%	99.90	
6	Sección nominal	mm ²	25	
7	Número de alambres		7	
8	Diámetro nominal exterior	Mm	6.30	
9	Carga a la tracción	KN	9.93	
10	Masa Nominal	kg/km	220	
11	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8.89	
12	Resistividad eléctrica a 20 °C	Ohm-mm ² /m	0.017930	
13	Resistencia eléctrica en CC a 20 °C	Ohm/km	0.741	

- d) Conector tipo AB para unión del conductor a la varilla de dispersión, de material bronce, acabado natural, para varilla 5/8 pulg. y conductor 25 mm²
- e) Conector tipo perno partido (split-bolt) para empalme de conductores.
- f) El Cemento conductor, absorbe la humedad del suelo circundante y se endurece para convertirse en un conductor sólido, la superficie del electrodo aumenta considerablemente, la resistencia a tierra se reduce sustancialmente y la impedancia se reduce significativamente.
- El Cemento Conductor es también eficaz para los diseños con varillas verticales. Para el caso típico de un pozo su aplicación va acompañada con un tubo el cual rodea a la varilla y es aplicada la dosis. El pozo se va llenando con la misma tierra extraída. Viene en presentación de bolsas de 25 kg (02 bolsas por pozo a tierra).
- Propiedades eléctricas.
- Debido a su naturaleza única, el Cemento Conductor tiene la habilidad de conducir electricidad en forma mucho más eficiente que el cemento regular, la conducción ocurre tanto por medios electrolíticos como iónicos. Asimismo, el muestra también propiedades capacitivas, las cuales reducen dramáticamente la impedancia y mejora el comportamiento de los sistemas de tierras físicas sometidos a condiciones de altas descargas.
- g) Caja de registro para puesta a tierra con tapa, de concreto armado, de dimensiones 400 mm x 400 mm x 500 mm.
- h) Tubo de PVC SAP de 1 pulg. de diámetro por 2.0 m de longitud, para protección del cable de puesta a tierra en la zona de la subestación.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS ELECTRODO COPPERWELD



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de Fabricación		NBR 13571	
4	Material		Acero recubierto con cobre	
5	Proceso de fabricación		Electrodeposición	
6	Diámetro	mm.	16	
7	Longitud	m.	2.4	
8	Espesor mínimo de capa de cobre	mm.	0.254	

TABLA DE DATOS TÉCNICOS CONECTOR

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de Fabricación		NBR 13571	
4	Material		Aleación de cobre	
5	Sección del conductor	mm ² .	16-35	
6	Diámetro del electrodo	mm.	16	

TABLA DE DATOS TÉCNICOS DEL CEMENTO CONDUCTIVO

ITEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma de Fabricación			
4	Material		Polvo gris	
5	pH		>7	
6	Higroscópico	.	si	
7	Presentación (bls)	kg.	25	

Se colocará en la dosificación para el pozo a tierra para absorber la humedad del suelo hasta formar parte del electrodo de tierra.

Características técnicas:

Forma Física : Polvo
 Color en seco : Gris
 Color húmedo : Gris oscuro
 Olor : Ninguno



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

PH : ≥ 7
 Higroscópico : Si
 Presentación : Dosis de 25 kg

Características Técnicas

Forma Física	Polvo
Color seco	Gris
Color Húmedo	Gris Oscuro
Olor	Ninguno
PH	< 7
Higroscópico	Sí
Presentación	Dosis de 25 kilos
Corrosivo	No
Compactación	Fácil

Medidas de Excavación

Disposición	Ancho (m)	Largo (m)	Profundidad (m)
Pozo Vertical	0.8	0.8	Longitud de electrodo + 0.4

Dosificación

Disposición	Diámetro	Longitud (m)	Cantidad	Unidad
Pozo Vertical	4"	2.4	1	25 Kg.
	6"	2.4	2	25 Kg.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS CAJA DE CONCRETO PARA PUESTA A TIERRA

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNID.	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
	CAJA DE CONCRETO			
1	País de Procedencia			
2	Fabricante			
3	Norma		NTP 334.081	
4	Materiales		Según numeral 4.1 de NTP 334.081	
5	Fabricación		Según numeral 4.2 de NTP 334.081	
6	Requisitos de acabado		Según numeral 5.1 de NTP 334.081	
7	Resistencia del concreto		Según numeral 5.3 de NTP 334.081	
8	Dimensiones: (Ver plano adjunto)			
	Diámetro exterior	mm	396 ± 2	
	Espesor de la pared	mm	53 ± 2	
	Altura total	mm	300 ± 2	



	Radio de abertura para tapa	mm	173	
	Diámetro de abertura para paso del conductor	mm	30	
9	Rotulado		Según punto 4.1 y plano adjunto	

Unidad de medición:

La medición será por suministro de componentes para el pozo a tierra, que comprende lo indicado en la presente partida, debiéndose contar con todo lo requerido para su pago.

Forma de pago:

Se cancelará de acuerdo a lo considerado en el valor referencial.

01.06 SUMINISTRO DE EQUIPOS PARA SUBESTACION COMPACTA 10 KV

Subestación compuesta por equipos de alta confiabilidad, para su operación continua de fácil maniobra y mantenimiento. La subestación está equipada con una configuración de Celdas de Media Tensión.

SEGURIDAD PERSONAL.- La seguridad personal está asegurada por una serie de cerraduras enclavadas mecánicamente de acuerdo a las normas CEI 17-6 y IEC 298, impidiendo cualquier operación incorrecta. Las funcionalidades de las cerraduras mecánicas tienen su fundamento en su propia simplicidad y estructura única que permita al interruptor ubicarse en cualquiera de las tres posiciones: Abierto, Cerrado y aterrado.

- Los indicadores de posición deben ser manejados por el eje principal
- En cada posición: Cerrado, Abierto y aterrado, la carga y descarga del interruptor estará asegurada al entrelazar la Línea y la Tierra, con aislamiento máximo.
- La puerta de la celda de línea sólo debe abrir cuando el interruptor se encuentra aterrado
- Con la puerta abierta, la carga y descarga del interruptor deben ser bloqueados en la posición aterrada.
- Ningún componente mecánico en movimiento puede separar los compartimientos de barras y el compartimento inferior
- El seccionador de tierra debe depender de la capacidad de los fusibles y del interruptor
- Indicador de voltaje consistente en luces de neón conectados a divisores capacitivos.
- Todos los compartimientos deben cumplir el grado de protección siguiente:
 - IP3X sobre la parte externa;
 - IP2X dentro, entre los compartimientos.

01.06.01 CELDA DE PROTECCION INVERTIDA C/INTERRUPTOR A PRUEBA DE ARCO INTERNO 24kV 630A 16kA Y SISTEMA DE AUTONOMIA EN 24VDC 10 KV

CARACTERISTICAS GENERALES

Las Celdas modulares ICET SERIE “N” son de aislamiento mixto (aire/gas SF6), se emplean en la distribución eléctrica secundaria de Media Tensión.



Particularmente son empleadas en Subestaciones de Transformación, para mando y protección de Líneas de transmisión y de Transformador.

- Facilidad de instalación: Las reducidas dimensiones de los compartimientos conjuntamente con el reducido peso, permiten la fácil manipulación y la puesta en servicio de los mismos.
- Facilidad de maniobra: Cada unidad posee un sinóptico que reproduce el esquema unifilar de la celda y señalizaciones de significación variable.
- Puesta a tierra: Todas las unidades poseen barra principal de tierra, que se puede acoplar fácilmente con la barra adyacente, en la cual está conectada la puesta a tierra del IMS+ST y de todos los equipos.
- Segregación de los alojamientos: El interruptor de maniobra seccionador tipo SBS6, está constituido por un cuerpo metálico de acero inoxidable y seis aisladores pasantes de soporte de los contactos fijos y móviles. El interruptor se monta dentro de la unidad en posición tal de poder crear dos alojamientos completamente segregados entre sí, el superior denominado alojamiento barras y el inferior denominado alojamiento cables.
- Cuadros a prueba de arco interno.

Los cuadros Modular System Serie “N” han superado las pruebas previstas en el apéndice A de la normativa IEC 62271-200. Cumpliendo con Iso 5 criterios de aceptación previstos en el Subtítulo A.6 Donde indica claramente que los gases no deben ser expulsados hacia la pared. Por lo que los cuadros Modular System “N”, llevan ducto para evacuación de gases.

Construcción:

La parte metálica de las celdas está fabricada con chapa de acero galvanizada plegada a presión. La presencia de un plegado cuádruplo realizado en los montantes garantiza una excepcional solidez e indeformabilidad.

Todos los componentes están unidos mediante remachado o pernos.

Los flaps de cierre trasero están montados a encastre en el lado superior y remachados en el lado inferior.

Esto garantiza la inmediata apertura de las vías de alivio “en caso de arco interno” conduciendo los gases hacia el techo.

La chapa de cierre del techo está fijada con pernos M6 que pueden quitarse desde el externo para favorecer la conexión de las barras colectoras. La puerta del alojamiento cables, construida para soportar la presión resultante de un posible “arco interno”, tiene un particular sistema de cierre, sin manijas y con enganches que se desbloquean elevando la puerta. El alojamiento auxiliar está ubicado en la parte superior del frente; puede ser de dos tipos, normal para contener cajas de terminales y pequeños instrumentos, o tipo alto para alojar relés de protección o instrumentos de dimensión superior a los 40 mm de profundidad. Es de tipo auto soportado, construidas en planchas de fe pre galvanizados de 2mm de espesor. Uso interior con grado de protección IP3X.

PINTURA

Las planchas de acero galvanizado de la puerta y los paneles laterales son sometidos a tratamiento químico de limpieza y como acabado final pintura



electrostática color RAL7030.

Celda modular de protección con interruptor de potencia de corte en vacío y seccionador en un envolvente aislado en SF6, con transformador de corriente para protección.

Incluye indicadores de presencia de tensión, acometida por la parte inferior de la estructura. A prueba de Arco Interno.

NORMAS

El suministro de la Celda y los equipos deben elegirse, construirse y probarse en conformidad con las normas IEC.

- Celdas de media tensión IEC 62271-200
- Interruptores Automáticos IEC 62271-100
- Seccionadores y PAT IEC 62271-102
- Seccionador con fusibles IEC 62271-105
- Aisladores IEC 60137
- Especificación de equipamiento IEC60694
- Transf. de Corriente IEC 60044-1
- Transf. de Tensión IEC 60044-2
- Relés de Protección IEC 60255
- ISO 9001:2000 Sistema de Calidad

CELDA DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR – NVB/E

Sistema de barras.

Indicador de presencia de tensión.

Seccionador de puesta a tierra (ST) aguas abajo.

IMS y seccionador de tierra aislados en gas SF6.

Mecanismo de operación para IMS.

Mecanismo de operación del seccionador de puesta a tierra (ST).

Interruptor de potencia en vacío.

Bobina de apertura para interruptor de Potencia

Dimensiones:

Ancho: 750 mm

Altura: 1850 mm

Profundidad: 1050 mm

CELDA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA, INVERTIDA C/INTERRUPTOR 24KV. 630A. 16kA			
Características Eléctricas y Mecánicas:			
Tensión Nominal:	24 kV	Tensión de Servicio:	10 kV
Corriente nominal de barras principales:	630 A	Corriente de cortocircuito:	16kA (1s)
Tensión de prueba (60 Hz/1 min.):	50 kV	Tensión de ensayo a impulso:	125 kV
Clasificación frente al arco interno:	IAC AFLR 16kA (1s)	Frecuencia Nominal:	60Hz
Grado de Protección:	IP3X	Color de puertas frontales:	RAL7030
Dimensiones Exteriores:	Ancho: 500 mm, Altura: 1850mm, Profundidad: 1050 mm.		

Equipamiento incluido:

ESPECIFICACIONES TECNICAS



01 Interruptor de Potencia SINTER con un sistema combinado de las funciones de interrupción y seccionamiento en un solo recipiente aislado en gas SF6. Tensión de control 24Vdc.

03 Transformadores de corriente para Protección Toroidal 24kV 100-200/5A 2.5/2.5VA 5P20 Modelo KAT-60/175-11

01 Transformador de corriente Toroidal 50/1A 5P20 1.5VA 0.72kV KAP-150/250-115.

01 Relé de protección de sobre corriente y falla a tierra, con funciones 50/51,50N/51N; puerto frontal micro USB, puerto posterior RS485, protocolo de comunicación: DNP3.0 y MODBUS, Vaux: 24-230VAC/DC

01 Modelo SILA000C2E12AB, Marca FANOX

01 Juego de 03 barras de cobre de 630A.

01 Juego de detectores de presencia de tensión.

Unidad de medición:

La medición será por suministro de componentes que conforma la celda de protección con interruptor, debiéndose verificar el equipamiento, así como adjuntar la certificación y garantía del fabricante antes de efectuar su pago.

Forma de pago:

Se cancelará de acuerdo a lo considerado en el valor referencial.

01.06.02 CELDA DE PROTECCION C/SECCIONADOR PORTAFUSIBLE A PRUEBA DE ARCO INTERNO 24kV 630A 20kA – SALIDA 1

01.06.03 CELDA DE PROTECCION C/SECCIONADOR PORTAFUSIBLE A PRUEBA DE ARCO INTERNO 24kV 630A 20kA – SALIDA 2

CELDA DE PROTECCIÓN CON SECCIONADOR FUSIBLE – NFA

- Sistema de barras.
- Indicador de presencia de tensión.
- Porta fusibles.
- Seccionador de puesta a tierra aguas abajo de los fusibles.
- Seccionador bajo carga (IMS) y seccionador de puesta a tierra (ST) aislados en gas SF6.
- Mecanismo de operación del seccionador bajo carga (IMS) y bobina de apertura.
- Mecanismo de operación del seccionador de puesta a tierra (ST).
- Señalización mecánica del estado de los fusibles



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

CELDA DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA, PROTECCION C/SECC. PORTAFUSIBLE 24KV, 630A, 20kA MODELO NFA MARCA ICET			Cant. 01
Características Eléctricas y Mecánicas:			
Tensión Nominal:	24 kV	Tensión de Servicio:	10kV
Corriente nominal de barras principales:	630 A	Corriente de cortocircuito:	20kA (1s)
Tensión de prueba (60 Hz/1 min.):	50 kV	Tensión de ensayo a impulso:	125 kV
Clasificación frente al arco interno:	IAC AFLR 21kA (1s)	Frecuencia Nominal:	60Hz
Grado de Protección:	IP3X	Color de puertas frontales:	RAL7030
Dimensiones Exteriores:	Ancho: 375 mm, Altura: 1850mm, Profundidad: 1050 mm.		

- Seccionador SBS6, 24kV, 630A, 20kA de 2 posiciones, abierto/cerrado, para seccionamiento en operación bajo carga, con corte en gas SF6.
- Seccionador de puesta a tierra (ST), ubicado con seccionador de línea, aislado en SF6 (Con mandos independientes).
- Seccionador de puesta a tierra (ST) aguas abajo del seccionador de línea, enclavado mecánicamente con el ST aguas arriba.
- Indicador capacitivo de presencia de tensión.
- Juego de 03 barras de cobre de 630A.
- Elementos menores tales como: apertura del seccionador por palanca de accionamiento, letreros, etc.
- Fusibles de media tensión HH 100A

PRUEBAS EN FÁBRICA DE CELDAS

Se realizarán las siguientes pruebas de fabricación:

1. Control visual y de diseño.
2. Ensayo dieléctrico del circuito principal.
3. Ensayo de los circuitos auxiliares y/o de maniobra.
4. Ensayo de funcionamiento eléctrico/mecánico.
5. Ensayo de los dispositivos auxiliares.

Unidad de medición:

La medición será por suministro de componentes, pruebas, calibraciones que conforma la celda de protección con seccionador portafusible, debiéndose verificar el equipamiento, así como adjuntar la certificación y garantía del fabricante antes de efectuar su pago.

Forma de pago:

Se cancelará de acuerdo a lo considerado en el valor referencial.

01.06.04 ENVOLVENTE PARA TRANSFORMADOR TRIFASICO SECO DE 800kVA IP20 PARA USO INTERIOR – SALIDA 1

01.06.05 ENVOLVENTE PARA TRANSFORMADOR TRIFASICO SECO DE 800kVA IP20 PARA USO INTERIOR – SALIDA 2



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

La envolvente es independiente del transformador, están fabricadas con paneles de Fe de 2 mm y los parantes de 2.5mm.

En la cubierta frontal y lateral de las celdas se encuentra un sistema de enmallado que permite la salida del aire caliente; el grado de protección de estas envolventes es IP20. También cuentan con una cajuela para la colocación de equipos (sensor de temperatura, borneras y fusibles).

Estas celdas contienen:

- Estructura pintada (Epoxi color RAL7035) Según se requiera.
- Circuito de control del Sensor de Temperatura (CENTRALITA), para transformadores secos.
- Letrero Logotipo
- Letrero de Peligro
- Letrero característico de 140 x 80 mm.

ESTRUCTURA METÁLICA PARA TRANSFORMADOR TRIFÁSICO SECO DE 800KVA.
Dimensiones Referenciales (HxLxP): 2100x2100x1600mm.

Unidad de medición:

La medición será por suministro de componentes que conforma la envolvente de protección del transformador, debiéndose verificar el equipamiento, así como adjuntar la certificación y garantía del fabricante antes de efectuar su pago.

Forma de pago:

Se cancelará de acuerdo a lo considerado en el valor referencial.

**01.06.06 TRANSFORMADOR TRIFÁSICO SECO ENCAPSULADO DE 800kVA,
10 / 0.40-0.23kV A 1000MSNM – SALIDA 1**

**01.06.07 TRANSFORMADOR TRIFÁSICO SECO ENCAPSULADO DE 800kVA,
10 / 0.40-0.23kV A 1000MSNM – SALIDA 2**

Tendrá arrollamientos de Cobre y núcleo de chapa de acero al silicio de grano orientado, laminado en frío, enfriamiento natural clase térmica F(140°C), con los bobinados de MT encapsulados al vacío.



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Características Eléctricas y Mecánicas:			
Tipo de Transformador	Transf. Trif. Seco Encap.	Montaje	Interior
Norma de fabricación	IEC60076	Tensión de c.c. a 120°C :	6 %
Marca	ELETTROMECCANICA COLOMBO	Nivel de ruido:	< 59 dB
Potencia	800 kVA	Frecuencia	60Hz
Tensión Nom. Primario	10000± 2x2.5%	Nivel de descargas parciales	< 10 pC
Tensión Nom. Secundario en vacío	400V-230V	Material bobinado Pr. /Sec.	Al /Al
Grupo de Conexión	Dyn5	Aislamiento bobinado Pr/Sec	Encap. / Impreg.
N° de Aisladores Primario	3	Temperatura ambiental	-25 + 40 °C
N° de Aisladores Secundario	4	Controlador de temperatura	T-154 (Tecsystem)
N° de Fases	3	Sonda PT100	Conectada por cada fase - bobina
Clase de aislamiento Prim. /Sec.	F/F	Altura de operación	1000 msnm
Nivel de Aislamiento Primario	12/28/75KV	Dimensión L. x P x H (mm)	1380x800x1700
Nivel de Aislamiento Secundario	1.1/3.0KV	Peso	1700Kg. (aprox.)

ACCESORIOS:

- ✓ Caja de centralización para contactos auxiliares Controlador electrónico de temperatura para el control y visualización de las temperaturas en las bobinas, posibilidad de alarma y desconexión.
- ✓ Puentes de conexiones para la regulación de tensión del ± 2x2.5% (para ser maniobrado sin tensión).
- ✓ Accesorio para el cambio de media tensión en el lado primario.
- ✓ Bornes de entrada lado MT.
- ✓ Salidas BT con barras
- ✓ Cuatro (04) argollas de elevación.
- ✓ Cuatro (04) argollas de traslado.
- ✓ Ruedas orientables ortogonalmente.
- ✓ Dos (02) bornes de puesta a tierra.
- ✓ Placa de características eléctricas.
- ✓ No incluye celda de transformación.

PRUEBAS EN FÁBRICA DE TRANSFORMADORES

EL Transformador se entregará con sus respectivas certificaciones, manual de instalación (transformador), manual de configuración del relé de temperatura, carta de garantía y los respectivos protocolos de pruebas realizados en fábrica.

A la vez se realizarán pruebas de rutina en los laboratorios de PROMELSA, conforme indica las normas IEC, y serán presenciales de ser requeridas por el usuario o representante designado. Se emitirán los respectivos protocolos de prueba.

De acuerdo a la norma IEC 60076, se consideran los siguientes ensayos

ENSAYOS DE RUTINA - TRANSFORMADORES

- Medida de la resistencia de aislamiento
- Medida de la resistencia óhmica de los devanados.



- Medida de la relación de transformación y verificación del acoplamiento
- Medida de la impedancia de cortocircuito y pérdidas debida a la carga.
- Medida de las pérdidas y de la corriente de vacío
- Ensayos Dieléctricos Individuales (Tensión aplicada e Inducida).

Unidad de medición:

La medición será por suministro de Transformador seco encapsulado debidamente verificado con el supervisor, debiéndose tener en cuenta como adjuntar las pruebas presenciales, certificación y garantía del fabricante antes de efectuar su pago.

Forma de pago:

Se cancelará de acuerdo a lo considerado en el valor referencial.

01.06.08 ADECUACION y REFORZAMIENTO BASE DE PISO PARA ACONDICIONAMIENTO DE CELDAS Y TRANSFORMADORES

El posicionamiento de las celdas, transformadores, estabilizará el contorno de la zanja donde se posicionará debiendo contener el material necesario para estabilizar y fijar estos equipos. Pudiéndose instalar perfiles que fierro que estabilicen cada uno de estos equipos.

01.07 SISTEMA DE MEDICION - TRAFOMIX

01.07.01 TRAFOMIX P/SISTEMA MEDICION 10 / 0.22 KV TMEA – 33

El Sistema de Medición, de acuerdo a la factibilidad de suministro otorgada por Enosa mediante Carta o tabla regulada, será suministrado por el concesionario ELECTRONOROESTE SA., regulados y vigente a la fecha de adquisición. El sistema deberá estar ubicado en el punto cercano de entrega o punto de medición a intemperie (PMI) indicado en la carta de factibilidad (exterior al predio), en este caso se ha determinado “área de servidumbre” el punto de su ubicación.

Las unidades de transformación de tensión y corriente para el registro de consumos en la unidad de medición desde la red de media tensión, tendrán las siguientes características técnicas:

-Relación de tensión	:	10 kV/ 0.22 kV
-Relación de corriente	:	5-40-80 / 5 A (10 kv)
-Bobinados de tensión	:	03
-Bobinados de corriente	:	03
-Clase de precisión	:	0.2
-Potencia por bobinado	:	50 VA tensión
	:	15 VA corriente
-Frecuencia	:	60 Hz
-Servicio	:	Continuo
-Clase de aislamiento	:	Ao

CARACTERÍSTICAS TECNICAS



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

ITEM	CARACTERÍSTICA	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	Características Generales			
1.1	País de procedencia	---	---	
1.2	Fabricante	---	---	
1.3	Cantidad	U	01	
1.4	Modelo	---	---	
1.5	Frecuencia	Hz	60	
1.6	Montaje	---	Exterior	
1.7	Conexión	---	Estrella con neutro aislado	
2	Transformadores de corriente			
2.1	Relación de transformación			
	Corrientes del primario	A	8-15 / 4-10	
	Corriente del secundario	A	5	
	Número de bobinas de corriente	---	3	
2.2	Potencia	VA	15	
2.3	Clase de Precisión	Cl	0.2S	
3	Transformador de tensión			
3.1	Relación de transformación			
	Tensión nominal del devanado primario	KV	10 / $\sqrt{3}$	
	Tensión nominal del devanado secundario	KV	0.22 / $\sqrt{3}$	
	Número de bobinas de tensión	---	3	
3.2	Potencia	VA	20	
3.3	Clase de Precisión	Cl	0.2	
4	Nivel de aislamiento interno y externo (aisladores pasatapas)			
4.1	Nivel de aislamiento primario			
	Tensión máxima de operación	KV	24	
	Tensión de onda de impulso 1.2 / 50 Us	KVp	125	
	Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial	KV	50	
4.2	Nivel de aislamiento secundario			
	Tensión máxima de operación	KV	1.10	
	Tensión de sostenimiento a frecuencia industrial	KV	3	
5	Aceite			
5.1	Material	---	Mineral refinado	
5.2	Norma	---	IEC 60296, IEC 60156	
5.3	Rigidez dieléctrica	KV/2.5 mm	>50	
6	Aisladores pasatapas			
6.1	Material	---	Porcelana	
6.2	Norma	---	Según punto 2	
6.3	Línea de fuga	Mm/kV	31	
6.4	Características de fabricación			
	Material del núcleo (core)	---	Fibra de vidrio	
	Material aislante de recubrimiento (housing and sheds)			
	Elongación a la ruptura	%	450 (Según norma DIN 53504)	
	Resistencia al desgaste	N/m	>20 (Según norma ASTM D624)	



	Resistencia al tracking y erosión	---	Clase 2A, 4.5 (Según IEC 60587)	
7	Accesorios			
7.1	Indicador de aceite	---	Si	
7.2	Bornera cortocircuito	----	Manual (Tipo RITZ)	
7.3	Resistencia antiferroresonante	---	Si	
7.4	Grifo de vaciado	---	Si	
7.5	Perno de puesta a tierra	---	Si	
7.6	Caja de bornes para baja tensión	---	Si	
7.7	Ganchos de suspensión	---	Si	
7.8	Placa de características	---	Si	
7.9	Abrazaderas de 8" para colgar en poste	---	SI	
7.10	Armellas para caja de conexionado	---	SI	

Características de Diseño y Construcción

-Los transformadores de medición incluirán los accesorios de fijación para el montaje adecuado.

-Los terminales de conexión en el lado de alta Tensión serán bimetálicos y estarán previstos para conectar conductores de aluminio de 50 mm² hasta 70 mm². Así mismo deberán ser resistentes a un ambiente corrosivo.

-Los terminales de conexión en el lado de Baja Tensión estarán diseñados para conectar conductores de cobre de sección máxima de 6 mm² y serán protegidos con tapa bornes adecuados, según prescripciones o normas del concesionario.

-La placa que lleve cada transformador tendrá impreso en forma indeleble, los datos técnicos en idioma español y el diagrama de conexión (la placa de datos será metálica).

-Deberá incluir un indicador de nivel de aceite, grifo de vaciado para extracción de muestras y una válvula de seguridad de sobrepresión.

-En su parte frontal deberán tener una caja de bornes de baja tensión incluyendo esquema de conexiones y seccionador independiente para el sistema de tensión y de corriente; este último debe cortocircuitar automáticamente las bobinas de corriente en caso de apertura.

Dicha caja debe tener un tratamiento de pintura similar a la del tanque.

-Deberá llevar asas de suspensión para facilitar su transporte.

-Las bobinas de tensión deben estar protegidas por un interruptor Termo magnético.

-Las Cubas de los transformadores deben tener un acabado que asegure un alto grado de resistencia a la corrosión y deben estar diseñados para soportar, sin deformación los esfuerzos producidos por las sobre presiones internas.

Acabado

Debido a las condiciones de trabajo en la zona, el acabado debe asegurar un alto grado de resistencia a la corrosión, tanto en la parte exterior como interior. Se seguirá el procedimiento establecido a continuación o un procedimiento equivalente previamente aprobado por la Concesionaria (Electronoroeste S.A. en este caso) que asegure el mismo grado de protección; consistente en arenado, pintura base y pintura de acabado.

El procedimiento es el siguiente:

Zona exterior.-



Deberá Asegurarse el mayor grado de resistencia a la corrosión. Para ello se ejecutarán en un mismo taller los siguientes pasos:

- a) Preparar la superficie a pintar eliminando la capa de laminación (mill scale), el óxido o suciedad, mediante el sistema de sopleteado con arena seca de río; granalla de acero acero o similar.
- b) Inmediatamente de terminado esto, se aplicará una mano: Wash primer (imprimador fosfatizante).
- c) Luego inmediatamente después deberá aplicarse una capa de pintura anticorrosivo tipo epóxico con alto contenido de zinc hasta alcanzar un espesor mínimo de 3.0 mils. Esta aplicación podría realizarse el punto b) en cuyo caso deberá justificarse.
- d) Seis a ocho horas después, se aplicará pintura de acabado tipo epóxico color gris mate, compatible con la base, hasta obtener un espesor mínimo total de 6.0 mils. en toda la superficie.
- e) Además se recomienda tener especial cuidado en proteger las esquinas, las soldaduras y otros puntos vulnerables a los golpes, haciendo una aplicación de brocha en estos puntos, para luego aplicar toda la pintura en todas las superficies, incluyendo los puntos mencionados.

- Zona interior.-

Se deberá pintar necesariamente las partes no cubiertas por el aceite con pintura anticorrosiva. Sin embargo para evitar oxidaciones durante el proceso de fabricación, se recomienda pintar todo el interior del tanque conservador de aceite.

El fabricante seleccionará la pintura adecuada, la que será compatible con el aceite del transformador en cualquier condición, no debiendo deteriorarse aún a temperaturas altas (transformador sobrecargado).

REPLANTEO DE FABRICACION

El trafomix de medición, antes de su fabricación será coordinada con la concesionaria para tomar en cuenta los parámetros de ambos niveles de tensión en MT.

PRUEBAS

Todos los transformadores mixtos de medición que forman parte del suministro serán sometidos durante su fabricación a todas las pruebas controles, inspecciones o verificaciones prescritas en las normas indicadas en el punto 2, con la finalidad de comprobar que los materiales y equipos satisfacen las exigencias, previsiones e intenciones del presente documento.

El proveedor alcanzará a Enosa la lista de pruebas, controles e inspecciones que deberán ser sometidos estos equipos dentro de su propuesta técnica.

PROTOCOLO DE PRUEBAS DEL TRAFOMIX

Según Resolución OSINERGMIN N° 159-2015-OS/CD, la conexión básica en media tensión, comprendida por la caja de medición, medidor y transformadores de medida, debe ser suministrada e instalada íntegramente por Electronoroeste S.A. a precios regulados vigentes a la fecha de instalación. En la actualidad el sistema de medición a colocar en este punto de



medición Electronoroeste S.A. lo suministra para las tarifas MT2/MT3/ y MT4 respectivamente.

Las pruebas finales a las que deberán ser sometidos los equipos serán según los procedimientos de la norma IEC 60044-1 e IEC 60044-2, las cuales son:

- Medición de la Resistencia de Aislamiento.
- Medición de la Resistencia de Arrollamiento.
- Verificación de la Clase de precisión del TP.
- Verificación de la Clase de precisión del TC.
- Prueba de la Rigidez Dieléctrica del Aceite.
- Prueba de la tensión Aplicada.
- Prueba de Vacío.
- Prueba de Corto Circuito Abierto (Tensión Inducida)

01.07.02 MEDIDOR ELECTRONICO PROGRAMABLE

Se suministrará e instalará un medidor electrónico multitarifa multifunción modelo A1RLQ+ ó Spectrum SFX, que se utilizará como totalizador de la subestación.

Será del tipo electrónico, para registro de los siguientes parámetros de consumo como mínimo:

- Energía Activa Total (EAT)
- Energía Activa en Hora Punta (EAHP)
- Energía Activa en Hora Fuera de Punta (EAFP)
- Energía Reactiva Total (ER)
- Máxima Demanda en Hora Punta (PHP)
- Máxima Demanda en Hora Fuera de Punta (PFP)

Se define como periodo de Hora Punta al horario diario comprendido entre las 18:00 hrs a 23:00 horas del día en curso. El periodo de Hora Fuera de Punta corresponde al resto del horario diario del día en curso.

El medidor tendrá las siguientes características técnicas como mínimo:

- N° fases : Trifásico
- N° hilos : 04
- N° tarifas programables por día : Dos
- Rango de tensión de servicio : 96 a 528 V
- Precisión : $\pm 0.2\%$.
- Tipo : A1RLQ+/ Spectrum SFX.
- Almacenamiento en memoria del perfil de carga : Si

Adicionalmente, el medidor permitirá su programación de modo que se clasifique en periodo Hora Fuera de Punta los horarios totales de los días sábado, domingo y feriados oficiales.

01.07.03 CAJA PORTA MEDIDOR NORMALIZADO POR ENOSA

Será del tipo LT, configuración en paralelepípedo rectángulo de dimensiones exteriores 525 mm. x 245 mm. x 200 mm., con doble compartimiento para medidor y monitoreo,



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

confeccionada en plancha de fierro galvanizado en caliente de 1.5 mm. de espesor. Dispondrá de una puerta de acceso frontal con bisagras laterales y visor de 110 mm. x 110 mm. de dimensiones, que permita la lectura del medidor. Adicionalmente dispondrá de un sistema de bloqueo de puerta mediante chapa o candado exterior. Tendrá un acabado con base anticorrosiva y esmalte color gris; en su interior dispondrá de un tablero de madera seca cepillada sobre la cual se instalará el medidor del suministro eléctrico. Dispondrá así mismo de dos abrazaderas confeccionadas en plancha de fierro de 25 mm. de ancho por 4 mm. de espesor, con los correspondientes pernos, cuya geometría permita adosar la caja al poste de la Subestación, en forma segura y observando la verticalidad, normalizadas por Enosa. Accesorios de conexionado de medidor:

El conexionado del medidor del suministro eléctrico será efectuado por la Empresa Concesionaria Electronoroeste S.A., debiendo utilizar los materiales que se especifican:

Cables de conexionado del medidor a la unidad de transformación de medida, del tipo Indoprene TM, de cobre electrolítico recocido, sólido, aislados individualmente con PVC y reunidos en paralelo en un mismo plano con cubierta exterior de PVC, de calibre 3 x 2.5 mm² ó equivalente.

Tubo PVC SAP de 2 pulg. de diámetro por 2.0 m de longitud, para protección de los cables de conexionado del medidor en su recorrido desde la unidad de transformación de medida hasta la caja portamedidor.

Codo PVC SAP de 2 pulg. de diámetro por 90°, radio corto, para protección del ducto indicado anteriormente que evite el ingreso de agua por precipitaciones pluviales.

01.07.04 CABLE NLT de 3x2,5 mm² (Conexión Trafomix-Medidor)

01.07.05 CABLE NLT de 3x4,0 mm² (Conexión Trafomix-Medidor)

Para el control y operación del trafomix y el medidor de energía, se conectan estos con cables de cobre, cableados, con forro tipo NLT, de temple recocido de 3 x 2.5 mm² para el control de bobinado de tensión y de 3 x 4 mm² para el bobinado de corriente; todo el haz se instala embutidos en tubo de FeGo. de 1" φ.

Los conductores tienen las siguientes características:

DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS	
Tipo	NLT, cableado.	NLT, cableado.
Conductor	Cu. rojo, blando.	Cu. rojo, blando.
Sección	3 x 2.5 mm ²	3 x 4 mm ²
Cantidad hilos/conductor.	50	56
φ nominal de los hilos.	0.25 mm.	0.30 mm.
φ del conductor.	2.17 mm.	2.77 mm.
φ exterior.	9.43 mm.	13.25 mm.
Espesor del aislante.	0.75 mm.	NLT, cableado.
Espesor de la chaqueta	0.75 mm.	Cu. rojo, blando.
Peso	150 Kg/Km.	278 Kg/Km.



Intensidad admisible	20 A.	27 A
°C operación.	75° C.	75°C.

01.07.06 TERMINALES DE COMPRESION NY Y.

Es utilizado en el contacto de los conductores a los bornes del transformador en el lado de baja tensión. Se utilizarán terminales de cobre de tipo presión con oreja: De 630 amp para la salida en 400 V, del trafo y entrada al Interruptor principal. De 100 Amp para la entrada a los bornes de media tensión.

También se utilizará terminales por la entrada y salida de los bornes de media tensión del sistema de medición.

Terminales en media tensión:

- 06 terminales de presión, con perno y tuerca (Trafomix)
- 03 terminales de presión, con perno y tuerca (Transformador 1250 KVA)

Terminales en baja tensión:

- 08 terminales de presión, con perno y tuerca (bornes de 0.40-0.23 V.)

01.08 SISTEMA DE PROTECCION AUTOMATICO (RECLOSER)
01.08.01 EQUIPO DE PROTECCION AUTOMATICO CONTRA FALLAS A TIERRA. Incluye relé multifunción para las sobrecorrientes entre fases y a tierra.(TRANSFORMADOR 2Ø DE 1KVA, 10/0.23KV FUENTE TABLERO DE CONTROL, SECCIONADOR UNIPOLAR.

Los materiales y equipos se deben suministrar de conformidad con las normas establecidas en la presente especificación.

De acuerdo con los diseños de los fabricantes pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente especificación técnica.

En caso de discrepancia entre las normas y esta especificación, prevalecerá lo aquí establecido.

Para efectos de esta especificación aplican las siguientes normas:



NORMA	DESCRIPCIÓN
IEEE C37.60	IEEE/IEC High-voltage switchgear and controlgear - Part 111: Automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV
IEEE C37.112	IEEE Standard Inverse-Time Characteristic Equations for Overcurrent Relays
NTC 5426	Requisitos para re conectadores automáticos de circuito aéreos, montaje tipo pedestal, de bóveda seca y sumergibles e interruptores de falla para sistemas de corriente alterna hasta de 38 kV.
IEC 62271-111	High-voltage switchgear and controlgear - Part 111: Automatic circuit reclosers and fault interrupters for alternating current systems up to 38 kV
IEC 60255-151	Measuring relays and protection equipment - Part 151: Functional requirements for over/under current protection
IEC 60870-5-104	Telecontrol equipment and systems - Part 5-104: Transmission protocols.
NTC-ISO 2859-1	Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1: planes de muestreo determinados por el nivel aceptable de calidad -NAC- para inspección lote a lote.

ENSAYOS

Las pruebas especificadas en el presente documento serán efectuadas en laboratorios propios del fabricante o de terceros, seleccionados de común acuerdo entre las partes, y todos los instrumentos, equipos o sistemas de medición deben ser calibrados de tal manera que se garantice la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales e incluyan información sobre las medidas realizadas y las incertidumbres asociadas.

Se debe asegurar la trazabilidad de los instrumentos en el sistema de confirmación metrológica, respaldándose en los certificados o informes de calibración para el equipo, que incluya y valide la fuente, fecha, incertidumbre y las condiciones bajo las cuales se obtuvieron los resultados.

La conformidad de producto se verificará mediante protocolos de pruebas tipo, certificados de producto con norma y RETIE, si aplica, y pruebas de rutina e inspección en laboratorios con equipos calibrados que garanticen el cumplimiento de los parámetros aquí establecidos. Los protocolos de los ensayos tipo serán solicitados en caso de ser necesario.

Las pruebas de rutina y recepción están destinadas a eliminar los elementos que presenten defectos de fabricación.

En caso de ser requerido y de común acuerdo entre las partes, por razones de orden económico, por la naturaleza de los ensayos o por las exigencias del proceso, podrán realizarse cambios sobre el plan de muestreo establecido en la presente especificación, “CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO” (tipo de muestreo, nivel aceptable de calidad, nivel de inspección y tipo de inspección), de acuerdo con lo establecido en la norma NTC-ISO 2859-1 o normas particulares del producto.

El fabricante debe proporcionar al interventor, administrador o gestor de contrato todas las facilidades razonables para asegurarse que el material se presenta de acuerdo con esta especificación.

Todos los ensayos de recepción y la inspección se harán antes de la entrega, en el lugar de fabricación o en laboratorio acordado.

El interventor seleccionará los ensayos que considere necesarios para validar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.



A continuación, se listan algunas de las pruebas que se podrían realizar:

- ✓ Pruebas dieléctricas en el circuito principal
- Pruebas de tensión aplicada
- Pruebas de impulso de tensión
- ✓ Pruebas en los circuitos auxiliares y de control
- ✓ Medida de la resistencia del circuito principal
- ✓ Prueba de estanqueidad
- ✓ Calibración de recierres y sobrecorrientes
- ✓ Descargas parciales
- ✓ Operaciones mecánicas sin carga

EMPAQUE

Los reconectores deben ser provistos de un empaque que permita su protección contra el clima, su almacenamiento y transporte. Se empacarán por unidad en guacales o estibas de tal manera que se garantice su fácil manipulación.

La fijación puede ser por zuncho, cuñas o tornillos, y debe permitir que el Reconector sea levantado por la base.

MARCACIÓN

PLACA DE CARACTERISTICAS DEL RECONNECTADOR

Deberá estar escrita en español, e incluir como mínimo la siguiente información:

- ✓ Fabricante
- ✓ Referencia o Modelo
- ✓ Número de fases
- ✓ Corriente nominal
- ✓ Voltaje nominal
- ✓ Frecuencia nominal
- ✓ Corriente de interrupción simétrica nominal
- ✓ Tensión nominal de impulso tipo rayo BIL, con onda completa (kV cresta)
- ✓ Número de serie y fecha de fabricación
- ✓ Peso

MARCACIÓN DEL EMPAQUE

La marcación del empaque tendrá como mínimo la siguiente información:

- ✓ País de origen.
- ✓ Nombre y razón social del proveedor.
- ✓ Número de contrato o pedido.
- ✓ Especificación del contenido con su referencia.
- ✓ Peso unitario, peso total bruto y neto.



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

- ✓ Cantidad de elementos.
- ✓ Fecha de entrega.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1	DATOS GENERALES			
1.01	- País de Procedencia	-----	-----	
1.02	- Fabricante	-----	-----	
1.03	- Modelo	-----	-----	
1.04	- Norma	-----	ANSI C-37.60:2003	
1.05	- Tipo de Instalación	-----	Exterior en POSTE	
1.06	- Nivel de Contaminación		Medio	
1.07	- Sistema	-----	Trifásico	
1.08	- Tipo de operación	-----	Automática y manual	
1.09	- Año de Fabricación	-----	2017	
2	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS			
2.01	- Tensión de operación	KV	10	
2.02	- Altitud de Operación	msnm	1000	
2.03	- Tensión Máxima	kV	15-27	
2.04	- Frecuencia nominal	Hz	60	
2.05	- Corriente Nominal	A	630	
2.06	- Corriente de interrupción simétrica nominal	A	12500	
2.07	- Línea de fuga	mm/kV	31	
2.08	- Nivel básico de aislamiento	KVBIL	150	
2.09	- Tensión de descarga, en seco, 60 Hz, durante 1 min.	kV	60	
2.1	- Tensión de descarga sobre lluvia 60 Hz, durante 10 s.	kV	50	
2.11	- Ciclo de trabajo acorde con ANSI C-37.60	-----	SI	
2.12	- Medio de Interrupción	-----	Vacío	
2.13	- Medio aislante	-----	Resina, Dieléctrico solido o Porcelana	
2.14	- Número de operaciones eléctricas	-----	>= 10000	
2.15	Sistema de alimentación auxiliar incorporado libre de mantenimiento, sin requerimiento de fuente externa		Si	



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

2.16	TRANSFORMADOR O SENSOR DE CORRIENTE PARA PROTECCIÓN	Cant	3	
2.16.1	Instalación		Interior	
2.16.2	Sistema		Monofásico	
2.16.3	Relación de Transformación (rango)		Multirelación, en caso de transformador de corriente relación 300-100/1 A; en caso de sensor de corriente capacidad de medida de 5 a 500 A.	
	- Primario	A		
	- Secundario	A		
	- Clase y Consumo (protección)		5P20 – 10 VA	
2.17	TRANSFORMADOR DE CORRIENTE PARA MEDICIÓN	Cant	3	
2.17.1	Instalación		Exterior	
2.17.2	Sistema		Monofásico	
2.17.3	Relación de Transformación (rango)		300-100/1	
	- Primario	A	300-100	
	- Secundario	A	1	
	- Clase para medición		0.5	
	- Potencia	VA	10	
2.18	TRANSFORMADOR O SENSOR DE TENSION	Cant	6	
2.18.1	Instalación		Interior en los Bushing	
2.18.2	Tipo		Capacitivos	
2.18.3	Relación de Transformación (rango)	KV		
2.18.4	Cantidad		6	

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
3	CARACTERISTICAS MECANICAS			
3.01	Abrazadera		Incluida	
	- Material	-----	Fiero Galvanizado	



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

	- Norma de material	-----	ASTM A575	
	- Espesor de galvanización mín.	gr/cm ²	800	
3.02	Sistema de montaje	-----	Para poste de sección circular	
3.03	Mecanismo de accionamiento	-----	Actuador magnético	
3.04	Indicador de posición	-----	Visible desde el suelo	
3.05	Indicador de nivel de fluido aislante (si corresponde)	-----	SI	
3.06	Operación mediante pértiga con gancho	-----	SI	
3.07	Equipado con ganchos de Izaje	-----	SI	
3.08	Indica vida útil de contactos	-----	SI	
3.09	Número de operaciones mecánicas	-----	>= 10000	
3.1	Despachado totalmente ensamblado	-----	SI	
3.11	Peso			
3.11.1	- Tanque Principal	Kg		
3.11.2	- Gerente de Control	Kg		
3.12	TANQUE			
3.12.1	- Requerimientos de construcción	-----	Según 9.1 de ANSI 37.60.2003	
3.12.2	- Material		Acero Inoxidable grado 316	
3.12.3	- Recubrimiento de estaño en terminales y piezas conductoras	um	8	
3.12.4	- Grado de protección	-----	IP 65 o NEMA 13	
3.13	BUSHINGS			
3.13.1	- País de procedencia	-----	-----	
3.13.2	- Fabricante	-----	-----	
3.13.3	- Normas	-----	ASTM D 624 DIN 63504, IEC 60587 ASTM G154, ASTM G155	
3.13.4	- Características de Fabricación			
	- Material del núcleo (core)		Fibra de vidrio o resina	
	- Material aislante de recubrimiento (housing and sheds):		Goma silicona ó resina cicloalifática hidrofóbica	



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

			(HCEP)	
	- Resistencia al tracking y erosión		Clase 2A, 6 (Según IEC 60587)	
	- Pruebas de resistencia a la rayos UV		Según ASTM G154 y ASTM G155	
3.13.5	Rango de Sección de Conductores	mm ²	16 a 120 mm ²	
3.13.6	Material de conductor admisible (Cu-Al / Cu/Al).		Cu/Al, Cu/Cu, Al/Al	
4	SISTEMA DE PROTECCION Y CONTROL			
	Compatible con Tensión del Equipo	V		
4.01	Gabinete			
4.02	- País de procedencia	-----	-----	
4.3	- Fabricante	-----	-----	
4.4	- Material	-----	Acero Inoxidable Grado 304	
4.5	Acabado con es Esmalte epóxico			
	- Numero de capas	-----	2	
	- Espesor por capa	um	65	
4.6	- Color	-----	RAL 7032	
4.7	- Grado de protección de la caja			
	-Caja abierta	-----	IP 54 o NEMA 3R	
	-Caja cerrada	-----	IP 20	

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
4.8	Características			
4.9	Principio de Funcionamiento		Con Microprocesador	
	Funciones de limitación de Potencia		Considerar	
4.1	Funciones Incorporadas ANSI		50/51	
			50N/51N	
			67P/67N	
			46	
			81	
			27	
			59	
			SEF	



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

4.11	Permite configuración de parámetros de protección			
	- Curvas ANSI estándares.		SI	
	- Curvas IEC estándares.		SI	
	- Curvas Personalizadas		SI	
4.12	Falla a Tierra sensitiva del orden de	A	1	
4.13	Indicador del estado del reconectador			
	- Parámetros			
	- Posición del Interruptor			

4.14	-Permite almacenamiento de eventos de operación	-----		
	- Apertura o cierre		SI	
	- Perdida de Tensión		SI	
	- Corriente de Operación.		SI	
4.15	Funciones de Reporte			
	- Número mínimo de registro de eventos		100	
	- Etiqueta de tiempo en cada registro.		SI	
	- Número mínimo de Informes de Fallas		10	
	- Etiqueta de tiempo en cada registro	-----	SI	
	- Número de Registro de Oscilografías		10	
	- Ciclos de Pre – Falla de Oscilografías		Configurable	
	- Resolución (muestras por ciclo)		32	
	- Formato de Registro de Oscilografías		Comtrade	
4.16	Funciones de Reporte			
	- Error en la medición			
	- Pre - Falla		$\leq 1\%$	
	- Post - Falla		$\leq 3\%$	
	- Medida de los valores instantáneos		V, I, F, P, Q.	
	- Energía Activa y Reactiva		KWhr, KVARHr	
4.17	Pantalla para visualizar datos y ajustes		SI	
4.18	Capacidad de autosupervisión		SI	
4.19	Protocolo de Comunicaciones		SI	
4.2	IEC 60870-5-104.		SI	



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

4.21	Modbus RTU.		SI	
4.22	Modbus TCP/IP		SI	
4.23	Fibra Óptica		Opcional	
4.24	Puertos de Comunicaciones			
4.25	RS232		SI	
4.26	RS485		SI	

ÍTEM	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
4.27	Ethernet		SI	
	01 Unidad Fija		SI	
	01 Unidad Opcional		SI	
4.28	USB (frontal)		SI	
4.29	Softward de Configuración			
	- Ambiente		Windows XP/Windows 7	
	- Sistema de Seguridad		Mediante Password	
	- Descarga de Información		SI	
	- Programación en forma Remota		SI	
4.3	Capacitación en manejo de Softward		03 días (de 08 horas cada día)	
4.31	Cable de control Desenchufable para 630 A	m	7	
4.32	Cable de comunicación PC – control		SI (5 m)	
5	FUENTE DE ALIMENTACION			
	Tensión Alterna 1Ø	VAC	220	
	Tensión continua	VDC	110	
6	Montaje de Reconector			
	Incluye Montaje en soporte metálico		SI	
	Incluye conexionado de Media Tensión		SI	
	Incluye conexionado de Señales de Control Media Tensión		SI	
	Incluye montaje y conexionado de transformador de corriente de medición externo.		SI	



	Adecuación, fabricación e instalación de soporte metálico para transformadores de corriente medición.		SI	
7	OTROS			
	Incluye capacitación		SI	

(*) Los equipos de comunicación deben contar con puerto Ethernet, para soportar protocolos DNP 3 y IEC 60870-5-104.

Nota: Se adjunta el EPC (Estudio de Coordinación de Protección para Sistema de Utilización En Media Tensión En 10 Kv, Trifásico)

01.08.02 TERMINAL EXTERIOR TERMOCONTRAIBLE

Es termocontraibles unipolares para uso exterior (para sistema de recloser y celdas con transformador), adecuados para cable unipolar de sección nominal de 50 mm², del tipo N2XSY, 18/30 kV. Sus principales componentes son:

- Tubo termocontraible de control de campo.
- Tubo termocontraible aislante.
- Cinta de mastic sellantes.
- Campanas termocontraibles.
- Cinta de cobre preformado para tierra.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE TERMINACION PARA CABLE TIPO SECO

	- Calibre - Tensión nominal (kV):	1 x 50mm² 18/30	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR GARANTIZADO
1	GENERAL		
	Fabricante		3M
	País de fabricación		
	Norma de Fabricación		IEEE Std 48
2	Tecnología de Terminación		Termocontraible
	Certificación de calidad ISO 9000		Si
	Clase de terminación		1 ^a
	Instalación		Exterior
	Tensión Nominal de la terminación	kV rms	30/18



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO RUC 20607759538

	(E/Eo)		
3	Nivel de descarga corona (3pC)	kV rms	13
	Tensión sostenida		IEC 60228
	AC por 1 minuto en seco	kV rms	50
	AC por 10 segundos en húmedo	kV rms	35
	AC por 6 horas en seco	kV rms	75
	DC por 15 minutos	kV	110
	Tensión de Impulso (BIL)	kV pico	110
	Condiciones ambientales		Extra dura
4	Cable		
	Calibre	mm ²	50
	Sistema		Unipolar
	Tipo de aislamiento		Seco (Extruido)
	Material del conductor		Cobre
	Tensión Nominal del cable (E/Eo)	kV rms	30/18
5	Terminal		Terminal de Cu/Sn Estanco
6	Línea de fuga total	mm	Mayor de 540

01.08.03 EQUIPOS AUXILIARES DE PROTECCIÓN PARA MANIOBRA EN M.T.

En la subestación y en un lugar visible deberán colocarse los siguientes equipos de protección para maniobras en M.T. 10.0 KV:

- Pértiga aislada, similar a las características siguientes: Elemento de maniobra, composición de fibra de vidrio, resina epóxica sobre goma espuma, campanas aislantes de policarbonato. Diámetro de la pértiga, 36mm, longitud 1.50 m, peso, 1.15 kg, Tensión de uso fase-fase, hasta 40 kV.
- Banqueta de maniobra, similar a las características siguientes Compuesta por aisladores similares a los seleccionados en la subestación, de 24 KV, tensión a frecuencia inducida a 50 kv/Fi,(1 min.)
- Guantes de seguridad, similar a las características siguientes: Fabricados en látex puro, levemente flexionado, gran resistencia mecánica categoría M, espesor máximo de 3,5mm, peso de 560 gramos, máxima tensión de trabajo, 26,500V. Diseño según norma INTERN. IEC 60903, Clase 3.
- Placa de señalización PELIGRO DE MUERTE ALTA TENSIÓN, que no pierda su color con el tiempo. En forme triangular de aluminio, Dimensiones 200 mm. de lado, perforación para fijación 3 x 4.5 mm. de diámetro.
- Zapatos dieléctrico, contra choque eléctrico para 24 kV., con planta antideslizante.
- Revelador de tensión: (Pértiga detectora de voltaje), Pértiga aislada para detectar voltaje, Longitud extendida de 0,92 m(36"), hasta una tensión de 46 kV.



- Casco dieléctrico, antichoque con barbiquejo: Casco de seguridad color blanco con ratchet, para 30 kV. Norma de fabricación ANSI Z 89.1-1997. Regulación del casco hacia la cabeza por medio del ratchet, uso eléctrico hasta una tensión de 30kV.

01.08.04 SECCIONADOR CUT OUT DE 27 KV P/TRAFO MONOFASICO (02 CUT OUT

Se incorpora el seccionamiento para apertura del transformador monofasico para el motorizado del enclavamiento del recloser, que deberá adquirirse para su puesta en servicio durante el proceso de ejecución de la partida indicada.

II ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE

01.09 MONTAJE ELECTROMECHANICO - MEDIA TENSION

01.09.01 OBRAS PRELIMIARES

01.09.01.01 INGENIERIA DE DETALLE

De acuerdo a lo indicado en los términos de referencia de los estudios a ser realizados, el Estudio de Diseño de Redes deberá indicar las consideraciones de ingeniería que se tendrán en cuenta para realizar el Replanteo respecto al diseño del Sistema de Distribución en media tensión, así como las características e indicadores de las cargas reales a suministrar coordinado con personal del hospital, considerados en el plan de desarrollo definido por el Concesionario, sobre la base de la información del Estudio de Demanda.

El Estudio de Diseño está basado en criterios técnicos definidos por el Concesionario, de acuerdo a normas y buenas prácticas de la Ingeniería. En ese sentido el residente deberá replantear el proyecto, evaluando alguna inconsistencia técnica que pueda mejorarse, con la finalidad de contar con una red segura.



01.09.01.02 REPLANTEO TOPOGRÁFICO DE RED PRIMARIA

Para la ejecución del montaje electromecánico se aplicará rigurosamente las prescripciones del CNE Suministro 2011-EM, las Normas del Ministerio de Energía y Minas, **Reglamento de Seguridad y salud en el Trabajo con Electricidad – 2013 aprobado mediante RM-111-2013-MEM/DM, Ley 29783** y el Reglamento Nacional de Construcciones. El ejecutor designa a un Ingeniero Mecánico Electricista, colegiado y hábil para ejercer la profesión como Residente de Obra.

El Replanteo en obra es básico que deberá coordinar el residente especialista con el supervisor, para iniciar las actividades de ejecución de media tensión, desde el inicio de plazo contractual y coordinado con la concesionaria con el inicio de obra. Asimismo, tener en cuenta los parámetros de protección personal y seguridad.

- a. Artículo 4° terminología. Supervisor directo.
- b. Artículo 37° Estándares, procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS), diagnóstico, planeación, programación, ejecución, supervisión y control de trabajo.
- c. Artículo 54° implementos de seguridad y equipos de protección personal. Los trabajadores deben utilizar correctamente los implementos de seguridad y equipos de protección personal de acuerdo a la labor que desempeñan y a lo establecido por el Procedimiento de trabajo respectivo.
- d. Artículo 121° transporte de trabajadores y transporte de materiales, equipos y otros.
- e. Título V actividades complementarias capítulo I Equipos de protección personal.

✓ **Artículo 4°.- Terminología**

Supervisor Directo: Trabajador capacitado y entrenado por la Entidad o empresa contratista y que tiene las competencias para supervisar la ejecución de la tarea cumpliendo con las normas de seguridad y salud vigentes. Sus deberes están establecidos en la regla 421.A "Deberes de un supervisor o de la persona encargada" del Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011).

✓ **Artículo 37°.- Estándares, procedimientos escritos de trabajo seguro (PETS), diagnóstico, planeación, programación, ejecución, supervisión y control de trabajo.**

Las Entidades deben establecer:

- a. Estándares y PETS: La Entidad, con participación de los trabajadores, elaborará y actualizará e implementará los estándares y PETS, los cuales se incluirán en los respectivos manuales y los distribuirán e instruirán a sus trabajadores para su uso obligatorio, colocándolos en sus respectivas oficinas o áreas de trabajo según lo práctico posible.
- b. Diagnóstico: Con el objetivo de efectuar una correcta planeación y programación del trabajo, se debe efectuar un diagnóstico previo de la condición operativa y de seguridad del equipo o instalación a intervenir, el acceso y condiciones del sitio de trabajo, las



estrategias de atención en primeros auxilios y de mayor nivel para el personal en caso de emergencia.

- c. Planeación: Toda actividad de operación y mantenimiento debe ser documentada en un plan de trabajo definido por la Entidad, el cual debe presentarse para la aprobación de las instancias y trabajador designado por la Entidad, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones mínimas:
- i. Identificar y analizar los planos eléctricos actualizados del sistema a intervenir (diagrama unifilar).
 - ii. Determinar el método de trabajo.
 - iii. Determinar el tiempo de ejecución de la tarea y el tiempo necesario para la ejecución de los procedimientos operativos y de gestión de seguridad y salud.
- d. Programación:
- i. Designar un supervisor directo quien será el responsable de recibir el equipo o instalación a intervenir en las condiciones operativas definidas y aprobadas, coordinar las actividades de ejecución y entregar a quien corresponda, el equipo o instalación intervenida con las nuevas condiciones operativas.
 - ii. En el documento aprobado se establecerá con claridad el nombre del supervisor directo y su sustituto, las características del circuito o equipo a intervenir según corresponda, fechas, horario de inicio y fin, tiempo programado de ejecución, actividades paso a paso, medidas de seguridad y salud entre otras.
 - iii. Todos los trabajadores convocados para ejecutar las actividades planeadas deben tener las competencias y la habilitación requerida según la responsabilidad asignada.
 - iv. La Entidad debe establecer procedimientos de emergencia para los casos en que lo anteriormente indicado no pueda cumplirse.
- e. Ejecución: Para la ejecución, se debe de tener en cuenta lo siguiente:
- i. Dependiendo de la complejidad, el supervisor directo designado debe comunicar previamente a los trabajadores involucrados en las actividades programadas: el plan de trabajo, la responsabilidad asignada, los riesgos asociados y el plan de emergencia, con el objetivo que puedan documentarse y prepararse para la ejecución.
 - ii. Siempre, en el sitio de trabajo y antes de iniciar las actividades, el supervisor directo hará una reunión con el personal para explicar claramente el alcance del trabajo empleando los planos eléctricos, diagramas unifilares actualizados; comunicando el método de trabajo, los riesgos asociados y medidas de seguridad. Asimismo, el supervisor directo debe verificar el uso del equipo de protección personal y colectivos, designar y confirmar la responsabilidad asignada a cada uno de los ejecutores, confirmar que las instrucciones hayan sido comprendidas y llenar los formatos y listas de chequeo establecidas en los PETS.
 - iii. Como parte de las medidas de seguridad, el supervisor directo o a quién éste designe, debe hacer una revisión minuciosa de las condiciones de la instalación (estructuras, circuitos, tableros, celdas, cubiertas, equipos, ambiente de trabajo, etc.), para detectar los riesgos posibles y determinar las medidas que deben adoptarse para evitar los accidentes.



- iv. Demarcar y señalizar la zona de trabajo cuando se vaya a iniciar cualquier trabajo, con la finalidad de reducir el riesgo de accidente, cumpliendo con la normativa vigente.

- f. Supervisión y control: En la supervisión de los trabajos, debe considerarse en forma prioritaria la detección y el control de los riesgos, vigilando el cumplimiento estricto de las normas y procedimientos de seguridad aplicables, incluyendo:
 - i. Cumplir y hacer cumplir el Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo.
 - ii. Exigir a los trabajadores la inspección de las herramientas, equipos, instrumentos, equipo de protección personal y colectivos, antes y después de su uso.
 - iii. Verificar que los trabajadores ejecuten su trabajo conforme a los PETS y guía establecidos, evitando el uso de herramientas, equipos, instrumentos, equipo de protección personal y colectiva defectuosas.
 - iv. Verificar la delimitación y señalización del lugar de trabajo.
 - v. Si en el evento, se detectase algún impedimento en un trabajador para la ejecución de un trabajo, debe retirársele de dicha tarea.
 - vi. Exigir respeto entre los trabajadores en el lugar de trabajo para prevenir accidentes.
 - vii. Suspender las labores cuando se presente peligro inminente que amenace la salud o la integridad de los trabajadores, de las personas circundantes, de la infraestructura, de la propiedad de terceros o del medio ambiente (por ejemplo: lluvias, tormentas eléctricas, problemas de orden público, distancias de seguridad inadecuadas entre otros).

Nota. Los trabajadores en proceso de capacitación o entrenamiento, o practicantes, desarrollarán trabajos con la dirección de un trabajador experimentado quien permanecerá en el lugar de trabajo.

✓ **Artículo 54°. - Implementos de seguridad y equipos de protección personal**

Los trabajadores deben utilizar correctamente los implementos de seguridad y equipos de protección personal de acuerdo con la labor que desempeñan y a lo establecido por el Procedimiento de trabajo respectivo, tales como:

- a) Zapatos dieléctricos (con planta de jebe aislante).
- b) Máscara facial y/o lentes.
- c) Guantes de cuero.
- d) Guantes de badana (protección de guantes dieléctricos).
- e) Guantes de hilo de algodón.
- f) Guantes dieléctricos.
- g) Ropa de trabajo.
- h) Correa o cinturón de seguridad tipo liniero.
- i) Arnés, cuerdas, poleas de izaje.
- j) Protección de vías respiratorias.
- k) Pértigas de maniobras.
- l) Equipo revelador de tensión.



- m) Manta aislante.
- n) Juego de herramientas aisladas.
- o) Casco dieléctrico con barbiquejo (antichoque).
- p) Equipo de comunicación portátil.
- q) Equipos de puesta a tierra temporal y otros.
- r) Elementos de señalización tales como conos o señales desmontables de seguridad.
- s) Botiquín de primeros auxilios.
- t) Camillas.

Ningún guante de clase 1, 2, 3 y 4, incluso los que están almacenados, debe en principio ser utilizado si no se le ha verificado mediante pruebas dieléctricas en un lapso inferior o igual a seis meses. No obstante, para los guantes de clase 00 y 0 se considerará suficiente una verificación de las fugas de aire y una inspección ocular.

Todos los implementos deben estar en buen estado de conservación y uso, los cuales deberán ser verificados por el supervisor antes de la ejecución de cualquier trabajo.

Debe registrarse periódicamente la calidad y operatividad de los implementos y Equipos de Protección Personal.

✓ **Artículo 121°.** - **Transporte de trabajadores, y transporte de materiales, equipos y otros**

El transporte se sujetará a las disposiciones del Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Además, la Entidad, en lo referente al transporte de personal, en su Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo considerará lo siguiente, entre otros:

- a) Las condiciones eléctricas y mecánicas y la comodidad del vehículo, velocidades máximas de desplazamiento y el número máximo de pasajeros permitido.
- b) Que el conductor tenga, como mínimo, licencia de conducir profesional con categoría A II.
- c) Las condiciones psicofísicas de conductor, así como los horarios de trabajo para evitar la fatiga y sueño.
- d) Las características riesgosas de las vías.
- e) Que el servicio de movilidad cuente con las comodidades y dispositivos de seguridad necesarios para un viaje cómodo y seguro para el trabajador.
- f) El uso del cinturón de seguridad es obligatorio.
- g) Los vehículos de transporte, sean mantenidos en perfectas condiciones operativas y de seguridad.
- h) La prohibición de utilizar equipo de carga para el transporte de trabajadores.
- i) Que todo vehículo de transporte de trabajadores debe contar con póliza de seguro vigente, con cobertura para sus pasajeros y contra terceros.
- j) Está prohibido el transporte de pasajeros en las tolvas de las camionetas pick up y camiones.



- k) Está prohibido el transporte de trabajadores de y hacia las áreas de trabajo en vehículos con pasajeros parados.
- l) Los gases deben estar dirigidos fuera de algún lugar donde no signifiquen un peligro a la salud o a la seguridad.

DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR

ARTICULO 49.

OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR.

El empleador, entre otras, tiene las siguientes obligaciones:

Practicar exámenes médicos ocupacionales antes, durante y al término de la relación laboral a los trabajadores, acorde con los riesgos a los que están expuestos sus labores, a cargo del empleador y la vez se hará las pruebas rápidas a todos los trabajadores por la pandemia del COVID-19, RM N° 239 y sus modificaciones.

RESOLUCIÓN N°128-220-MINEM/DM “PROTOCOLO SANITARIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y RESPUESTA FRENTE AL COVID-19 EN LAS ACTIVIDADES DEL SUBSECTOR MINERÍA, EL SUBSECTOR DE HIDROCARBUROS Y EL SUBSECTOR ELECTRICIDAD”, se desarrolló los lineamientos respectivos, del cual se detallan:

1. Lineamiento 01: Limpieza y desinfección de los centros de trabajo.
2. Lineamiento 02: Evaluación de la condición de la salud del trabajo.
3. Lineamiento 03: Lavado y desinfección de manos obligatorio.
4. Lineamiento 04: Sensibilidad de la prevención del contagio en el centro de trabajo.
5. Lineamiento 05: Medidas preventivas de aplicación colectiva.
6. Lineamiento 06: Medidas de protección personal.
7. Lineamiento 07: Vigilancia permanente de comorbilidades relacionadas al trabajo en el contexto **COVID-19**.
8. Procedimiento obligatorio para el regreso y reincorporación al trabajo.

Ejecución del Replanteo

El ejecutor será responsable de efectuar todos los trabajos de campo necesarios para replantear la ubicación de:

- Los ejes de las redes primarias.
- Los postes de las estructuras.
- Equipos y pozos a tierra.

En principio, los postes se alinearán en forma tal que diste según norma de distancias de seguridad.

En el caso que las calzadas y veredas no estuvieran plenamente definidas, el Contratista coordinará con las autoridades locales la solución de estos inconvenientes. Ningún poste deberá ubicarse a menos de un metro de la esquina, no permitiéndose por ningún motivo.



La residencia, luego de revisarlas, alcanzará el replanteo y el supervisor ordenará las modificaciones de forma que sean pertinentes.

01.09.01.03 EXCAVACIÓN DE HOYO PARA POSTE DE 15 mt.

La excavación para la cimentación de los postes debe ser estrictamente la necesaria (Un hoyo de 0.90 m de diámetro x 1.90 m de profundidad), de modo que no se altere el terreno adyacente, modificando su resistencia mecánica. El fondo de cada excavación llevará un solado de concreto pobre (1/10) de 20 cm de espesor, sobre el cual se cimentará cada poste con concreto simple de $F_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con 30% de hormigón.

SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

Elaboración e implementación del plan de seguridad y salud en el trabajo.

Descripción:

Comprende las actividades y recursos que correspondan al desarrollo e implementación del Plan De Seguridad Y Salud En El Trabajo (PSST).

El personal designado para la elaboración del “PSST”, tendrá en cuenta la Ley N°29783 y su reglamento; el que deberá considerar sin llegar a limitarse: El personal destinado a desarrollar, implementar y administrar el Plan De Seguridad Y Salud En El Trabajo, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

El Inspector o supervisor, deberá realizar la revisión y aprobación del “PSST”, teniendo en cuenta la naturaleza, objetivos, trabajos programados y normativa vigente.

SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD.

Descripción:

Comprende, sin llegar a limitarse, las señales de advertencia, de prohibición, de información, de obligación, las relativas a la lucha contra incendios y todos aquellos carteles utilizados para roturar las áreas de trabajo, que tengan la finalidad de informar al personal de obra y público en general sobre los riesgos específicos de las distintas áreas de trabajo, instaladas dentro de la obra y en las áreas perimetrales.

Cintas de señalización, conos refractivos, luces estroboscópicas, alarmas audibles, así como carteles de promoción de la seguridad y la conservación del ambiente, etc.

Se deberán las señalizaciones vigentes por interferencia de vías públicas debido a la ejecución de las obras.

CINTA PLÁSTICA P/SEÑAL DE PELIGRO – LÍMITE DE OBRA



Consiste en la colocación de cinta plástica señalizadora, para límite de seguridad, la cual deberá colocarse en las zonas de riesgo de la obra.

Construcción:

Finalizado los trabajos de trazo y replanteo, se procederá a colocar cinta amarilla de señalización de peligro con la finalidad de proteger la integridad de los obreros, así como de los trabajos realizados se trata de colocar postes de madera cuadrada de 5cm de lado con una base de concreto de 0.20m de radio y 0.15m de alto en donde se colocará la cinta señalizadora respectiva estos postes irán distanciados cada 3.5m.

La cinta de señalización se instalara durante toda la duración de los trabajos movimiento de tierras e instalación de tubería en zanjas, con la finalidad de prevenir accidentes a terceros.

Es obligatorio que la cinta plástica señalizadora para límite de seguridad, debe permanecer mientras se realicen los trabajos y hasta que se concluyan los mismos.

SEGURIDAD EN OBRA.

Descripción:

Consiste en la contratación de personal técnico de seguridad para que brinde el apoyo respectivo tanto interna como externa de la obra

Equipo de Protección Personal (EPP): Son dispositivos, materiales e indumentaria, específicos, destinados a cada trabajador, de uso obligatorio para protegerlo de uno o varios riesgos presentes en el trabajo que puedan amenazar su seguridad y salud.

Nota. El Supervisor de Seguridad, o con sus trabajadores (en caso que por el número reducido de trabajadores no exista un Comité); definirá los implementos especiales de uso compartido, como por ejemplo los de protección contra relámpago de arco disponibles en la subestaciones.

En los trabajos sin tensión, se debe observar:

.1 Todo trabajo en un equipo o una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico debe efectuarse sin tensión, salvo en los casos que se indiquen en su Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Entidad. Asimismo, disponer el uso de ropa de protección contra el arco eléctrico o relámpago de arco, de acuerdo a las características de la instalación eléctrica.

.2 Para desenergizar o dejar sin tensión un equipo o instalación eléctrica, deben considerarse en los procedimientos de trabajo, las medidas de seguridad para prevención 26 de 58 de riesgo eléctrico definidas en este Reglamento complementada por la normativa respectiva, que serán de cumplimiento obligatorio por todo el personal que de una u otra forma tiene responsabilidad sobre los equipos e instalaciones intervenidos.



Después de la desenergización eléctrica, siempre verificar que no exista energía residual de otra naturaleza.

.3 Se debe aplicar las cinco reglas de oro para trabajo en equipo sin tensión, que son:

a. Corte efectivo de todas las fuentes de tensión. Efectuar la desconexión de todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y demás equipos de seccionamiento. En aquellos aparatos en que el corte no pueda ser visible, debe existir un dispositivo que permita identificar claramente las posiciones de apertura y cierre de manera que se garantice que el corte sea efectivo.

b. Enclavamiento o bloqueo de los aparatos de corte. Operación que impide la reconexión del dispositivo sobre el que se ha efectuado el corte efectivo, permite mantenerlo en la posición determinada e imposibilita su cierre intempestivo. Para su materialización se puede utilizar candado de condenación y complementarse con la instalación de las tarjetas de seguridad o aviso. En los casos en que no sea posible el bloqueo mecánico, deben adoptarse medidas equivalentes como, por ejemplo, retirar de su alojamiento los elementos extraíbles.

c. Verificación de ausencia de tensión. Haciendo uso de los elementos de protección personal y del detector o revelador de tensión, se verificará la ausencia de la misma en todos los elementos activos de la instalación o circuito. Esta verificación debe realizarse en el sitio más cercano a la zona de trabajo. El equipo de protección personal y el detector de tensión a utilizar deben ser acordes al nivel de tensión del circuito. El detector debe probarse antes y después de su uso para verificar su buen funcionamiento.

d. Poner a tierra y en cortocircuito temporal todas las posibles fuentes de tensión que inciden en la zona de trabajo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

i) El equipo de puesta a tierra temporal debe estar en perfecto estado, y ser compatible para las características del circuito a trabajar; los conductores utilizados deben ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en que se utilizan.

ii) Se deben usar los elementos de protección personal.

iii) Debe guardarse las distancias de seguridad dependiendo del nivel de tensión. iv) El equipo de puesta a tierra se conectará primero a la malla o electrodo de puesta a tierra de la instalación, luego a la barra o silleta o acceso adecuado equipotencial o neutro (si existiese), y después a cada una de las fases, iniciando por el conductor o fase más cercana.

v) Los conectores o mordazas del equipo de puesta a tierra temporal deben asegurarse firmemente.

vi) Siempre que exista conductor neutro, se debe tratar como si fuera una fase. Nota. La Entidad elaborará los procedimientos a seguir para la instalación en cada caso particular de puestas a tierra y en cortocircuito, atendiendo las características propias de sus sistemas y utilizando sistemas de puesta a tierra que cumplan las especificaciones de las normas para tal efecto. Una vez concluido el trabajo, para la desconexión de la puesta a tierra temporal, se procederá a la inversa.



e. Señalizar y demarcar la zona de trabajo. Es la delimitación perimetral del área de trabajo para evitar el ingreso y circulación; operación de indicar mediante carteles o señalizaciones de seguridad que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente. 27 de 58 Esta actividad debe garantizarse desde el arribo o ubicación en el sitio de trabajo y hasta la completa culminación del mismo.

.4. En una instalación eléctrica se restablecerá el servicio cuando se tenga la absoluta seguridad de que no queda nadie trabajando en ella y de acuerdo a los procedimientos establecidos en el reglamento interno citado.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Todas las distancias de seguridad deberán ser medidas de superficie a superficie y todos los espacios deberán ser medidos de centro a centro. Para la medición de las distancias de seguridad, los accesorios metálicos normalmente energizados serán considerados como parte de los conductores de la línea. Las bases metálicas de los terminales del cable, lo pararrayos y dispositivos similares deberán ser considerados como parte de la estructura de soporte. Tratándose de una edificación, el poste de 13 m., que se está considerando para este proyecto, cualquiera de sus partes metálicas debe tener una distancia mínima de seguridad de 2.50 m. al punto más cercano de la edificación.

a. Distancias Verticales de Seguridad de Conductores sobre el nivel del Perú

El Código Nacional de Electricidad Suministro, establece las siguientes distancias, que se deberán respetar para el diseño y el trazo de Redes Primarias:

NATURALEZA DE LA SUPERFICIE QUE SE ENCUENTRA DEBAJO DE LOS CONDUCTORES	DISTANCIA DE SEGURIDAD VERTICAL (m)	
	Cables Autoportantes de Suministro hasta 750 V	Conductores de Suministro expuestos de mas de 750 V a 23 kV.
a. Cuando los Conductores o Cables Cruzan o Sobresalen		
1. Vías férreas de ferrocarriles	7,3	8,0
2a. Carreteras y avenidas sujetas al tráfico de camiones.	6,5	7,0
3b. Caminos, calles y otras áreas sujetas al tráfico de camiones.	5,5	6,5
3. Calzadas, zonas de parqueo, y callejones.	5,5	6,5
4. Terrenos recorridos por vehículos, tales como cultivos, pastos, bosques, huertos, etc.	5,5	6,5
5a. Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículos.	4,0	5,0
5b. Calles y caminos en zonas rurales.	5,5	6,5

Tabla 232-1 del Código Nacional de Electricidad Suministro.



NATURALEZA DE LA SUPERFICIE QUE SE ENCUENTRA DEBAJO DE LOS CONDUCTORES	DISTANCIA DE SEGURIDAD VERTICAL (m)	
	Cables Autoportantes de Suministro hasta 750 V	Conductores de Suministro expuestos de mas de 750 V a 23 kV.
b. Cuando los Conductores o Cables recorren a lo largo y dentro de los límites de las carreteras u otras fajas de servidumbre de caminos pero que no sobresalen del camino		
Carreteras y avenidas	5.5	6,5
Caminos, calles o callejones	5.0	6,0
Espacios y vías peatonales o áreas no transitables por vehículo.	4,0	5,0
Calles y caminos en zonas rurales.	4,5	5,0

Tabla 232-1 del Código Nacional de Electricidad Suministro.

Las distancias mínimas al terreno consignadas son verticales y determinadas a la temperatura máxima prevista.

b. Distancias Verticales de Seguridad de Conductores Adyacentes o que se Cruzan

El Código Nacional de Electricidad - Suministro, establece las siguientes distancias verticales entre conductores adyacentes o que se cruzan, tendidos en diferentes estructuras de soporte, los cuales no deberán ser menor a los indicados en la siguiente tabla:

NIVEL DE TENSIÓN INFERIOR	NIVEL DE TENSIÓN SUPERIOR				
	Retenidas de suministro, alambres de suspensión, conductores neutros y cables de guarda (m)	Comunicaciones: conductores y cables mensajeros (m)	Cables de Suministro que son cable autosoportado y cables de suministro hasta 750 V. (m)	Conductores de suministro expuestos hasta 750 V y cables de suministro de más de 750V (m)	Conductores de suministro expuestos de más de 750 V a 23 kV (m)
1. Retenidas de suministro, alambres de vanos, conductores neutros y cables de guarda contra sobretensiones	0,60	0,60	0,60	0,60	1,20
2. Comunicaciones: retenidas, conductores y cables, y cables mensajeros	0,60	0,60	0,60	1,20	1,80
3. Cables de suministro y cables de suministro hasta 750 V	0,60	0,60	0,60	1,00	1,20
4. Conductores de suministro expuestos, hasta 750 V; cables de suministro de más de 750 V	1,00	1,20	1,00	1,00	1,20
5. Conductores de suministro expuestos, de 750 V a 23 kV	1,20	1,80	1,20	1,20	1,20



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

6. Trole y conductores de contacto de la vía férrea electrificada y vano asociado y alambres portadores	1,20	1,20	1,20	1,20	1,80
---	------	------	------	------	------

Tabla 233-1 del Código Nacional de Electricidad Suministro 2011.

Las distancias mínimas a terrenos boscosos o a árboles aislados serán:

- Distancia vertical entre el conductor inferior y los árboles : 2,50 m
- Distancia radial entre el conductor y los árboles laterales : 0,50 m

Estas distancias verticales se determinan a la máxima temperatura 50°C, las distancias radiales se determinarán a la temperatura en la condición EDS y declinación con carga máxima de viento. Cuando exista peligro que los árboles caigan sobre los conductores, se podrán incrementar las distancias radiales.

c. Distancias Horizontales y Verticales de los Conductores a Edificaciones

El Código Nacional de Electricidad Suministro, establece la distancia de seguridad a las edificaciones, letreros, chimeneas, antenas de radio, y televisión, tanques y otras instalaciones ubicadas a lo largo del recorrido de las redes primarias y secundarias. Estas no deberán ser menores a los que se indican a continuación:

Distancia de Seguridad de	Conductores y cables de comunicación aislados; cables mensajeros; cables de guarda; retenidas puestas a tierra y retenidas no puestas a tierra expuestas de hasta 300 V (m)	Cables autoportante de suministro hasta 750 V (m)	Partes rígidas con tensión no protegidas, hasta 750 V; conductores de comunicación no aislados, cajas de equipos no puestas a tierra, hasta 750 V y retenidas no puestas a tierra expuestas a conductores de suministro expuestos de más de 300 V a 750 V (m)	Cables de suministro de más de 750 V que cumplen con las reglas 230.C.2 o 230.C.3; conductores de suministro expuestos, hasta 750 V (m)	Partes rígidas, bajo tensión no protegidas de más de 750 V a 23 kV, cajas de equipos no puestas a tierra, 750V a 23kV, retenidas no puestas a tierra expuestas a más de 750V a 23kV (m)	Conductores de suministro expuestos, de más de 750V a 23kV (m)
1. Edificaciones						
a. Horizontal						
(1) A paredes, proyecciones, balcones, ventanas y áreas fácilmente accesibles	1,00	1,0	1,0	1,0	2,5	2,5
b. Vertical 14						
(1) Sobre techos o proyecciones no fácilmente accesibles a peatones	1,8	1,8	1,8	3,0	4,0	4,0
(3) Sobre techos accesibles a vehículos pero no sujetos a tránsito de camiones	5,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,5



2. Letreros, chimeneas, carteles, antenas de radio y televisión, tanques y otras instalaciones no clasificadas como edificios y puentes						
a. Horizontal	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5	2,5
b. Vertical						
(1) Sobre pasillos y otras superficies por donde transita el personal	3,0	3,0	3,0	3,0	4,0	4,0
(2) Sobre otras partes de dichas instalaciones no accesibles a peatones	1,8	1,8	1,8	1,8	3,5	3,5

Tabla 234-1 del Código Nacional de Electricidad Suministro

01.09.02.04 EXCAVACION DE ZANJA PARA CABLE SUBTERRANEO

La excavación de las zanjas para instalar el cable de media tensión con tubería se realiza de acuerdo al trazo, respetando los anchos y profundidades indicados en los planos. La profundidad de excavación nunca debe ser menor a 80 cm. Las paredes de las zanjas, en todas las excavaciones, deben ser verticales y el fondo de la zanja debe quedar limpio y nivelado. Una vez se culmina con la cama de arena esta se compacta y se prepara el cable a ser tendido.

01.09.02 MONTAJE DE POSTES

01.09.02.01 IZAJE Y CIMENTACIÓN DE POSTES DE CONCRETO

Antes del izaje de los postes se procederá a su revisión minuciosa, cuidando que no presenten rajaduras o fisuras que comprometan su resistencia mecánica. Durante el izaje deben evitarse flexiones innecesarias que perjudiquen o deterioren los postes no cimentados. Los postes deberán observar una verticalidad completa con una tolerancia máxima de 5mm/m.

El Contratista tomara las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de los armados sea forzada o dañada, en cualquier forma durante el transporte, almacenamiento y montaje, no se arrastrarán elementos. Tales piezas serán luego, presentadas a la Inspección para la correspondiente inspección y posterior aprobación o rechazo. Antes de instalarse los aisladores, deberá controlarse que no tenga defectos y que estén limpios de polvos, grasa, material de embalaje, tarjetas de identificación, etc.

Para el izamiento debe de preverse que las estructuras se encuentren replegadas para un adecuado izamiento.

Una vez entregado todas las estructuras de concreto en cancha, estas se organizaran en forma inventariada acorde al metrado poste por poste donde se asignara a cada número de poste el tipo de estructura que le corresponda. Estos serán trasladados en forma que estos no sufran algún deterioro en su traslado, utilizando patín o camión grúa al punto de izamiento.

Después de la excavación para la cimentación de los postes debe ser estrictamente la necesaria (Un hoyo de 0.90 m de diámetro x 1.90 m de profundidad), de modo que no se altere el terreno adyacente. El fondo de cada excavación llevará un solado de concreto pobre (1/10) de 10 cm de espesor, sobre el cual se cimentará cada poste con concreto simple de $F_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ con 30% de hormigón.



Durante el proceso previo al montaje se deberá verificar el estado físico de los componentes (02-poste C.A.C 15/400, 02-crucetas madera 2.4 y 2.7m, , 01- media plataforma C.A.V.1.30m).

Cualquier maniobra debe de efectuarse contando con la autorización del supervisor y contar la póliza de riego vigente del personal, acreditado para este tipo de maniobras. La contratista es la única responsable de la ejecución total de la obra.

01.09.02.02 INSTALACIÓN DE CRUCETAS DE MADERA

El montaje de crucetas, ménsulas, media palomilla y media loza se efectuará respetando las alturas establecidas y su perfecta horizontalidad y perpendicularidad. Dichos elementos deberán ser fraguados correctamente a fin de evitar movimientos y cambios de dirección a causa del viento o maniobras de mantenimiento.

El armado de estructuras se hará de acuerdo con el método propuesto por el contratista y aprobado por la Inspección.

Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura.

Toda la superficie de los elementos de acero será limpiado, antes del ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

01.09.02.03 PROTECCIÓN BASE DE POSTE CON CONOS DE REFUERZO

Para proteger los ataques de la humedad, los hongos, los ácidos, ambiente salitroso y/o agentes externos de intemperie, en la zona de la base del poste (hasta una altura de 3.00m.) y en especial en la circunferencia de encuentro con el bloque de cimentación, se deberá proteger al poste mediante el untamiento de brea químicamente pura y en estado diluido.

Esta protección sirve a la vez de sellador en la zona de encuentro del poste con su bloque de cimentación. Todos los postes llevarán conos de refuerzo; los cuales serán de concreto simple con una resistencia a la compresión de 175 Kg/cm² y de dimensiones 0.70 m de altura, Øbase de 0.7m. y Øpunta de 0.6m.

01.09.03 MONTAJE DE ARMADOS

Al referirse al armado se contempla la ferretería correspondiente, aisladores tipo pin y poliméricos, seccionadores unipolares tipo Cut Out, otros accesorios complementarios. Esto según el detalle de las láminas.



Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura.

Todas las superficies de los elementos de acero serán limpiados antes del ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

Instalación De Aisladores y Accesorios

Los aisladores de suspensión y los de tipo PIN serán manipulados cuidadosamente durante el transporte, ensamblaje y montaje.

Antes de instalarse deberá controlarse que no tenga defectos y que estén limpios de polvos, grasa, material de embalaje, tarjetas de identificación, etc.

Si durante esta inspección se detectara aisladores que estén agrietados o astillados o que presentaran daños en las superficies metálicas, serán rechazados y marcados de manera indeleble a fin de que no sean nuevamente presentados.

Los aisladores tipo pin serán montados por el contratista de acuerdo con los detalles mostrados en los planos del proyecto. Se verificará que todos los pasadores de seguridad hayan sido correctamente instalados. Durante el montaje, el contratista cuidará que los aisladores no se golpeen entre ellos o con los elementos de la estructura, para cuyo fin aplicara métodos de izaje adecuados.

El suministro de aisladores y accesorios debe considerar las unidades de repuesto necesarios para cubrir roturas de algunas de ellas.

01.09.03.01 ARMADO PUNTO DE DISEÑO P.A.

La estructura de punto de alimentación es una estructura existente en alineamiento tipo bandera de Enosa, con aisladores pin tipo polimérico, según lo convenido, se ha formalizado y cedido su empalme en dicha estructura. Se amarra al aislador con el cable AAAC de 70 mm² ordenadamente y empalmará mediante y conectores a los aisladores existentes de red existente, que se amarrará en su derivación al PMI.

Este tipo de maniobra deberá efectuarse con el desenergizamiento de la red existente o en caliente.

01.09.03.02 ARMADO SISTEMA DE MEDICION PMI

La estructura PMI/SECCIONAM se ubicará frente del P.A., para su fácil acceso de concesionario. Al presente armado se conectará cables de aluminio AAAC de 70 mm², que recibe de la estructura existente, anclados al poste proyectado 15/400, conectado en forma triangular, como anclaje, los seccionadores se instalarán en cruceta asimétrica, para luego conectarse al Trafomix y medición electrónica que será adquirido al concesionario Enosa, este armado contará con 02 pozos a tierra.

En este mismo armado se efectuará el montaje del sistema de protección contra fallas a tierra, utilizándose una estructura de fierro acoplada a esta estructura e interconectada y alimentada desde el trafomix. Del presente poste PMI sale mediante conductor N2XSY de 3x50 mm², de forma subterránea al poste SC



01.09.03.03 MONTAJE DE ARMADO RECLOSER, INCL. ACCES. Y FERRETERIA

Durante el proceso previo al montaje se deberá verificar el estado físico de los componentes (01-poste de C.A.C 13/600, 01-cruceta Asimétrica C.A.V., 02-plataforma C.A.V., 03 aisladores polimérico).

La ubicación de la Sub-Estación deberá respetarse en lo posible, cualquier variación de forma deberá tener la aprobación del ingeniero supervisor, que deberá absolver cualquier consulta, el método a emplear para la instalación de la Sub-estación; quedará uniforme y completamente nivelada. La disposición de llegada de los cables de media tesón será asegurado y firme al ingreso a los bornes de media tensión del seccionamiento y del transformador; su salida en baja tensión será con cable NYY al tablero principal del poste SAB y se usará conectores debidamente prensados para su conexión. Los seccionadores fusibles una vez instalados y conectados a las líneas y al transformador, deberán permanecer en la posición de “abierto”

01.09.04 MONTAJE DE TRANSFORMADOR Y ACCESORIOS

01.09.04.01 MONTAJE DE TRANSFORMADOR SECO ENCAPSULADO DE 800 KVA, TRIFÁSICO 10 KV, 0.40-0.23 KV

Previamente al desplazamiento del transformador se procederá a la verificación de sus datos de placa con relación a los certificados del protocolo de pruebas y de garantía proveídos por el fabricante homologado.

Se coordinará con un camión grúa y/o bocat que soporte el peso del equipo para su traslado al área designada.

El transformador quedará finalmente ubicado sobre la loza de la Subestación tipo caseta, ubicado en la parte interior del inmueble. Dicho equipo será movido mediante personal capacitado. Deberá prestar especial atención a fin de que el transformador no sufra golpes que pudieran afectar los tanques encapsulados, los aisladores de los terminales y cualquier otro componente.

El transformador será fijado sólidamente y a prueba de movimientos sísmicos, asegurándose que por ninguna circunstancia se produzca desplazamiento del mismo.

El transformador será fijado a la plataforma de estructura mediante perfiles angulares y pernos.

El lado de alta tensión de los transformadores se ubicará hacia el lado de la pared y el de baja tensión para el pasillo y se cuidará que ningún elemento con tensión quede a menos de 2.0 m de cualquier objeto, etc. El montaje del transformador será hecho de tal manera que garantice que, aun bajo el efecto de temblores, este no sufra desplazamientos.



01.09.04.02 MONTAJE DE CELDA, INGRESO Y PROTECCION CON INTERRUPTOR

Las celdas de ingreso con interruptor forman parte del sistema de transformación de la media tensión, su montaje será parte de la conexión, la cual debe efectuarse con el alineamiento, estabilidad, conocimiento especializado, de tal forma que sigan los procedimientos del proyecto y/o del replanteo del proveedor a quien se ha adquirido dicho equipo y su protección debida, preste las garantías de montaje. El equipamiento debe quedar estabilizado y posicionado.

01.09.04.03 MONTAJE DE CELDA, INGRESO Y PROTECCION CON INTERRUPTOR

Las celdas de ingreso con seccionamiento, que distribuye a las clavijas de media tensión del transformador forman parte del sistema, su montaje será parte de la conexión, la cual debe efectuarse con el alineamiento, estabilidad, conocimiento especializado, de tal forma que sigan los procedimientos del proyecto y/o del replanteo del proveedor a quien se ha adquirido dicho equipo y su protección debida, preste las garantías de montaje. El equipamiento debe quedar estabilizado y posicionado.

01.09.04.04 MONTAJE DE SISTEMA DE MEDICIÓN PMI

Instalación:

De acuerdo a las especificaciones establecidas en *Especificaciones técnicas de materiales – el presente equipo de medicion*, Trafomix será instalado por la concesionaria Enosa y/o coordinado con la contratista, antes de su instalación el presente equipo deberá contar con las pruebas que se haya requerido por Enosa, quienes son los únicos autorizados en manipular dicho equipo.

Por condiciones de seguridad, se procederá a fijar el equipo en la loza a una altura pertinente y coordinada.

01.09.05 TENDIDO DE CONDUCTORES

01.09.05.01 TENDIDO Y PUESTA DE CONDUCTOR AAAC DE 70 mm²

Se conectará cables de aluminio AAAC de 70 mm², en los aisladores pines existentes del poste de punto de alimentación existente del tipo alineamiento, que tiene un armado con vano flojo. De esta estructura de los aisladores pines se amarrará con varilla de armar de aluminio al aislador pin polimérico con el cable proyectado de aluminio, a ello se efectuará el empalme mediante un conector de 50/70 mm² tipo Ampac, por cada fase.



Los conductores serán manipulados con el máximo cuidado a fin de evitar cualquier daño en su superficie exterior o disminución de la adherencia entre los alambres de las distintas capas. Así mismo, deberán ser desenrollados y tirados de tal manera que se evite su torsión.

No se permitirá el empalme de tramos de conductor desde la estructura fijada como punto de alimentación y la sub-estación PMI.

Los conductores de la red de distribución primaria se amarrarán a los aisladores tipo pin utilizando el conductor proveído para tal fin. Debe protegerse los puentes aéreos de Derivación con cubierta aislante de cada estructura de Media Tensión.

01.09.05.02 MONTAJE Y CONEXIONADO DE CABLE DESNUDO A SECCIONAMIENTO CON MANTA

Se protegerá el cable de cobre de bajada de empalme al de aluminio mediante cobertor de 27 kv. Asimismo se conectará a la bajada de la red de aluminio al seccionamiento, para alimentar nuevamente la red, esto se hace con el cable de cobre temple duro, asimismo con la llegada al transformador en su bajada de la red de media tensión.

01.09.05.03 MONTAJE DE CABLE N2XSY DE 3x50 mm²

El montaje de cable N2XSY se montará desde la salida del sistema de medición, luego este se trasladará al equipo de seccionamiento contra fallas a tierra, luego este vía tubería de 4"Ø a nivel de bajada de la estructura, que será enterrado por tubería PVC-P. En la zona de ingreso de los cables se prestará especial atención a la conformación del cable en curvatura rompe gota, a fin de descartar toda posibilidad de ingreso de agua a la tubería. El cable de ingreso a la tubería se cubrirá con silicona impidiendo el ingreso de lluvias.

Todos los equipos completos con accesorios y repuestos, propuestos para el tendido, serán sometidos por el contratista a la inspección y aprobación de la Inspección. Antes de comenzar el montaje y el tendido, el contratista demostrará a la inspección, en el sitio, la correcta operación de los equipos.

El trabajo de excavación será manual, con profundidad mínima de 0.7 m de fondo por 0.4m de ancho, durante el recorrido de trayectoria del tubo PVC de 4" Ø a instalarse para el pase del cable N2XSY. Durante el proceso del montaje del conductor, se deberá suministrar la cinta señalizadora de "peligro alta tensión"

El contratista tomará todas las medidas a fin de evitar perjuicios a la obra durante el proceso de tendido.

El extremo de un cable no debe doblarse a un radio de curvatura menor al recomendado por el fabricante. Si el terminal se instala demasiado cerca de otra fase terminal o cualquier otro material metálico a tierra, el esfuerzo eléctrico en el aire subirá a niveles tales que pueda aparecer una descarga.

Para el conexionado de las celdas y el transformador se deberá prever el cuidado con los kit de terminales termocontraible a posicionarse.



Todos los ingresos y salidas del cable N2XSY serán con terminal termocontraible, labor efectuada por especialista, una vez el cable se encuentre tendido.

Unidad de medición:

La medición será por el montaje del cable subterráneo N2XSY y conexionado de equipos de media tensión, del poste PMI a la caseta de media tensión, luego conectado al transformador, con orientación del residente y aprobación del supervisor.

01.09.05.04 MONTAJE DE TERMINALES TERMOCONTRAIBLES

Los terminales termocontraibles se conectarán en los puntos específicos referidos en el proyecto, que cumple una eficaz conexión, tanto en el poste PMI aso como en la caseta de media tensión. La conexión al cable N2XSY será determinada por kit en terna trifásica. Sellado mediante mastics activados por el calor, que otorgan una máxima protección contra el ingreso de humedad. Instalación rápida y de calidad consistente. Sellado mediante mastics activados por el calor, que otorgan una máxima protección contra el ingreso de humedad.

01.09.06 MONTAJE DE PUESTA A TIERRA

01.09.06.01 EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se pondrá a tierra, mediante conectores, la ferretería correspondiente de todos los componentes que conforman los armados de la red primaria.

Todas las estructuras de la red primaria llevarán puesta a tierra, pudiendo ser esta del tipo varilla o del tipo espiral. Para ello se tomará en cuenta los detalles de las láminas.

Los electrodos de puesta a tierra se instalarán preferentemente clavándose en el terreno, con un pequeño doblado en la parte inferior; se abrirán agujeros de las dimensiones necesarias que, luego de instalarse el electrodo, se rellenarán con material de préstamo adecuado.

En la S.E., se instalarán dos pozos a tierra, cuya distancia de separación entre ambos será como mínimo de 4 metros. Los elementos a conectar a dichos pozos a tierra serán:

- Pozo a tierra MT:

- Espigas de los aisladores tipo pin
- Soporte metálico de los seccionadores tipo cut-out
- Borne de puesta a tierra de los pararrayos

- Pozo a tierra BT:

- Gabinete metálico del tablero de distribución.
- Terminal de puesta a tierra de la cuba del transformador.

Para la ejecución de cada pozo a tierra se excavará un hoyo de 0.80 m de diámetro por 2.60 m de profundidad, para luego proceder a la instalación de la varilla de cobre en forma coincidente con el eje del mismo. A continuación se procederá a formar capas sucesivas de tierra agrícola



cernida, sal común y carbón vegetal, según detalles indicados en plano descriptivo. Los valores máximos permisibles de resistencia de puesta a tierra de cada pozo a tierra serán: Para el pozo MT de 10 Ohmios (máximo) y para el pozo BT de 05 Ohmios (máximo). Su medición se efectuará con teluometro que cuente con certificado de Calibración Vigente.

En caso de que no pudiera obtenerse el valor indicado, se instalarán puestas a tierra, adicionales hasta conseguirlo y/o mejorar los valores de ohmios del pozo.

01.09.07 OTROS RUBROS
01.09.07.01 ENUMERACIÓN DE POSTES

Se enumera todos los postes del Subsistema de Distribución Primaria, según la numeración asignada en el plano de replanteo; los números serán hechos con esmalte color negro y fondo blanco a 1.80 metros del nivel del terreno (se adjunta lámina de detalle).

01.09.07.02 ROTULADO DE SÍMBOLOS DE PUESTA A TIERRA

En todas las estructuras que lleven puesta a tierra se dibujara el símbolo correspondiente de puesta a tierra con pintura negra en fondo amarillo a una distancia de un metro sobre el nivel del terreno. Las dimensiones del rotulo serán de 0.20 x 0.20 cm, el grosor del símbolo será de 2.5 cm. Este rotulo deberá dibujarse en la dirección radial de la ubicación de la puesta a tierra. Asimismo, se indicará la distancia a la que se encuentre la puesta a tierra.

01.09.07.03 ROTULO DE SEÑALES DE PELIGRO EN POSTE

En la estructura de media tensión proyectada se dibujará el símbolo correspondiente de señal de peligro con pintura negra en fondo amarillo (salvo otra indicación de los ingenieros supervisores) a una distancia de un metro sobre el nivel del terreno. Las dimensiones del rotulo serán de 0.25 x 0.25 m.

01.09.07.04 ROTULO DE SEÑALES EN CASETA DE FUERZA

En toda el área de caseta de maniobra de media tensión se colocarán señales de peligro y advertencia, seguridad, que adviertan la inminente área de peligro, para la referida área, no pueda tolerar el ingreso de personal no acreditado. Estas señales deberán ser pintadas con pintura debidamente normadas.

01.09.07.05 DERECHO DE EMPALME CON LINEAS ENERGIZADAS EN 10 KV

Estas se realizarán, previa coordinación para la Supervisión entre las instituciones involucradas (Propietario, ENOSA, Contratista). Al concluir los trabajos de montaje, se deberán realizar las pruebas técnicas finales en presencia de los ingenieros supervisores de la empresa concesionaria, para tal caso, el contratista solicitará al Concesionario el empalme



PROGRAMADO de la red, al punto de alimentación (en caliente), donde previamente efectuará las coordinaciones con la supervisión de Enosa, para el procedimiento de ingreso de empalme a la red energizada.

Realizado la autorización, el contratista efectuará con aprobación del Concesionario el empalme correspondiente, teniéndose finalmente la red acoplada al sistema de Enosa, ya energizada.

Unidad de Medida

La medición será por el derecho de pago al concesionario por Empalme con línea energizada, y los trabajos de mano de obra especializada con el uso de la indumentaria apropiada y uso de camión grúa con canastilla, para intervenir en el punto de alimentación de la red en 10 kv.

01.09.07.06 DERECHO DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS - ENOSA

Concluidos los trabajos de instalación de materiales y equipos, la Supervisión efectuara una inspección general a fin de comprobar la correcta ejecución de los trabajos y autorizar las pruebas de puesta en servicio. De encontrarse fallas imputables a la parte ejecutante de la obra, éste efectuara las correcciones en el plazo inmediato.

Deberá verificarse lo siguiente:

- Cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad
- Limpieza de los conductores
- No existencia de residuos de embalajes y otros desperdicios de obra.
- La limpieza de la franja de servidumbre debe estar de acuerdo con los requerimientos del proyecto.
- Relleno, compactación y nivelación alrededor de las cimentaciones de la estructura biposte y la dispersión de la tierra sobrante.
- Correcto montaje de las estructuras dentro de las tolerancias permisibles y de conformidad con los planos aprobados.
- Ajuste de pernos y tuercas.
- Montaje, limpieza y estado físico de los aisladores tipo Pin y Tipo Suspensión.
- Instalación de los accesorios del conductor.
- En el Transformador de Distribución debe observarse minuciosamente la estanqueidad del tanque de aceite, posición del cambiador de tomas, nivel del aceite, anclaje a la estructura, ajuste de los conectores en terminales de media y baja tensión.
- En el Tablero de Distribución deberá observarse el ajuste de los conectores de los cables de ingreso y salida Así mismo y sin alterar la configuración interna, se procederá a verificar el ajuste de las barras y cables en sus puntos de conexión así como la fijación de los componentes a la base del tablero.

Las pruebas de puesta en servicio serán llevadas cabo por el contratista de acuerdo con las modalidades y el protocolo de pruebas aprobado. El programa de las pruebas en servicio incluirá:

- Determinación de la secuencia de fases.



- Medición de la resistencia eléctrica de los conductores de fase.
- Medición de la resistencia a tierra de la subestación.
- Medida de aislamiento fase-tierra y fase-fase.
- En el transformador de distribución: Medición del aislamiento de los devanados, medición de la tensión en vacío y con carga
- En el tablero de distribución: Verificación de la operatividad del sistema de encendido/apagado automático de los circuitos de alumbrado público y programación según requerimiento, verificación del disparo del interruptor termomagnético principal por falla de fase simulada, En el sistema de medición: Verificación del registro acumulativo de la energía activa y reactiva, verificación del factor de medición por comparación con carga conocida, verificación de la hora fijada en el medidor.
- Otras pruebas que el Ingeniero Supervisor considere necesarias en beneficio del propietario de la obra.

De acuerdo a lo establecido en la R.D. 018-2002-EM/DGE, las pruebas de aislamiento de los conductores, deben cumplir con los siguientes valores mínimos:

Entre Fases:	100 Mega Ohmios (Condiciones normales)
De fase a tierra:	50 Mega Ohmios (Condiciones normales)

La capacidad y precisión de los equipos de prueba proporcionados por el Contratista serán tales que garanticen resultados precisos. Debiéndose efectuar las pruebas con equipos que cuenten como mínimo con certificación de calibración vigente (Meghometro de 10000 V y Analizador de redes).

01.09.07.07 POLIZA DE CAUSIÓN DE ALTO RIESGO

Durante el proceso de montaje y conexión, el operario, trabajador que ingrese a efectuar maniobras tendrá que hacerlo mediante una autorización del residente y respaldado por una póliza de riesgo, que será solicitada por la contratista, en la que cubre por alguna imprudencia y/o accidente de trabajo, el mismo que debe estar vigente.

La medición será por el costo de póliza de riesgo por el lapso que dure la obra al personal acreditado para las labores de trabajo con energía, aprobado por la supervisión.

01.09.07.08 TRANSPORTE DE MATERIALES PARA LA OBRA

Es la incidencia de costo de transporte por traslado, que involucra llevar a obra todos los postes, equipos, transformadores, trafomix, grupo generador, conductores y accesorios de ferretería eléctrica en general al lugar de la obra.

La medición será por el costo de diversos servicios de transporte de los materiales al lugar de la obra.



01.09.07.09 EXPEDIENTE FINAL DE CONSTRUCCION

Durante la ejecución de los trabajos en campo, se efectuará el inventario poste por poste y armará el expediente de replanteo de obra, que exige la concesionaria para fines de dar Conformidad técnica a la obra y poder acceder al energizamiento posterior.

Los requisitos que deben adjuntarse se adjuntan en la Resolución de aprobación de proyecto. Deben alcanzarse 03 volúmenes debidamente firmados por el residente de la obra debidamente acreditado y habilitado. Toda acción tramitada a Enosa por la contratista debe hacerse de conocimiento al supervisor de la obra.

La medición será por la formulación del expediente final de replanteo de obra el mismo que contendrá memoria descriptiva, especificaciones técnicas de suministro y montaje, metrados, inventario poste por poste, cronograma de ejecución, láminas de detalle de todos los armados y materiales empleados en el proceso constructivo, planos de replanteo conforme a obra, anexos del proceso documentario constructivo. Esto es requisito para ejecutar y solicitar energizamiento de obra.



IV.- CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS



IV. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

4.1 Consideraciones generales

El presente acápite tiene por finalidad sustentar los parámetros para diseño y selección de los componentes de 01 Subestación tipo caseta proyectada para el Hospital SAGARO. Se fundamenta en el análisis mecánico y eléctrico, en base al Código Nacional de Electricidad Suministro, Normas vigentes y disposiciones relacionadas, que se indican:

4.1.1 Cálculos mecánicos

- a. Análisis de estructuras:
 - Selección de la longitud
 - Cálculo de esfuerzos
- b. Selección de aisladores
- c. Selección de conductores

4.1.2 Cálculos eléctricos

- a. Cálculo de nivel de aislamiento
- b. Cálculo de resistencia del conductor
- c. Cálculo de reactancia inductiva
- d. Cálculo de caída de tensión
- e. Cálculo de pérdida de potencia
- f. Determinación de calibres de conductores
- g. Resumen de resultados

4.2 Parámetros de diseño

Las cargas previstas para su utilización inmediata (Máxima Demanda) que utilizará la Caseta de Fuerza del Hospital SAGARO – Distrito de Tumbes, se ha determinado aproximadamente una potencia de 1045.86 KW según la factibilidad, considerando 1000 kw.

4.3 Características del suministro eléctrico

El servicio de energía eléctrica será prestado por la Empresa concesionaria de la zona: ELECTRONOROESTE S.A. (ENOSA), la misma que de acuerdo a regulación deberá suministrar los siguientes parámetros básicos:

- Tensión	: 10 ± 5 % kV
- Frecuencia	: 60 ± 1 Hz
- Máxima demanda	: 1045.86 KW
- Servicio	: Continuo

4.4 Cálculos eléctricos

4.4.1 Cálculo del nivel de aislamiento



El sistema deberá soportar las tensiones de operación nominal y otras sobretensiones transitorias sin originarse flameo. La tensión disruptiva en humedad a la frecuencia de servicio se calcula según el siguiente algoritmo:

$$Uc = 2.1 \times (U \times Fh + 5), \text{ siendo}$$

Fh	:	Factor de corrección por altitud	=	1
U	:	Tensión nominal del sistema	=	10 kV

La elección de aisladores tipo PIN de características 36 kV, material polimérico, es conforme, acorde a los lineamientos justificado y por zona cercana al mar.

4.4.2 Cálculo de la resistencia eléctrica del conductor

La resistencia eléctrica del conductor puede ser calculada mediante el siguiente algoritmo:

$$Rt = Rto \times [1 + \alpha \times (t - to)], \text{ donde:}$$

Rt	:	Resistencia eléctrica a temperatura de operación (Ohm/km)
Rto	:	Resistencia eléctrica a 20°C dada por el fabricante (Ohm/km)
α	:	Coefficiente de resistividad termica del cobre = 0.00382 /°C
t	:	Temperatura de operación del conductor = 75 °C
to	:	Temperatura ambiente = 20 °C

4.4.3 Cálculo de la reactancia inductiva del conductor

La reactancia inductiva del conductor puede ser calculada mediante el siguiente algoritmo:

$$Xi = 2 \times \pi \times f \times [0.5 + 4.6052 \times \log (DMG/Re)] \times 10^{-4}, \text{ donde}$$

Xi	:	Reactancia inductiva del conductor (ohm/km)
f	:	Frecuencia (60 Hz)
DMG	:	Distancia media geométrica entre los conductores
Re	:	Radio equivalente del conductor (m)

4.4.4 Cálculo de caída de tensión

La caída de tensión en el conductor puede ser calculada mediante el siguiente algoritmo:

De la fórmula:

$$\Delta V = \sqrt{3} IT (RC \cos \varphi + XL \sin \varphi)$$

Reemplazando datos: AAAC 70 mm² N2XSY 50 mm²



- Corriente a transmitir,	I = 75.48 A.	I = 75.48 A
- Tensión de servicio,	V = 10 KV.	V = 10 KV
- Resistencia,	RC = 0.64	RC = 0.21
- Reactancia,	XL = 0.0011	XL = 0.0246
- Factor de potencia,	Cos φ = 0.9	Cos φ = 0.9
- Distancia(m)	18.8	194.65m

4.4.5 Cálculo de pérdida de potencia

La pérdida de potencia en el conductor puede ser calculada mediante el siguiente algoritmo:

$$\Delta P = 3 \times I^2 \times R_t \times L, \text{ siendo}$$

I	:	Corriente de línea (A)
R _t	:	Resistencia eléctrica del conductor a temperatura de trabajo
L	:	Longitud de la línea (km)

$$I = MD / (1.732 \times V)$$

Donde

MD	:	Máxima Demanda nominal del sistema (1045.86 kw)
V	:	Tensión nominal del sistema (10 kV)

4.4.6 Determinación de calibres de conductores

La selección final del calibre se debe efectuar considerando principalmente la ubicación de la instalación eléctrica, que en este caso se encuentra expuesta a ambiente marítimo. Por tal motivo, el calibre seleccionado considera dicho factor encontrándose sobredimensionado de acuerdo a análisis eléctrico y mecánico.

El calibre seleccionado es 70 mm² / ALEACION DE ALUMINIO

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LOS CONDUCTORES (DE ALEACION DE ALUMINIO DE 70 mm²)

Los conductores serán de aleación de aluminio (AAAC), fabricado según prescripciones de las normas ASTM B398, ASTM B399M, IEC 1089 o NTP-370.227.

Las características constructivas mínimas de los conductores según cálculos de selección serán:

-Sección (mm ²)	: 70
-Hilos del conductor	: 7
-Diámetro nominal de los hilos (mm)	: 3.57
-Diámetro nominal externo (mm)	: 10.7
-Peso propio (kg/km)	: 192
-Carga de ruptura (kg)	: 2.091

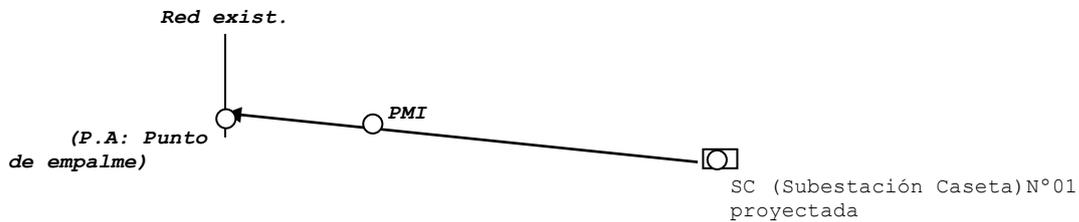


-Tracción mínima (kN)	: 20.95
-Resistencia Máxima (Ohm/km)	: 0.4825
-Tensión Nominal de Servicio (kV)	: 10

Diagrama de Carga

Longitud de recorrido :

P.A - PMI:	18.8m
PMI - SC:	238.32m



S.E PROYECTADA: SC(Subestacion tipo caseta)

Caída de Tensión: $\Delta V\% = \frac{S \cdot L \cdot Z}{10 \cdot V^2}$

S = 1600 (2x800) < KVA
 L = 238.32 m
 Z = 1.3480 (Ohmios/Km)
 V = 10 KV (ACTUAL)

4.5 CÁLCULOS MECÁNICOS

4.5.1 Cálculo mecánico de los conductores de aluminio AAAC

a. Características de Conductores de 70 mm²

-Sección (mm ²)	: 70
-Hilos del conductor	: 7
-Diámetro nominal de los hilos (mm)	: 3.02
-Diámetro nominal externo (mm)	: 9.1
-Peso propio (kg/km)	: 137
-Carga de ruptura (N/mm ²)	: 1428
-Coeficiente de dilatación (°C ⁻¹)	: 2.3x10 ⁻⁶
-Modulo de elasticidad final (N/mm ²)	: 60760



- Tensión Nominal de Servicio (kV) : 10
- Resistencia eléctrica máxima a 20° C (Ohm/Km) : 0.966
- Resistencia eléctrica máxima a 40° C (Ohm/Km) : 1.036
- Reactancia Xi (Ohm/Km) : 0.45

b. Condiciones del Proyecto

- Presión del Viento:

$$\begin{aligned} P_v &= K V^2 \\ V &= 70 \text{ km/hr.}, \text{ velocidad del viento.} \\ K &= 0.0042 ; \text{ constante de superficies cilíndricas} \\ P_v &= 37.11 \text{ Kg/m}^2. \end{aligned}$$

- Altitud de instalación: 0 – 1000 m.s.n.m.

Para los esfuerzos máximos se considera la acción del peso propio del conductor y la sobrecarga debido al viento a una temperatura mínima de 5 °C.

c. Hipótesis de Cálculo

Para los Cálculos Mecánicos de Conductores, se analizarán mediante las tres siguientes Hipótesis, considerando para ello el de calibre mayor o sea el de 50 mm²:

Hipótesis 1: Esfuerzo Máximo

- Temperatura Ambiente Mínima : 5 °C.
- Presión del Viento : 37.11 Kg/m²

Hipótesis 2: Esfuerzos Diarios (EDS)

- Temperatura Ambiente : 25 °C.
- Presión del Viento : 0
- Tensión de Cada Día : 20% de la carga

Hipótesis 3: Flecha Máxima

- Temperatura Ambiente Máxima : 50 °C
- Presión del Viento : 0

d. Ecuaciones Consideradas

- Ecuación de Cambio de Estado de Conductores:

$$\sigma_{1-3}^2 \cdot \left[\sigma_{1-3} - \sigma_2 + \alpha \cdot E \cdot (t_{1-3} - t_2) + \frac{W_{21}^2 \cdot d^2 \cdot E}{24 \cdot A^2 \cdot \sigma_2^2} \right] = \frac{W_{1-3}^2 \cdot d^2 \cdot E}{24 \cdot A^2}$$



- Carga Resultante Unitaria del Conductor

$$W = \sqrt{(W_c^2 + W_v^2)} \quad \text{donde} \quad W_v = P_v \times \phi / 1000$$

e. Flecha del Conductor

Teniendo en cuenta que (h/d) es menor que 0.2

$$f = \frac{W_r \cdot d^2}{8 \cdot A \cdot \sigma}$$

f. Vano Básico

Conforme a los vanos hallados que se muestran en el Plano Red Primaria, se tiene:

-Vano Básico para la zona rural, conductor de AAAC, 70mm² (Vb)

$$VanoBasico = \sqrt{\frac{L_1^3 + L_2^3 + \dots + L_n^3}{L_1 + L_2 + \dots + L_n}}$$

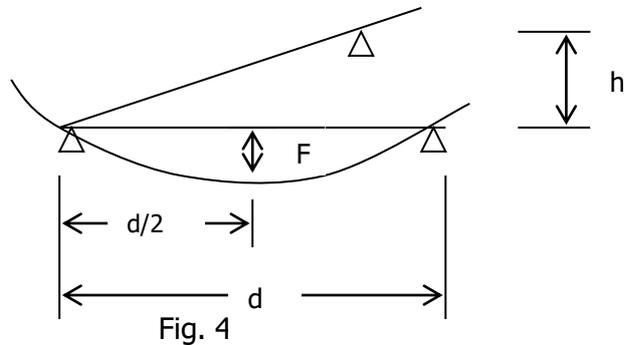
$$VanoBásico = 100.00 \text{ m.}$$

g. Simbología utilizada

A	: Sección del conductor (mm ²)
E	: Módulo de Elasticidad final del conductor (kg/mm ²)
V	: Velocidad del viento (km/hr)
d	: Vano equivalente (m)
F	: Flecha del conductor (m)
h	: Desnivel entre apoyos (m)
T1-3	: Temperatura ambiente en la hipótesis 1 y 3 (°C)
T2	: Temperatura ambiente en la hipótesis 2 (°C)
Pv	: Presión de viento sobre el conductor (kg/m ²)
Wc	: Peso propio unitario del conductor (kg/m)
Wv	: Carga unitaria debida al viento (kg/m)
Wr	: Peso resultante en el conductor (kg/m)
σ₂	: Esfuerzo normal del conductor (kg/mm ²)
σ₁₋₃	: Esfuerzo en el conductor en las hipótesis 1 y 3.
φ	: Diámetro Exterior del Conductor.

Angulo de Desnivel entre apoyos (grados)

h. Esquema Considerado



i. Tabla de Resultados:

Cuadro N° 10

SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION 10 KV PARA HOSPITAL SAGARO CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES			
Sección:	70 mm ²	Aleación de Aluminio	
T.C.D.	6 kg/mm ²		
Hipótesis I: Condiciones de Máximo Esfuerzo			
Temp.:	5 °C	Veloc. Viento	70 km/hr
Hipótesis II: Condiciones de Templado			
Temp.:	25°C	Veloc. Viento	0 km/hr
Hipótesis III: Condiciones de Máxima Flecha			
Temp.:	50°C	Veloc. Viento	0 km/hr

TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

(Sección 70 mm²- AAAC)

Cuadro N° 11

DETALLE	25	30	35	40
HIPOTESIS I d ²	8130	8260	9855	11610
σ ₁ (Kg/mm ²)	12.89	13.10	13.43	13.84



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

f (m)	0.59	0.65	0.75	0.84
HIPOTESIS II				
σ_2 (Kg/mm ²)	6	6	6	6
f (m)	0.40	0.45	0.54	0.67
HIPOTESIS III				
σ_3 (Kg/mm ²)	4.73	4.80	4.91	5.09
f (m)	0.51	0.57	0.66	0.87

TABLA DE TEMPLADO

(Flecha en metros – Sección 70 mm² AAAC)

Cuadro N° 12

VANO (m) Temp. °C	20	25	30	35	40	45
20	0.43	0.60	0.66	0.77	1.00	1.24
25	0.44	0.61	0.67	0.77	1.01	1.25
30	0.44	0.61	0.68	0.78	1.02	1.26
35	0.47	0.62	0.68	0.79	1.02	1.26

OBSERVACIONES:

σ : en kg/mm²;

f: en metros.

Para efectos de cálculos en el presente proyecto se ha considerado:

VANO BASICO: 20 m.

4.5.1 Cálculo mecánico de conductor N2XSY de 50 mm²

TABLA DE DATOS TÉCNICOS DE CABLE TIPO N2XSY



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Designación:	3-1 x 50mm²
- Tensión nominal (kV):	18/30

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	VALOR GARANTIZADO
1	GENERAL		
	Fabricante		INDECO
	País de fabricación		PERU
	Norma		IEC 60228
2	DESIGNACION N2XS_Y		3-1 x 50mm ²
	Tensión Nominal E _o /E	kV	18/30
	CABLEADO		REDONDO COMPACTO
	Temperatura máxima a condiciones normales	°C	90
	Temperatura máxima en cortocircuito (5 s. Máximo)	°C	250
3	CONDUCTOR DE FASE		
	Norma		IEC 60502-2
	Material		Cobre electrolítico temple suave
	Pureza	%	99,9
	Sección nominal	mm ²	50
	Clase		2
	Número de alambres	N°	19
	Densidad a 20 °C	gr/cm ³	8,89
	Resistividad eléctrica a 20 °C en CC	Ohm/Km	0,494
	Resistencia eléctrica máxima en CA a 90°C	Ohm/km	0,494
	Aislamiento		
	Material		XLPE
	Color		Rojo
	Cubierta		
	Cubierta externa		
	Material		PVC – ST2
	Color		Rojo
	Espesor	mm	2
	Pruebas		
	Tensión de ensayo de Continuidad de aislamiento	kV	3,5

SECCION NOMINAL	RESISTENCIA DC a 20°C	RESISTENCIA AC		REACTANCIA INDUCTIVA		AMPACIDAD ENTERRADO (20°C)		AMPACIDAD AIRE (30°C)	
		(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)	(A)	(B)
mm ²	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	Ohm/Km	(A)	(B)	(A)	(B)
50	0.387	0.494	0.494	0.2704	0.1513	250	225	280	240

Cálculo de la corriente Nominal N2XS_Y



$$I_n = \frac{1,045.86 \text{ kw}}{\sqrt{3 \times 10 \text{ kv}}} \quad (\text{A})$$

$$I_n = 57.80 \text{ A}$$

4.5.2 Cálculo Mecánico de Estructuras

a. Selección de la Longitud del Poste:

La estructura utilizada en el presente proyecto corresponde es de Punto de medición y seccionamiento tipo recloser. La longitud seleccionada considera las siguientes dimensiones:

- Altura de empotramiento	: 1.90m
- Altura de calzada a. base de transformador	: 6.50m
- Distancia de base de transformador a seccionadores	: 1.80m
- Distancia de seccionador a conductor mas bajo	: 1.50m
- Longitud resultante	: 11.7m

Se selecciona postes de 15 m de longitud teniendo en cuenta las condiciones técnicas para el diseño de la red primaria contenidas en los anexos del documento de factibilidad ENOSA NTM 1659-2021 de suministro y punto de alimentación emitido por Electronoroeste S.A.

b. Cálculos de esfuerzos

a) Fuerza del viento sobre el poste (F_{VP}) y su punto de aplicación (Z)

$$F_{VP} = P_v \cdot A_{PV} \quad (\text{Kg})$$

$$A_{PV} = H_{PV} \cdot \left(\frac{d_p + d_e}{2} \right) \quad (\text{mm}^2)$$

$$Z = \frac{H_{PV}}{3} \cdot \left(\frac{d_e + 2 \cdot d_p}{d_e + d_p} \right) \quad (\text{m})$$

$$P_v = K \cdot v^2 \quad (\text{Kg/m}^2)$$

Donde:

P_v : Presión debido al viento.	(Kg/m^2)
A_{PV} : Área del poste expuesta al viento.	(m^2)
H_{PV} : Altura del poste expuesta al viento.	(m)
d_p : Diámetro del poste en la punta.	(m)
d_e : Diámetro del poste en el empotramiento.	(m)
Z : Punto de aplicación de la F_{VP} .	(m)



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

K : Constante de la superficie cilíndrica: (0.0042)
 V : Velocidad del viento. (Km/h)
 H_e : Altura equivalente. (m)

c. Altura de Empotramiento

Para macizo de concreto:

$$H_t = \frac{L}{10} + 0.50 \quad (\text{m})$$

$$H_t = 2.0\text{m.}$$

d. Diámetro del poste en el punto de Empotramiento

$$d_e = d_b - \left(\frac{d_b - d_p}{H_{pv} + H_t} \right) \cdot H_t \quad (\text{m})$$

Donde:

d_b : Diámetro del poste en la base (m)
 d_p : Diámetro del poste en la punta (m)
 H_t : Altura de empotramiento (m)
 H_{pv} : Altura del poste expuesta al viento (m)

CARACTERISTICAS DE LOS POSTES DE 15 m, DE C.A.C

Tipo de Poste	H _t m	H _{pv} m	d _p m	d _b m	d _e m	A _{pv} m ²	H _e m	Z m	Carga de Trabajo Kg
15/400	2.0	13	0.225	0.450	0.333	2.7888	11.10	4.9703	400

e. Tracción de los conductores

Esta fuerza se calcula para el máximo esfuerzo de trabajo de los conductores.

$$T_c = 2 \cdot T \cdot \sin \frac{\alpha}{2} \quad (\text{Kg})$$

Donde:

T: Máximo tiro de trabajo 342.75 (Kg)
 α: Ángulo de línea (grado decimal)

f. Fuerza del viento sobre los conductores

$$F_{vc} = L \cdot \phi_c \cdot P_v \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \quad (\text{Kg})$$

Donde:

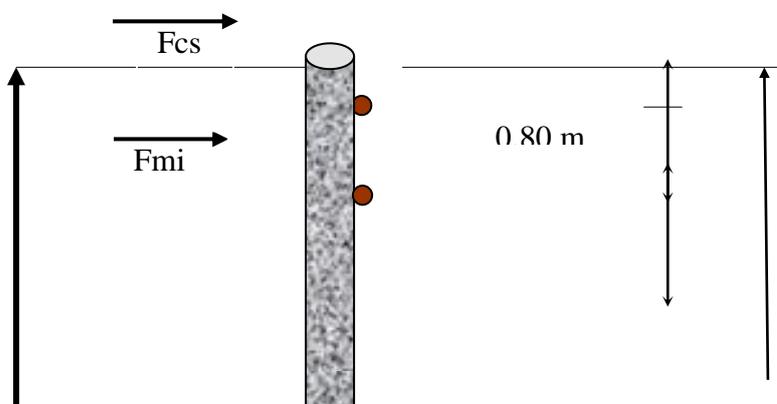
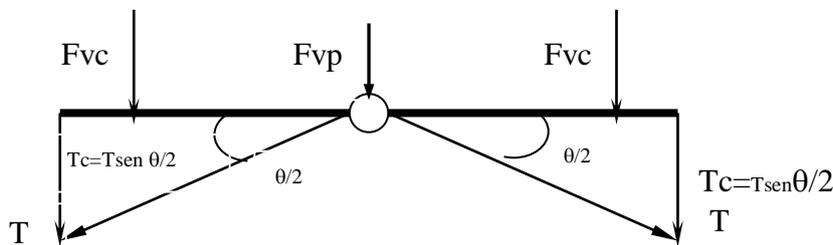
- L' :Vano básico de regulación (m)
- ϕ_c :Diámetro exterior del conductor (m)
- P_v :Presión del viento (Kg/m^2)
- α :ángulo de la línea

g. Fuerza sobre los conductores

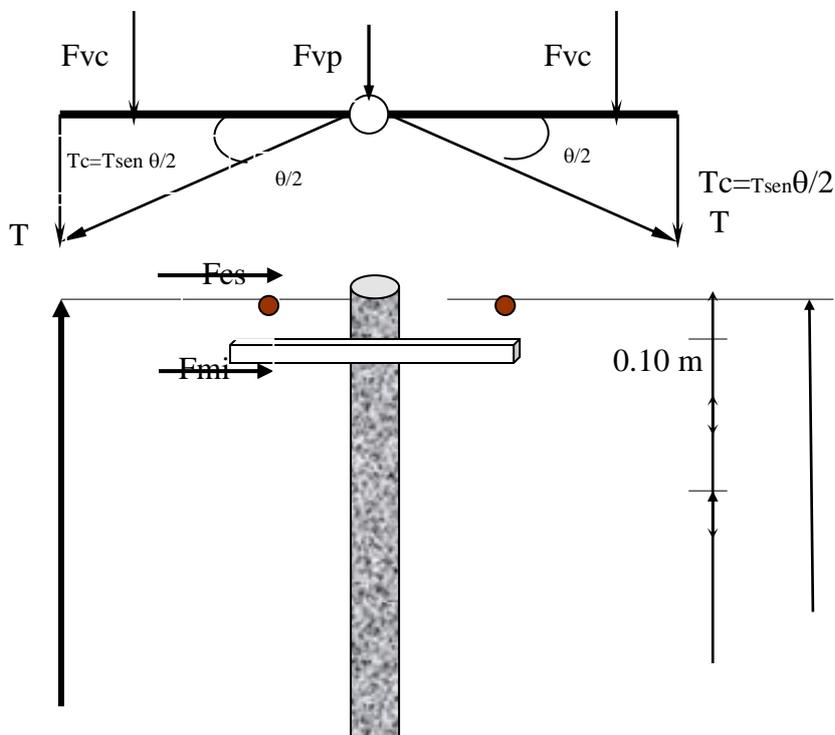
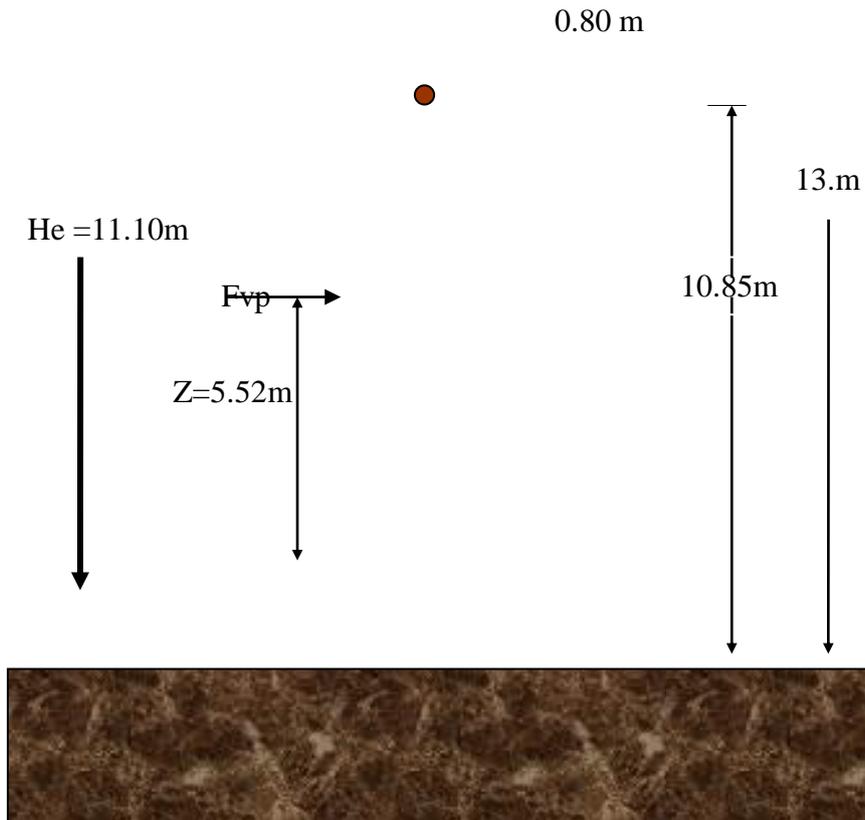
$$F_c = 2 \cdot T \cdot \text{sen} \frac{\alpha}{2} + L \cdot \phi_c \cdot P_v \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$$

i. Diagrama de distribución de fuerzas

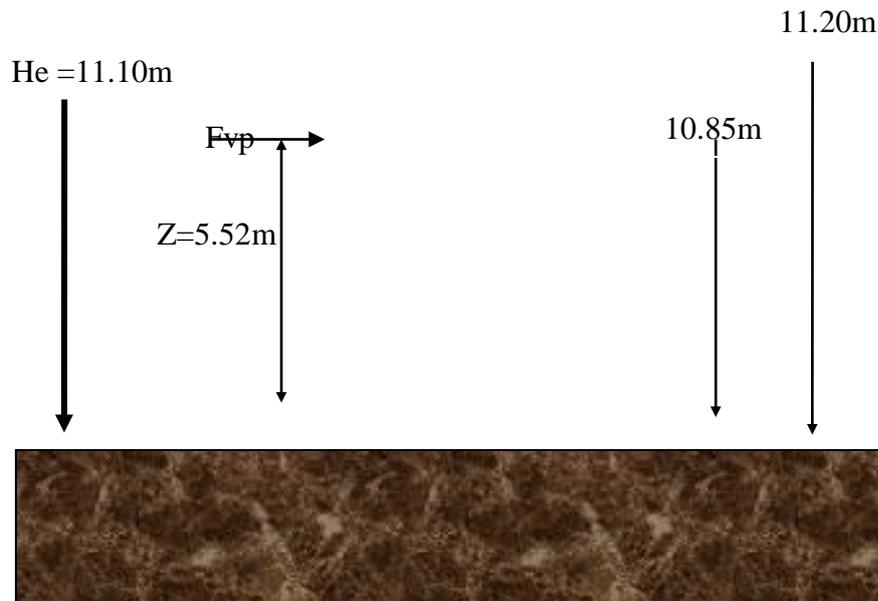
- F_{vp} :Fuerza del viento sobre el poste.
- F_{vc} :Fuerza del viento sobre los conductores.
- T_c :Tracción de los conductores sobre el poste.
- F_{cs} :Fuerza del conductor superior sobre el poste
- F_{cm} : Fuerza del conductor intermedio sobre el poste
- F_{ci} :Fuerza del conductor inferior sobre el poste



La distancia de conduct. es de 0.80 mt. Tipo bandera en poste



La distancia de aplicación de la fuerza F_{total} está referida a 10 cm de la punta del poste.



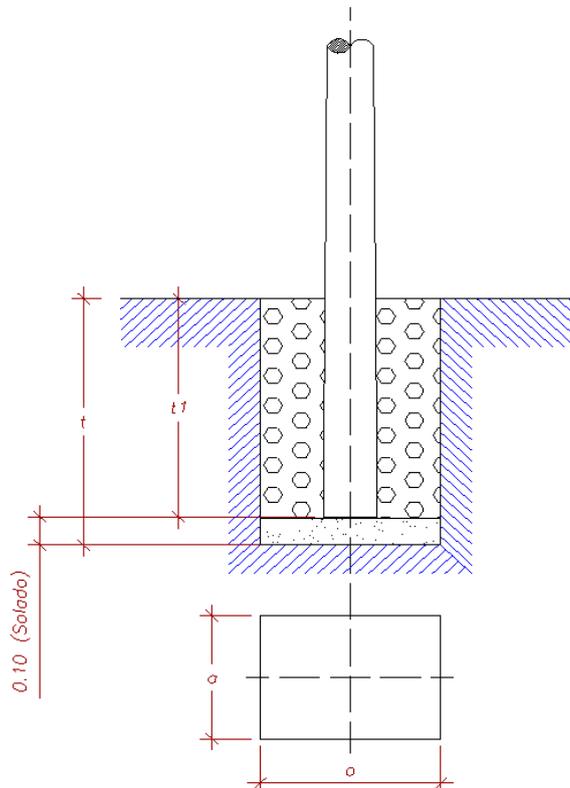
**PARAMETROS DE LOS ESFUERZOS
 CONDUCTOR TIPO AAAC 70mm²**

Descripción	Unidad	Valor
Tipo de poste		15/400
Diámetro de Conductor	mm	10.51
Sección del conductor	mm ²	70
Pv	Kg/m ²	37.11
Apv	m ²	2.7888
Fvp	Kg	103.49237
Z	M	4.9702811
hcs	M	11.2
hci	M	10.3
L = Vano Básico	M	20.0
σ_1	Kg/mm ²	14.13

ARMADO PMI-SEC POSTE DE CONCRETO 15/400														
Datos del Poste			Viento		Datos del Conductor			Datos del Aislador			Datos de la Retenida			
Long. del poste	m	15.0	Presion Viento Pv	Pa	65.92	Tipo	AAAC	Tipo	Polimerico	a °	37			
Long. de empot.	m	2	Area del poste			Secc	mm ²	70	Long.	mm	940	Alt. R1	m	11.75
Altura útil poste	m	13.0	expuesta al viento APV		3.75	Diám.	mm	15.85	∅	mm	90	Alt. R2	m	10.75
Diám. en punta	cm	22.50	m ²			Peso unit.	N/m	4.04	Peso	N	26.487	Alt. R3	m	9.75
Diám. en base	cm	45.00	Punto de aplicación de			Alt. Cond.1	m	12.80	F.Vie/Ais	N	0	∅ _{ex}	mm	10.00
Diám. Empotram.	cm	35.25	Fvp Z	m	6.02	Alt. Cond.2	m	11.80	Datos Generales			Rctura	N	30,915
Factor de Seguridad		2.00	FVP	N	247.46	Alt. Cond.3	m	11.80	Pes _{Qmensul}	N	248.00	F (Retenida)	N	13,989
Carga Trabajo	N	6,000							Pes _{Qsoera}	N	1,000.00	Feq (R1)		12741.74
Carga Rotura	N	12000							Pes _{Qaccesorios}	N	1,000.00	Feq (R2)		11657.34
									Dist. Apl. respecto a		0.10	Feq (R3)		10572.93
									Punta	m				

Vano Viento (m)	To N Condición Max. Esf.	TC N Tracción de los conduct.	FVC N Fuerza de viento en conduct.	MTC N-m Momento carga sob. conduct.	MVC N-m Momento viento sob. conduct.	MC N-m Momento Total conduct.	MCW N-m Momento cargas verticales	MVP N-m Momento Viento sob. Estructura	MRN N-m Momento total Estructura	Feq-N Fuerza Equiv. Punta	F.S Factor de seguridad	Requer. de Reten.	Número de Reten.
Estructura PMI-SEC													
Ángulo: 55 °													
20	10440.18	9,641	23.17	350,949.79	843.41	351,793.20	2,369.34	1,490.11	355652.7	27570	0.44	SI	2
40	10457.89	9,658	41.71	351,544.98	1,518.13	353,063.12	2,450.23	1,490.11	357003.5	27675	0.43	SI	2
60	10485.65	9,683	60.24	352,478.21	2,192.86	354,671.07	2,531.13	1,490.11	358692.3	27806	0.43	SI	2
80	10521.27	9,716	78.78	353,675.52	2,867.59	356,543.11	2,612.02	1,490.11	360645.2	27957	0.43	SI	2
100	10562.32	9,754	97.32	355,055.47	3,542.31	358,597.79	2,692.91	1,490.11	362780.8	28123	0.43	SI	2
120	10606.51	9,795	115.85	356,540.95	4,217.04	360,757.99	2,773.81	1,490.11	365021.9	28296	0.42	SI	2
140	10651.89	9,837	134.39	358,066.49	4,891.77	362,958.26	2,854.70	1,490.11	367303.1	28473	0.42	SI	2
160	10696.95	9,879	152.93	359,581.20	5,566.49	365,147.69	2,915.37	1,490.11	369553.2	28648	0.42	SI	2
Ángulo: 60 °													
20	10440.18	10,440	22.62	380,022.57	823.45	380,846.03	2,369.34	1,490.11	384705.5	29822	0.40	SI	2
40	10457.89	10,458	40.72	380,667.07	1,482.22	382,149.28	2,450.23	1,490.11	386089.6	29929	0.40	SI	2
60	10485.65	10,486	58.82	381,677.61	2,140.98	383,818.59	2,531.13	1,490.11	387839.8	30065	0.40	SI	2
80	10521.27	10,521	76.92	382,974.10	2,799.75	385,773.85	2,612.02	1,490.11	389876.0	30223	0.40	SI	2
100	10562.32	10,562	95.01	384,468.37	3,458.51	387,926.88	2,692.91	1,490.11	392109.9	30396	0.39	SI	2
120	10606.51	10,607	113.11	386,076.90	4,117.27	390,194.17	2,773.81	1,490.11	394458.1	30578	0.39	SI	3
140	10651.89	10,652	131.21	387,728.82	4,776.04	392,504.85	2,854.70	1,490.11	396849.7	30764	0.39	SI	3
160	10696.95	10,697	149.31	389,369.01	5,434.80	394,803.81	2,915.37	1,490.11	399209.3	30946	0.39	SI	3

4.5.4 CALCULO DE CIMENTACION





CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

CIMENTACIÓN DE ESTRUCTURAS - METODO SULZBERGER

Datos Preliminares

Tipo de Cimentación	Tipo II	Tipo III	Tipo IV	Und
Características de Estructuras				
Longitud total	15	15	15	m
Ø base	0.23	0.23	0.23	m
Ø punta	0.45	0.45	0.45	m
Carga de Trabajo	4000	6000	10000	N
Longitud libre expuesta al viento	11.50	11.50	11.50	m
Dimensiones iniciales de cimentación				
Lado a	1.00	1.00	1.00	m
Profundidad t	1.60	1.60	1.60	m
Empotramiento de Poste t ₁	1.50	1.50	1.50	m
Ø empotramiento	0.35	0.35	0.35	m
Características del Terreno				
Naturaleza del terreno	Arena fina humeda	Arena fina humeda	Arena fina humeda	
Peso específico aparente g	16677	16677	16677	N/m ³
Índice de compresibilidad C	39.24	39.24	39.24	N/cm ³
Coefficiente de la fricción entre terreno y concreto m	0.20	0.20	0.20	m
Angulo de la tierra gravante b °	5	5	5	°
Datos complementarios				
Peso Unitario Concreto simple	22563	22563	22563	N/m ³
Peso Unitario del concreto armado	23544	23544	23544	N/m ³
Volumen de Poste CAC	0.82	0.82	0.82	m ³
Peso del Poste CAC	19273	19273	19273	N
Peso de Crucetas y/o mensulas, conductores y accesorios	2943	2943	2943	N
tan α	0.01	0.01	0.01	
	: Es el máximo giro permisible para llegar a las reacciones estabilizadoras del terreno			

CALCULOS Y RESULTADOS DE CIMENTACIÓN POSTE CAC

METODO SULZBERGER

Cálculo de Profundidad:

Tipo Cimentación	G _{estructura} (N)	G _{bloque concreto} (N)	G _{terreno} (N)	G (N)	M (N-m)	M _b (N-m)	M _s (N-m)	C _t (N/m ³)	t (m)
II	22216	32797.89	20619.63	75633.65	37400.00	25715.44	11684.56	31392000	1.60
III	22216	32797.89	20619.63	75633.65	49866.67	25715.44	24151.22	31392000	1.60
IV	22216	32797.89	20619.63	75633.65	74800.00	25715.44	49084.56	31392000	1.80

Cálculo de Estabilidad

Tipo Cimentación	G _{bloque concreto} (N)	G _t (N)	G (N)	C _t (N/m ³)	C _b (N/m ³)	tan α ₁	tan α ₂	M _s (N-m)	M _b (N-m)
II	32797.89	20619.63	75633.65	31392000	31392000	0.0011	0.0048	35717.12	20368.21
III	32797.89	20619.63	75633.65	31392000	31392000	0.0011	0.0048	35717.12	20368.21
IV	37310.49	22454.68	81981.31	35316000	35316000	0.0009	0.0046	57211.92	22426.11

Tipo Cimentación	M _s + M _b (N-m)	M _s /M _b	s	M (N-m)	M _s + M _b ≥ sM
II	56085.33	1.75	1	37400.00	Cumple los requerimientos
III	56085.33	1.75	1	49866.67	Cumple los requerimientos
IV	79638.03	2.55	1	75600.00	Cumple los requerimientos



4.6 CÁLCULO DE AISLAMIENTO

El nivel de aislamiento a utilizar para el circuito trifásico; será según lo establece el Código Nacional de Electricidad Suministros 2011, Sección 275.B).

En este caso, deberá calcularse para un nivel de aislamiento a la tensión en 10 KV trifásica.

4.6.1 Condiciones de Operación

Para determinar las características eléctricas por aislamiento se deberá tomar en cuenta las siguientes condiciones de operación:

Altitud
Temperatura
Tensión máxima de servicio

a.- Altitud

La zona a electrificar se encuentra ubicada a 60 msnm. Se tiene que para alturas menores a 1000 msnm no se aplica el factor de altura

b.- Temperatura

Para la selección del aislamiento por efecto de la temperatura de servicio se aplica:

La máxima temperatura del conductor es de 50 °C, entonces se tiene:

El factor de corrección será:

$$F_t = \frac{273 + t}{313} \quad F_t = 1.03$$

$F_c = F_t = 1.03$

c.- Tensión máxima de servicio.

La tensión nominal corregida por los factores de altura y temperatura es:

$$V_{\max-nom} = V_{nom} \times F_t, \text{ donde } V_{nom} = 10 \text{ kV.}$$

Para determinar la tensión nominal máxima del sistema se ha considerado la recomendación de la norma IEC 38:

$$V_{\max-serv} = 1.1 \times V_{\max i-nom}$$

4.6.2 Criterios para la Selección del Aislamiento



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

Para determinar la selección del aislamiento se tiene en consideración las sobretensiones de origen atmosférico, internas y de contaminación ambiental

Sobretensiones atmosféricas

Se define mediante la tensión a la onda de resistencia a la onda de impulso normalizado de 1,25 mseg. El nivel de aislamiento que debe utilizarse es:

MÁXIMA TENSIÓN PARA EL EQUIPO (Kvef)	TENSIÓN DE RESISTENCIA A LA ONDA DE IMPULSO (kVpico)	TENSIÓN DE RESISTENCIA A FRECUENCIA INDUSTRIAL (Kvef)
24	170	70

Los aisladores que cumplen estos valores son:

AISLADOR	TENSIÓN DE RESISTENCIA A LA ONDA DE IMPULSO (kVpico)
1 aislador polimérico tipo Suspensión STGS – 27 para 10KV.	164

Sobretensiones internas

De acuerdo a la norma alemana VDE, se calculan tomando en cuenta la tensión disruptiva bajo lluvia:

$$U_c = 1.1 * (2.2U + 20)$$

$$U = V_{\max-nom} = 24 kV$$

$$U_c = 80.08 kV$$

De acuerdo al C.N.E. la tensión disruptiva bajo lluvia a la frecuencia de servicio no debe ser menor a:

$$U_c = 2.1 * (U + 5)$$

$$U = V_{\max-nom} = 24 kV$$

Según el Código Americano (NESC) la tensión disruptiva en seco no debe ser mayor que el 75 % de la tensión de perforación.

Los aisladores que cumplen con estos requerimientos son:

AISLADOR	TENSIÓN DISRUPTIVA (KV)	
	EN SECO	BAJO LLUVIA
aislador polimérico tipo Suspensión STGS-27 para 10 KV	93	74



Contaminación ambiental

La zona a electrificar está ubicado a 2 Km. de litoral marítimo, por lo tanto el grado de contaminación es fuerte.

Para efecto de la zona la línea de fuga a considerar será:

$$\left(\frac{35.41}{\sqrt{3}} kV \right) * \left(1.5 \frac{cm}{kV} \right) = 30.67 \text{ cm} = 468.15 \text{ mm}$$

El aislador que se pueden utilizar son:

AISLADOR	LONGITUD DE LINEA DE FUGA (mm)
1 aislador polimérico tipo Suspensión STGS-27 para 10 KV	710

Conclusiones

Del análisis efectuado se concluye que para efectuar las obras, se empleará los siguientes aisladores:

Para anclajes, fin de línea y ángulos grandes de cambio de dirección: 1 aislador de suspensión tipo Polimérico STGS – 27KV.

4.6.3 SELECCIÓN DE AISLADOR

TIPO PIN – POLIMERICO

Clase	: STGS – 27KV.
Tensión disruptiva en seco	: 93 KV
Tensión disruptiva bajo lluvia	: 74 KV
Longitud línea de fuga	: 710 mm
Tensión disruptiva al impulso	
- Positivo	: 163 KV
- Negativo	: 158 KV
Esfuerzo de tensión máximo (SML)	: 70 KN
Esfuerzo de tensión de prueba (RTL)	: 35 KN

4.6.4 Selección del Número de Aisladores

Como verificación se determina el tipo de aislador, por el grado de aislamiento, por la distancia de fuga del aislador y por el esfuerzo a la tracción.

a) Para el aislador polimérico tipo SUSPENSION tenemos:

$$L = \frac{m \times U}{\dots\dots\dots}$$



$$N \times \sqrt{\delta}$$

Donde:

N = 01 aislador

m = 2.0 (Coeficiente de suciedad)

$\sqrt{\delta} = 0.995$

U = 10 KV (Máxima tensión de línea)

Reemplazando datos tenemos: L = 10.10 cm = 101 mm

Se selecciona aislador polimérico tipo suspension serie STGS A 27 KV. cuya longitud de línea de fuga es 710 mm

Para el aislador tipo Suspensión

Lo usaremos para el caso mas critico: Estructura de anclaje para ángulos hasta 90° como máximo de la línea, con conductor de Aleación de Aluminio, 70mm².

$$F_c = F_{vc} + T_c$$

$$F_c = 21.21 \cos \alpha/2 + 781.50 \operatorname{sen} \alpha/2$$

$$F_c = 781.50 \text{ Kg. (1 719.30 Lb.)}$$

$$CS \times F_c = 3 \times 1719.3 = 5 157.9 \text{ Lb. Seleccionamos aislador Polimérico}$$

En los cuadros siguientes se muestran los resultados de los Cálculos de la selección de las Aisladores Poliméricos Tipo Pin. (Tablas 4.5.1, 4.5.2, 4.5.3 y 4.5.4).

4.7 Calculo del Interruptor Principal en baja tensión:

Para la S.E caseta se implementara 02 transformadores de 800 KVA: Este punto esta tratado en el expediente de baja tensión del proyecto. El mismo que se ha integrado como llave térmica regulable principal trifásica indicada en el expediente de baja tensión.

4.8 DIMENSIONAMIENTO DE LA PUESTA A TIERRA.

4.8.1 Generalidades

Las líneas primarias en su mayoría recorrerán zonas poco frecuentadas por transeúntes, no se tomarán en cuenta los conceptos tradicionales conceptos de tensión de paso y toque.

4.8.2 Puestas a Tierra en Red Primaria.

El valor máximo de la resistencia de puesta a tierra de la estructura recomendada en el Código Nacional de Electricidad. Suministro 2011 es de 25 Ohm.

La línea primaria del Sistema de Distribución Primaria será un sistema 10 KV.
Trifásico - Neutro aislado.

Las normas norteamericanas y sudafricanas que han servido de base para la normalización de la Coordinación de Aislamiento en líneas de media tensión, establecen que las sobretensiones inducidas, por lo general, no superan el valor de 300 KV.

En sistemas sin neutro corrido, el dimensionamiento de la puesta a tierra se ha basado en el Código Nacional de Electricidad Suministro 2011 y en norma técnica peruana, estas últimas están previstas para sistemas convencionales de media tensión (no necesariamente de electrificación rural) y para zonas con intensas descargas atmosféricas. En vista que las líneas primarias se ubican en zonas con niveles isoceráunicos mayores de 30, se aplica el criterio de poner a tierra cada una de las estructuras de la Línea.

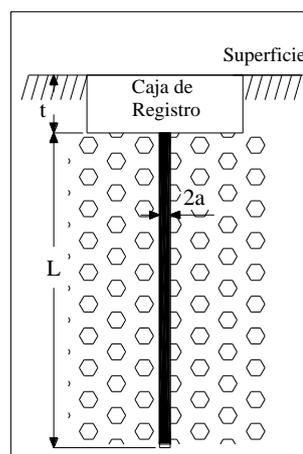
La utilización de la puesta a tierra para las líneas primarias tiene el siguiente criterio:

4.8.3 Configuración y Dimensionamiento de la Puesta a Tierra para Línea Primaria.

4.8.3.1 Dimensionamiento de la Puesta a Tierra con Electrodo Verticales.

Para nuestro caso utilizaremos una varilla de cobre en disposición vertical con las características que se indicarán más adelante.

En el siguiente esquema se muestra la disposición de la barra de puesta a tierra a utilizar:



La fórmula a utilizar para calcular la resistencia a tierra de la barra es la siguiente:

$$R = \frac{\rho_e}{2\pi L} * Ln \left[\frac{L}{a} * \sqrt{\frac{3 * L + 4 * t}{L + 4 * t}} \right]$$



Donde:

pe = Resistividad equivalente del terreno (ohm-m)

Para nuestro caso se trata de un terreno cultivable y fértil, por lo tanto $pe = 20 \text{ ohm} \cdot \text{m}$

L = Longitud de la varilla (2,4 m)

a = Radio de la barra (8 mm)

t = Profundidad de enterramiento (0,3 m)

R = Resistencia a tierra de la barra (ohm)

La resultante será: $R = 7.9758 \text{ ohm}$

La resistencia de puesta a tierra está por debajo del límite de 25 ohmios establecido por el Código Nacional de Electricidad.

En conclusión se utilizará varilla de COOPERWELD de 5/8" Φ x 2,40 mts de longitud.

4.9 CALCULO DE VENTILACIÓN (Caseta de MediaTension)

Para determinar la ventilación de la subestación proyectada tenemos:

Parámetros Generales

Potencia del Transformador	: 2(800) kVA
Pérdidas totales	: 5560W
Temperatura del aire al ingresar a la subestación	: 35° C
Temperatura del aire al salir de la subestación	: 50° C
Incremento de temperatura	: 15° C
Pérdidas totales (Wfe+Wcu)	: 5,560 W

La resistencia que ofrece el camino a la corriente de aire esta dado por la siguiente fórmula

$$R = R1 + m^2R2$$

R1 a la entrada del aire

En cuanto a las pérdidas ocasionadas por los cambios de dirección, se calculan también por, medio de coeficientes fijados por las Tablas (Ventilación de los edificios para estaciones transformadoras, según Zoppeti), tenemos:

Aceleración	= 1,00
Rejilla de alambre	= 1,50
Aumento de sección	= 1,50

Cambio de dirección	= 1,00
Total	= 5,00



R2 a la salida del aire	
Aceleración	= 1,00
Codo rectangular	= 1,50
Rejilla de alambre	= 1,50
Total	= 4,00

Si el canal de salida de aire se hace 20% más grande que el canal de entrada de aire, será

$$m = A1 / A2, \quad m = 0,9 / 1,08 = 0,8333$$

Reemplazando valores:

$$R = 5 + (0,8333)^2 \cdot 4,00$$

$$R = 7,7776$$

La ecuación de equilibrio para la circulación de aire es:

$$A1^2 = 13,2 \cdot P^2 \cdot R / H \cdot tu^3$$

Donde:

$$P = \text{Pérdida total del transformador} = 5,560 \text{ kW}$$

$$H = \text{Altura columna de aire en m} = 1,65 \text{ m}$$

$$Tu = \text{Calentamiento de la columna de aire en } ^\circ\text{C} = 15^\circ\text{C (T2-T1)}$$

$$R = \text{Resistencia del flujo de aire} = 7,7776$$

$$A1^2 = 13,2 \cdot (6,050)^2 \cdot 7,7776 / 1,65 \cdot (15)^3$$

$$A1 = 0,8214 \text{ m}^2$$

$$A2 = 0,8214 / 0,8333 = 0,9857 \text{ m}^2$$

La subestación ha sido diseñada con =

$$A1 = 1,35 \text{ m}^2$$

$$A2 = 1,62 \text{ m}^2, \text{ a la salida de la celda de transformaron y de}$$

$$A3 = 7.83 \text{ m}^2 \text{ a la salida de las obras civiles de la caseta}$$

Por lo tanto, se concluye que tendrá ventilación natural

04.10 DE LA CELDAS DE MEDIA TENSION

La serie de celdas de media tensión está constituida por celdas normadas, modulares y compactas, a prueba de arco interno, equipados con seccionadores de maniobra en SF6 y con interruptores automáticos en vacío.

La modularidad de los compartimientos, permite configuraciones complejas de las celdas de MT.

Cada compartimiento está provisto de enclavamientos mecánicos y esquemas sinópticos, que aseguran condiciones de absoluta seguridad para el usuario.

La ejecución que resiste el arco interno hace posible su empleo en condiciones extremas.



Tensión nominal		kV	12	17.5	24	36
Tensión nominal resistida a 50Hz, 1Min (KV r.m.s.)	A tierra y entre fases	kV	28	17.5	24	36
	A través de la distancia de aislamiento	kV	32	17.5	24	36
Tensión de impulso atmosférico (valor pico)	Entre fase-tierra y entre fases	kV	75	17.5	24	36
	A través de la distancia de seccionamiento	kV	85	17.5	24	36
Frecuencia nominal		Hz	50 / 60			
Corriente nominal en barras principales hasta		A	1000			
Corriente nominal funcional		A	630 1000			400 1000
Corriente de corta duración		kA-s	16 - 1s 20 - 3s 25 - 1s	16 - 1s 20 - 1s 20 - 2s		
Corriente de pico (cr)		kAa	40 50 62.5	40 50		
Resistencia de arco interno		kA-s	16 - 1s			
Grado de protección interna / externa		IP	2X/3X			
Altura		m	≤1000			
Temperatura ambiente		°C	-5÷40			

Debiendo preverse en la ejecución que ambos transformadores de potencia de 800 kva, cada uno deba tener la debida conexión de las celdas con seccionadores y su recalcu para su adquisición.

V.- DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

5.0 DISTANCIAS MINIMAS DE SEGURIDAD

5.1 Separación Mínima Horizontal o Vertical entre conductores de un mismo circuito en los apoyos

$$D = 0,70m$$

Esta distancia es válida tanto para la separación entre 2 conductores de fase como entre un conductor de fase y uno neutro.

5.2 Distancia Mínima entre los conductores y sus accesorios bajo tensión y elementos puestos a tierra.

$$D = 0,20m$$

Esta distancia no es aplicable a conductor neutro

5.3 Distancia Horizontal Minima entre los conductores de um mismo circuito a mitad vano.

$$D = 0,0076 (U) (Fc) + 0,65^2 f$$



Donde:

- U = Tensión nominal entre fases, kV
Fc = Factor de corrección por altitud
F = Flecha del conductor a la temperatura máxima prevista, m

Nota:

1. Cuando se trate de conductores de flechas diferentes, sea por tener distintas secciones o haberse partido de esfuerzos EDS diferentes, se tomará la mayor de las flechas para la determinación horizontal mínima.
2. Además de las distancias en estado de reposo, se deberá verificar también, que bajo una diferencia del 40% entre las presiones dinámicas de viento sobre los conductores más cercanos, la distancia D no sea menor que 0,20 m.

5.4 Distancia Vertical Mínima entre conductores de un mismo circuito a mitad de vano.

- Para vanos hasta 100m : 0,70m
- Para vanos entre 101 y 350 m : 1,00 m
- Para vanos entre 350 y 600m : 1,20m

En estructuras con disposición triangular de conductores, donde dos de éstos estén ubicados en un plano horizontal, sólo se tomará en cuenta la separación horizontal de conductores si es que el conductor superior central se encuentra a una distancia vertical de 1,00 m ó 1,20 m (según la longitud de los vanos) respecto a los otros dos conductores.

En líneas con conductor neutro, deberá verificarse, adicionalmente, la distancia vertical entre el conductor de fase y el neutro para la condición sin viento y máxima temperatura en el conductor de fase, y temperatura EDS en el conductor neutro. En esta situación la distancia vertical entre estos dos conductores no deberá ser inferior a 0.50m. Esta verificación deberá efectuarse, también, cuando exista una transición de disposición horizontal a disposición vertical de conductores con presencia de conductor neutro.

5.5 Distancia Horizontal Mínima entre conductores de diferentes circuitos.

Se aplicará la misma fórmula consignada en 5.3

Para la verificación de la distancia de seguridad entre dos conductores de distinto circuito debido a una diferencia de 40% de las presiones dinámicas de viento, deberá aplicarse las siguientes fórmulas:

$$D = 0,00746 (U) (Fc), \text{ pero no menor que } 0,20 \text{ m}$$

- U = Tensión nominal entre fases del circuito de mayor tensión, en kV
Fc = Factor de corrección por altitud

5.6 Distancia Vertical Mínima entre conductores de diferentes circuitos



Esta distancia se determinará mediante la fórmula:

$$D = 1,20 + 0,0102 (F_c) (KV1 + KV2 - 50)$$

Donde:

KV1 = Máxima tensión entre fases del circuito de mayor tensión, en kV
KV2 = Máxima tensión entre fases del circuito de menor tensión, en kV

Para líneas de 22,9 kV, esta tensión será 25 kV

F_c = Factor de corrección por altitud

5.7 Distancias Mínima del conductor a la superficie del terreno.

- En lugares accesibles sólo a peatones : 5,0 m
- En laderas no accesibles a vehículos o personas : 3,0 m
- En lugares con circulación de maquinaria agrícola : 6,0 m
- A lo largo de calles y caminos en zonas urbanas : 6,0 m
- En cruce de calles, avenidas y vías férreas : 7,0 m

Notas:

Las distancias mínimas al terreno consignadas en el numeral 5.7 son verticales y determinadas a la temperatura máxima prevista, con excepción de la distancia a laderas no accesibles, que será radial y determinada a la temperatura en la condición EDS final y declinación con carga máxima de viento.

- Las distancias sólo son válidas para líneas de 22,9 kV
- Para propósitos de las distancias de seguridad sobre la superficie del terreno, el conductor neutro se considera igual en un conductor de fase.
- En áreas que no sean urbanas, las líneas primarias recorrerán fuera de la franja de servidumbre de las carreteras. Las distancias mínimas del eje de la carretera al eje la línea primaria serán las siguientes:

- . En carreteras importantes : 25 m
- . En carreteras no importantes : 15 m

Estas distancias deberán ser verificadas, en cada caso, en coordinación con la autoridad competente.

5.8 Distancias mínimas a terrenos rocosos o árboles aislados.

- Distancia vertical entre el conductor inferior y los árboles : 2,50 m
- Distancia radial entre el conductor y los árboles laterales : 0,50 m

Notas:



- Las distancias verticales se determinarán a la máxima temperatura prevista.
- Las distancias radiales se determinarán a la temperatura en la condición EDS final y declinación con carga máxima de viento.
- Las distancias radiales podrán incrementarse cuando haya peligro que los árboles caigan sobre los conductores.

5.9 Distancias Mínimas a edificaciones y otras construcciones

No se permitirá el pase de líneas de media tensión sobre construcciones para viviendas o que alberguen temporalmente a personas, tales como campos deportivos, piscinas, campos feriales, etc.,

- Distancia radial entre el conductor y paredes y otras Estructuras no accesibles : 2,5 m
- Distancia radial entre el conductor y parte de una edificación normalmente accesible a personas incluyendo abertura de ventanas, balcones y lugares similares : 2,5 m



Estudio De Coordinación de Protección Para “Sistema De Utilización En Media Tensión En 10 Kv, Trifásico Para Hospital SAGARO. Local Ubicado En AA.HH Mafalda Lama de la Provincia y Departamento De Tumbes”.

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	OBJETIVO.....	5
3.	METODOLOGÍA.....	5
4.	ALCANCE DEL ESTUDIO.....	6
5.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO EN ESTUDIO	7
6.	DEMANDA DEL SISTEMA ELÉCTRICO.	9
7.	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO.....	11
8.	SIMULACIONES DIGSILENT MEDIANTE ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO.....	14
8.1	SIMULACIONES DE ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO EN DIFERENTES % DE LA LINEA DE MT	15
8.2	SIMULACIONES DE ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO EN DIFERENTES % DE LA LINEA DE MT	22
8.3	SIMULACIONES DE ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO CON RESISTENCIA CERO EN TODAS LAS BARRAS.....	29
8.4	SIMULACIONES DE ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO CON DIFERENTES RESISTENCIAS DE TERRENO EN TODAS LAS BARRAS DEL SUMT	32
	44
9.	ESTUDIO DE FLUJO DE POTENCIA	44
9.1	PERFIL DE TENSIÓN (P.U)	45
9.2	CARGABILIDAD EN LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIA (%)	46
9.3	CARGABILIDAD EN LÍNEA	46
9.4	SUMATORIAS DE PÉRDIDAS DE POTENCIA EN MW CON DIFERENTES FACTOR DE POTENCIA EN LA RED DE MT	47
9.5	ESTUDIO DE FLUJO DE POTENCIA CON 1.0, 0.98, 0.95, 0.90 Y 0.85 DE F.P.....	48
	56
10.	CRITERIO PARA LA COORDINACIÓN DE PROTECCIONES	56
11	CALCULO DE AJUSTES DE PROTECCIONES PROPUESTOS	60
11.1	AJUSTE DE SOBRECORRIENTES DE FASES.....	61
11.2	PROTECCION DE FASES DE ALIMENTADOR A1044/ LOS ANGELES – SET TUMBES.....	61
11.3	CALCULO DE PROTECCIONES PROPUESTAS DE SOBRE CORRIENTE DE FASES PARA SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO TUMBES.....	61
11.4	PROTECCION DE SOBRECORRIENTES DE TIERRA A1044 / LOS ANGELES – SET TUMBES	62
11.5	PROTECCIONES PROPUESTAS DE TIERRA PARA SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO – TUMBES.....	62

11.6	PROTECCIÓN SOBRECORRIENTE SENSIBLE A TIERRA DE ALIMENTADOR A1044/LOS ANGELES – SET TUMBES	63
11.7	CALCULO DE PROTECCIONES PROPUESTAS PARA SOBRECORRIENTES SENSIBLES A TIERRA DE SUMT HOSPITAL SAGARO II –TUMBES.....	63
12	CONCLUSIONES	64
12.1	CONCLUSIONES PARA SOBRECORRIENTE DE FASES DE SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO - TUMBES	65
12.2	CONCLUSIONES PARA LA PROTECCIÓN DE SOBRE CORRIENTE DE TIERRA DEL SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO TUMBES.....	66
12.3	CONCLUSIONES PARA LA PROTECCION DE FALLA SENSIBLE A TIERRA (SEF).....	66
13	ANEXOS CURVAS DE COORDINACIÓN DE SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO I - TUMBES.....	68
14	CUADRO RESUMEN DE AJUSTE DE SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MT HOSPITAL REGIONAL SAGARO DE TUMBES Y ALIMENTADOR A1044/ LOS ANGELES SET TUMBES	76
15	DIAGRAMA UNIFILAR SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MT HOSPITAL REGIONAL DE TUMBES.....	78
16	CARTA DE PARÁMETROS DE CORTOCIRCUITO Y AJUSTES DE PROTECCIONES PARA ECP DE SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO I DE TUMBES	80
17	CARACTERISTICAS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN DE SUMT HOSPITAL REGIONAL JAMO II TUMBES	97

1. INTRODUCCIÓN

El predio del Hospital Regional de Salud SAGARO, teniendo que atender las necesidades de su predio, solicitó mediante oficio 025 -2021 la factibilidad de suministro eléctrico para una potencia de 1045.86 Kw, asimismo en concordancia a la normatividad eléctrica le otorgaron las potencias de cortocircuito dentro de la factibilidad mediante carta ENOSA-1659-2021 de fecha 10 de noviembre de 2021, asimismo fue atendida con el fin de ejecutar dicho estudio de coordinación de la protección y de esta manera contar con el servicio eléctrico confiable aislando las fallas de nuestro suministro de MT sin perjudicar a clientes no afectados a la falla de nuestras instalaciones internas, siendo el objetivo principal del predio Hospital Regional de Salud SAGARO, ubicado en AA.HH MAFALDA LAMA en el departamento de Tumbes.

El sistema de utilización con nivel de tensión 10 kV, 3Ø, comprende red primaria, sistema de medición, en la primera estructura con sistema de protección de falla trifásica, fallas a tierra y sensibles a tierra.

En la elaboración del proyecto del subsistema de distribución primaria trifásico 10 kV, se ha tenido en cuenta los dispositivos legales y normas vigentes. Según Resolución Nº 153-2011-OS-CD, numeral 4.2.2, la conexión básica en media tensión debe ser suministrada e instalada por ENOSA.

El área de la obra, se encuentra ubicada en:

- Lugar : AA.HH Mafalda Lama
- Distrito : Tumbes
- Provincia : Tumbes
- Departamento : Tumbes

Para el desarrollo del presente estudio se ha propuesto las curvas de protección considerando una máxima demanda de 1045.86 KW además de las protecciones contra fallas trifásicas, fallas a tierra y sensibles a tierra.

TIPO DE SISTEMA	Estructura MT	AMT	Nivel de Tensión (KV)	Ubicación	Máxima Demanda Total (KW)	SET
Sistema de Utilización en MT	Nº233827	1044	10	Tumbes	1045.86	Tumbes

Tabla1. Datos extraídos del documento de solicitud de parámetros eléctricos.

Esta obra está enmarcada dentro de la Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844 y su Reglamento, y cumple las más recientes exigencias normativas, con el fin de llevar a cabo la electrificación de la manera óptima y económica.

El estudio verificará a través de corrientes de cortocircuito que el equipamiento instalado es el adecuado y a través del cálculo de protecciones garantizar el despeje adecuado de fallas que pudieran presentarse en la zona en estudio.

2. OBJETIVO

- ✓ Selección del equipo de protección adecuado, cumpliendo con los requisitos básicos de la ingeniería de protecciones, los cuales son: Sensibilidad, seguridad, rapidez, selectividad y confiabilidad.
- ✓ Actualizar estudio con nuevos ajustes de acuerdo a ajuste de nuevos equipos instalados, con la factibilidad proporcionada inicialmente.

3. METODOLOGÍA

El método empleado para el estudio de coordinación de protección contra fallas trifásicas y monofásicas a tierra es mediante simulaciones con el software DigSILENT Power Factory 15.1.7.

Los documentos de referencia que han sido tomados en cuenta para la elaboración del presente estudio son los siguientes:

- "Criterios de ajuste y coordinación de los sistemas de protección del SEIN 2008", publicada en la página WEB del COES.
- "Requisitos mínimos para los sistemas de protección del SEIN", publicado en la página WEB del COES.
- Tabla de características de los conductores desnudos AAAC de aleación de aluminio y cable seco N2XSY.

El presente estudio ha sido desarrollado a las siguientes normas:

- CNE 2011 REGLA017C; Requerimiento de la operación del Sistema de Protección.
- IEEE Std.242-2001 Recommended Practice for Protection and Coordination of Industrial and Commercial Power Systems.

- IEEE C37.48.1 Guide for the Operation, Classification, Application, and Coordination of Current-Limiting Fuses with Rated Voltages 1-38 KV.
- IEC 60282-1 High-Voltage Fuses — Part 1: Current-Limiting Fuses.
- IEC 60787 Application Guide for the Selection of Fuse-Links of High-Voltage Fuses for Transformer Circuit Applications.

Sección mm ²	Material	Impedancia de Secuencia Positiva (1)					Impedancia de Secuencia Cero (0)				
		R1	X1	Z1	Ang	B1	R0	X0	Z0	Ang	B0
		[Ω/km]	[Ω/km]	[Ω/km]	[°]	[uS/km]	[Ω/km]	[Ω/km]	[Ω/km]	[°]	[uS/km]
SISTEMA TRIFÁSICO											
25	AAAC	1.4686	0.487	1.5472	18.35	3.27	1.6463	2.0298	2.6135	50.96	1.541
35	AAAC	1.0548	0.493	1.1643	25.05	3.368	1.2326	1.8728	2.242	56.65	1.562
50	AAAC	0.763	0.423	0.8724	29	3.96	1.196	1.318	1.7798	47.78	1.84
70	AAAC	0.541	0.4068	0.6769	36.94	4.093	0.9308	1.1967	1.5161	52.12	1.8815
95	AAAC	0.358	0.3986	0.587	40.34	4.2013	0.8412	1.1834	1.4631	55.23	1.9012
120	AAAC	0.307	0.3856	0.4929	51.47	4.33	0.6968	1.1755	1.3665	59.34	1.93
185	AAAC	0.2841	0.3621	0.4715	60.34	4.445	0.5314	1.1534	1.293	61.21	1.9537

Tabla 2. Datos técnicos de conductores AAAC.

Sección Nominal (mm ²)	Resistencia Conductor (Ohm/Km)		Capacidad Nominal μF/km	Reactancia Inductiva Ohm/Km a 60 Hz	Capacidad de Corriente (Amp)	
	a 20°C c.c.	a 90°C c.a.			Aire Libre 30°C	Enterrado Temp=25°C 0,9K-m/W
50	0,387	0,494	0,139	0,246	287	235
70	0,268	0,342	0,154	0,237	356	287
95	0,193	0,247	0,170	0,229	432	343
120	0,153	0,196	0,183	0,223	497	390
150	0,124	0,159	0,196	0,218	564	437
185	0,0991	0,127	0,211	0,213	644	494
240	0,0754	0,098	0,232	0,207	757	572
300	0,0601	0,078	0,252	0,203	863	644
400	0,0470	0,062	0,275	0,198	1003	735
500	0,0366	0,050	0,303	0,194	1147	831

Capacidad de corriente para 3 cables instalados con separación de un diámetro y en un solo plano. Profundidad de instalación enterrada: 80 cm.

Tabla 3. Datos técnicos de cable seco N2XSJ de distintas secciones.

4. ALCANCE DEL ESTUDIO

Dentro del alcance del presente Estudio, se encuentran los siguientes:

- Recopilación de información técnica.
- Modelamiento del sistema eléctrico.
- Simulación de cortocircuitos trifásicos y monofásicos a tierra.

- iv. Evaluar las corrientes de cortocircuito y ajuste de protecciones del proyecto Sistema de Utilización en MT 10 kV.
- v. Caracterización de los transformadores más cercanos representados por una la curva de daño para dos transformadores de 1250 KVA y punto de magnetización.
- vi. Presentar la propuesta del sistema de protección a implementarse a fin de que la concesionaria lo contraste con su sistema de protección existente del alimentador A-1048 – Los Ángeles.
- vii. Realizar las observaciones y recomendaciones del caso.

5. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO EN ESTUDIO

Para el desarrollo del presente estudio se ha considerado la siguiente información:

- ✓ Documento de parámetros de potencias de cortocircuito
- ✓ Información básica de corrientes de cortocircuito del alimentador A1044, proporcionado por la concesionaria.

ESTRUCTURA MT	ALIMENTADOR	NIVEL DE TENSIÓN (KV)	BARRA 10 kV –SET Tumbes		PUNTO DISEÑO	
			Pcc 3φ (MVA)	Pcc 1φ (MVA)	Pcc 3φ (MVA)	Pcc 1φ (MVA)
			N°233827	A1044 / Los Ángeles	10	86.8

Tabla 4. Potencias de cortocircuito trifásico y monofásico a tierra en la barra 10 kV S.E.T TUMBES y en el punto de diseño.

Icc 3φ	Icc 1φ	Impedancia
1.980KA	0.386kA	$Z2/Z1 = 1$
		$X0/X1 = 13.37$
		$R0/X0 = 0.1$

Tabla 5. Thévenin en el punto de diseño de SUMT Hospital SAGARO

Max. Values ➔

Short-Circuit Power S_k^{max} MVA

Short-Circuit Current I_k^{max} kA

R/X Ratio (max.)

Impedance Ratio

$Z2/Z1$ max.

$X0/X1$ max.

$R0/X0$ max.

El punto de diseño del suministro del Sistema de Utilización para el predio de Hospital Regional SAGARO se encuentra en la estructura MT (NTCSE) – 233827, está previsto la entrega de energía desde alimentador A-1044 / Los Ángeles Seccionamiento tipo Cuchilla 17kV, 100A, 150 kV-BIL.

Protección con recloser de potencia asociado a un relé de protección.

Se fabricaron bajo la norma ITINTEC 370.00 e IEC 60076, 60137, 60354, 60296 y 601156. Las características se adjuntan en anexo.

6. DEMANDA DEL SISTEMA ELÉCTRICO.

La máxima demanda contratada es de 1045.86 Kw.

El sistema de utilización para Hospital Regional SAGARO se protegerá con un reclóser de potencia asociado a un relé de protección, el cual protegerá desde el punto de diseño al trafomix, cables y transformadores contra fallas de fases y fallas a tierra lo cual se aprecia en las simulaciones del software DIgSILENT.

EL PMI (punto de medición a la intemperie) contará con seccionamiento tipo Cuchilla 17kV, 100A, 150 kV-BIL.

La protección del sistema eléctrico y de los equipos es muy importante, en vista que una falla en cualquiera de ellos pueda dejar sin suministro un área entera, además de poner en riesgo la estabilidad del sistema de potencia.



7. ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO

Se ha determinado mediante la simulación del modelamiento de la línea de media tensión de HOSPITAL REGIONAL SAGARO los siguientes valores de corrientes de cortocircuito trifásico.

Resistencia de falla [Ω]	Corriente de falla trifásica en el punto de diseño [kA]	Corriente de falla trifásica en la barra más lejana [kA]
Rf = 0	1.980	1.818

Tabla 7. Corrientes de cortocircuito trifásico en el punto de diseño y en los bornes de los transformadores.

Asimismo se ha determinado los siguientes valores de corrientes de cortocircuito trifásico a lo largo de la línea del suministro de media tensión.

Resistencia de falla [Ω]	% de la Línea de media tensión	Corriente de falla trifásica [kA]	Tiempo (S) de apertura de recloser Hospital SAGARO	Corriente de falla Bifásica [kA]	Tiempo (S) de apertura de recloser Hospital SAGARO
Rf = 0	0%	1.980	0.01	1.715	0.01
Rf = 0	20%	1.961	0.01	1.698	0.01
Rf = 0	40%	1.945	0.01	1.685	0.01
Rf = 0	60%	1.903	0.01	1.648	0.01
Rf = 0	80%	1.861	0.01	1.611	0.01
Rf = 0	100%	1.818	0.01	1.575	0.01

Tabla 8. Corrientes de cortocircuito trifásico en diferentes porcentajes de la longitud de la línea de media tensión del Hospital Regional de SAGARO

Se ha determinado los siguientes valores de corrientes de cortocircuito monofásico a lo largo de la línea del suministro de media tensión.

Resistencia de falla [Ω]	% de la Línea de media tensión	Corriente de falla monofásica [kA]	Tiempo (S) de apertura de recloser Hospital SAGARO
Rf = 0	0%	0.386	0.01
Rf = 0	20%	0.385	0.01
Rf = 0	40%	0.384	0.01
Rf = 0	60%	0.381	0.01
Rf = 0	80%	0.370	0.01
Rf = 0	100%	0.376	0.01

Tabla 9. Corrientes de cortocircuito monofásico en diferentes porcentajes de la longitud de la línea de media tensión del Hospital Regional SAGARO

Se ha determinado mediante la simulación del modelamiento de la línea de media tensión del SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO. Los siguientes valores de corrientes de cortocircuito monofásico con diferentes valores de resistencia de terreno

Resistencia de falla [Ω]	Corriente de falla monofásica a tierra en el punto de diseño [kA]	Corriente de falla monofásica a tierra en la barra más lejana [kA]	Tiempo (S) de apertura de recloser Hospital SAGARO II
Rf = 0	0.386	0.376	0.010
Rf = 50	0.117	0.116	0.050
Rf = 100	0.062	0.061	0.050
Rf = 200	0.031	0.031	0.050
Rf = 400	0.016	0.016	0.050
Rf = 800	0.008	0.008	0.050
Rf = 1000	0.006	0.006	0.050
Rf = 2000	0.003	0.003	0.120
Rf = 3000	0.002	0.002	0.120
Rf = 5000	0.001	0.001	0.120

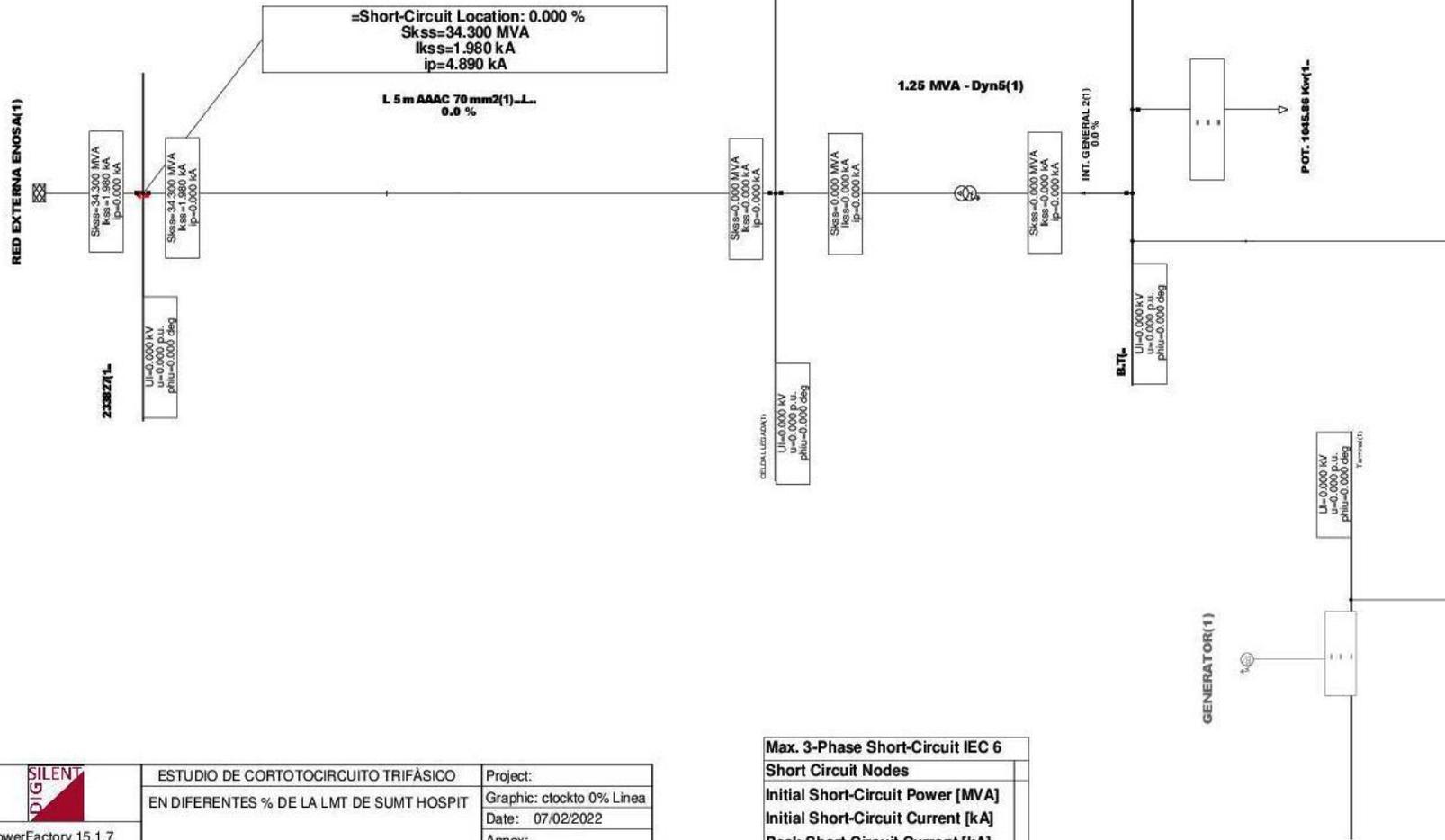
Tabla 10. Corrientes de cortocircuito monofásico a tierra con resistencia de falla hasta 5000 ohm.



8. SIMULACIONES DIGSILENT MEDIANTE ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO

8.1 SIMULACIONES DE ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO EN DIFERENTES % DE LA LINEA DE MT

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCION DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

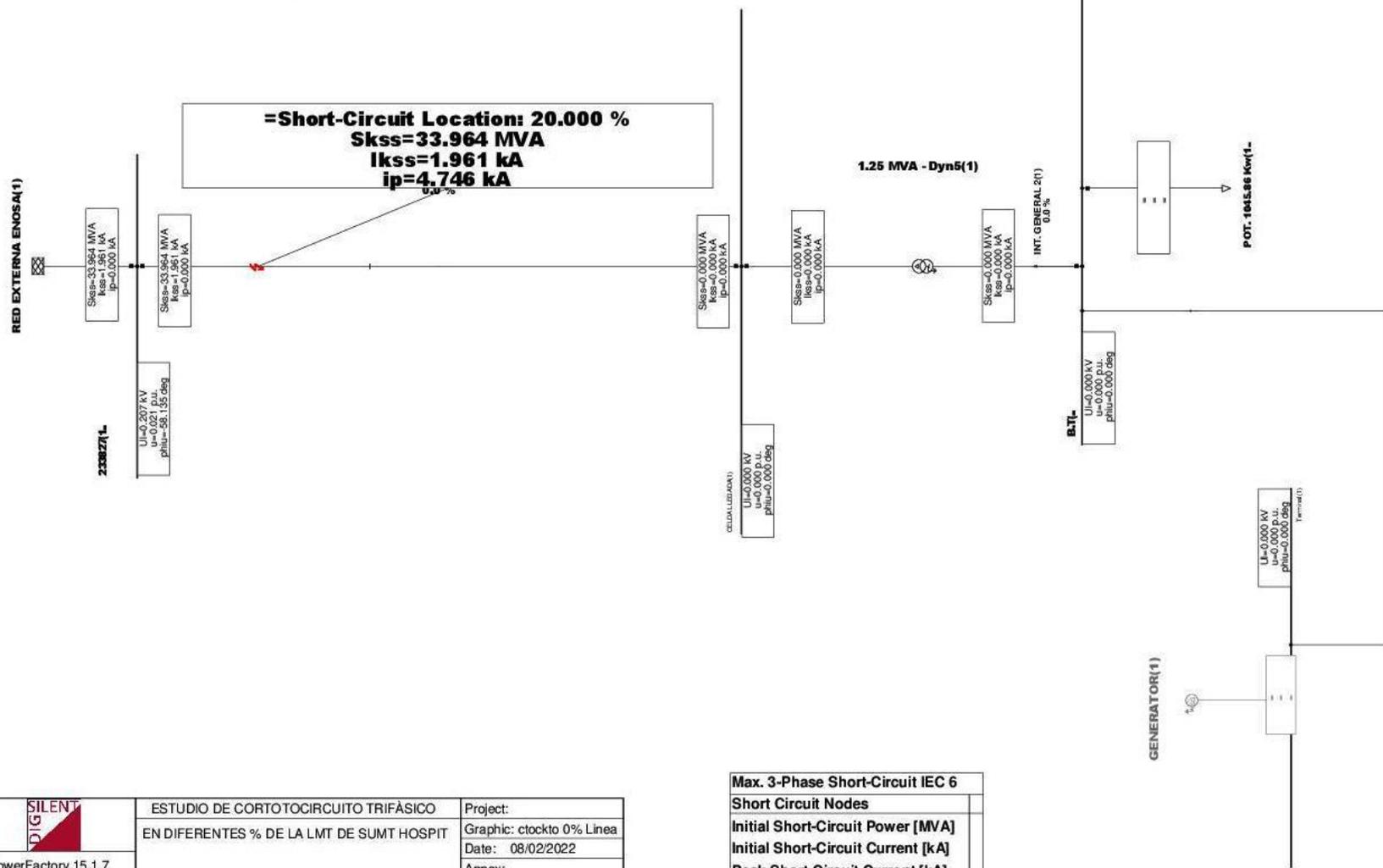


 PowerFactory 15.1.7	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: ctoccto 0% Linea
		Date: 07/02/2022
		Annex:

Max. 3-Phase Short-Circuit IEC 6
Short Circuit Nodes
Initial Short-Circuit Power [MVA]
Initial Short-Circuit Current [kA]
Peak Short-Circuit Current [kA]

Fig. N°1. Cortocircuito trifásico al 0.00% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCION DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

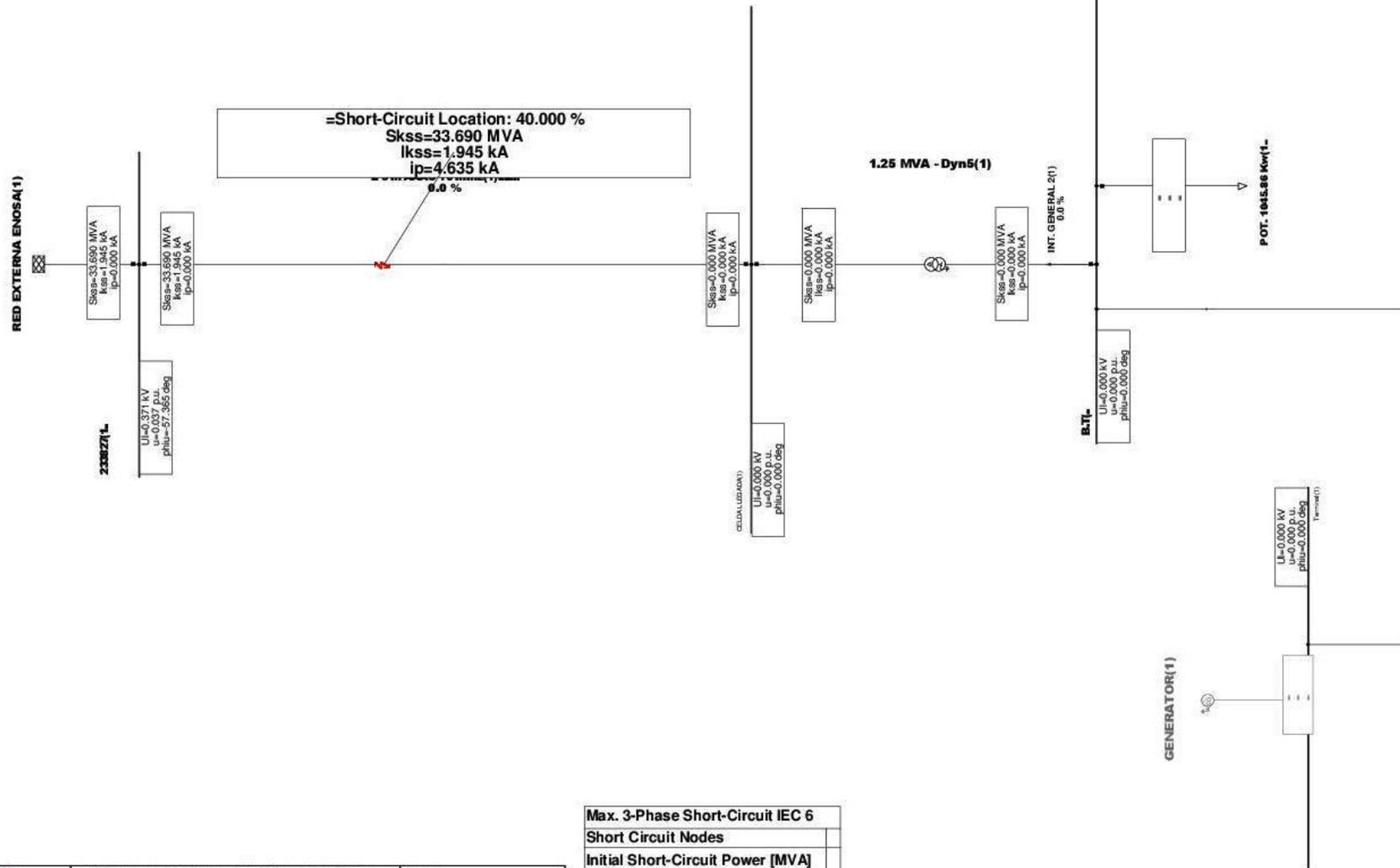


 PowerFactory 15.1.7	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: ctockto 0% Linea
		Date: 08/02/2022
		Annex:

Max. 3-Phase Short-Circuit IEC 6	
Short Circuit Nodes	
Initial Short-Circuit Power [MVA]	
Initial Short-Circuit Current [kA]	
Peak Short-Circuit Current [kA]	

Fig. N°2. Cortocircuito trifásico al 20% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCIÓN DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

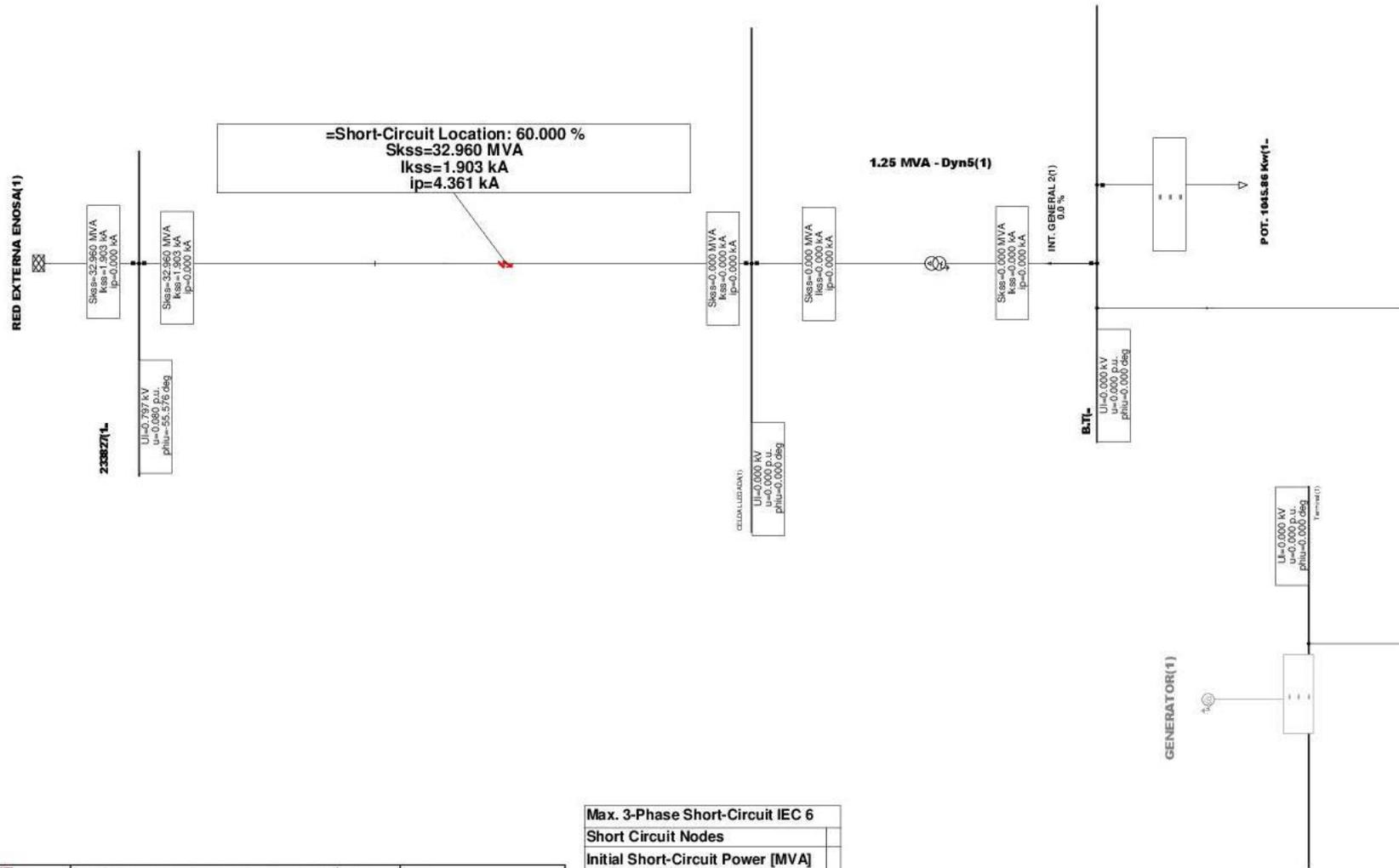


Max. 3-Phase Short-Circuit IEC 6
Short Circuit Nodes
Initial Short-Circuit Power [MVA]
Initial Short-Circuit Current [kA]
Peak Short-Circuit Current [kA]

	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: ctoccto 0% Linea
		Date: 08/02/2022
		Annex:

Fig. N°3. Cortocircuito trifásico al 40% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCION DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

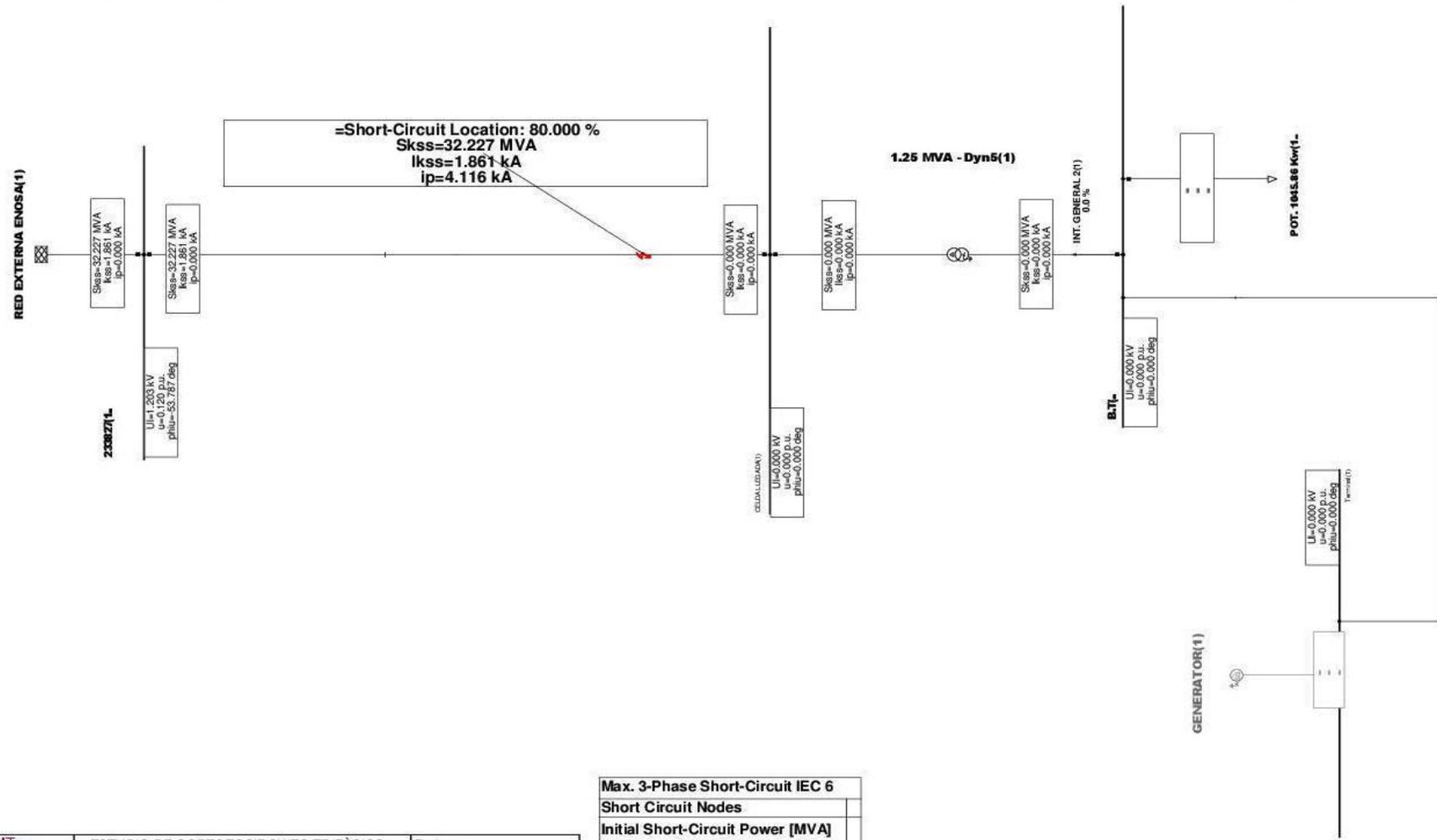


Max. 3-Phase Short-Circuit IEC 6	
Short Circuit Nodes	
Initial Short-Circuit Power [MVA]	
Initial Short-Circuit Current [kA]	
Peak Short-Circuit Current [kA]	

 PowerFactory 15.1.7	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: ctocto 0% Linea
		Date: 08/02/2022
		Annex:

Fig. N°4. Cortocircuito trifásico al 60% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCIÓN DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES



Max. 3-Phase Short-Circuit IEC 6	
Short Circuit Nodes	
Initial Short-Circuit Power [MVA]	
Initial Short-Circuit Current [kA]	
Peak Short-Circuit Current [kA]	

 PowerFactory 15.1.7	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: ctockt0 0% Linea
		Date: 08/02/2022
		Annex:

Fig. N°5. Cortocircuito trifásico al 80% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCION DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

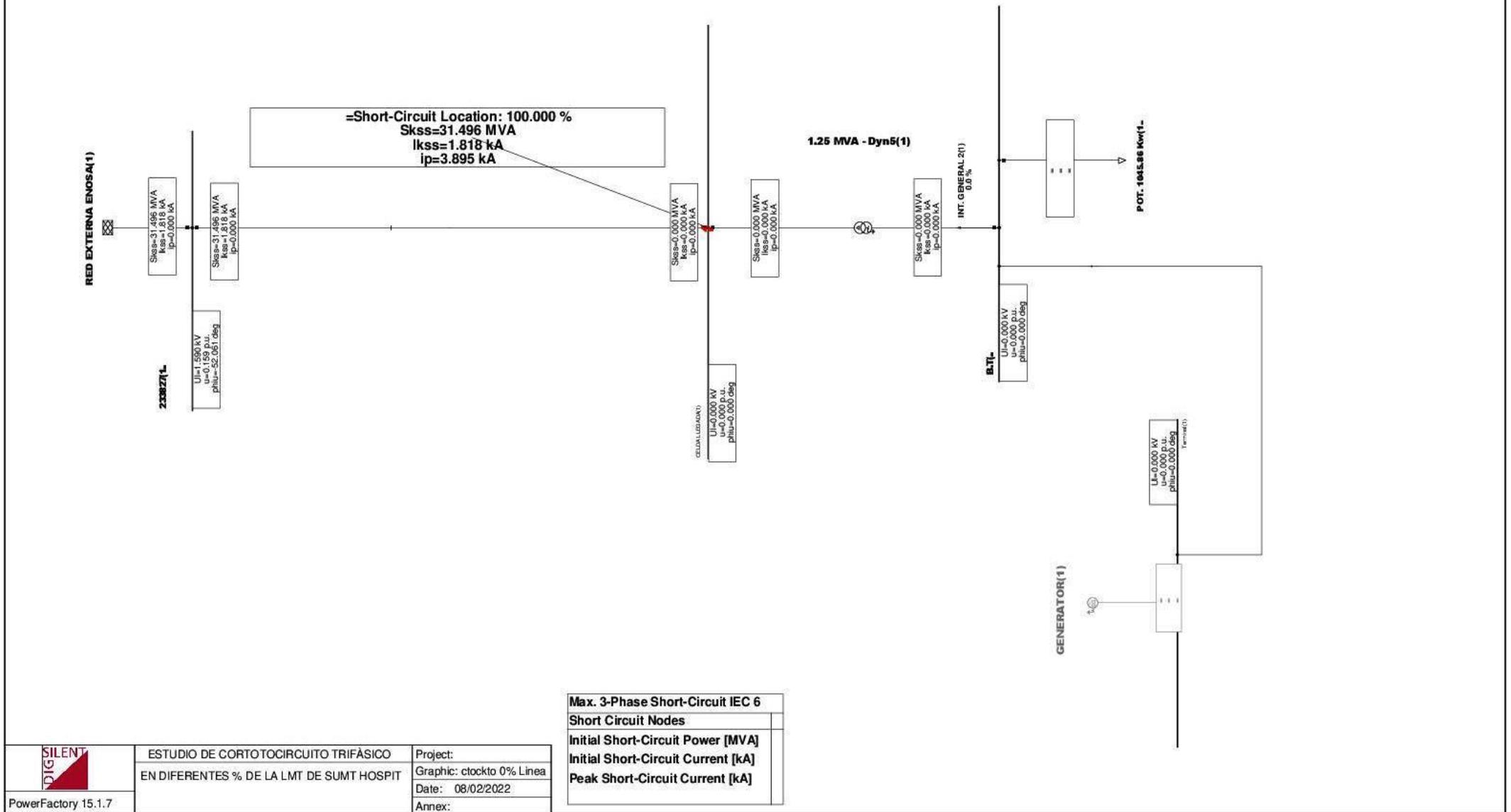
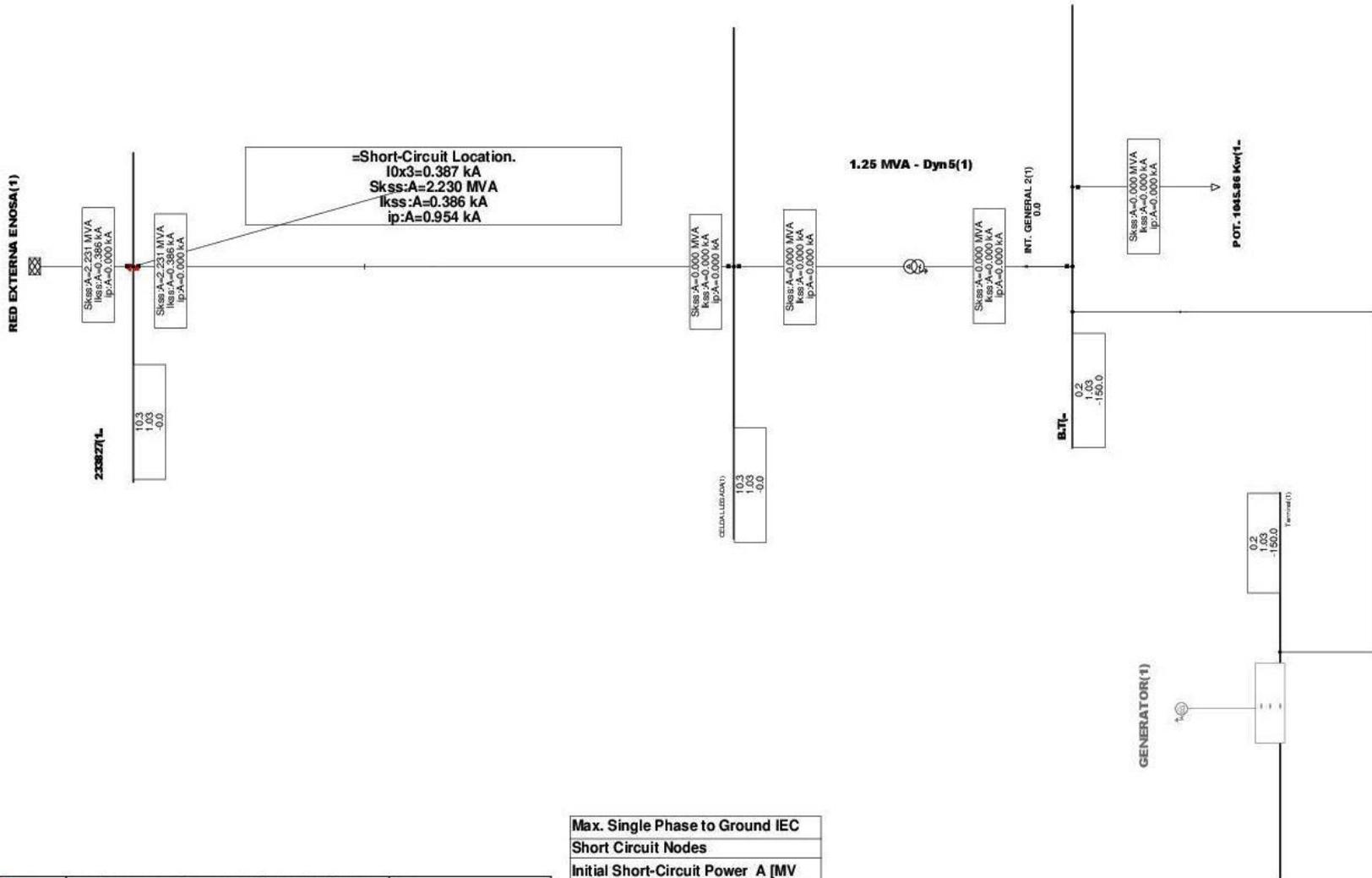


Fig. N°6. Cortocircuito trifásico al 100% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

8.2 SIMULACIONES DE ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO EN DIFERENTES % DE LA LINEA DE MT

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCION DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

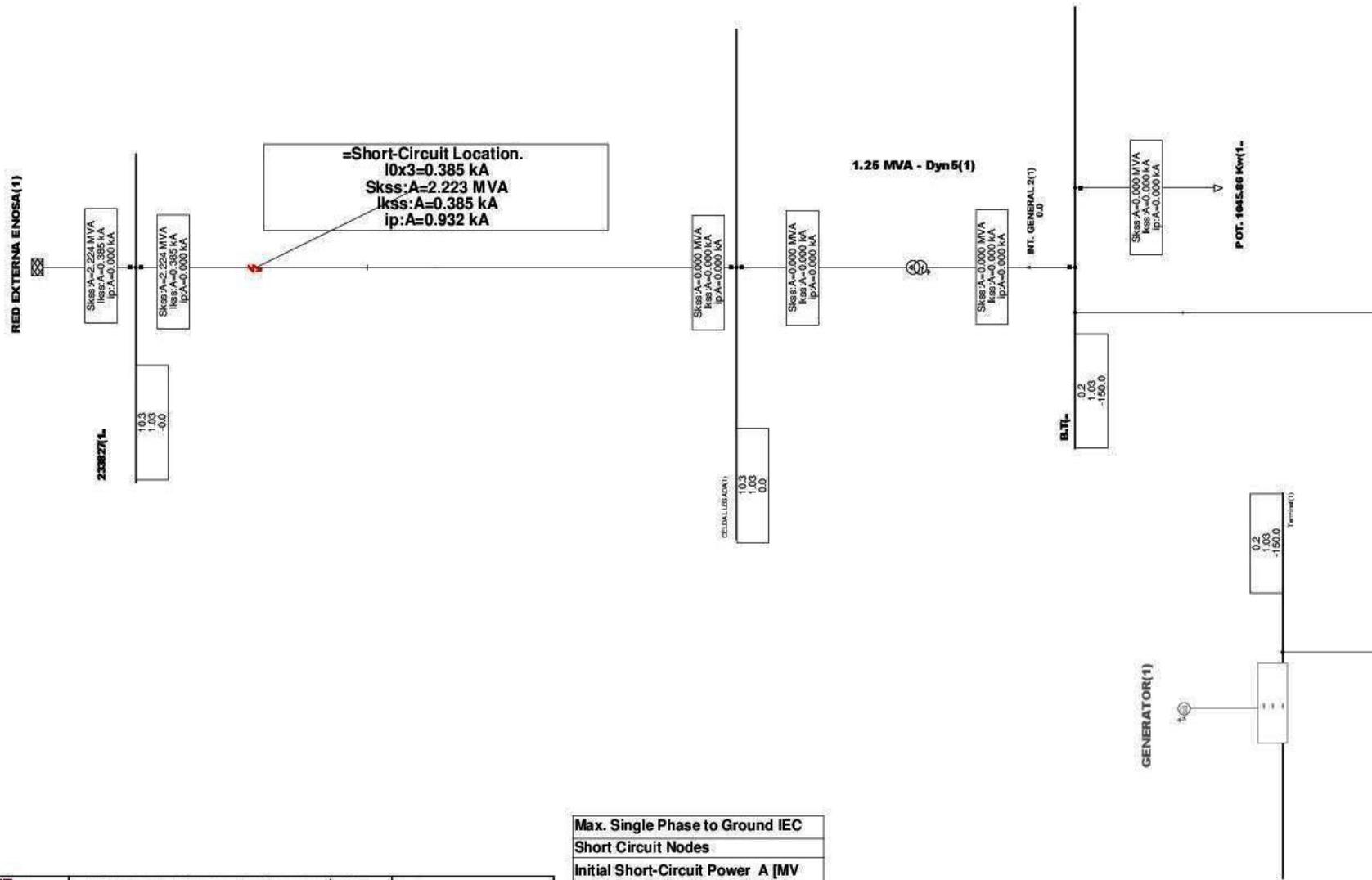


Max. Single Phase to Ground IEC
Short Circuit Nodes
Initial Short-Circuit Power A [MV
Initial Short-Circuit Current A [
Peak Short-Circuit Current A [kA]

	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: ctocto 0% Linea
PowerFactory 15.1.7		Date: 08/02/2022
		Annex:

Fig. N°7. Cortocircuito monofásico al 00% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL JAMO II.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCIÓN DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

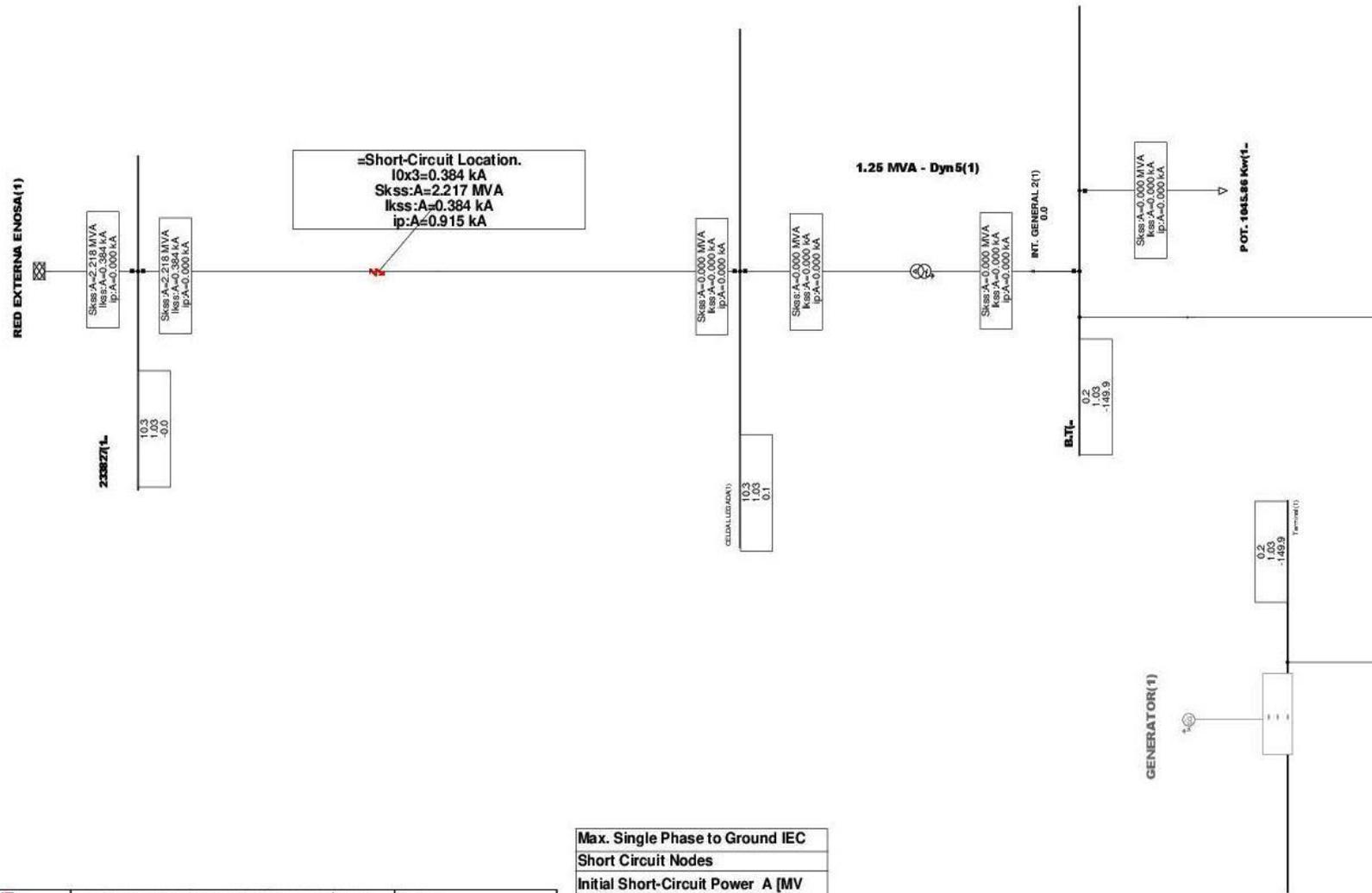


Max. Single Phase to Ground IEC
Short Circuit Nodes:
Initial Short-Circuit Power A [MV]
Initial Short-Circuit Current A [kA]
Peak Short-Circuit Current A [kA]

	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: ctocto 0% Linea
		Date: 08/02/2022
PowerFactory 15.1.7		Annex:

Fig. N°8. Cortocircuito monofásico al 20% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCIÓN DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

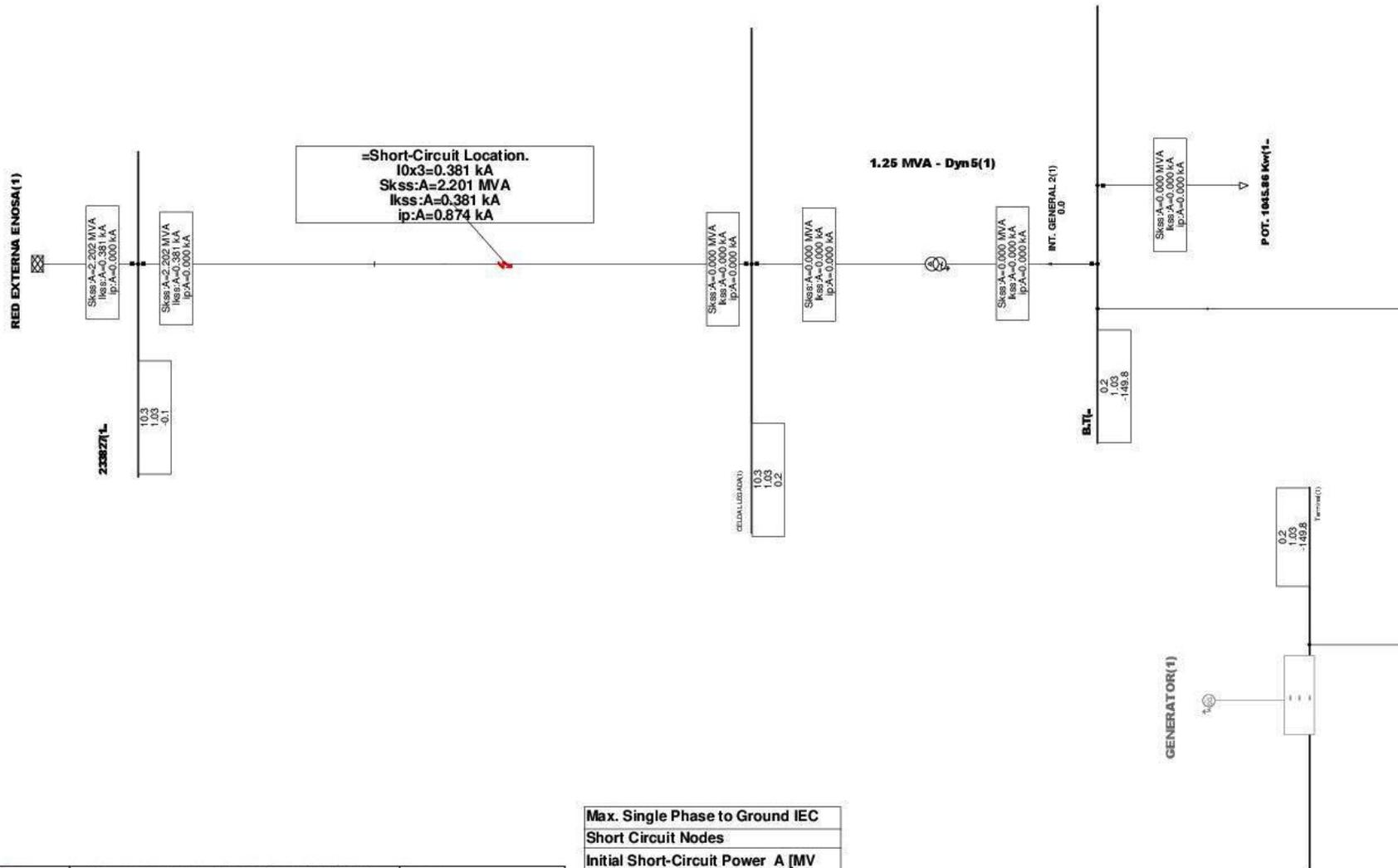


	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: ctockt0 0% Línea
PowerFactory 15.1.7		Date: 08/02/2022
		Annex:

Max. Single Phase to Ground IEC Short Circuit Nodes Initial Short-Circuit Power A [MV] Initial Short-Circuit Current A [kA] Peak Short-Circuit Current A [kA]
--

Fig. N° 9. Cortocircuito monofásico al 40% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCIÓN DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES



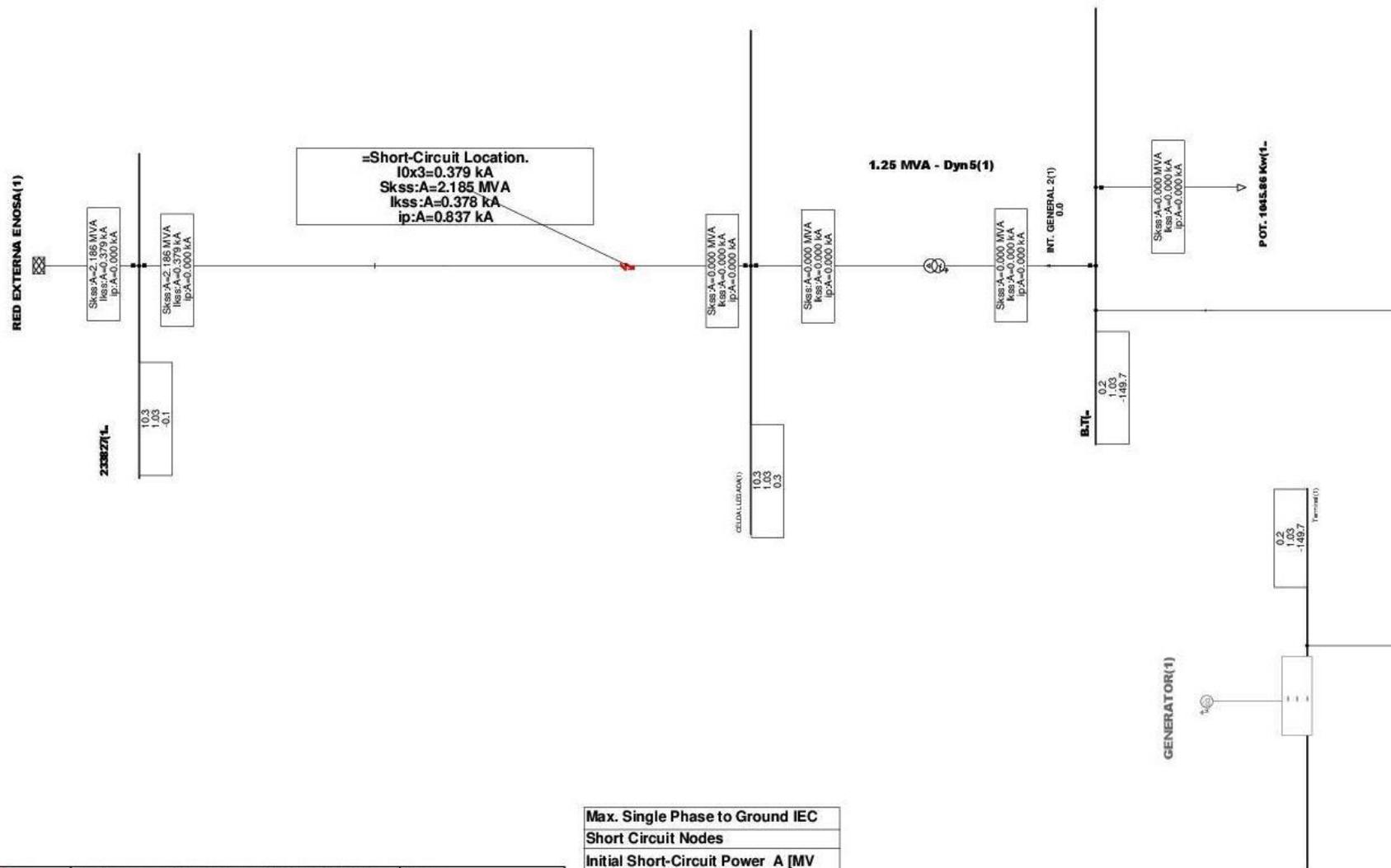
Max. Single Phase to Ground IEC
Short Circuit Nodes
Initial Short-Circuit Power A [MV]
Initial Short-Circuit Current A [
Peak Short-Circuit Current A [kA]

	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: clockto 0% Linea
		Date: 08/02/2022
		Annex:

PowerFactory 15.1.7

Fig. N° 10. Cortocircuito monofásico al 60% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCIÓN DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

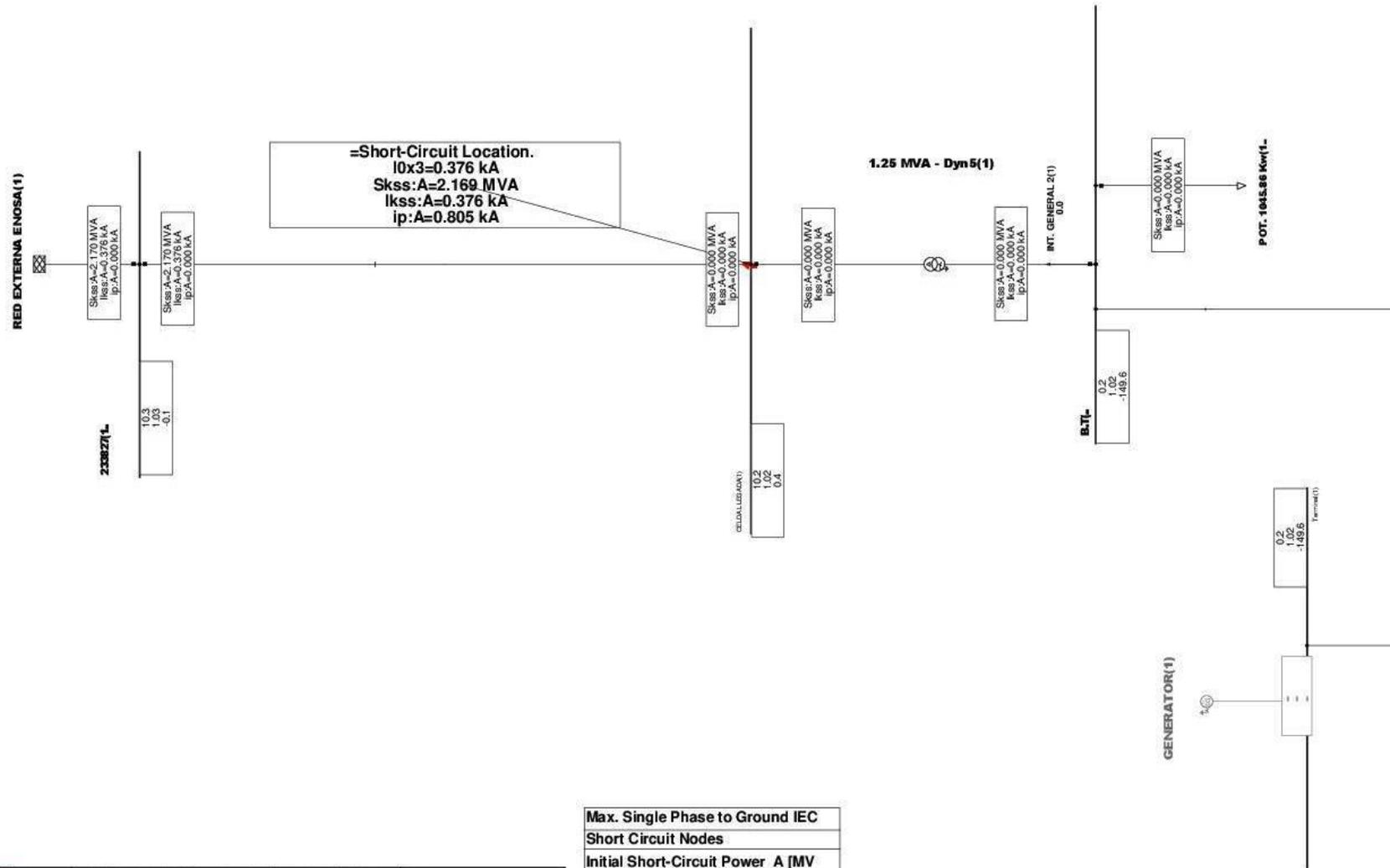


Max. Single Phase to Ground IEC
Short Circuit Nodes
Initial Short-Circuit Power A [MV]
Initial Short-Circuit Current A [
Peak Short-Circuit Current A [kA]

	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: ctocto 0% Linea
PowerFactory 15.1.7		Date: 08/02/2022
		Annex:

Fig. N° 11. Cortocircuito monofásico al 80% de la LMT SUMT HOSPITAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCIÓN DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES



Max. Single Phase to Ground IEC
Short Circuit Nodes
Initial Short-Circuit Power A [MV
Initial Short-Circuit Current A [
Peak Short-Circuit Current A [kA]

 PowerFactory 15.1.7	ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO TRIFÁSICO	Project:
	EN DIFERENTES % DE LA LMT DE SUMT HOSPIT	Graphic: ctocto 0% Linea
		Date: 08/02/2022
		Annex:

Fig. N° 12. Cortocircuito monofásico al 100% de la LMT SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

8.3 SIMULACIONES DE ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO Y TRIFÁSICO CON RESISTENCIA CERO EN TODAS LAS BARRAS

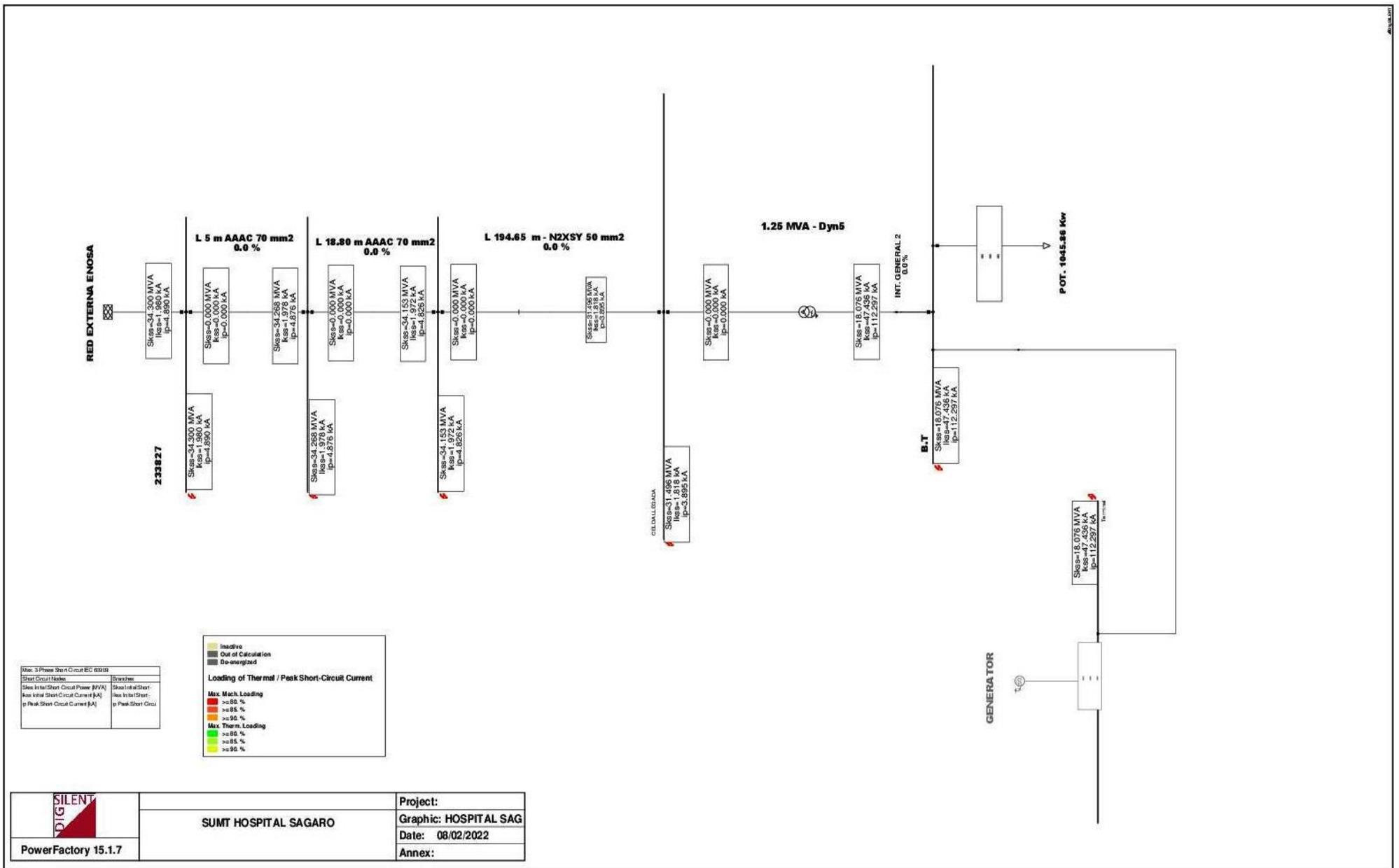


Fig. N°13. Cortocircuito trifásico en todas las barras.

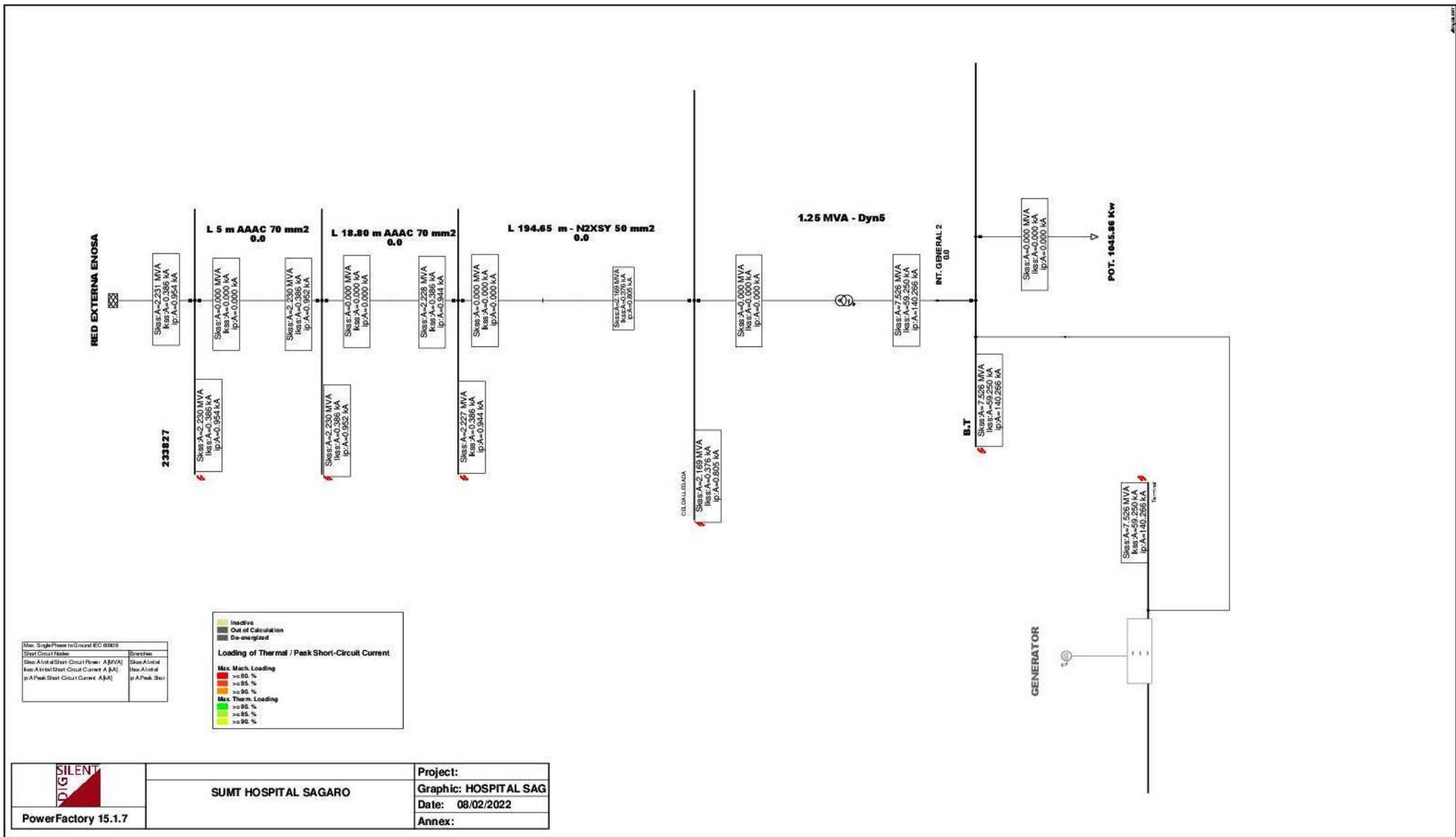


Fig. N°14. Cortocircuito monofásico en todas las barras.

8.4 SIMULACIONES DE ESTUDIO DE CORTOCIRCUITO MONOFÁSICO CON DIFERENTES RESISTENCIAS DE TERRENO EN TODAS LAS BARRAS DEL SUMT

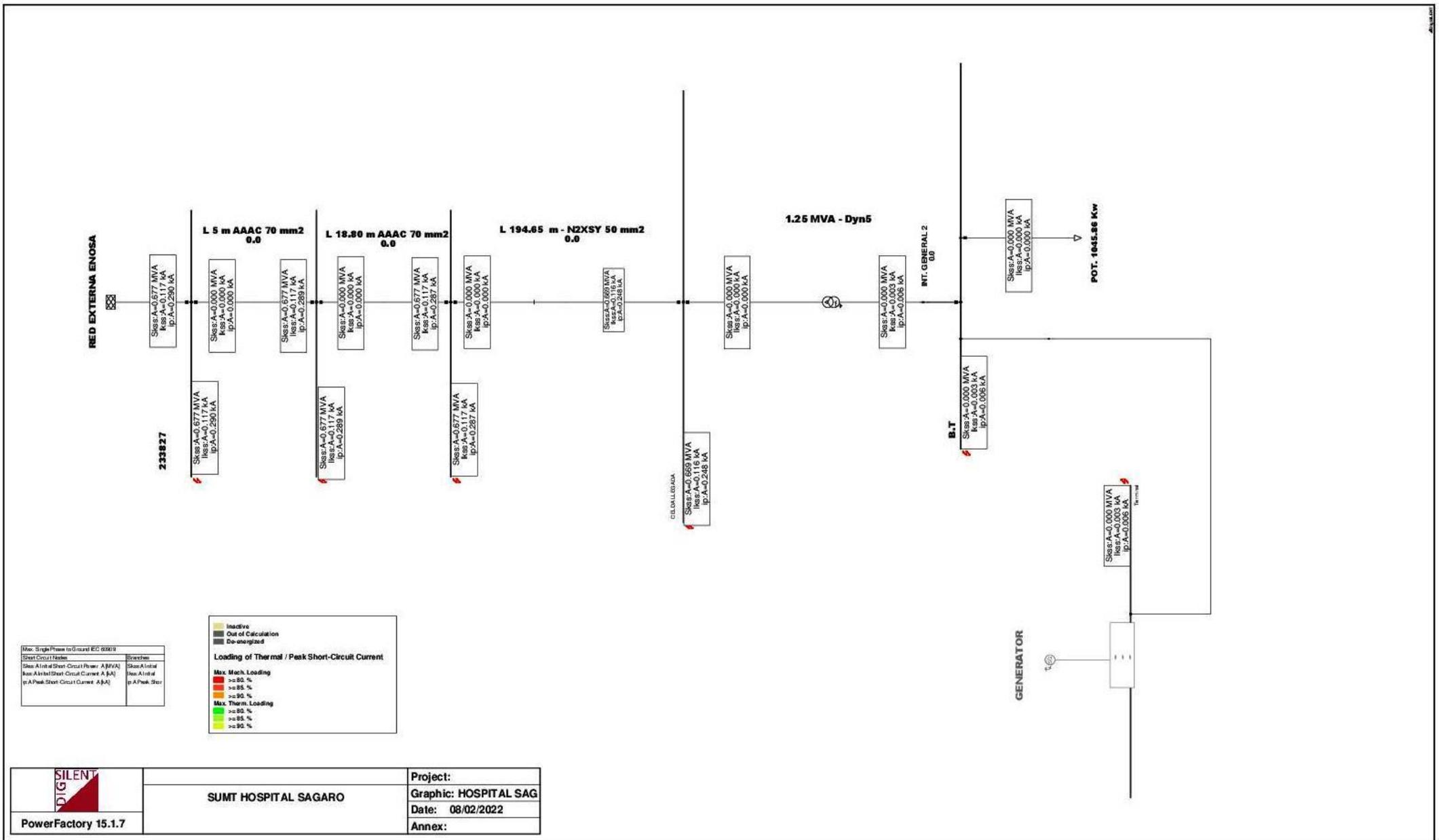


Fig. N°15. Cortocircuito monofásico a tierra con $R_f=50\Omega$ en el punto de diseño.

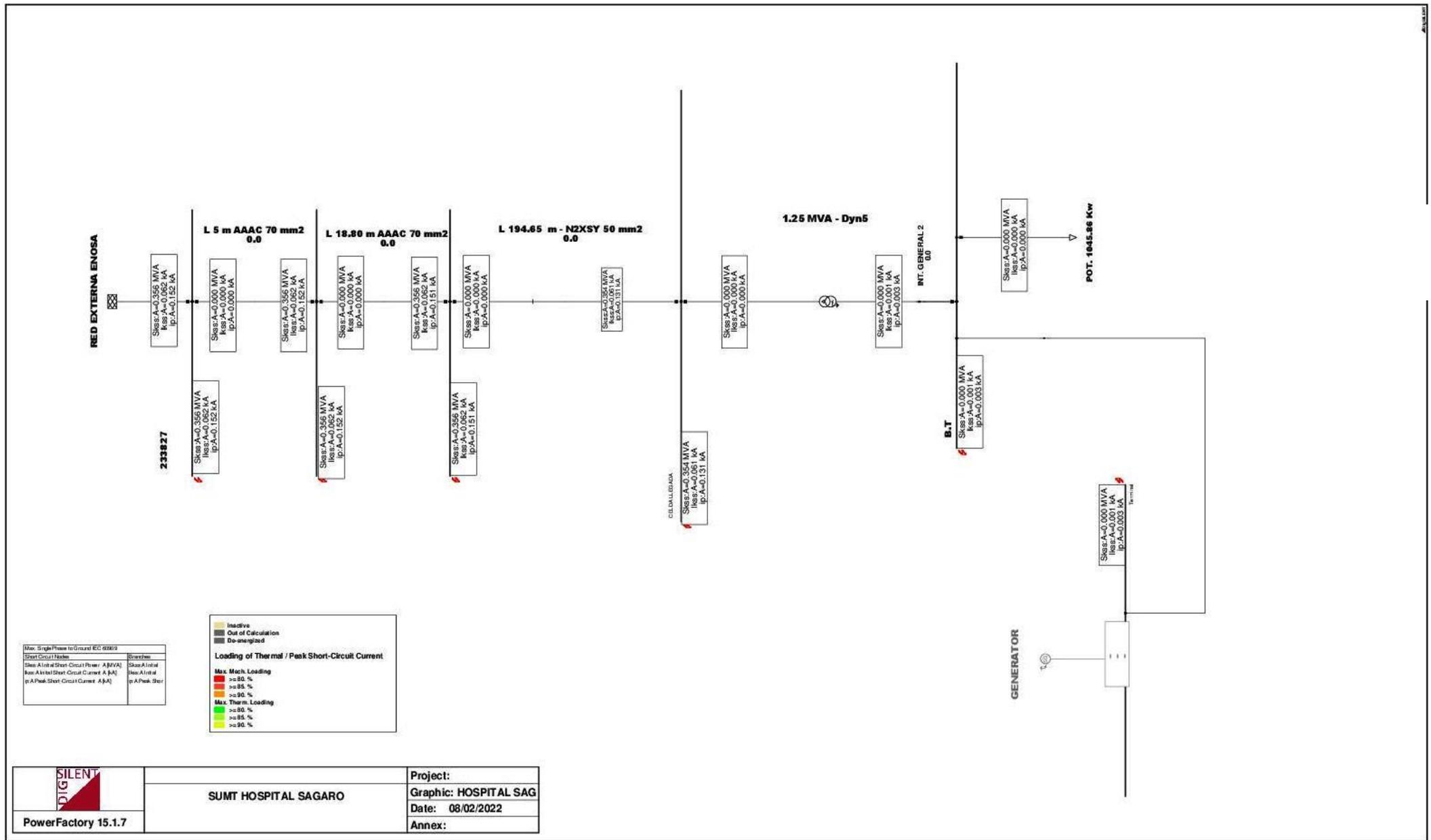


Fig. N°16. Cortocircuito monofásico a tierra con $R_f=100\Omega$ en el punto de diseño.

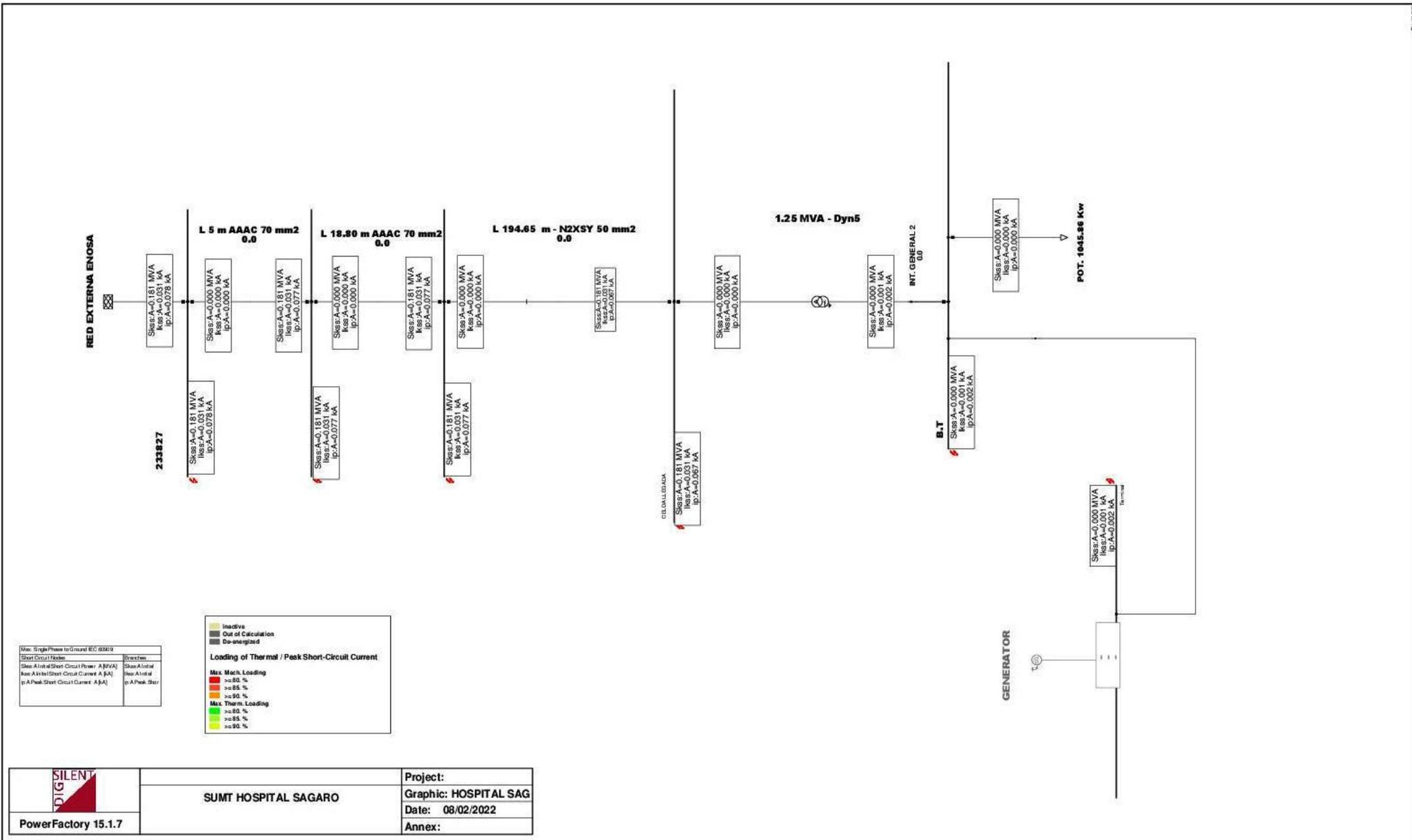


Fig. N°17. Cortocircuito monofásico a tierra con $R_f=200\Omega$ en el punto de diseño.

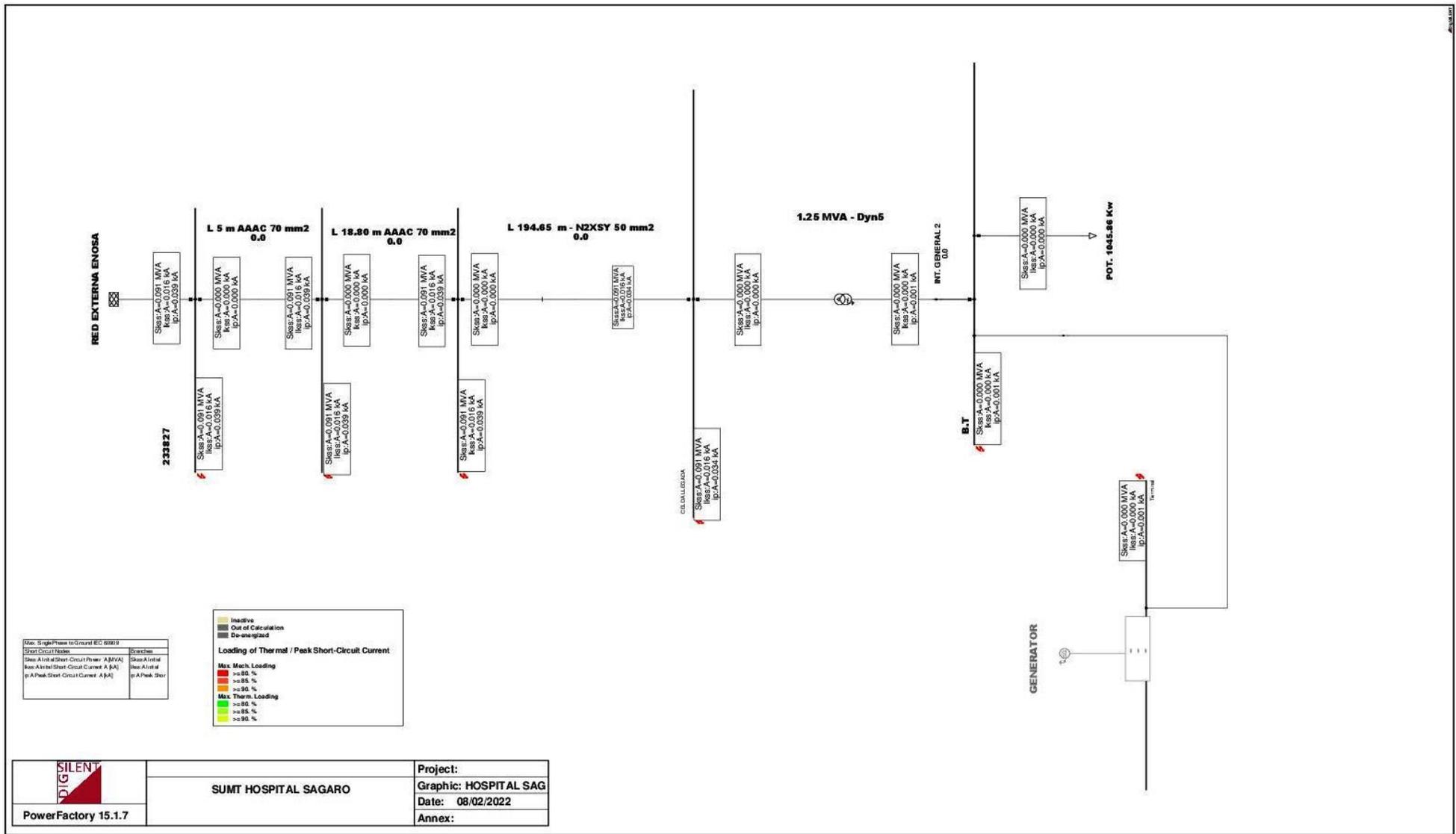


Fig. N°18. Cortocircuito monofásico a tierra con $R_f=400\Omega$ en el punto de diseño.

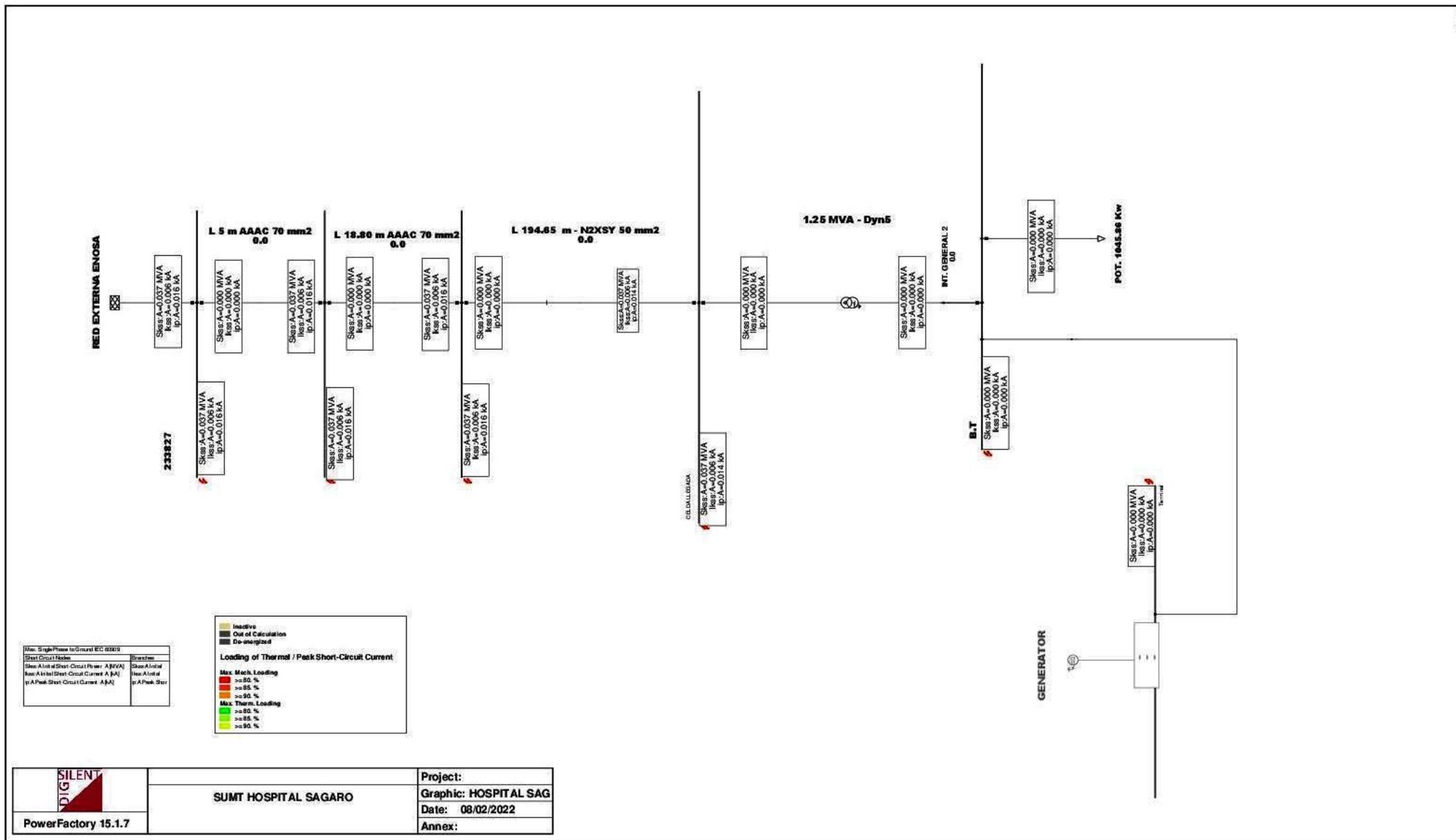


Fig. N°20. Cortocircuito monofásico a tierra con $R_f=1000\Omega$ en el punto de diseño.

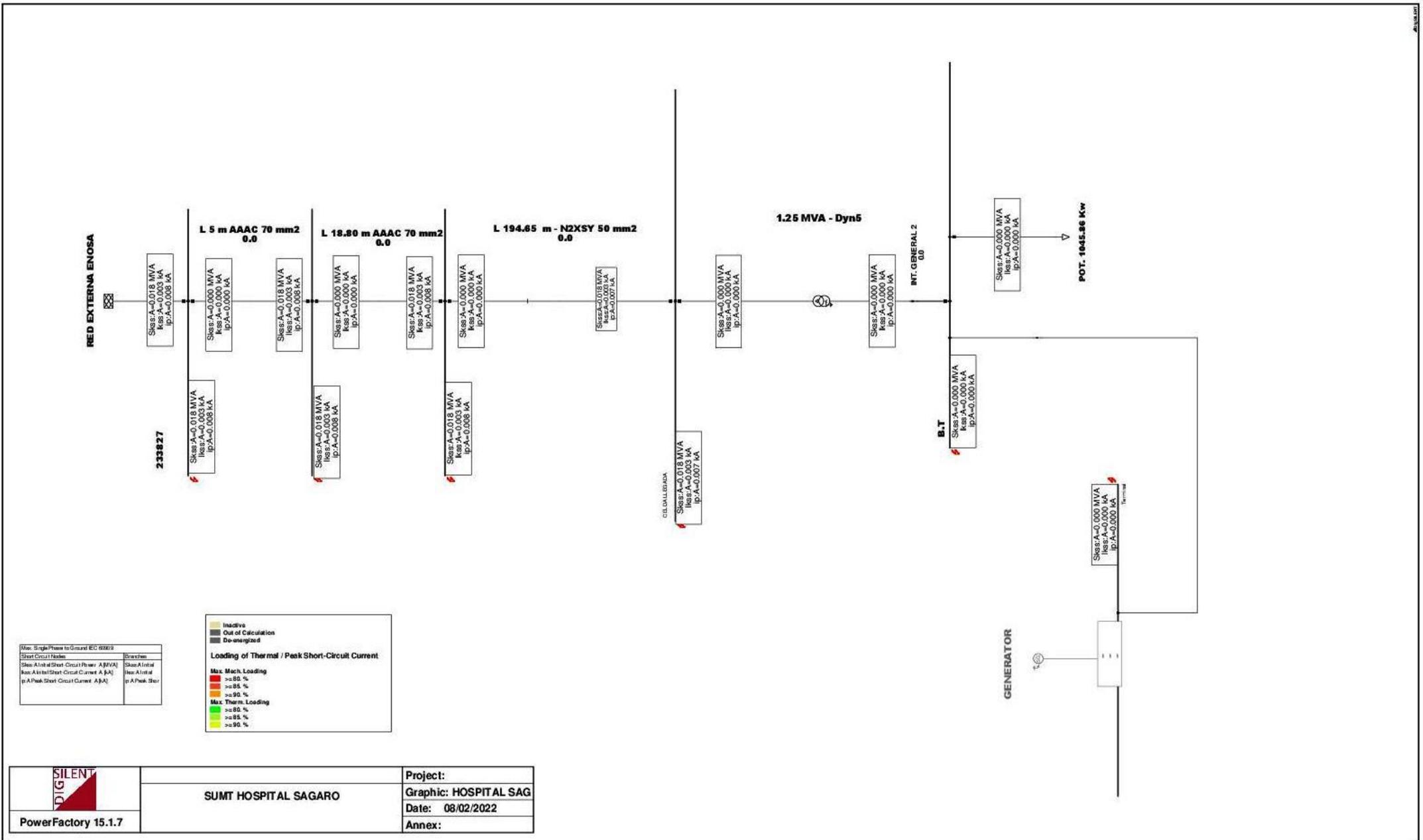


Fig. N°21. Cortocircuito monofásico a tierra con $R_f=2000\Omega$ en el punto de diseño.

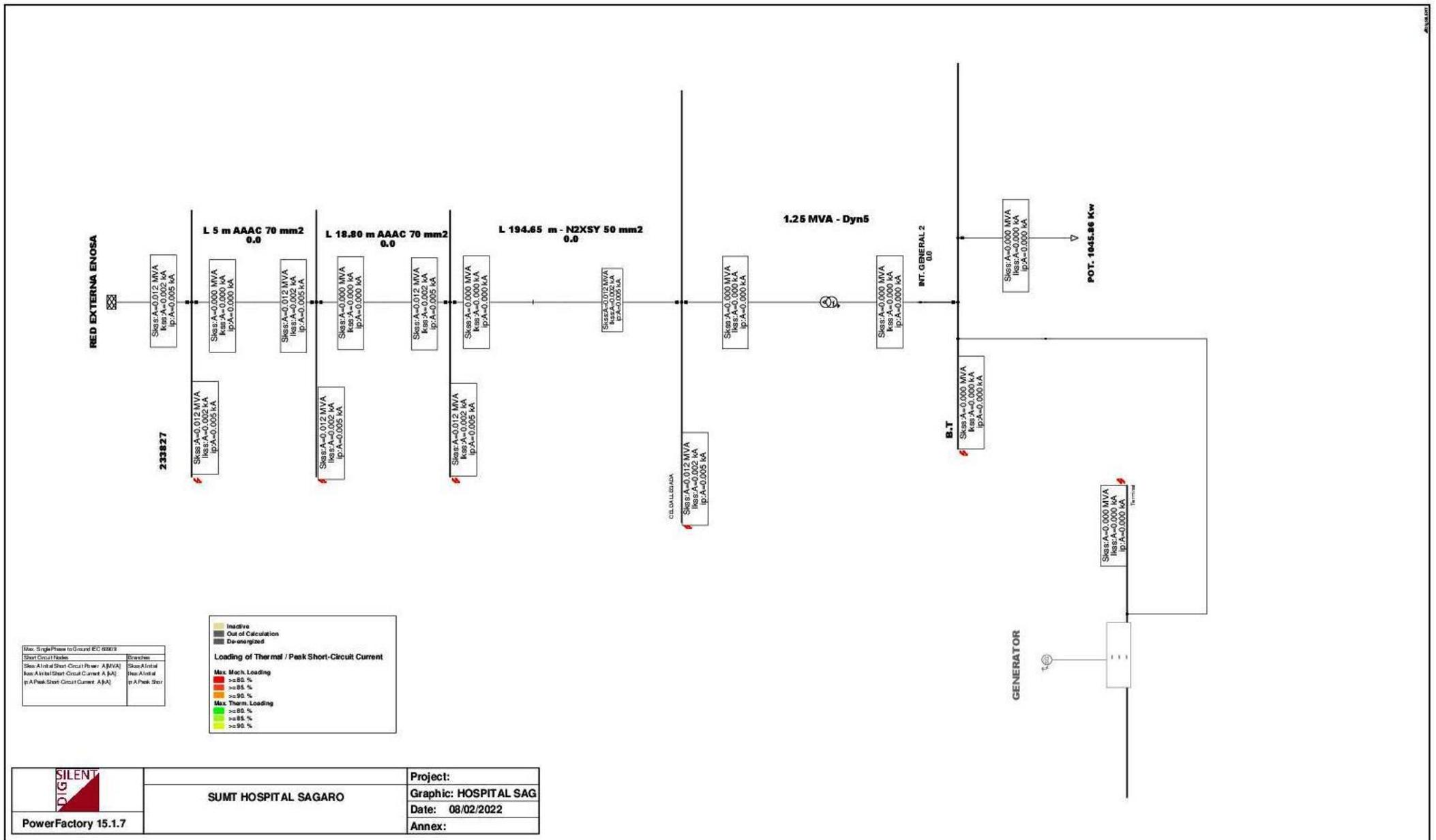


Fig. N°22. Cortocircuito monofásico a tierra con $R_f=3000\Omega$ en el punto de diseño.

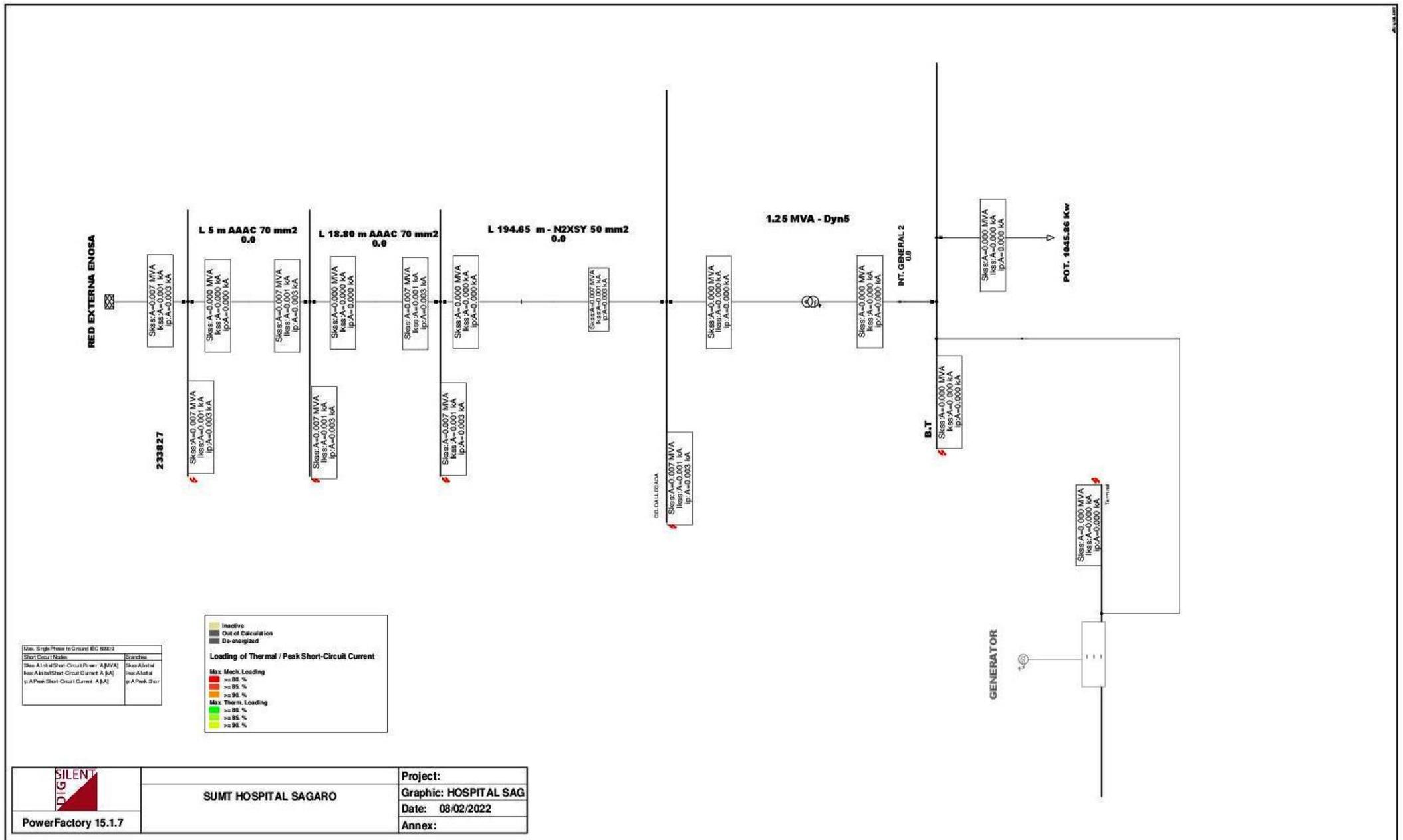


Fig. N°23. Cortocircuito monofásico a tierra con $R_f=5000\Omega$ en el punto de diseño.

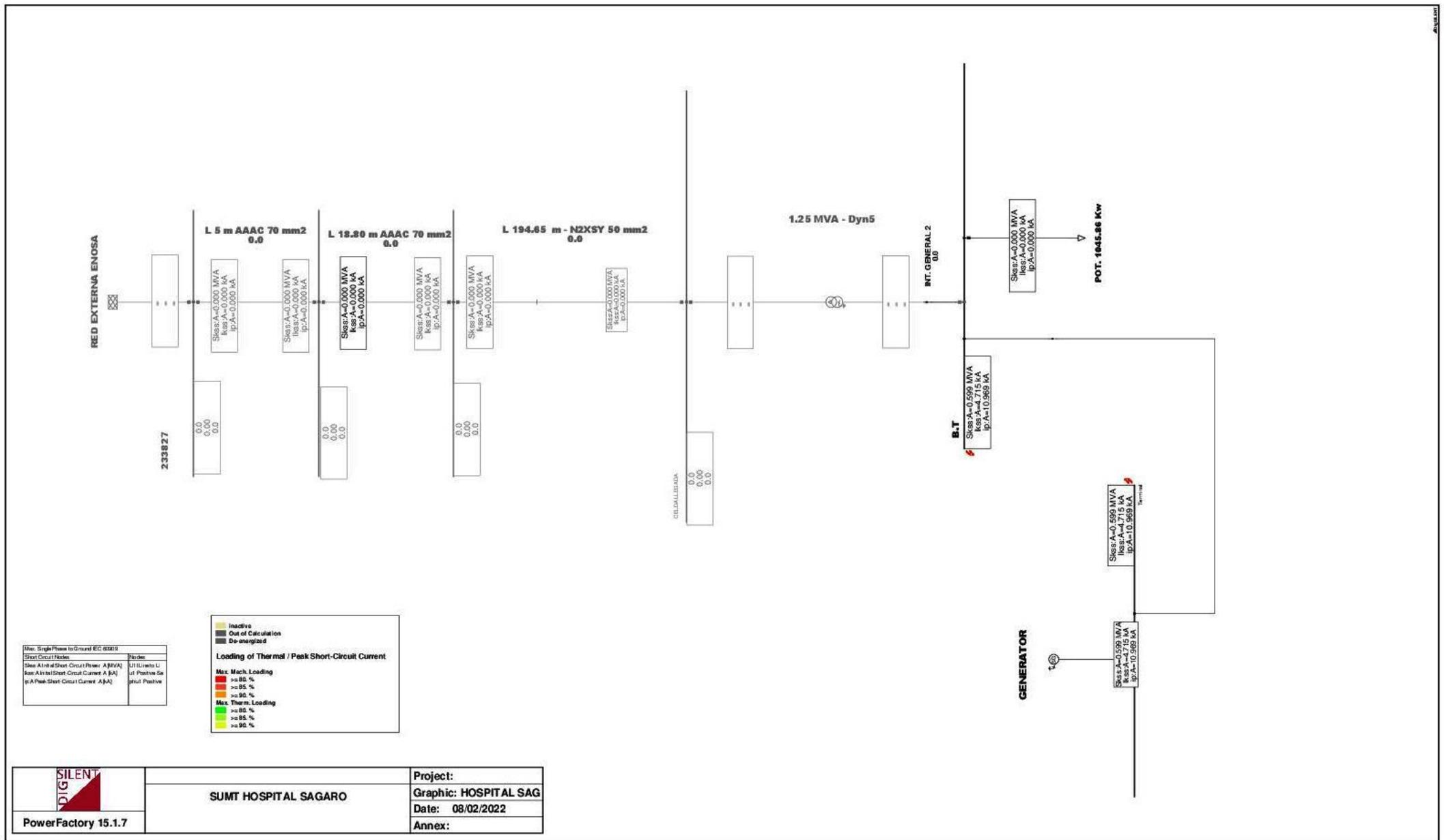


Fig. N°24. Cortocircuito trifásico en BT en el lado de generador con $R_f=0\Omega$ - En corte de fluido eléctrico Concesionario

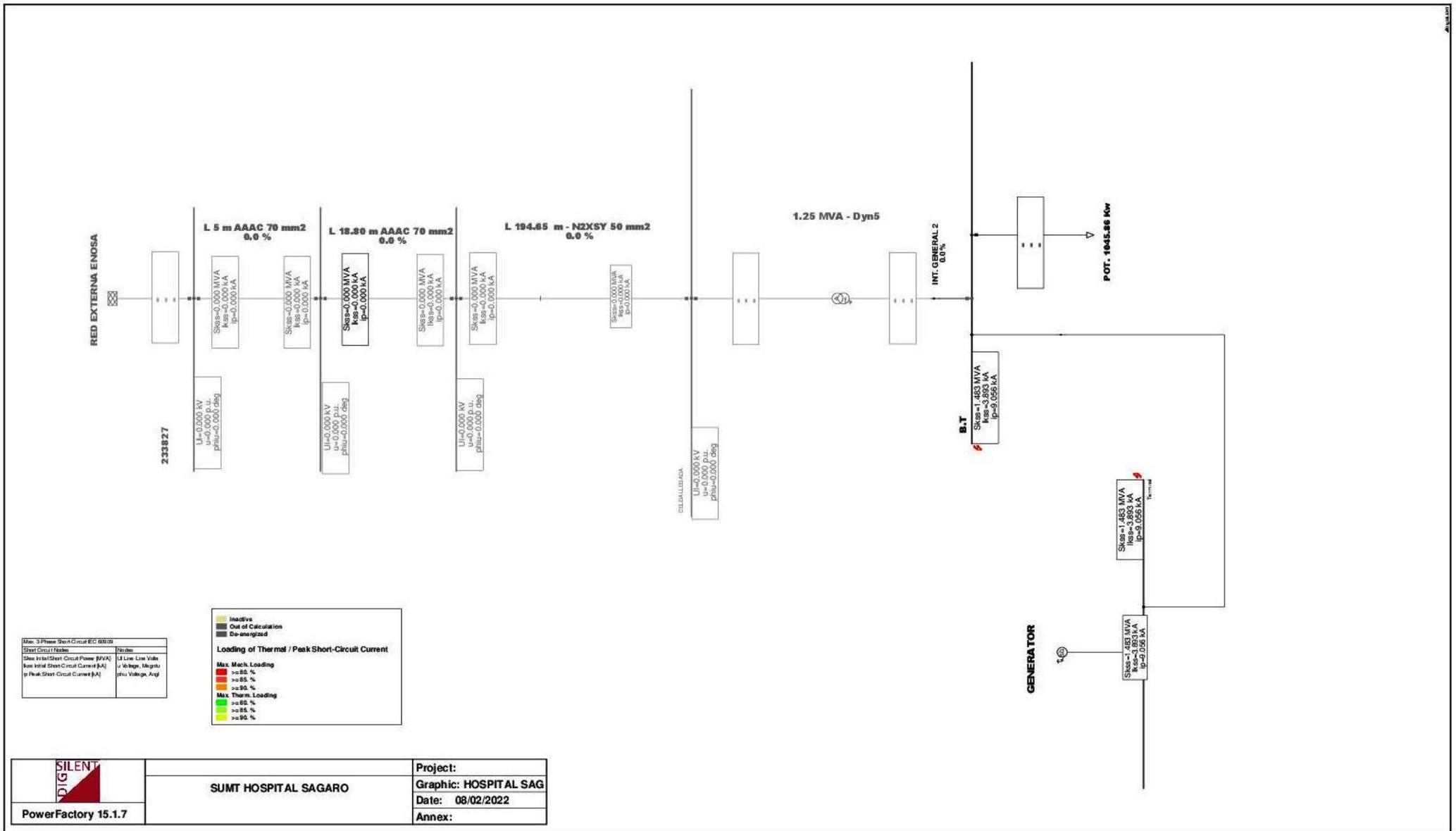


Fig. N°25. Cortocircuito monofásico en BT en el lado de generador con $R_f=0\Omega$ - En corte de fluido eléctrico Concesionario



9. ESTUDIO DE FLUJO DE POTENCIA

Analizar el comportamiento del sistema eléctrico en estudio verificando que los elementos en análisis puedan operar dentro de sus límites permitidos de tensión.

- ✓ Niveles de tensión admisibles en barras
 - Operación Normal y contingencia: $\pm 5\%V_n$ (V_n : Tensión Nominal)

Casos simulados:

Condiciones de operación máxima demanda, considerando el factor de potencia de la carga que en promedio es de **0.85, 0.90, 0.98 y 1.0**

Los resultados se muestran en forma gráfica en las figuras 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32

9.1 PERFIL DE TENSIÓN (P.U)

Item	Barras / Nodos	Unom.L -L (KV)	FP=0.85	FP=0.90	FP=0.95	FP=0.98	FP =1.0
			CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5
1	P1_PUNTO DISEÑO: 233827	10	1	1	1	1	1
2	P2_RECLOSER	10	1	1	1	1	1
3	P3_TRANSFOMIX	10	1	1	1	1	1
4	P4 LLEGADA A TRANSFORMADOR 1.25 MVA	10	0.994	0.994	0.995	0.995	0.996
8	P5 BARRA DE BT TRAFO 1000 KVA	0.440/0.220 KV	0.978	0.982	0.986	0.989	0.996
PERFIL DE TENSION DE GENERADOR EN CORTE DE SUMINISTRO ELECTRICO CONCESIONARIO (P.U)							
9	P6_BARRA DE GRUPO GENERADOR	0.440/0.220 KV	1.0	1.0	1.0	1.00	1.00

Tabla 11. Perfil de tensión en todas las barras del SUMT HOSPITAL REGIONAL JAMO II TUMBES

9.2 CARGABILIDAD EN LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIA (%)

Ítem	T - Inicio	T -Final	FP= 0.85	FP= 0.90	FP= 0.95	FP= 0.98	FP= 1.0
1	Trafo1 de 1250 Kva - MT	Trafo1 de 1250 Kva - MT	96.224%	91.217%	86.777%	84.405%	83.240%

Tabla 13. Porcentaje de cargabilidad de los transformadores de SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO TUMBES

9.3 CARGABILIDAD EN LÍNEA

Ítem	LINEA	L_inicio	L_final	FP=0.85	FP=0.9	FP=0.95	FP=0.98	FP=1.0
				CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5
1	L1_AAAC-70 MM2 (5.m.)	P1_PUNTO DISEÑO	P2_RECLOSER	19.494%	18.479%	17.582%	17.105%	16.874%
2	L2_AAAC-70 MM2 (18.80 m)	P2_RECLOSER	P3_PMI	19.494%	18.479%	17.582%	17.105%	16.874%
3	L3_AAAC-50 MM2 (194.45 m)	P3_PMI	P4 Llegada	24.804%	23.511%	22.366%	21.755%	21.455%

Tabla 14. Porcentaje de cargabilidad con F.P 0.85, 0.90, 0.95, 0.98 y 1.0 de los tramos de línea de SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO TUMBES

Los resultados nos indican lo siguiente:

a) Para tensión:

Las simulaciones se desarrollaron para un despacho en el punto de entrega del suministro a la tensión nominal de 10 KV y la potencia proyectada con un total de 1045.86 KW.

Se observa que la tensión varía ligeramente desde el punto P3 al punto P4 en 0.005 p.u, para luego mantiene en los nodos de BT, Esto debido características de línea, al nivel de tensión MT y la carga que se transporta.

b) Para transformadores:

Desde el transformador, donde se atenderá una demanda entre 1045.86, operará al 86.777% de su capacidad cuando el factor de potencia sea de 0.95.

Es importante mantener el factor de potencia en valores superiores a 0.90 y debajo de 0.98, para minimizar la cargabilidad del transformador.

9.4 SUMATORIAS DE PÉRDIDAS DE POTENCIA EN MW CON DIFERENTES FACTOR DE POTENCIA EN LA RED DE MT

Ítem		FP=0.85	FP=0.9	FP=0.95	FP=0.98	FP=1.0	Perd. Año
		CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	MWH
1	SUMMARY GRID	0.0070	0.0073	0.0078	0.0070	0.0069	22.896

Tabla 15. Sumatoria de pérdidas técnicas de SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO TUMBES

Los resultados nos indican lo siguiente:

- ✓ Corresponden a las pérdidas técnicas por el transporte de energía, pérdidas de transformación de potencia que suman 30.24 MWH anual para una demanda entre 1045.26 Kw, y una potencia constante a 12 horas diarias, multiplicado mensual, asimismo proyectado a 12 meses. Siendo el resultado de altas, debido que existe corrientes reactivas altas por la capacidad de los transformadores.

9.5 ESTUDIO DE FLUJO DE POTENCIA CON 1.0, 0.98, 0.95, 0.90 Y 0.85 DE F.P

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCION DE HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO - TUMBES

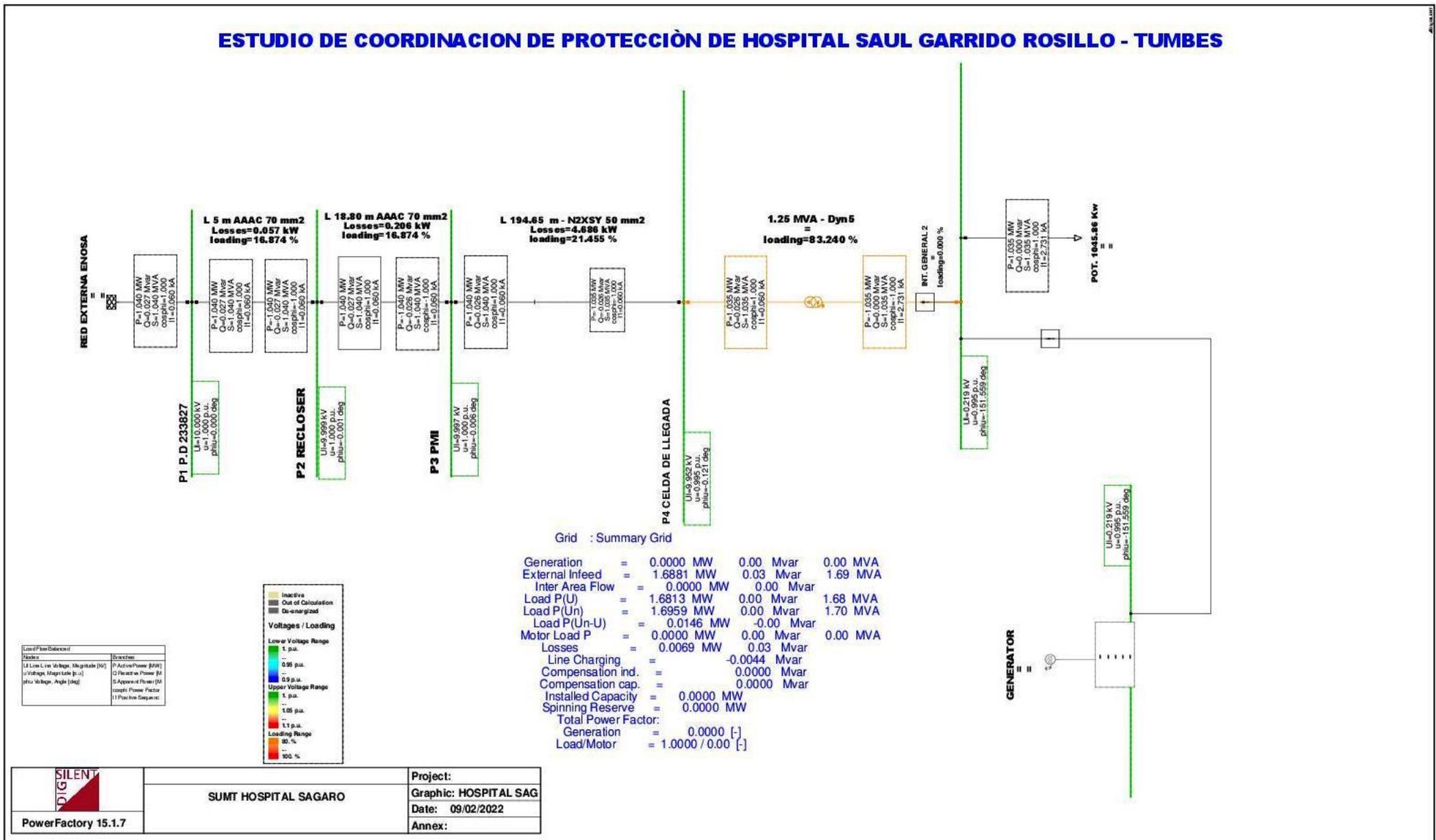


Fig. N°26. Flujo de potencia con F.P 1.0 del sistema de utilización en media tensión HOSPITAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCION DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

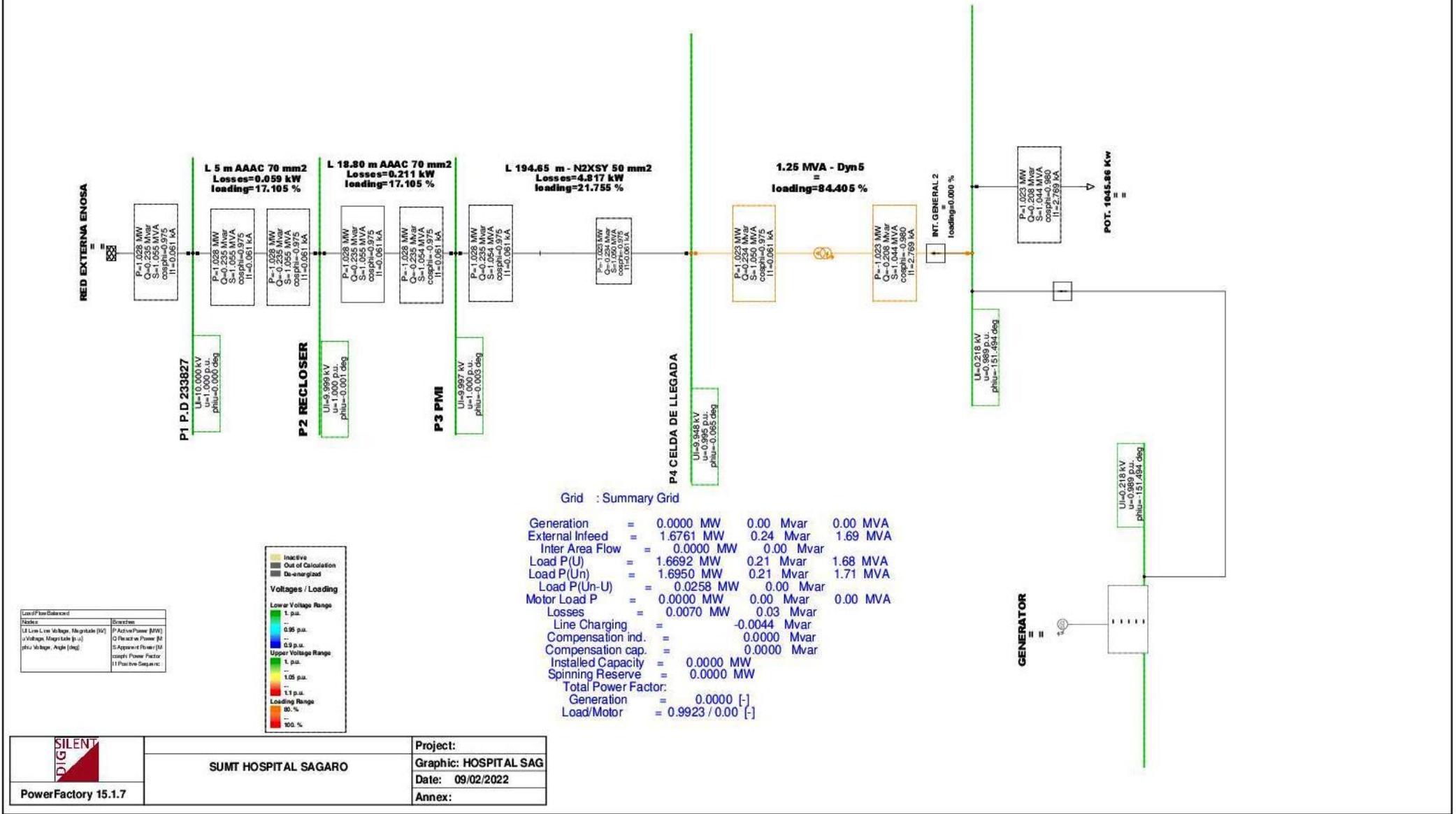


Fig. N°27. Flujo de potencia con F.P 0.98 del sistema de utilización en media tensión HOSPITAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCION DE HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO - TUMBES

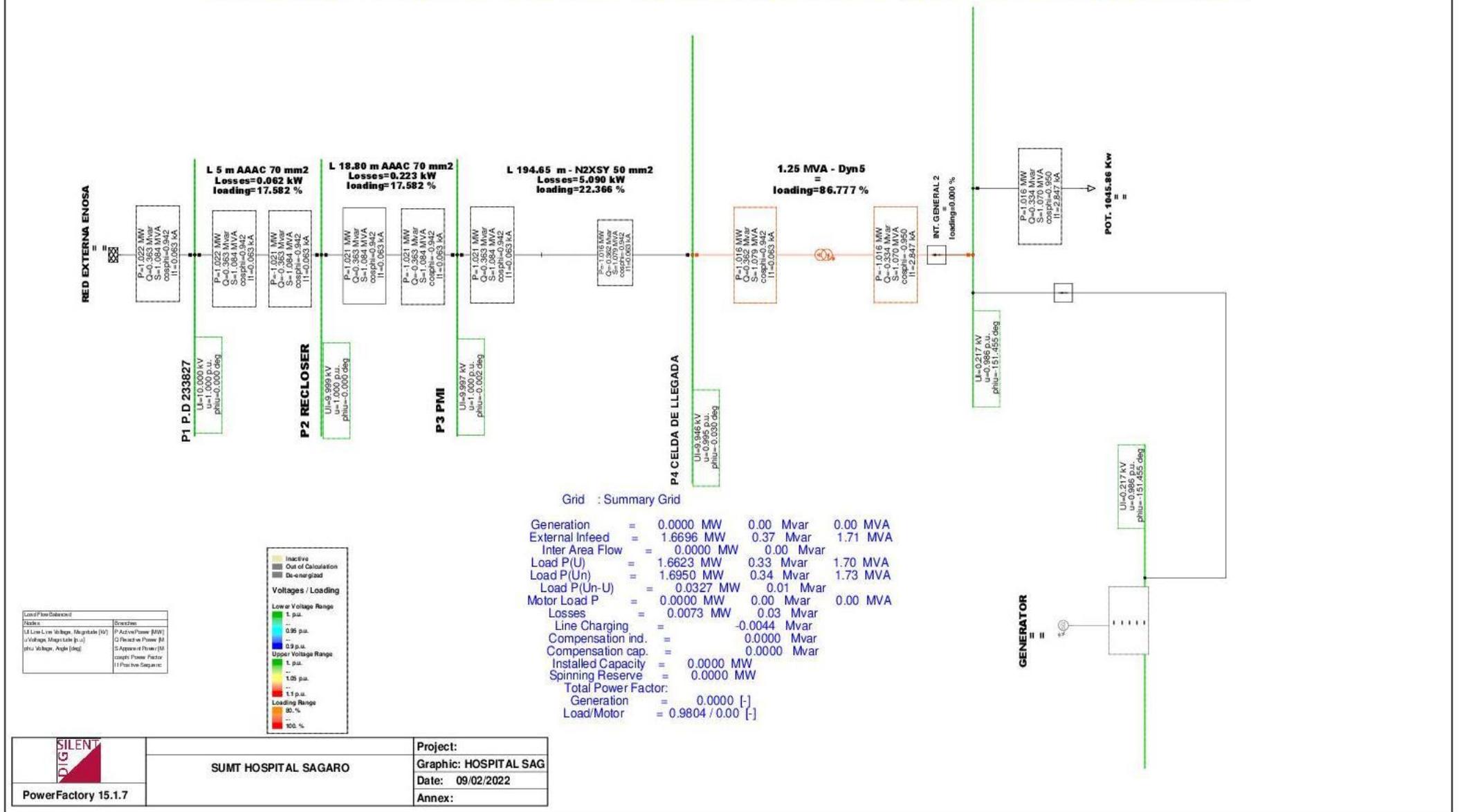


Fig. N°28. Flujo de potencia con F.P 0.95 del sistema de utilización en media tensión HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCION DE HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO - TUMBES

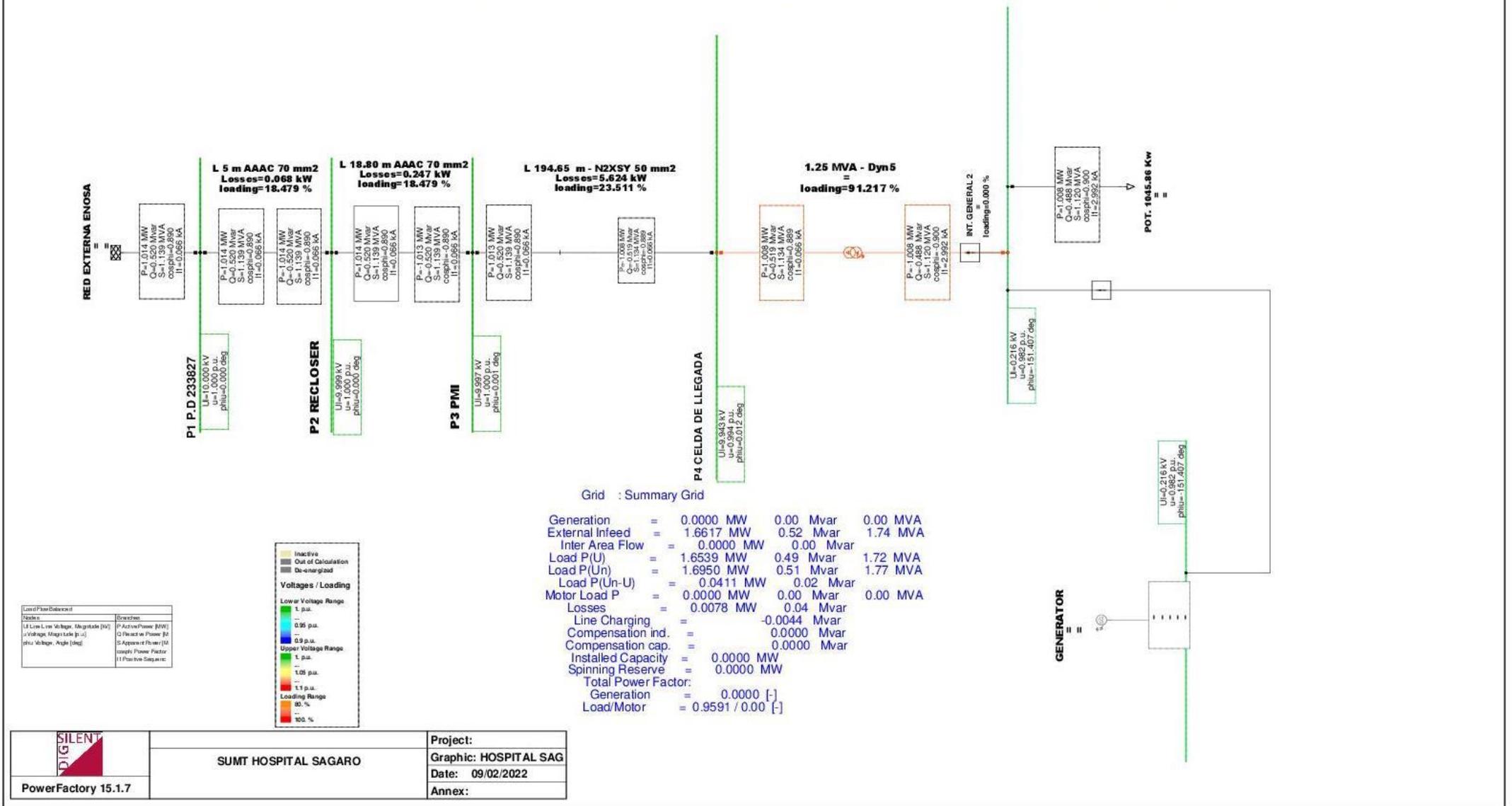


Fig. N°29. Flujo de potencia con F.P 0.90 del sistema de utilización en media tensión HOSPITAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCIÓN DE HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO - TUMBES

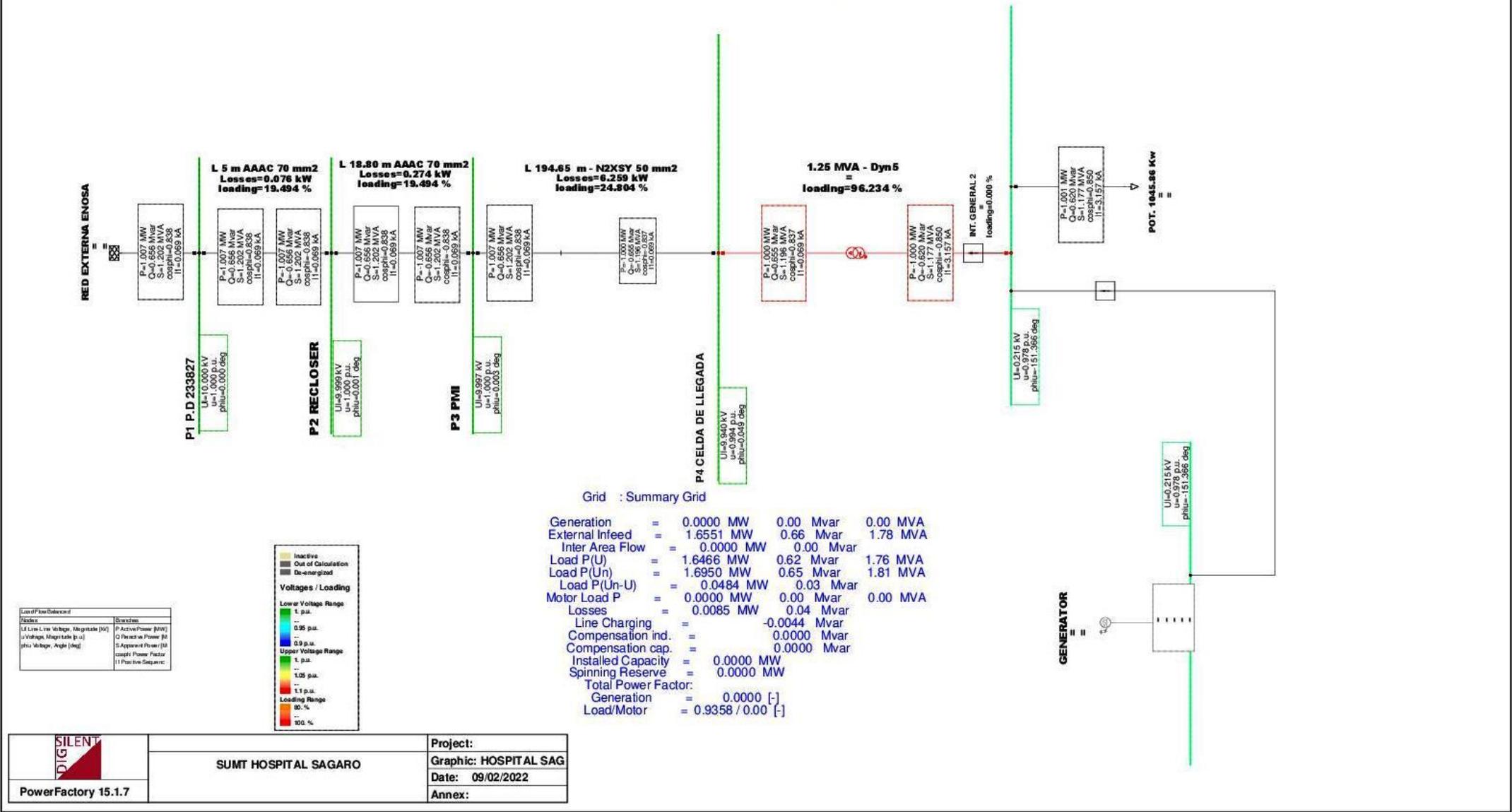


Fig. N°30. Flujo de potencia con F.P 0.85 del sistema de utilización en media tensión HOSPITAL REGIONAL SAGARO.

ESTUDIO DE COORDINACION DE PROTECCION DE HOSPITAL SAUL GARRIDO TUMBES

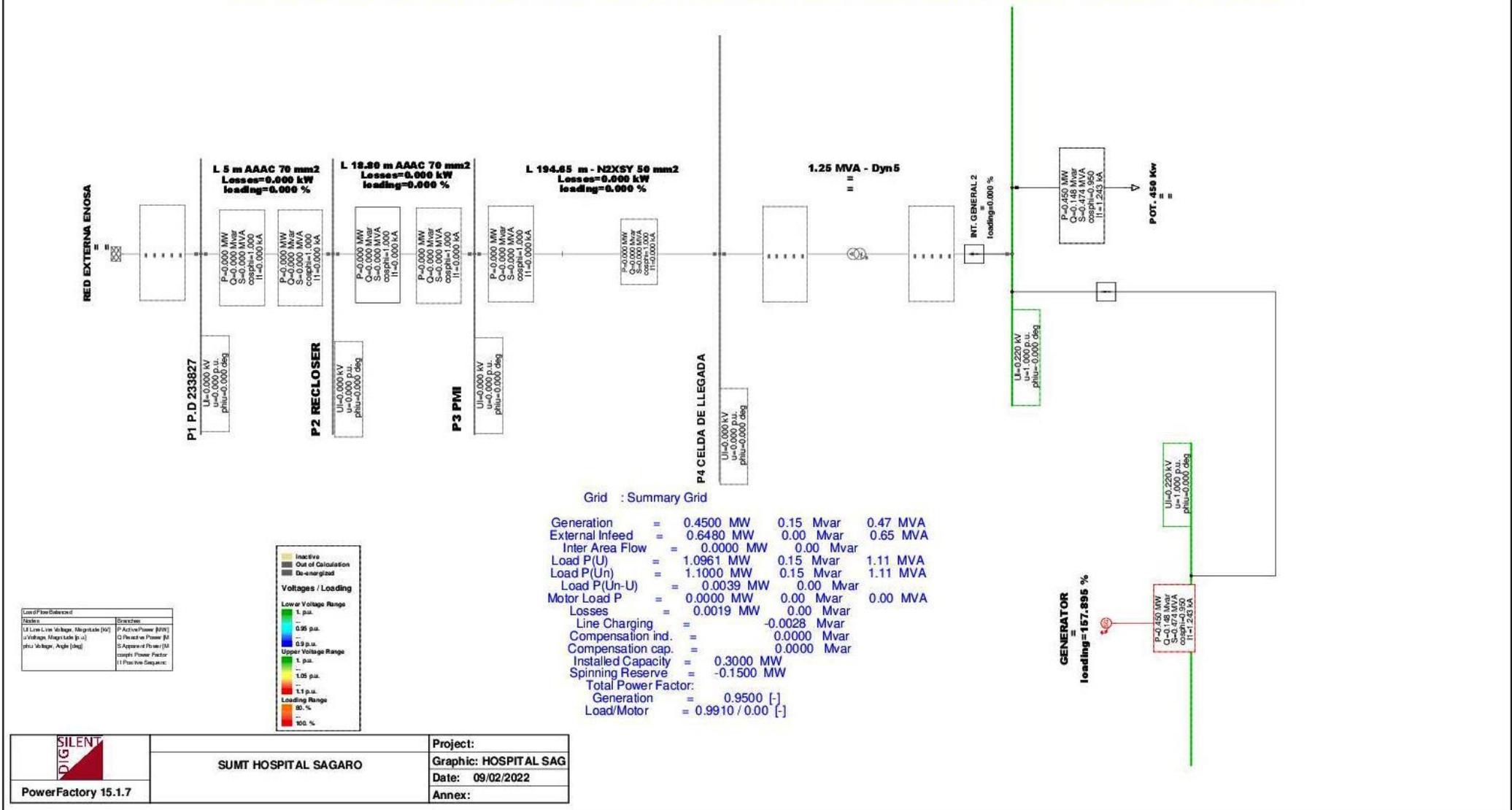


Fig. N°31. Flujo de potencia con F.P 0.95 del sistema de utilización con generación propia de HOSPITAL REGIONAL SAGARO, ante un imprevisto de corte de energía de la concesionaria haciendo uso de 450 Kw.

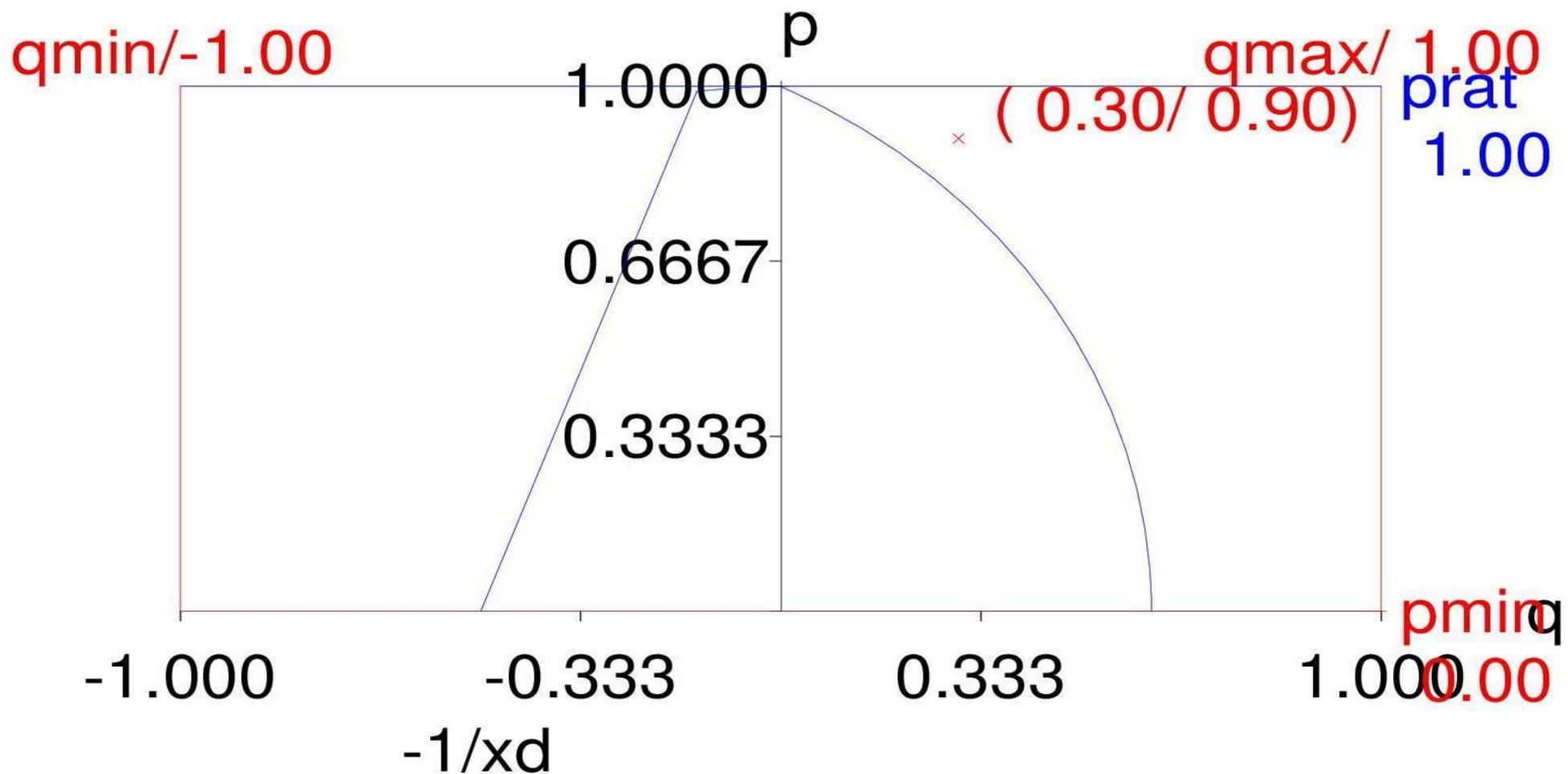


Fig. N°32. Curva de Capabilidad de generador con flujo de potencia a F.P 0.95 del sistema de utilización con generación propia de HOSPITAL REGIONAL SAGARO, ante un imprevisto de corte de energía de la concesionaria



10. CRITERIO PARA LA COORDINACIÓN DE PROTECCIONES

a) CRITERIOS BASICOS DE PROTECCION

El objetivo principal del sistema de protección es proporcionar, en forma rápida el aislamiento de un área de falla en el sistema y, de este modo, poder mantener en funcionamiento la mayor parte del sistema eléctrico restante. Dentro de este contexto existen requerimientos básicos para la aplicación de relé de protección.

- a) Fiabilidad: seguridad de que la protección se llevará a cabo correctamente, tiene dos componentes: confianza y seguridad.
- b) Selectividad: continuidad máxima del servicio con mínima desconexión del sistema
- c) Rapidez de operación: duración mínima del servicio con mínima desconexión del sistema
- d) Simplicidad: menor equipo de protección y circuitos asociados para lograrlos objetivos de protección.
- e) Economía: mayor protección a menor costo total.

El término "protección" no implica que el equipo de protección pueda prevenir fallas o deficiencias de los equipos. Los relés de protección solo se ponen en funcionamiento después que haya ocurrido una condición insostenible. Sin embargo, su función es minimizar los daños a equipos fallados, reducir el tiempo y costo de interrupción, así como el de reparación a fines que pudieran ocurrir. La protección del sistema eléctrico y de los equipos es muy importante, en vista que una falla en cualquiera de ellos pueda dejar sin suministro un área entera, además de poner en riesgo la estabilidad del sistema de potencia.

b) CRITERIOS GENERALES DE COORDINACION DE PROTECCIONES

Se ha determinado para las diferentes funciones de protección

10.1 PROTECCIÓN POR SOBRECORRIENTE (50/51, 50N/51N)

La protección de sobre corriente de cualquier sistema de potencia debe contemplar los siguientes criterios:

- Para todos los valores de falla, desde una sobrecarga hasta un cortocircuito instantáneo, la coordinación debe ser totalmente selectiva. La falta de selectividad puede provocar la apertura simultánea de más de un dispositivo de protección.
- La verificación de selectividad para las protecciones de sobre corriente se determinará gráficamente por la comparación de curvas tiempo vs corriente de las protecciones del área en estudio. Para este análisis se usó del software DigSILENT V15.1.7
- Los ajustes, para fallas entre fases, de los relés de sobre corriente serán determinados según el siguiente criterio:

- a) El arranque (PICKUP) para el alimentador del suministro se recomienda al 120-150 % de la carga contratada, de la potencia nominal del transformador o según el rango de ajustes de la función de sobre corriente de fases del relé de protección.
- b) La curva de operación elegida debe proteger a los equipos (Transformadores y líneas) de sus límites de sobrecarga térmica y dinámica.
- c) Esta curva también debe permitir el transporte total de la carga y no deben actuar cuando se conecten cargas.
 - Los ajustes para fallas a tierra en redes aéreas y subterráneas, serán determinadas según el siguiente criterio:
- d) El arranque pickup para la línea primaria 10 kV del suministro HOSPITAL REGIONAL SAGARO debe ser al 20 - 50% de la corriente nominal del transformador de corriente, mediante simulaciones de falla a tierra variando la resistencia de falla o según el rango de ajustes de la función de sobre corriente de tierra del relé de protección.
- e) Se toma en cuenta la curva de daño térmico y dinámico de los transformadores de potencia los cuales son graficados según norma IEEE C57, 91-1981. Las curvas de operación de los relés deben estar por debajo de esta curva en los gráficos de selectividad.
- f) La corriente de inserción del transformador de potencia se determina de la siguiente forma:
- g) Para transformadores menores a 2 MVA será 8 veces la corriente nominal.
- h) Para transformadores mayores a 2 MVA será 10-12 veces la corriente nominal.
- i) El tiempo de duración será de 100 milisegundos. El intervalo mínimo de tiempo de coordinamiento entre relés es aproximadamente 200 milisegundos.

Table 20 – Series Device Coordinating Time Intervals

Upstream Device	Downstream Device	Relay Disk Over-travel	Relay Tolerance	Operating Time (sec.) (note 4)	Total Time (sec.)	Typical Time (sec.)
51 Relay	51 Relay	0.1	0.07 (note 2)	0.05	0.22	0.4
				0.08	0.25	
				0.13	0.30	
			0.17 (note 3)	0.05	0.32	
				0.08	0.35	
				0.13	0.40	
51 Relay	50 Relay	N/A	0.07 (note 2)	0.05	0.12	0.2
				0.08	0.15	
				0.13	0.20	
			0.17 (note 3)	0.05	0.22	
				0.08	0.25	
				0.13	0.30	
Static Relay	Static Relay	N/A	0.07 (note 2)	0.05	0.12	0.2
				0.08	0.15	
				0.13	0.20	
			0.17 (note 3)	0.05	0.22	
				0.08	0.25	
				0.13	0.30	
51 Relay	LV CB	N/A	0.07 (2)	N/A	0.07	0.2
51 Relay	Fuse	N/A	0.17 (3)	N/A	0.17	0.2
			0.07 (2)	N/A	0.07	
Fuse	50 Relay	N/A	0.07 (note 2)	0.05	0.12	0.2
				0.08	0.15	
				0.13	0.20	
			0.17 (note 3)	0.05	0.22	
				0.08	0.25	
				0.13	0.30	
Fuse	Fuse	N/A	N/A	N/A	(note 5)	(note 5)
LV CB (6)	LV CB (6)	N/A	N/A	N/A	(note 7)	(note 7)

- Notes:
1. Total time at maximum current seen by both devices.
 2. Recently tested and calibrated relay.
 3. Not recently tested and calibrated relay.
 4. Downstream breaker operating time, 3-cycle (0.05 sec.), 5-cycle (0.08 sec.) and 8-cycle (0.13 sec.).
 5. Coordinating time interval is not applicable. Maintain published fuse ratios.
 6. Low voltage molded case or power circuit breaker.
 7. Coordinating time interval is not applicable. Published time-current curves should not overlap.



11 CALCULO DE AJUSTES DE PROTECCIONES PROPUESTOS

El alcance del presente estudio se limita a presentar la propuesta del sistema de protección y ajustes de equipamiento del suministro para el SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO, ubicado en AA.HH MAFALDA LAMA de la provincia y departamento de Tumbes.

11.1 AJUSTE DE SOBRECORRIENTES DE FASES

Se ha tomado en base a la carta ENOSA – NTM 1659 -2021

11.2 PROTECCION DE FASES DE ALIMENTADOR A1044/ LOS ANGELES – SET TUMBES

PROTECCIÓN DE SOBRE CORRIENTE DE FASES		AJUSTE UMBRAL 1			AJUSTE UMBRAL 2		
UBICACION	RELE	I>	T>	CURVA1	I>>	T>>	CURVA2
ALIMENTADOR 1048	TEAM ARTECHE	150	0.07	IEC - EI	1700	0.03	TD

Tabla 16. Ajuste de protección de fase 51-50 P

11.3 CALCULO DE PROTECCIONES PROPUESTAS DE SOBRE CORRIENTE DE FASES PARA SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO TUMBES

Máxima demanda: 1045.26 KW

Tensión nominal: 10 Kv

Corriente primaria: $I=P/(f.p \times V \times \sqrt{3}) = 63.56 \text{ A}$

Elemento de Protección	Tolerancia de In.	I. Pickup	Unidad
Ip 51P	Ip 5*1.3	82.62	A-prim

Tabla 17. El ajuste propuesto es 83 A primarios. Se debe verificar con los ajustes de la concesionaria.

PROTECCIÓN DE SOBRE CORRIENTE DE FASES		AJUSTE UMBRAL 1			AJUSTE UMBRAL 2		
UBICACION	AUTO-RECONECTADO R	I>	T>	CURVA1	I>>	T>>	CURVA 2
SUMT HOSPITAL REGIONAL JAMO II - TUMBES	NOJA	83 Amperios	0.15 s	IEC -EI	300 Amperios	0 s	T-D

Tabla 18. Ajuste de protección de fase 51-50 P – HOSPITAL REGIONAL SAGARO TUMBES

11.4 PROTECCION DE SOBRECORRIENTES DE TIERRA A1044 / LOS ANGELES – SET TUMBES

Se ha tomado en base a la carta ENOSA – NTM 1659 -2021
Para la función 51N/50N, se utiliza el criterio de proteger a una corriente dependiendo para este caso de la resistencia de falla simulados. La SET Tumbes en A1044 /LOS ANGELES presenta los siguientes ajustes:

PROTECCIÓN DE SOBRE CORRIENTE DE TIERRA		AJUSTE UMBRAL 1			AJUSTE UMBRAL 2		
UBICACION	RELE	I>	T>	CURVA1	I>>	T>>	CURVA2
ALIEMTADOR 1044 /LOS ANGELES	NOJA POWER	10 Amperios	0.10 s.	IEC VI	250	0	TD

Tabla 19. Ajuste de protección de tierra 51-50 N – A1044 /LOS ANGELES

11.5 PROTECCIONES PROPUESTAS DE TIERRA PARA SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO – TUMBES

Máxima Demanda: 1045.86 KW

Tensión nominal: 10 kV

Se ha considerado para el ajuste de protección contra fallas monofásicas a tierra, la corriente de falla de 6 A con resistencia de alta impedancia mayor a 1000 ohm.

Se considera un ajuste de 6 A-primarios para la a curva 51N

La corriente de falla monofásica a tierra máxima, considerando una resistencia de 0Ω: 386 A, optaremos por ajustar la curva 50N en 200 A

PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE DE TIERRA		AJUSTE UMBRAL 1			AJUSTE UMBRAL 2		
UBICACION	AUTO-RECONNECTADOR	I>	T>	CURVA	I>>	T>>	CURVA
SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO	NOJA POWER	6 Amperios	0.05 s	TD	200 Amperios	0 s	TD

Tabla 20. Ajuste de protección de tierra 51-50N SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO TUMBES

11.6 PROTECCIÓN SOBRECORRIENTE SENSIBLE A TIERRA DE ALIMENTADOR A1044/LOS ANGELES – SET TUMBES

PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE SENSIBLE A TIERRA		AJUSTE UMBRAL 1			AJUSTE UMBRAL 2		
UBICACION	RELE	I>	T>	CURVA1	I>>	T>>	CURVA2
A1044/LOS ANGELES	NOJA POWER	2	0.5	TD	--	--	--

Tabla 21. Ajuste de protección de sensible a tierra A1048

11.7 CALCULO DE PROTECCIONES PROPUESTAS PARA SOBRECORRIENTES SENSIBLES A TIERRA DE SUMT HOSPITAL SAGARO II –TUMBES

Se ha tomado en base a la carta ENOSA – NTM 1659 -2021

Para la función temporizada, se utiliza el criterio de proteger a una corriente dependiendo para este caso de la resistencia de falla simulados.

Potencia del transformador: 1 (1250 kva)

Potencia demandada: 1045.86 kW

Tensión nominal: 10 Kv

Corriente de falla mínima para máxima resistencia de falla de 5000Ω: 1 A

Se ha considerado para el ajuste de protección contra fallas monofásicas sensibles a tierra, la corriente de falla mínima de 1 A con resistencia de alta impedancia de más de 5000 ohm que es la resistencia de falla máxima. El ajuste que proponemos es 1 A.

La corriente de falla monofásica a tierra sensible máxima, considerando una resistencia mayor a 5000Ω: 1 amperios.

PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE DE TIERRA SEF		AJUSTE UMBRAL 1		
UBICACIÓN	AUTO RECONECTADOR	I>	T>	CURVA1
SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO I TUMBES	NOJA	1 Amperios	0.2 s.	TD

Tabla 22. Ajuste de protección de tierra sensible



12 CONCLUSIONES

12.1 CONCLUSIONES PARA SOBRECORRIENTE DE FASES DE SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO - TUMBES

- Se ha determinado la siguiente corriente de cortocircuito trifásica máxima en el punto de diseño:

RESISTENCIA DE FALLA	CORRIENTE DE FALLA
0Ω	1980

Tabla 23. Corriente de cortocircuito trifásica máxima en el punto de diseño

a) AJUSTES DE PROTECCIÓN DE SOBRE CORRIENTE DE FASES TEMPORIZADA 51P

Curva Característica	Ajuste de Corriente	Tiempo Dial (Segundos)
CURVA: IEC - EI	82.62 A	0.15

Tabla 24. Ajuste de protección de fase 51 P.

b) AJUSTES DE PROTECCIÓN DE FASES INSTANTANEA 50P

Curva Característica	Corriente Pickup	Ajuste de Tiempo (Segundos)
TD	300	0

Tabla 25. Ajuste de protección de fase 50 P.

12.2 CONCLUSIONES PARA LA PROTECCIÓN DE SOBRE CORRIENTE DE TIERRA DEL SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO TUMBES

- Se ha determinado la siguiente corriente de cortocircuito monofásica a tierra en el punto de diseño:

RESISTENCIA DE FALLA	CORRIENTE DE FALLA A	TIEMPO DE OPERACIÓN
0Ω	386	0.01s

Tabla 26. Corriente de cortocircuito monofásica máxima en el punto de diseño

c) AJUSTES DE PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA TEMPORIZADA 51N

Curva Característica	Ajuste de Corriente	Tiempo Dial (Segundos)
TD	6	0.05

Tabla 27. Ajuste de protección de falla a tierra 51N con una resistencia de 1000 ohmios

d) AJUSTES DE PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA INSTANTANEA 50N

Curva Característica	Corriente Pickup	Ajuste de Tiempo (Segundos)
Tiempo definido	200 A	0

Tabla 28. Ajuste de protección de fase 50 N con una resistencia de 0 ohmios

12.3 CONCLUSIONES PARA LA PROTECCION DE FALLA SENSIBLE A TIERRA (SEF)

Curva Característica	Corriente Pickup	Ajuste de Tiempo (Segundos)
Tiempo definido	1 Amperio	0.2

Tabla 29. Ajuste de protección de falla a tierra sensible SEF con una resistencia de 3000 ohmios

Por consiguiente

- 1) Los equipos de protección instalados en todo el sistema eléctrico del predio SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO I TUMBES, disponen de capacidades de ruptura mayores a las máximas corrientes de falla trifásica de 1980 A, el cual indica que los valores tomados como diseños son aceptables, según las potencias de cortocircuito otorgados por ENOSA.
- 2) Luego de haber realizado el flujo de carga del sistema de utilización de media tensión se ha identificado que la SED DE 1250 Kva. Se encuentran trabajando dentro de su capacidad según IEC 76-1, para la carga indicada en el plano unifilar dispuesto el HOSPITAL REGIONAL SAGARO I TUMBES
- 3) La evaluación desarrollada ha permitido proponer los ajustes de protección para fallas entre fases, fallas a tierra y fallas sensibles a tierra.
- 4) Los ajustes son válidos para el sistema en 10 kV en media tensión.
- 5) Por métodos de simulación en DIGSILENT se tomó la potencia del transformador más próximos al nodo P4 (Seccionamiento de transformador de 1250 Kva) unificando en la curva de daño para los transformadores de distribución como se observa en la Fig. N°35. El cual será protegido por el relé de protección con los ajustes mostrados en los cuadros indicados.



13 ANEXOS CURVAS DE COORDINACIÓN DE SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO I - TUMBES

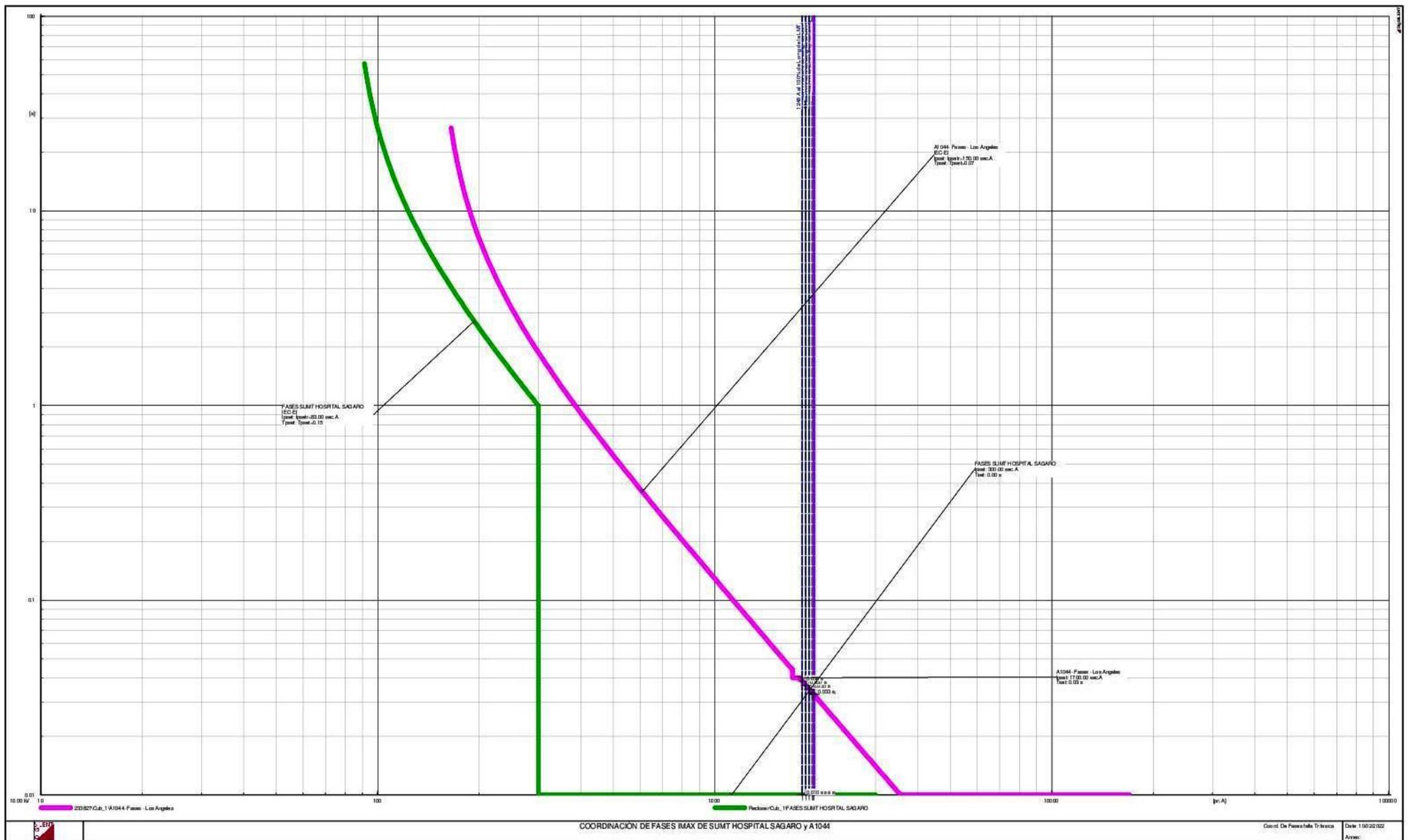


Fig. N°33. Curva de coordinación de cortocircuito trifásico de fases de SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO DE TUMBES AL 00%, 20%, 40%, 60% 80% y 100% en la línea de MT

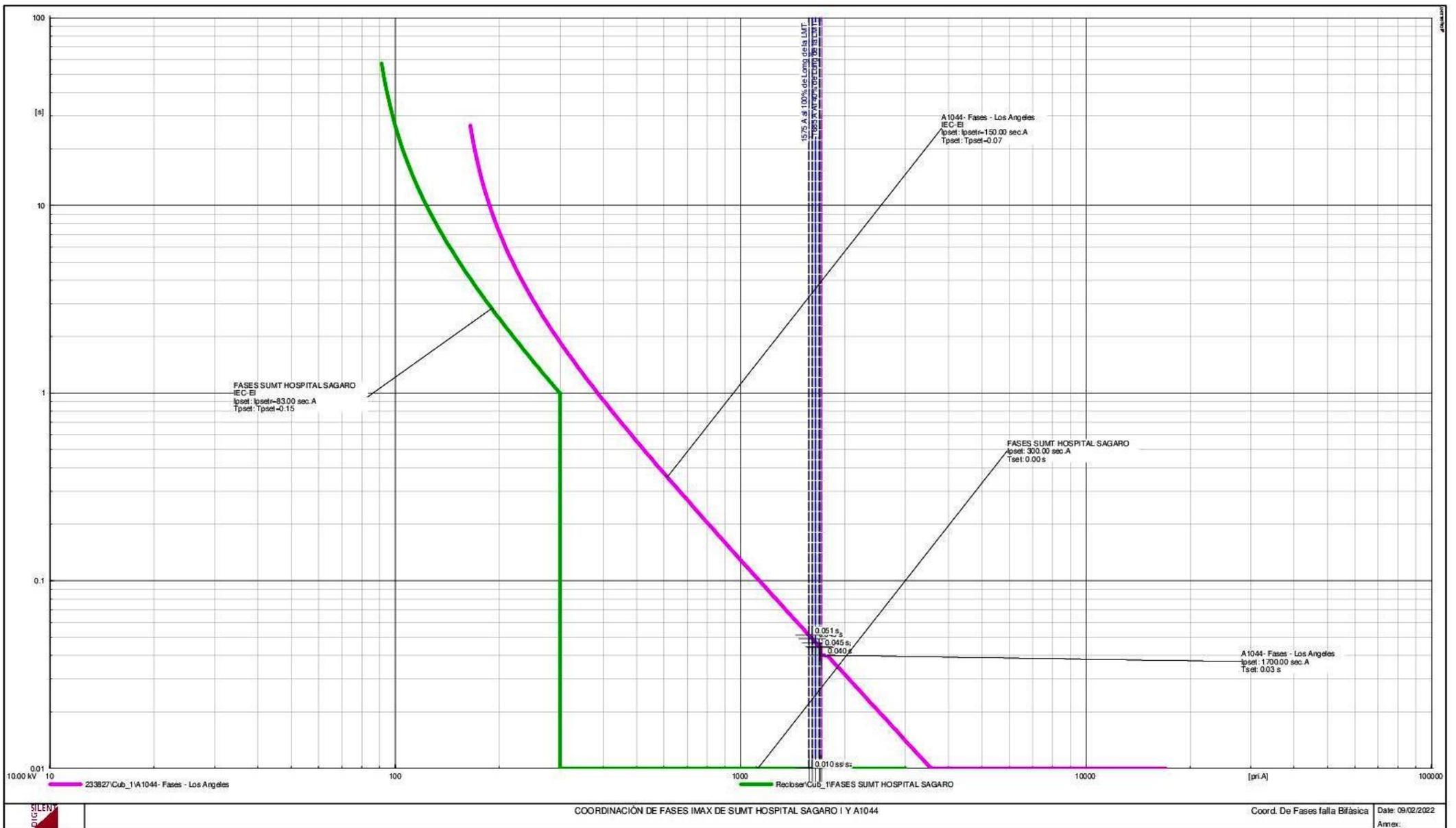


Fig. N°34. Curva de coordinación de cortocircuito bifásico de fases de SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO DE TUMBES AL 00%, 20%, 40%, 60% 80% y 100% en la línea de MT

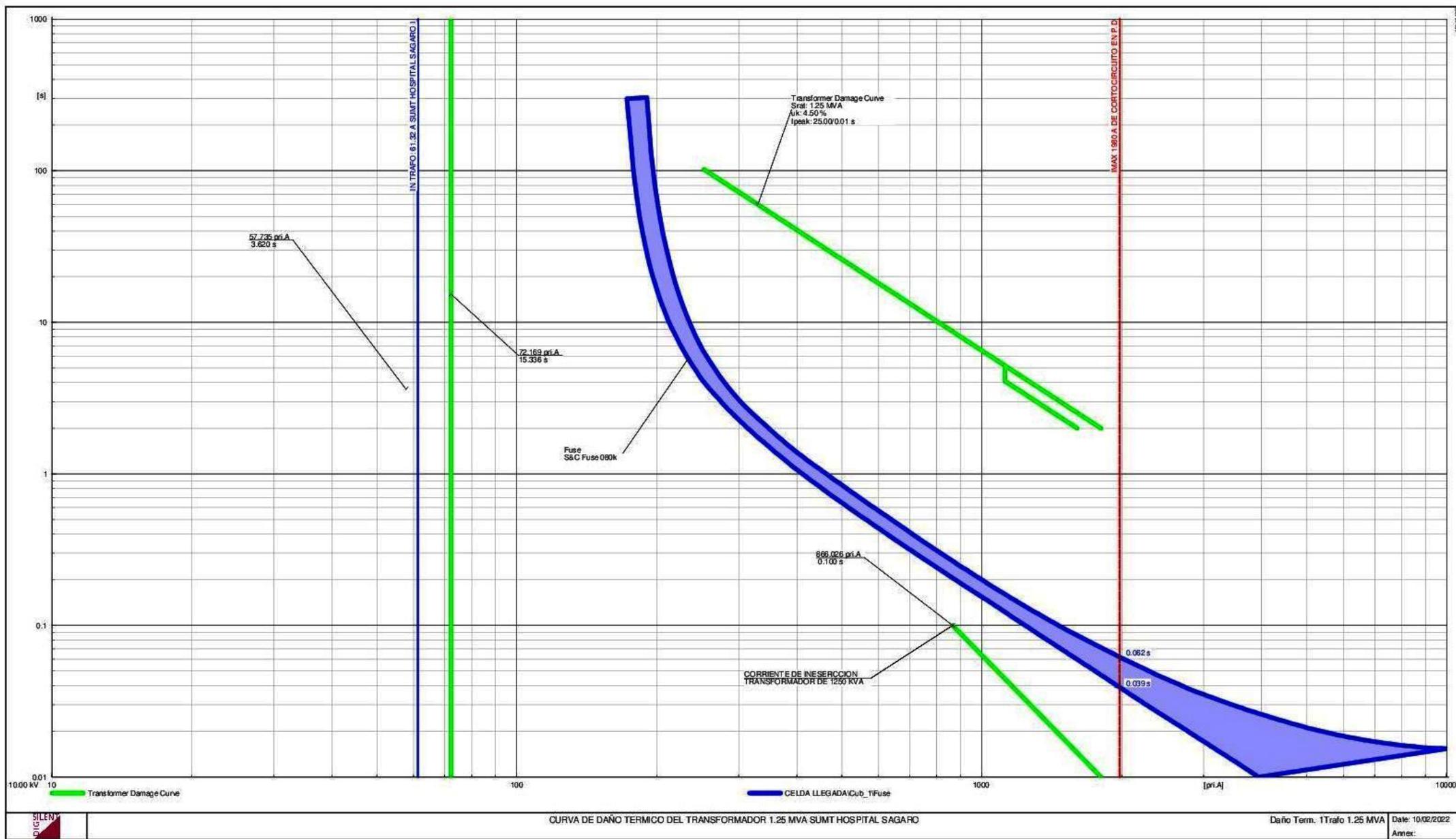


Fig. N°35. Curva de daño térmico del transformador de 1250 kva

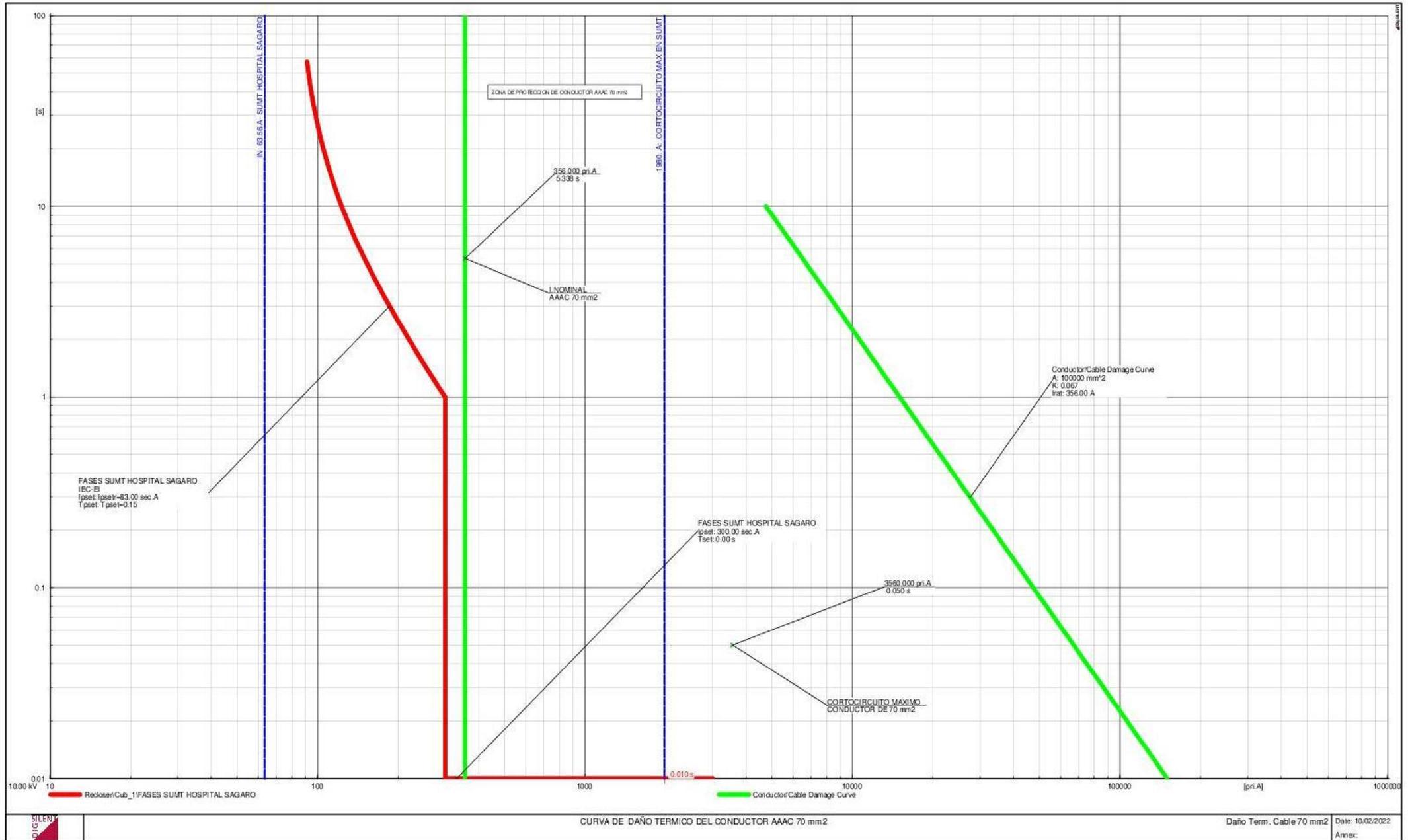


Fig. N°37. Curva de daño térmico del conductor de 70 mm²

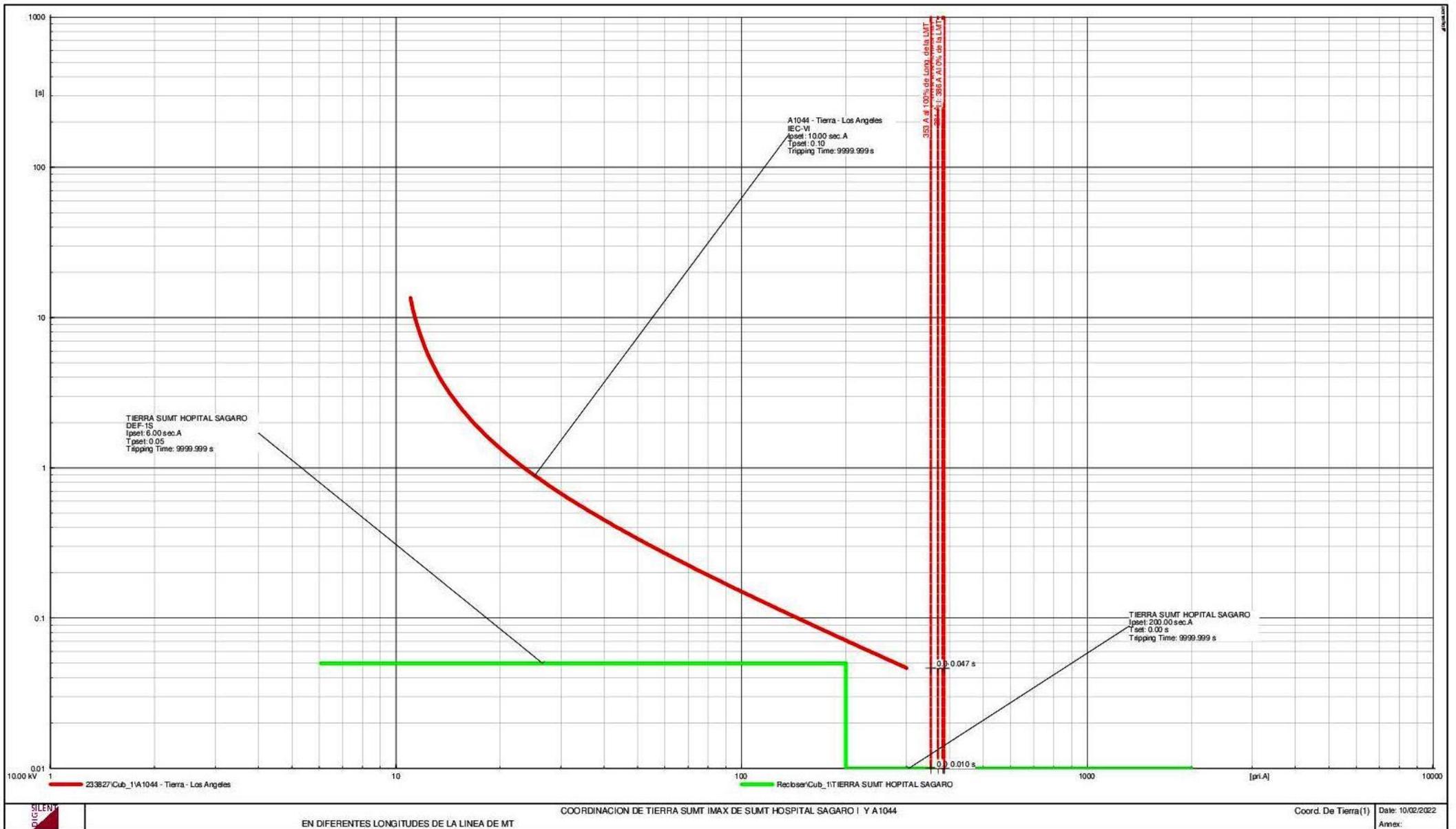


Fig. N°38. Curva de coordinación de falla a tierra monofásico de SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO DE TUMBES AL 00%, 20%, 40%, 60% 80% y 100% en la línea de MT

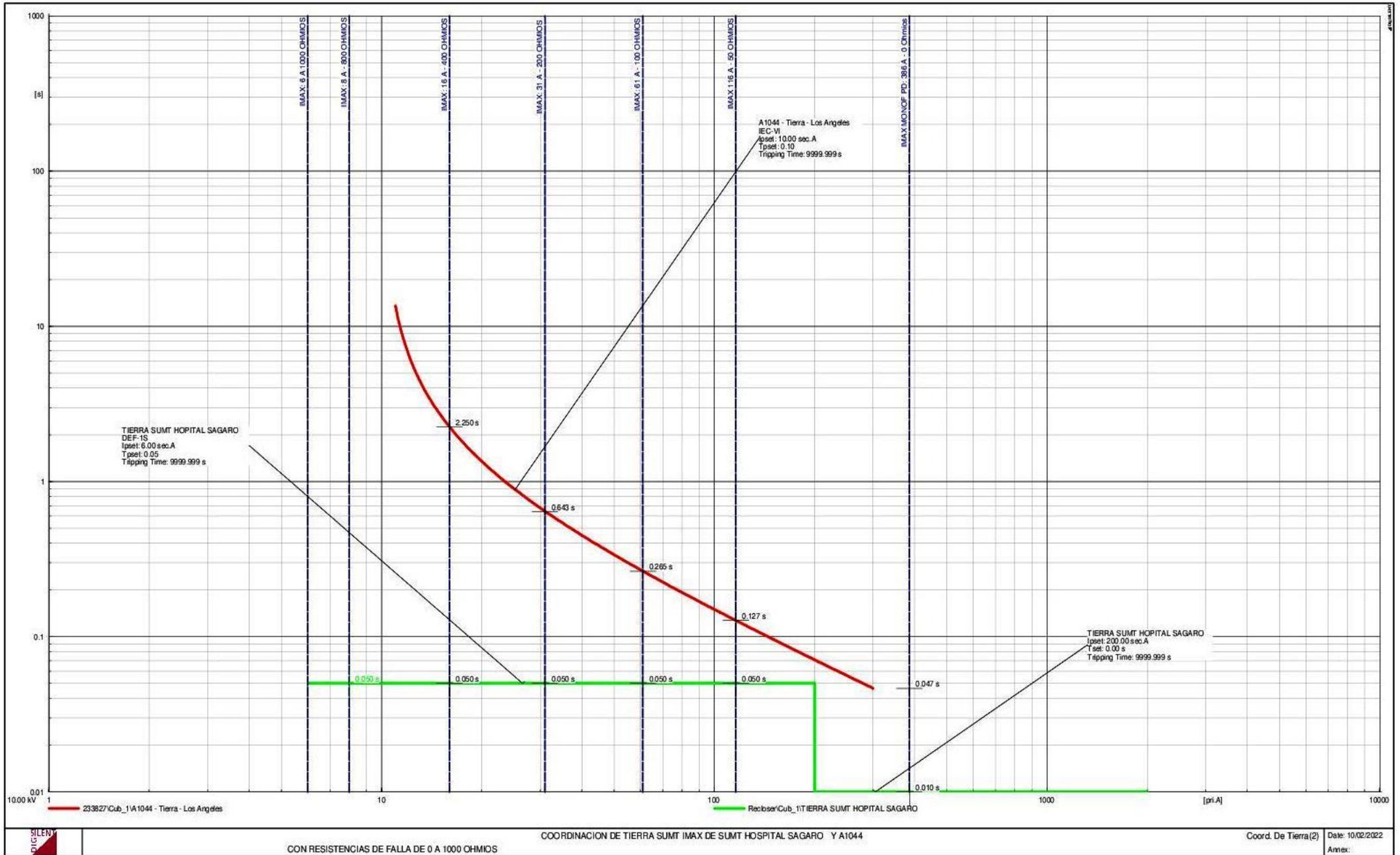


Fig. N°39. Curva de protecciones contra fallas a tierra monofásica con distintos valores de resistencias (0 a 1000 ohmios)

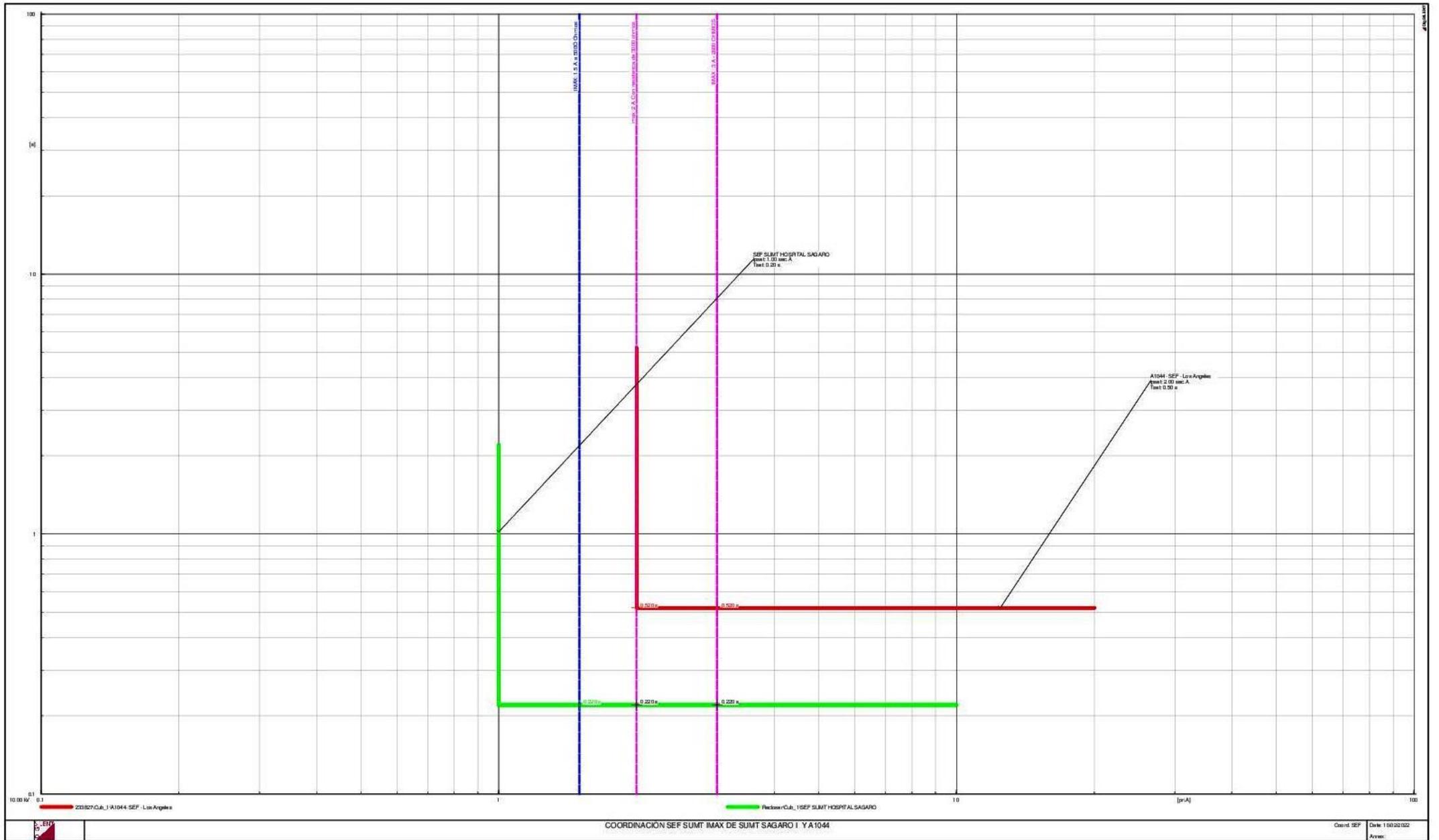


Fig. N°40. Curva de protecciones contra fallas a tierra sensible



14 CUADRO RESUMEN DE AJUSTE DE SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MT HOSPITAL REGIONAL SAGARO DE TUMBES Y ALIMENTADOR A1044/ LOS ANGELES SET TUMBES

Funciones de protección	A1044/ Los Angeles – SET TUMBES			RECLOSER SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO I DE TUMBES		
	I.PCKUP	Curva	Tiempo (s)	I.PCKUP	Curva	Tiempo (s)
51P	150	IEC - EI	0.07	83	IEC - EI	0.15
50P	1700	TD	0.03	300	TD	0
51N	10	IEC - VI	0.10	6	TD	0.5
50N	250	TD	0.5.	200	TD	0
SEF	2.0	TD	0.6	1	TD	0.20

Tabla 30. Resumen de Ajustes de protecciones propuestas



15 DIAGRAMA UNIFILAR SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MT HOSPITAL REGIONAL DE TUMBES



16 CARTA DE PARÀMETROS DE CORTOCIRCUITO Y AJUSTES DE PROTECCIONES PARA ECP DE SUMT HOSPITAL REGIONAL SAGARO I DE TUMBES



"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"

Tumbes, 12 de octubre del 2021

CARTA N°025-2021-C.C- SAUL GARRIDO

Señor:
Ing. Manuel Gustavo Ramírez Ruiz
Jefe de Unidad de Negocios Tumbes
ELECTRONOROESTE S.A

Presente. -

Asunto : SOLICITO FACTIBILIDAD Y PUNTO DE ALIMENTACION.

Referencia: **A).** - PROCEDIMIENTO DE CONTRATACION PUBLICA ESPECIAL N° 002-2020/GRT-CS-1NCPD PARA LA CONTRATACION DEL SERVICIO DE CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO DE OBRA EQUIPAMIENTO Y CONTINGENCIA "RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1-DISTRITO DE TUMBES-PROVINCIA DE TUMBES-REGION TUMBES."
B). - CONTRATO N°001-2021-GOB.REG.TUMBES-GRI-GR

De mi especial consideración:

Es muy grato dirigirme a Ud. Y por la presente dar a conocer lo siguiente:

Mi Representada "CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO" se está haciendo cargo de la ELABORACION DE EXPEDIENTE TECNICO DE OBRA EQUIPAMIENTO Y CONTINGENCIA "RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1-DISTRITO DE TUMBES-PROVINCIA DE TUMBES-REGION TUMBES."

Al respecto debo de solicitarle que para fines de continuar con la elaboración del Expediente técnico y en el marco del Plan Integral de Reconstrucción con Cambios PIRCC, Aprobado mediante Decreto Supremo N° 091-2017-PCM, Dispuesto por la Ley N° 30556 se viene desarrollando el Expediente técnico del proyecto de Inversión Pública

Al respecto, el Hospital Saul Garrido Rosillo II-1, tendrá una máxima demanda de energía eléctrica de 1045.82 KW, por lo que solicitamos a su despacho nos otorgue la **FACTIBILIDAD DE SERVICIO DE ENERGIA ELECTICA Y FIJACION DEL PUNTO DE ALIMENTACION**, para la máxima demanda requerida, según lo indica la Norma R.D. N° 018-2002-EM/DGE. – Norma de procedimientos para la elaboración de proyectos y ejecución de obras en sistemas de utilización en media tensión en zonas de concesión de distribución.

En tal sentido agradeceré a usted atender nuestra solicitud a fin de continuar con el desarrollo del Proyecto de Inversión Pública en mención.

Sin otro en particular y agradeciendo su atención a la presente, me suscribo de usted, aprovechando la oportunidad para reiterarles mi estima personal.

Cualquier consulta comunicarse al número de celular N°975587070 o al correo electrónico consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com

Se Adjunta:

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rímac, Provincia de Lima, Departamento de Lima -
Consorcioconsultorsaulgarrido@gmail.com



- Plano de Ubicación.
- Copia del Documento que acredita la propiedad del Predio.
- Máxima Demanda.

Atentamente.


CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

C.P.C. MARÍA LUISA CARBAJO MUÑOZ
REPRESENTANTE COMUN
D.N.I. 21546425

Urbanización Palomares Block E7, Distrito de Rímac, Provincia de Lima, Departamento de Lima -
Consortioconsultorsaulgarrido@gmail.com

HOSPITAL DE APOYO SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DISTRITO Y PROVINCIA DE TUMBES
 CUADRO DE CARGAS SEGUN ART.050-206 DEL CODIGO NACIONAL DE ELECTRICIDAD -UTILIZACION
 SISTEMA NORMAL

05

DESCRIPCION	Area m2	Carga Basica 20 W/m2	Carga Aire Intenaldad 100 W/m2	Potencia Instalada (W)	Máxima Demanda(W)	
AREA TOTAL DEL HOSPITAL	10,753.00					
AREA TOTAL DEL HOSPITAL DE BAJA DENSIDAD	9,898.00	197,960.00		197960.00	197960.00	
AREA TOTAL DEL HOSPITAL DE ALTA DENSIDAD	855.00		85,500.00	85500.00	85500.00	
Sub Total 01				197960.00	197960.00	
Cargas de Aire Acondicionado / Calefaccion						
DESCRIPCION	Capacidad	Carga Unitaria 590 BTU/m2	Carga Unitaria 300 BTU/m2	Potencia Instalada (W)	Máxima Demanda(W)	
BOMBAS DE VACIO	2 (1f+1stb)			7500.0	7500.0	
Compresor de aire medicinal	2 (1f+1stb)			7500.0	7500.0	
Compresor de aire industrial	2 (1f+1stb)			3000.0	3000.0	
Compresor de aire dental	2 (1f+1stb)			2000.0	2000.0	
CAMARAS FRIGORIFICAS	4			25000.0	25000.0	
BOMBAS DE PETROLEO	2 (1f+1stb)			3000.0	3000.0	
CALDERAS	2 (1f+1stb)			8000.0	8000.0	
TRANSPORTE NEUMATICO	2 (1f+1stb)			8000.0	8000.0	
EQUIPOS DEL SISTEMA SOLAR	2 (1f+1stb)			6000.0	6000.0	
CUMATIZACION EN OFICINAS, CONSULTORIOS, AUDITORIOS, ETC	varios			120000.0	120000.0	
CUMATIZACION EN SALAS ESPECIALES (CTO COMUNICACIONES, ASEPSIA, ETC	varios			25000.0	25000.0	
CUMATIZACION EN SALAS BLANCAS	varios			150000.0	150000.0	
CUMATIZACION EN DATA CENTER	varios			20000.0	20000.0	
VENTILACION MECANICA DE RENOVACION DE AIRE	varios			75000.0	75000.0	
EXTRACCION MECANICA EN AMBIENTES SUCIOS	varios			50000.0	50000.0	
PRECURSORIZACION DE ESCALERA	varios			40000.0	40000.0	
VENTILACION MECANICA EN COCINA	2			8000.0	8000.0	
F.S :0.75						
Sub Total 02				558000.0	418500.0	
Cargas Electricas Especiales				F.S	Potencia Instalada (W)	Demanda Maxima (W)
Analizadores (Bioquimicos, electroliticos)				9000.00	9000.00	
Baño Maria				6000.00	6000.00	
Balidora industrial				4000.00	4000.00	
Bidestilador de agua				6000.00	6000.00	
Cabina de flujo laminar				3000.00	3000.00	
CONSERVADORA DE BOLSAS DE SANGRE				7800.00	7800.00	
Equipo de Faja Ergometrica				2000.00	2000.00	
equipo Dispensador de alimentos				6000.00	6000.00	
Estaliva de techo				7000.00	7000.00	
horno micondas				10000.00	10000.00	
Licuadoras				13900.00	13900.00	
PANEL DE CABECERA CENTROS QUIRURGICOS 6Unid.x1.2 KW				7200.00	7200.00	
Planchadora de sabana				3000.00	3000.00	
Refrigeradora de Medicamentos				13000.00	13000.00	
Tanque de parafina				6000.00	6000.00	
TOMA MURAL (FAB. MATERIAL ANTIBACTERIANO 151 camasX 1.2Kw/Cu			0.6	181000.00	108720.00	
UNIDAD DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS HOSPITALARIOS CON TRITURADOR				5000.00	5000.00	
Lavadora Centrifuga Automatica Industrial				37200.00	37200.00	
UPS DATA CENTER 6 Unid. 5 KW CADA RACK				30000.00	30000.00	
UPS PARA CORRIENTE ININTERRUMPIDA TOTAL				45000.00	45000.00	
UPS EN RACK DE CUARTO DE COMUNICACIONES 2.5KW x 7Unid.				17500.00	17500.00	
Lavachatas				15000.00	15000.00	
Rayos X				50000.00	50000.00	
UPS Cebtros Quirurgicos 5UnidX 8KVA				40000.00	40000.00	
Ascensores 5 Unid, x 12kW				60000.00	60000.00	
Retomo Bombas de Agua Caliente 2 Unid. 1HP			0.5	1492.00	746.00	
Bombas de Agua Caliente 3 Unid.2HP			0.5	2238.00	1119.00	
Bombas de Tratamiento Agua Blanda 2x2HP			0.5	2984.00	1492.00	
Bomba Jockey 1Unid. : 2HP			1	1492.00	1492.00	
Autoclave 1 Ubid, 10 kW			1	10000.00	10000.00	
Bomba Agua Dura 4Unid. X 3HP			0.5	8952.00	4476.00	
Bomba de Agua Dura 2x2HP			0.5	1476.00	746.00	
Equipo ental			0.5	5000.00	2500.00	
F.S :0.6					976500.00	
Sub Total 03				618234.00	1511391.00	
CUADRO DE CARGAS					1104794.60	
DESCRIPCION	Carga Unitaria W/m2	Area m2	Aire Acondicionado (W)	Demanda Maxima(kW)		
Calculo de Carga Unitaria	102.74	10753.00		1104794.6		
Aire acondicionado			418500.00			
CALCULO DE LA CARGA TOTAL					Carga TOTAL W	
AIRE ACONDICIONADO : 418500x0.75					313875.00	
CARGA POR LOS PRIMEROS :80%x102.74x900					73974.90	
CARGA PARA EL AREA RESTANTE:0.65x102.74(9350-900)					658911.80	
TOTAL GENERAL :					1045861.70	
				2045.86	kw	



ANOTACION DE INSCRIPCION

ZONA REGISTRAL N° 1 - SEDE PIURA
OFICINA REGISTRAL TUMBES

TITULO N°	:	2019-00933010
Fecha de Presentación	:	22/04/2019

Se deja constancia que se ha registrado lo siguiente:

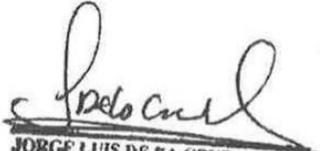
ACTO INMATRICULACION O PRIMERA DE DOMINIO (PROPIEDAD)	PARTIDA N° 11033433	ASIENTO G0001
---	------------------------	------------------

Se informa que han sido incorporados al Índice de Propietarios la(s) siguiente(s) persona(s):

Partida N° 11033433 GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES-ESTADO PERUANO

Derechos pagados : S/ 92.00 soles, derechos cobrados : S/ 92.00 soles y Derechos por devolver : S/ 0.00 soles.

Recibo(s) Número(s) 00009929-59 00013050-59. TUMBES, 10 de Junio de 2019.


JORGE LUIS DE LA CRUZ SANTOS
 REGISTRADOR PÚBLICO
 ZONA REGISTRAL N° 1

 <small>Sistema Único Nacional de los Registros Públicos</small>	ZONA REGISTRAL N° I - SEDE PIURA OFICINA REGISTRAL TUMBES N° Partida: 11033433
	INSCRIPCION DE REGISTRO DE PREDIOS AA.HH SAN NICOLAS-SECTOR SAN NICOLAS TUMBES

REGISTRO DE PROPIEDAD INMUEBLE
RUBRO : PARTIDA DE INDEPENDIZACION (1ERA. DOMINIO)
G00001

RUBRO: ANTECEDENTE DOMINAL
A00001

RUBRO: DESCRIPCION DEL INMUEBLE
B00001

Terreno, ubicado en el Asentamiento Humano San Nicolás, Distrito, Provincia y Departamento de Tumbes, cuya área, linderos y medidas perimétricas se detallan a continuación:

- **Por el Norte:** Colinda con propiedad inscrita en la partida N° 02001989, en 151.90 ml.
- **Por el Sur:** Con el Asentamiento Humano San Nicolás, Sector el Pacífico de Propiedad de la Municipalidad Provincial de Tumbes con 140.00 ml.
- **Por el Este:** Con el Asentamiento Humano San Nicolás, Sector el Pacífico de Propiedad de la Municipalidad Provincial de Tumbes con 249.40 ml.
- **Por el Oeste:** Con el Asentamiento Humano San Nicolás, Sector el Pacífico de Propiedad de la Municipalidad Provincial de Tumbes con 260.51 ml.

Área : 3 Has. 7,111.29 m2.

Perimetro : 801.81 ml

RUBRO: TITULOS DE DOMINIO
C00001

Inmatriculado el predio a favor del **ESTADO** representado por el Gobierno Regional, en mérito a la Resolución Gerencial General Regional N° 148-2019-GOB.REG.TUMBES-GGR, de fecha 28/03/2019 expedida por el Vice Gobernador de Tumbes José A. Alemán Infante, declarada consentida mediante Resolución Ejecutiva Regional N° 198-2019-GOB.REG.TUMBES-GGR, de fecha 13/05/2019, expedida por el Gobernador de Tumbes Wilmer F. Dios Benites, así como Memoria Descriptiva, Plano de Ubicación y Perimétrico suscritos por Verificador Común Ing. Richard Alexie Bustamante Regalado y el Informe Técnico N° 3777-2019-ORT-SCR-Z.R.N° I-UREG/SUNARP, de fecha 21/05/2019, suscrito por el Técnico en Catastro de la Zona Registral N° I Sede-Piura Ing. Victor Eduardo Aranibar Seminario.

RUBRO: GRAVAMENES Y CARGAS
D00001.- Ninguno

RUBRO: OTROS
F00001.- Ninguno.

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos N° 124-97-SUNARP

Página Número 1

sunarp
Superintendencia Nacional de los Registros Públicos

ZONA REGISTRAL N° I - SEDE PIURA
OFICINA REGISTRAL TUMBES
N° Partida: 11033433

**INSCRIPCION DE REGISTRO DE PREDIOS
AA.HH SAN NICOLAS-SECTOR SAN NICOLAS
TUMBES**

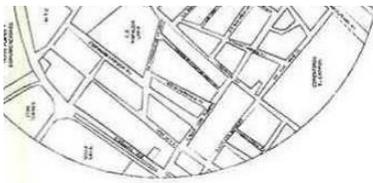
El título fue presentado el 22/04/2019 a las 01:06:05 PM horas, bajo el N° 2019-00933010 del Tomo Diario 0095. Derechos cobrados S/ 92.00 soles con Recibo(s) Número(s) 00009929-59 00013050-59.-TUMBES, 10 de Junio de 2019.


JORGE LUIS DE LA CRUZ SANTOS
REGISTRADOR PÚBLICO
ZONA REGISTRAL N° I

PUBLICIDAD 4841194 PARTIDA 11033433 RECIBO N° 2019-59-16378 IMPRESION 05/07/2019 15:28:02 Pagina 2 (Sub-página 2 de 2) de 2
No existen Títulos Pendientes v/o Suscendidos

Resolución del Superintendente Nacional de los Registros Públicos N° 124-97-SUNARP

Página Número 2



ESC.: 1/10,000

ZONIFICACION

AREA DE ESTRUCTURACION URBANA

DEPARTAMENTO

PROVINCIA

DISTRITO

URBANIZACION

NOMBRE DE LA VIA

MANZANA

LOTE

FIRMA Y SELLO PROFY

PROYECTO
"RECONSTRUCCION ROSILLO II-1 - DIS" DE TUMB

PLANO



CUADRO DE AREAS (m2.)

NORMATIVO	PROYECTO	PISOS/ NIVELES	Existente	Demolicion	Nueva (m2)	Ampliacion	Remodelacion	SUB-TOTAL
SALUD (H)	HOSPITAL II - 1	Piso Técnico	--	--	7175.806	--	--	7175.81
H2: Hospital general de 20000 a 50000 hab.	--	Primer piso	--	--	7000.725	--	--	7000.73
Según Proyecto	--	Segundo piso	--	--	4596.097	--	--	4596.10
NTS 110 MINSA	81%	Tercer piso	--	--	2434.982	--	--	2434.99
Según Proyecto	3 PISOS + AZOTEA	Azotea	--	--	480.91	--	--	480.91
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--

"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

Tumbes, 10 de noviembre de 2021

ENOSA-NTM-1659-2021
Expediente: 20210121001864

Señor(a)

MARIA LUISA CARBAJO RUIZ

REPRESENTANTE COMUN

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

URBANIZACIÓN PALOMARES BLOCK E7 - DISTRITO DEL RIMAC

Rimac - Lima

Lima.-

Asunto : **FACTIBILIDAD DE SUMINISTRO ELÉCTRICO Y FIJACIÓN DEL PUNTO DE DISEÑO PARA EL EXPEDIENTE TÉCNICO: "SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES".**

Referencia : **a) N° 025 - 2021**

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a Usted para saludarlo cordialmente y en atención al documento en referencia, para informarle lo siguiente:

- 1) El predio se encuentra ubicado **dentro de la zona de concesión de Electronoroeste S.A.**
- 2) El suministro será atendido de acuerdo al Artículo 33°, Artículo 34° - inciso "d)" y Artículo 88° de la Ley N° 25844 – Ley de Concesiones Eléctricas, para Sistemas de Utilización en Media Tensión.
- 3) Deberá ejecutar el sistema de utilización aéreo en media tensión en 10 KV trifásico. **La inversión, por tratarse de un Sistema de Utilización en MT, no tendrá carácter reembolsable.**
- 4) El punto de diseño es considerado como punto de entrega, a partir del punto de diseño se debe desarrollar el expediente técnico para el sistema de utilización de media tensión. El punto de medición debe ser en media tensión y estar ubicado en inmediaciones del punto de diseño, la subestación debe estar ubicada en el interior del predio.
- 5) La factibilidad tendrá validez por el periodo de dos (02) años a partir de la fecha de emitido el presente documento, el punto de diseño queda definido de la manera siguiente:

TIPO DE SISTEMA	ESTRUCTURA M.T.	AMT	NIVEL TENSIÓN (KV)	UBICACIÓN	MAXIMA DEMANDA	SET
Sistema de Utilización	NTCSE N° 233827	A-1044	10 KV	Altura del Colegio Mafalda Lama	1045.86 KW	Tumbes

6) Los interesados deberán comprometerse legalmente, a asumir el uso de servidumbre y/o saneamiento de la propiedad de terceros en donde se proyecte instalar infraestructura eléctrica para el fin solicitado, eximiendo de toda responsabilidad a Electronoroeste S.A. Además, al presente documento no libera a los propietarios de la responsabilidad probable afectación a la modificación de vías, el punto de diseño fijado a futuro podría ser modificado por motivos de planes de expansión, por el uso de la(s) vía(s) para la instalación de nuevas líneas primarias y de la probable afectación al



Según lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Puede validar la autenticidad e integridad del documento generado a través del código QR ubicado en la parte inferior izquierda del presente documento o colocando la siguiente dirección en la barra del navegador: <http://sapsi.gedd01/SISTEMACASILLAVERIFICACION> e ingresando la siguiente clave PYW069.

Para un próximo trámite, señalar el número de expediente: **20210121001864**
 ENOSA: Jr. Callao 875-Piura. ENSA: Calle San Martín 250-Chi dayo.
 HDNA: Jr. San Martín 831-Trujillo. ELCTO: Jr. Amazonas 641-Huacayo.
 SEDE LIMA: Av. Camino Real N° 348, Torre El Pilar, Piso 13.-Lima.

1 de 3

patrimonio nacional (zonas arqueológicas y monumentales) por la ubicación del predio y/o por el recorrido donde se proyecta instalar infraestructura eléctrica para el fin solicitado, en tal sentido se deberá tramitar la correspondiente constancia ante el Instituto Nacional de Cultura a efectos de poder gestionar la elaboración del proyecto indicado.

7) En el diseño del expediente técnico considerar el estudio para el ajuste de coordinación de protección contra fallas a tierra para la máxima demanda de 1045.86 KW en comparación con los parámetros de las potencias de cortocircuito monofásico y trifásico de la factibilidad.

Tipo de Sistema	ESTRUCT.MT (NTCSE)	AMT	NIVEL TENSIÓN (KV)	UBICACIÓN	MÁX DEM (KW)	Barra 10 KV		Punto Diseño	
						Pcc 3Φ (MVA)	Pcc 1Φ (MVA)	Pcc 3Φ (MVA)	Pcc 1Φ (MVA)
Sistema de Utilización	233827	1044	10	Altura del colegio Mafalda Lama	1045.86	86.8	2.84	34.3	2.23

8) Los interesados deberán implementar el sistema de protección a tierra, el mismo que indefectiblemente deberá instalarse (no existe posibilidad de prórroga) antes de la conformidad de obra y puesta en servicio de su suministro.

9) Se deberá considerar que las conexiones en media tensión al punto de diseño indicado se realizaran en caliente o de lo contrario deberá coordinar con el área de operaciones respectiva para adecuarse al programa de mantenimiento establecido.

10) Considerar el mantenimiento preventivo de vuestro sistema de utilización en media tensión, adecuándose al programa de mantenimiento establecido por la concesionaria ENOSA, previa coordinación con el área encargada. El periodo para que se realice el mantenimiento de la infraestructura eléctrica recomendada, es cada tres meses.

11) De acuerdo a la **Resolución del consejo directivo del OSINERGMIN N° 159-2015-OS/CD**, se informa que el Sistema de Medición que comprende caja de medición, medidor y transformador mixto serán suministrados e instalados por nuestra empresa, de acuerdo a los costos de servicios y materiales que establezca la tarifa vigente.

En consecuencia, deberá presentar el expediente técnico del sistema de utilización, elaborado por un Ingeniero Electricista o Mecánico-Electricista colegiado, quien será el responsable de coordinar su desarrollo con nuestra Área de Proyectos de acuerdo a los lineamientos técnicos que se anexan y dentro del marco legal que rigen para el sector eléctrico: Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844, Norma de Procedimientos para la Elaboración de Proyectos y Ejecución de Obras en Sistemas de Distribución y Sistemas de Utilización en Media Tensión, aprobada mediante R.D. N° 018-2002-EM/DGE, Código Nacional de Electricidad y demás Normas Técnicas vigentes.

Se adjunta en anexo:

1. Especificaciones técnicas generales para la elaboración del expediente técnico.
2. Croquis del punto de diseño y entrega.
3. Toma fotográfica del punto de diseño.
4. Requisitos para otorgar suministros en media tensión.

Sin otro particular, nos despedimos de usted haciéndole llegar nuestros sentimientos de especial consideración.

Atentamente,

MGRR/ DAAA/RCCO
 CC.NTMD-Proyectos
 Archivo.

LUS GUILLERMO NAVARRETE VALLES



Según lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Puede validar la autenticidad e integridad del documento generado a través del código QR ubicado en la parte inferior izquierda del presente documento o colocando la siguiente dirección en la barra del navegador: <http://sapsigedd01/SISTEMACASILLAVERICACION> e ingresando la siguiente clave PYW069.

Para un próximo trámite, señalar el número de expediente: 20210121001864
 ENOSA: Jr. Callao 875-Piura. ENSA: Calle San Martín 250-Chidayo.
 HDNA: Jr. San Martín 831-Trujillo. ELCTO: Jr. Amazonas 641-Huacayo.
 SEDE LIMA: Av. Camino Real N° 348, Torre El Pilar, Piso 13.-Lima.

2 de 3

Jefe de Unidad de Negocio (e)



Según lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Puede validar la autenticidad e integridad del documento generado a través del código QR ubicado en la parte inferior izquierda del presente documento o colocando la siguiente dirección en la barra del navegador: <http://saps.gedd01/SISTEMACASILLAVVERIFICACION> e ingresando la siguiente clave PYW069.

Para un próximo trámite, señalar el número de expediente: 20210121001864
ENOSA: Jr. Callao 875-Piura. ENSA: Calle San Martín 250-Chiclayo.
HDNA: Jr. San Martín 831-Trujillo. ELCTO: Jr. Amazonas 641-Huacayo.
SEDE LIMA: Av. Camino Real N° 348, Torre El Pilar, Piso 13.-Lima.

3 de 3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO: "SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO CARRILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES".

FECHA : 05 de noviembre del 2021

TENSIÓN DE SERVICIO	(1) 22.9/13.2 KV; 3 Ø neutro multiaterrado (2) 13.2 KV; 1 Ø neutro multiaterrado (3) 22.9/13.8 KV; 3 Ø neutro aislado (4) 22.9/10 KV; 3 Ø neutro aislado (5) 22.9 KV, 3 Ø neutro aislado (6) 10 KV; 3 Ø neutro aterrado con zigzag.
VANO PROMEDIO	(7) 70 A 80 m. URBANO (8) 80 A 100 m. RURAL
POSTES	(9) Madera tratada (A) 13 m. Clase 5 (B) 13m. Clase 6 (C) > 13 m. C.A.C. de 13 m. (10) (11) Acero Galvanizado.....
PROTECCIÓN DE POSTES	(12) (A) Cristaflex (B) Otro: Inhibidor de corrosión tipo SIKA FERROGARD o RHEOCRETE. (C) Pintura Bituminosa de la base a 3.00 m de altura.
CRUCETAS	(13) C.A.V. (A) Simétrica (B) Asimétrica (14) Madera tratada de 2.4m
MENSULAS	(15) C.A.V. (A) 1.00 m (B) 1.50 m (C) 2.00 m (16) Fierro galvanizado en caliente (17) Madera tratada
PALOMILLA	(18) Madera tratada con riostras para seccionamientos
CONDUCTORES	(19) Aluminio (A) AAAC (B) ASCR (20) Aluminio lubricado (A) AAAC (B) ASCR (21) Conductor de aluminio compactado tipo NA2XSA2Y-S 8,7/15 KV. (22) Cobre desnudo, temple duro, cableado para conexionado en el punto de medición y alimentación del transformador.
AISLADORES	(23) Clase ANSI 53-2, tipo carrete (23) Tipo Pin (A) Híbrido (B) Polimérico 27 KV (24) Tipo Suspensión Polimérico (A) 15 KV (B) 27 KV (25) Clase ANSI 54-2, tipo Tensor
FERRETERÍA	(26) (A) Galvanizado en caliente (B) Bronce zincado
PARARRAYOS	(27) 27 KV.; 10 KA óxido de zinc const. en polímeros
SECCIONADOR FUSIBLE	(28) Unip. Tipo Cut Out, 36 KV -100 A 170 KV. BIL (29) Unip. Tipo Cut Out, 36 KV -100 A 150 KV. BIL (30) Unip. Tipo Cut Out, 27 KV -100 A 125 KV. BIL (31) Unip. Tipo Cut Out, 27 KV -100 A 150 KV BIL (porcelana) (32) Unip. Tipo Cut Out, 36 KV -100 A 150 KV BIL (porcelana)
TERMINAL DE MEDIA TENSION	
SUB-ESTACIÓN	(33) Kit de 3M. para cable seco de M.T. de goma de silicona (34) Monoposte con losa, con palomilla de 1.80 m. (PMI y ECP)

t. (072) 522744
 d. Av. San Martín 179 - Tumbes, PERU

	(35)	Biposte con losa, con palomillas de C.A.V.
	(36)	Tipo caseta a nivel (SED)
TRANSFORMADOR	(38)	Enfriamiento (A) ONAN (B) ONAF
	(39)	Aisladores pasatapa (A) Poliméricos (B) Porcelana
	(40)	TAP'S de Regulación:
	(A)	Nivel de tensión de 10 KV
	(B)	Nivel de tensión de 22.9 KV
	(C)	Ambos niveles de tensión: 10 KV y 22.9 KV
TABLERO DE DISTRIBUCIÓN	(41)	0.80 X 0.80 X 0.25 m. de plancha 2 mm esp., con abrazadera Fo Go
	(42)	1.00 x 0.90 x 0.25 m. de plancha 2 mm esp., con abrazadera Fo Go
	(43)	En función a su distribución de cargas
INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN EN B.T.	(44)	(A) Termomagnético y diferencial (B) Conmutador para generación
CONTROL DE A.P.	(45)	Interruptor horario digital
MEDIDOR TOTALIZADOR	(46)	Electrónico multitarifa multifunción modelo A1RLQ+ ó Spectrum SFX.
CABLE DE ENERGIA	(47)	NYY, para el conexionado del transformador al tablero de distribución.
	(48)	Unipolar tipo N2XSY 8/15 KV
	(49)	Tripolar tipo N2XSEY
	(50)	Autoportante tipo NA2XSA2Y-S
PUESTA A TIERRA	(51)	Tipo Varilla con cemento conductor y soluciones higroscópicas ecológicas.
	(52)	Tipo Varilla con bentonita
	(53)	Tipo Espiral
	(54)	Tipo Varilla, con suelo artificial compuesto
MEDICIÓN ESPECIAL EN M.T.	(55)	Trafomix con aisladores pasatapa porcelana (A) 22.9 KV (B) 10 KV (C) 22.9/10 KV (D) 22.9/13.2 KV (E) 22.9/13.8 KV Coordinar con Área Comercial Espec. Técnicas (Será instalado y suministrado por ENOSA S.A.)
TABLERO DE MEDICION	(56)	0.80 x 0.55 x 0.25 m. de plancha 2 mm esp. Con doble compartimiento para equipo de monitoreo (será instalado y suministrado por ENOSA S.A.).
PROTECCIÓN DE LA MEDICIÓN	(57)	Seccionador fusible tipo Cut Out 27 KV (porcelana)
PROTECCION DE PUENTES AEREOS	(58)	Extensor de línea de fuga 27 KV
	(59)	Cubierta aislante de 27 KV.
TIPO DE ARMADO	(60)	Diseño para evitar contactos con aves y gallinazos en coordinación con el Área de Distribución – Proyectos.
EQUIPO DE POTENCIA Y PROTECC.	(61)	Según estudio y selección del sistema de protección contra fallas a tierra.

NOTA:

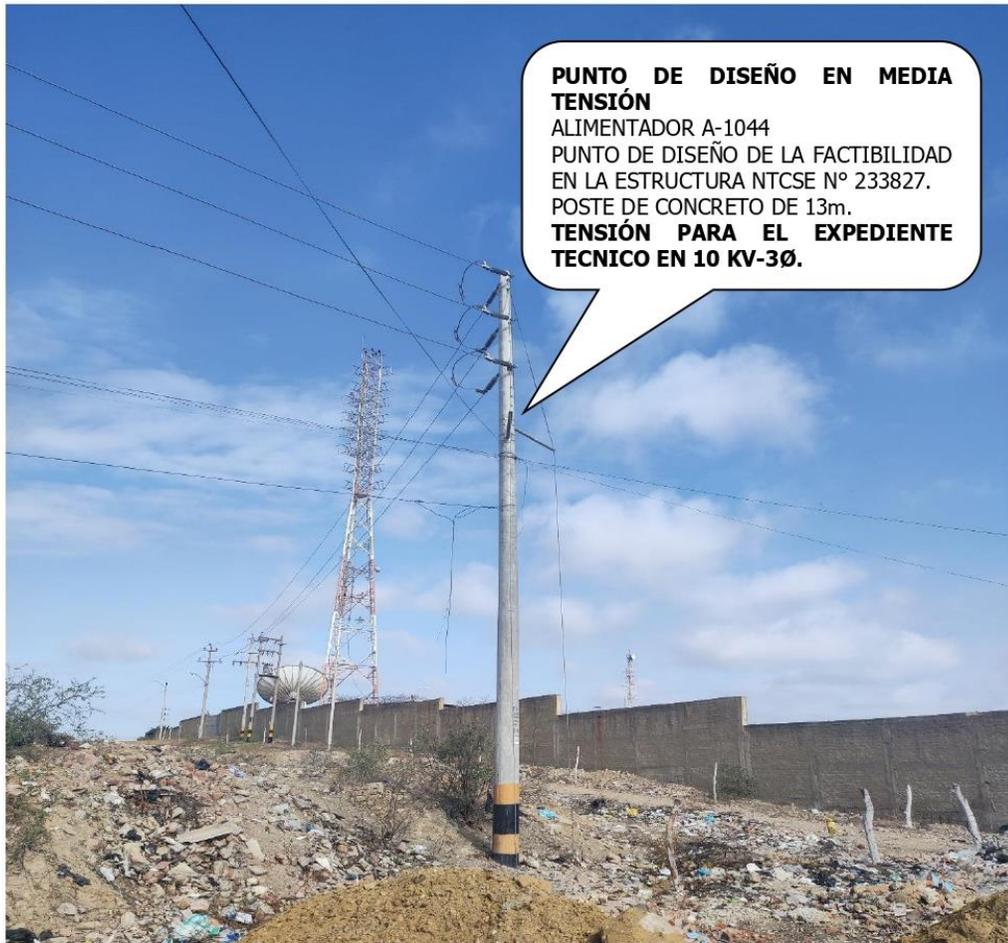
- En el plano RDP indicar relación con otros sistemas de servicio público, así como: tuberías de agua, alcantarillado, desagüe y postes telefónicos existentes (distancias de seguridad).
- La Subestación deberá llevar rotulado el símbolo de peligro en una de las hojas del tablero de distribución y en las estructuras proyectadas.
- Rotular del símbolo de la puesta a tierra en todos los postes en donde se proyecte la instalación de ésta (a 4.0 m del nivel del piso terminado).
- Estas recomendaciones deberán ser coordinadas con nuestra de unidad y obras.
- Deberá incluirse los cortes de sección de las vías en donde se señalen las distancias de seguridad a edificaciones. Se les recuerda que las distancias mínimas de seguridad para los conductores desnudos son horizontal 2.5 metros y vertical 4.0 metros.

t. (072) 522744
d. Av. San Martín 179 - Tumbes, PERU

AJUSTES DE PROTECCION AGUAS ARRIBA DEL PUNTO DE DISEÑO OTORGADO:

DESCRIPCIÓN			
CÓDIGO	:	I20002	
NOMBRE	:	Recloser Los Ángeles	
AUMENTADOR	:	A1044	
SUBESTACIÓN	:	Tumbes	
REGIMEN DE NEUTRO	:	Aterrado con zigzag	
NIVEL DE TENSIÓN (kV)	:	10	
EQUIPO DE PROTECCIÓN			
TIPO	:	Recloser	
MARCA	:	Noja Power	
AJUSTES DE PROTECCIÓN			
FASES	51P	Pick up	150
		Curva	IEC Extremadamente Inversa
		Dial	0.07
	50P	Pick up	1700
		Tiempo	0.03
	TIERRA	51N	Pick up
Curva			IEC Muy Inversa
Dial			0.1
50N		Pick up	250
		Tiempo	0
SEF		Temporizado	Pick up
	Curva		Tiempo definido
	Dial		0.5
	Instantáneo	Pick up	-
		Tiempo	-

Cabe recordar que en atención a mandato contenido en la Regla 017.C del Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011, la protección a proponer por cada cliente, tienen como finalidad evitar daños al ser humano y deterioros a sus instalaciones propias instalaciones y de terceros. Por otro lado, los ajustes de protección deben establecerse en base a cálculos de corrientes de cortocircuito máximas y mínimas en su instalación. Asimismo, las curvas de protección deben ser lo más bajas posibles de acuerdo a las necesidades calculadas y considerando las características técnicas de sus equipos, de otra manera no podría coordinar con el resto de los dispositivos de protección, existentes y por implementar, y afectarían la calidad de suministro de otros clientes.

TOMA FOTOGRAFICA DEL PUNTO DE DISEÑO

t. (072) 522744
d. Av. San Martin 179 - Tumbes, PERU



REQUISITOS PARA OTORGAR SUMINISTROS EN MEDIA TENSIÓN

Indicar por escrito las siguientes características de contratación de su suministro:

Opción Tarifaria : MT2, MT3 o MT4
Potencia Contratada : (en KW), Para MT2 debe especificar Potencia en Hora Punta y Fuera de Hora Punta
Modalidad de Facturación : A Potencia Variable
Tipo de Servicio : Trifásico

Alcanzar la siguiente documentación

1. Copia del DNI legalizada del representante legal de la empresa autorizado a suscribir el contrato de suministro.
2. Copia de la Minuta o Testimonio de la empresa legalizada.
3. Vigencia de Poder, original y actualizada, que acredite la representatividad legal de la empresa, con máximo de 07 días de emitida.
4. Copia del RUC de la empresa, legalizada.
5. Copia del título de propiedad del predio que ocupa la empresa, legalizada.
6. Autorización por parte del propietario del predio, en caso sea alquilado, para que el suministro tenga como de titular a la empresa, original.
7. Compromiso por parte del propietario de asumir una posible deuda en el predio, original.
8. Plano de ubicación del predio.

De acuerdo al Art. 172 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, el sistema de medición debe estar ubicado en el punto de entrega del suministro, en un lugar accesible para el respectivo control de parte de ENOSA

Según lo estipulado en el Art. 88 de la Ley de Concesiones Eléctricas N° 25844 "las instalaciones internas particulares de cada suministro deberán iniciarse a partir del punto de entrega, corriendo por cuenta del usuario el proyecto, ejecución, operación y mantenimiento, así como eventuales ampliaciones, renovaciones, reparaciones y/o reposiciones", **Por tanto El cliente deberá habilitar sus instalaciones internas las cuales deberán cumplir con las condiciones técnicas exigidas por Electronoroeste S.A., además de lo establecido por el Código Nacional de Electricidad – Suministro.**

En concordancia con el Art. 89 de la Ley de Concesiones Eléctricas "El cliente no podrá utilizar una demanda superior a la contratada".

t. (072) 522744
d. Av. San Martín 179 - Tumbes, PERU



17 CARACTERISTICAS DE EQUIPO DE PROTECCIÓN DE SUMT HOSPITAL REGIONAL JAMO II TUMBES

<https://drive.google.com/drive/folders/1PLLkGZgLIkPDYGyLgxq2xx8ka62nATN?usp=sharing>



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

Subpresupuesto **MEDIA TENSION**
Cliente **GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES**
Lugar **TUMBES - TUMBES - TUMBES**

METRADO CONDUCTORES MEDIA TENSION

1 CABLE N2XSY 3x50 mm2

a) **Red Subterranea**

Tramo 1	117.00 m
Tramo 2	73.00 m
Tramo 3	18.00 m
Tramo 4	17.60 m
Tramo 5	12.72 m

Total tramos	238.32 m
--------------	----------

Conex Interna Caseta 16.00 m

Perdidas en buzones 12.00 m

Perdidas recorrido 23.00 m

Total N2XSY tramos y caseta	289.32 m
------------------------------------	-----------------

2 CABLE AAAC 70 mm2

Tramo Red PA - PMI 18.8 m

Conexionado 1.58

5% exceso 0.94 m

Total Cable AAAC 70 mm2	63.96 m
--------------------------------	----------------



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

METRADO POR ESTRUCTURA									
Presupuesto	1002001	SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES							
Subpresupue	001	MEDIA TENSION							
Ciente	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES								
Lugar	TUMBES - TUMBES - TUMBES								
Item	Descripción	Und.	Metrado	MT 00		MT 01		S.E.C.	TOTAL METRADO
				P.D.	PMI+ECP	CASETA HOSPITAL			
01	RED DE MEDIA TENSION								
01.01	ESTRUCTURAS DE LA RED 10Kv								
01.01.01	POSTES C.A.C DE 15/400/225/450	und	1.00			1.00			1.00
01.01.02	CRUCETA DE MADERA 2.4m	und	2.00			2.00			2.00
01.01.03	CRUCETA DE MADERA 2.7m	und	2.00			2.00			2.00
01.01.04	MEDIA PLATAFORMA DE CAV DE 1.30M	und	1.00			1.00			1.00
01.01.05	MEDIA PLATAFORMA DE CAV DE 1.10M	und	1.00			1.00			1.00
01.01.06	CRISTAFLEX	und	1.00			1.00			1.00
01.01.07	CONFECCION DE BUZONES DE CONCRETO	pza	6.00			4.00	2.00		6.00
01.02	CONDUCTORES ELECTRICOS Y ACCESORIOS								
01.02.01	CONDUCTOR DE ALEACIÓN DE ALUMINIO AAAC DE 70 MM2	m	64.00			64.00			64.00
01.02.02	CONDUCTOR DE COBRE DURO DE 35MM2/ CONEX. A TRAFOS Y SECCIONAMIENTO	m	39.00			39.00			39.00
01.02.03	CONDUCTOR DE COBRE BLANDO DE 25MM2/ ATERRAM, A FERRETERÍA	m	42.00			42.00			42.00
01.02.04	CABLE N2XS18/30 KV DE 3x50mm2	m	289.32			264.22	25.10		289.32
01.03	FERRETERIA Y ACCESORIOS								81.10
01.03.01	AISLADOR POLIMÉRICO TIPO SUSPENSION DE 27 KV CON ACCESORIOS	und	6.00	3.00		3.00			6.00
01.03.02	AISLADOR EXTENSOR POLIMÉRICO DE LÍNEA DE FUGA	und	6.00			6.00			6.00
01.03.03	CONECTOR TIPO CUÑA MINIWEDGE DE AL PARA 70 / 70MM2	und	6.00	6.00					6.00
01.03.04	CONECTOR BIMETÁLICO TIPO CUÑA MINIWEDGE(70/50 AL/CU)	und	12.00			12.00			12.00
01.03.05	PERNO MAQUINADO DE F° G° DE 16MM X 405MM DE LONGITUD C/ACC	und	6.00			6.00			6.00
01.03.06	PERNO MAQUINADO DE F° G° DE 16mm x 550mm DE LONGITUD C/ACC	und	5.00			5.00			5.00
01.03.07	PERNO OJO DE F°G° DE 16MMX305MM LONGITUD, MAQUINADO C/ACC.	und	3.00	3.00					3.00
01.03.08	ARANDELA CUADRADA PLANA F° G° 57X57X5MM AGUJERO DE 20M	und	8.00			8.00			8.00
01.03.09	ARANDELA CUADRADA CURVA DE F° G° 57X57X5MM AGUJERO 20MM	und	4.00			4.00			4.00
01.03.10	PLANCHA DE COBRE TIPO "J" PARA PUESTA A TIERRA	und	9.00	3.00		6.00			9.00
01.03.11	CINTA PLANA DE ARMAR DE ALUMINIO (M)	und	3.00	1.50		1.50			3.00
01.04	EQUIPO DE PROTECCION Y MANIOBRA								2.00
01.04.01	SECCIONADOR TIPO CUT OUT 27 Kv, 150KV BIL	und	3.00			3.00			3.00
01.04.02	FUSIBLE TIPO K60 AMP (PMI)	und	3.00			3.00			3.00
01.04.03	CUBIERTA AISLANTE DE 27 KV	m	36.00			27.00	9.00		36.00
01.05	POZO DE PUESTA A TIERRA								
01.05.01	POZO DE PUESTA A TIERRA C/ VARILLA	Cjt	6.00			2.00	2.00		4.00
01.06	SUMINISTRO DE EQUIPOS PARA SUBESTACION COMPACTA 10 KV								
01.06.01	CELDA DE PROTECCION INVERTIDA C/INTERRUPTOR A PRUEBA DE ARCO INTERNO 24kv 630A 16ka Y SISTEMA DE AUTONOMIA EN 24VDC 10 KV	und	1.00				1.00		1.00
01.06.02	CELDA DE PROTECCION C/SECCIONADOR PORTAFUSIBLE A PRUEBA DE ARCO INTERNO 24kv 630A 20ka – SALIDA 1	und	1.00				1.00		1.00
01.06.03	CELDA DE PROTECCION C/SECCIONADOR PORTAFUSIBLE A PRUEBA DE ARCO INTERNO 24kv 630A 20ka – SALIDA 2	und	1.00				1.00		1.00
01.06.04	ENVOLVENTE PARA TRANSFORMADOR TRIFASICO SECO DE 800kVA IP20 PARA USO INTERIOR – SALIDA 1	und	1.00				1.00		1.00



CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

METRADO POR ESTRUCTURA										
Presupuesto	1002001	SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES								
Subpresupue	001	MEDIA TENSION								
Ciente	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES									
Lugar	TUMBES - TUMBES - TUMBES									
Item	Descripción	Und.	Metrado	MT 00			MT 01		S.E.C.	
				P.D.	PMI+ECP		CASETA HOSPITAL	TOTAL METRADO		
01.06.05	ENVOLVENTE PARA TRANSFORMADOR TRIFASICO SECO DE 800kVA IP20 PARA USO INTERIOR – SALIDA 2	und	1.00				1.00		1.00	
01.06.06	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO SECO ENCAPSULADO DE 800kVA, 10 / 0.40-0.23kV A 1000MSNM – SALIDA 1	und	1.00				1.00		1.00	
01.06.07	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO SECO ENCAPSULADO DE 800kVA, 10 / 0.40-0.23kV A 1000MSNM – SALIDA 2	und	1.00				1.00		1.00	
01.06.08	ADECUACION y REFORZAMIENTO BASE DE PISO PARA ACONDICIONAMIENTO DE CELDAS Y TRANSFORMADORES	und	1.00				1.00		1.00	
01.07	SISTEMA DE MEDICION - TRANSFORMIX									
01.07.01	TRAFOMIX P/SIST. DE MEDICIÓN 10/0.22KV TIPO TMEA-33	und	1.00				1.00		1.00	
01.07.02	MEDIDOR DE ENERGÍA ELECTRÓNICO 3Ø AIRLQ+PLUS, 4 HILOS	und	1.00				1.00		1.00	
01.07.03	CAJA PORTAMEDIDOR NORMALIZADO POR ENOSA	und	1.00				1.00		1.00	
01.07.04	CABLE NLT DE 3X2,5 MM2 (CONEXIÓN TRAFOMIX-MEDIDOR)	m	8.00				8.00		8.00	
01.07.05	CABLE NLT DE 3X4.0 MM2 (CONEXIÓN TRAFOMIX-MEDIDOR)	m	8.00				8.00		8.00	
01.07.06	TERMINAL COMPRESION	und	6.00				6.00		6.00	
01.08	SISTEMA DE PROTECCION AUTOMATICO									
01.08.01	EQUIPO DE PROTECCIÓN AUTOMÁTICO TIPO RECLOSER 10 KV, INCL ACCESORIOS	Cjt	1.00				1.00		1.00	
01.08.02	TERMINAL TERMOCONTRAIBLE 27 KV	kit	6.00				3.00	3.00	6.00	
01.08.03	EQUIPOS AUXILIARES DE PROTECCION Y MANIOBRA EN MT	Cjt	1.00				1.00		1.00	
01.08.04	SECCIONADOR CUT OUT DE 27 KV P/TRAFO MONOFASICO (02 CUT OUT)	Cjt	1.00				1.00		1.00	
01.09	MONTAJE ELECTROMECHANICO - MEDIA TENSION									
01.09.01	TRABAJOS PRELIMINARES									
01.09.01.01	INGENIERIA DE DETALLES	glb	1.00		1.00		1.00		3.00	
01.09.01.02	REPLANTEO TOPOGRÁFICO DE LA RED PRIMARIA	m	289.30				94.65	194.65	289.30	
01.09.01.03	EXCAVACIÓN DE HOYO PARA POSTE DE 15 MT	m3	1.30		1.30				1.30	
01.09.01.04	EXCAVACION ZANJA PARA CABLE SUBTERRANEO	m3	105.00					105.00	105.00	
01.09.02	MONTAJE DE POSTES									
01.09.02.01	IAJAJE Y CIMENTACIÓN DE POSTE DE CONCRETO	und	1.00				1.00		1.00	
01.09.02.02	INSTALACIÓN DE CRUCETAS DE MADERA	pza	4.00				4.00		4.00	
01.09.02.03	PROTECCIÓN BASE DE POSTE CON CONOS DE REFUERZO	und	1.00				1.00		1.00	
01.09.03	MONTAJE DE ARMADOS									
01.09.03.01	ARMADO DE PUNTO DE DISEÑO P.A.	und	1.00		1.00				1.00	
01.09.03.02	MONTAJE DE ARMADO PMI, MEDICIÓN, INCL ACCESORIOS Y FERRETERIA	und	1.00				1.00		1.00	
01.09.03.03	MONTAJE DE ARMADO RECLOSER, INCL ACCESORIOS Y FERRETERIA	und	1.00				1.00		1.00	
01.09.04	MONTAJE DE TRANSFORMADOR Y ACCESORIOS									
01.09.04.01	MONTAJE DE TRANSFORMADOR SECO ENCAPSULADO DE 800 KVA, TRIFÁSICO 10 KV, 0.40-0.23 KV	Eqpo	2.00					2.00	2.00	
01.09.04.02	MONTAJE DE CELDA, INGRESO Y PROTECCION CON INTERRUPTOR	Eqpo	1.00					1.00	1.00	
01.09.04.03	MONTAJE DE CELDA DE PROTECCION CON SECCIONAMIENTO	Eqpo	2.00					2.00	2.00	
01.09.04.04	MONTAJE DE TRAFOMIX	Eqpo	1.00				1.00		1.00	



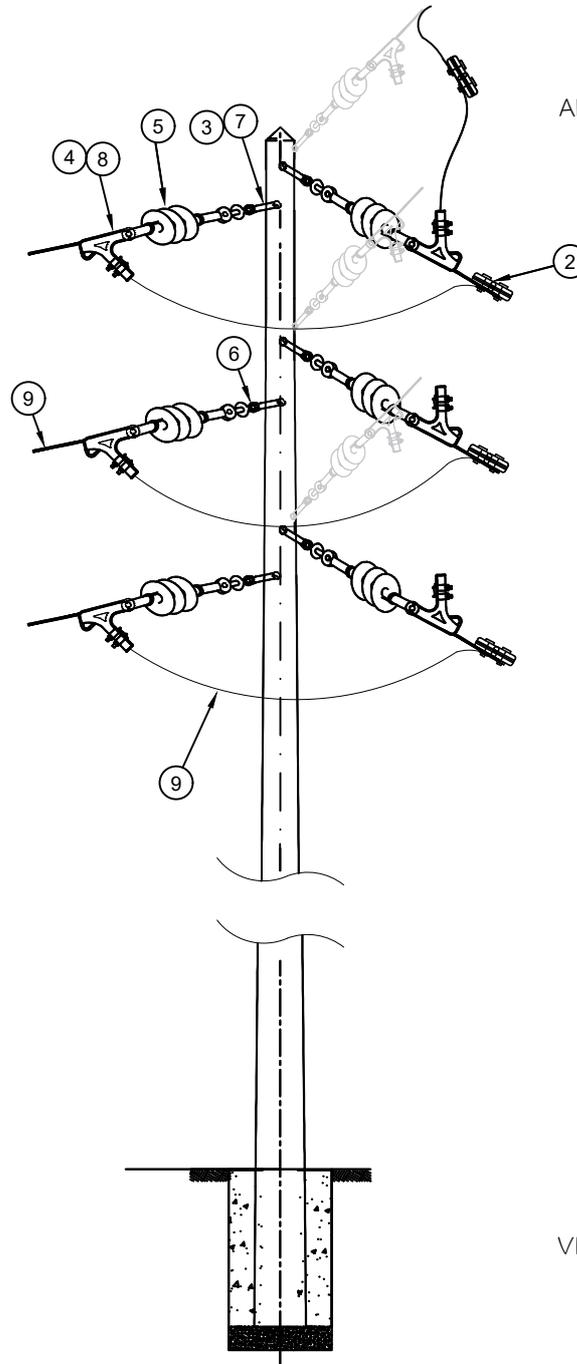
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

RUC 20607759538

METRADO POR ESTRUCTURA							
Presupuesto	1002001	SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES					
Subpresupue	001	MEDIA TENSION					
Ciente	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES						
Lugar	TUMBES - TUMBES - TUMBES						
Item	Descripción	Und.	Metrado	MT 00	MT 01	S.E.C.	
				P.D.	PMI+ECP	CASETA HOSPITAL	TOTAL METRADO
01.09.05	TENDIDO DE CONDUCTOR Y PUESTA A FLECHA						
01.09.05.01	TENDIDO Y PUESTA DE FLECHA DE CONDUCTOR AAAC 70 MM2	m	71.00		71.00		71.00
01.09.05.02	MONTAJE Y CONEXIONADO DE CABLE DESNUDO A SECCIONAMIENTO C/MANTA	Cjt	1.00		1.00		1.00
01.09.05.03	MONTAJE DE CABLE N2XSY DE 3x50mm2	m	289.32		26.00	263.32	289.32
01.09.05.04	MONTAJE DE TERMINAL TERMOCONTRAIBLE	kit	6.00		3.00	3.00	6.00
01.09.06	MONTAJE DE PUESTA A TIERRA						
01.09.06.01	EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	Cjt	6.00		2.00	4.00	6.00
01.09.07	OTROS RUBROS						
01.09.07.01	ENUMERACIÓN DE POSTES	und	1.00		1.00		1.00
01.09.07.02	ROTULADO DE SIMBOLOS DE PUESTA A TIERRA	und	4.00		2.00	2.00	4.00
01.09.07.03	ROTULADO DE SEÑALES DE PELIGRO EN POSTES	und	1.00		1.00		1.00
01.09.07.04	ROTULADO DE SEÑALES EN CASETA DE FUERZA	glb	1.00			1.00	1.00
01.09.07.05	DERECHO DE EMPALME CON LINEAS ENERGIZADAS EN 10 KV	glb	1.00		1.00		1.00
01.09.07.06	DERECHO DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS ENOSA	glb	1.00				1.00
01.09.07.07	POLIZA DE CAUTIÓN DE ALTO RIESGO ELÉCTRICO	glb	1.00				1.00
01.09.07.08	TRANSPORTE DE MATERIALES (INCL. POSTES Y TRANSFORMADORES)	glb	1.00				1.00
01.09.07.09	EXPEDIENTE FINAL DE CONSTRUCCION Y REPLANTEO	glb	1.00				1.00

AREA
PROYECTADA

AREA EXISTENTE

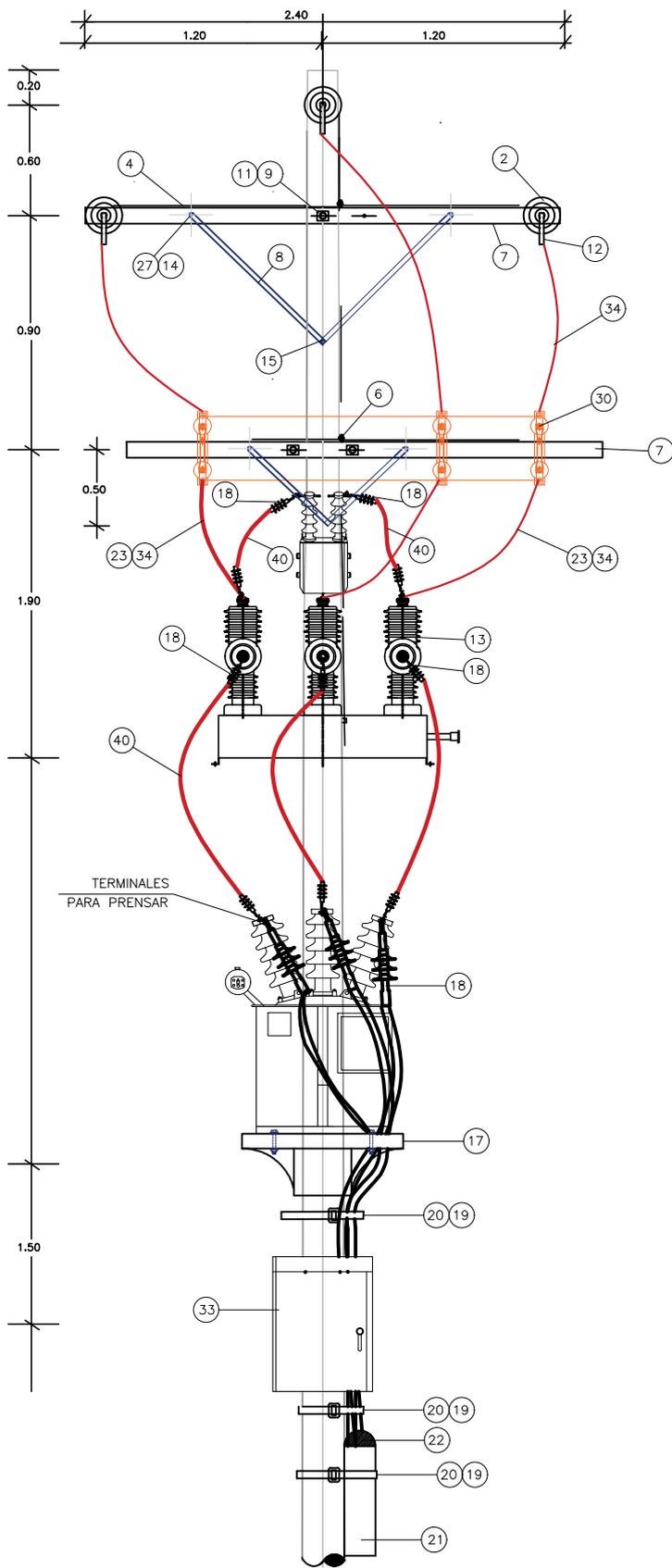


VISTA PERFIL

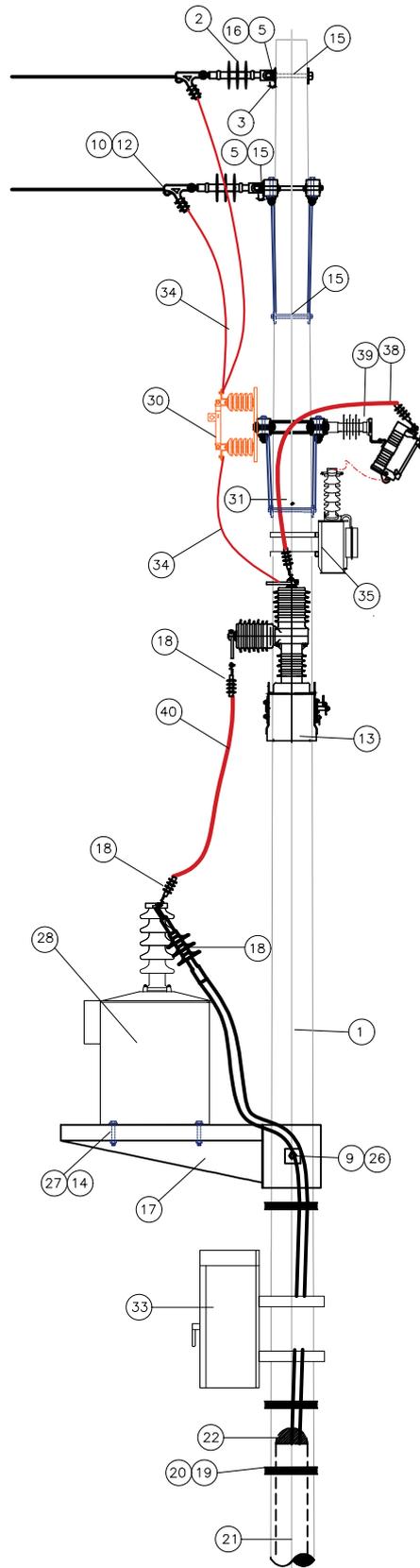
9	CONDUCTOR DESNUDO AAAC DE 70 mm ²	m
8	CINTA PLANA DE ARMAR	4.5 m
7	PERNO OJO DE A°G° 16mm x 310mm de longitud	3
6	GRILLETE TIPO LIRA	3
5	AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSIÓN 27 KV. 710 mm LONGITUD DE LINEA DE FUGA	3
4	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA, 2 PERNOS	3
3	ARANDELA CUADRADA CURVA DE 57 x 57 x 5 mm, 18mm ϕ DE AGUJERO	3
2	CONECTOR CUÑA TIPO MINIWEDGE 70/50 mm ²	6
1	POSTE DE MEDIA TENSION EXISTENTE	---

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
------	-------------	----------

	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA SUB GERENCIA DE ESTUDIOS	 Diseño:	
	SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES	Esc. S/E	Dibujante:
	ARMADO TIPO P.A SOPORTE DE ALIMENTACION	Fecha: 2022	LAMINA N°
			01



VISTA LATERAL



VISTA PERFIL



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA
RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE TUMBES

PUNTO DE MEDICION INTERPERIE - PMI Y SISTEMA DE PROTECCION AUTOMATICO

Ministerio de Salud

Diseño:

CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

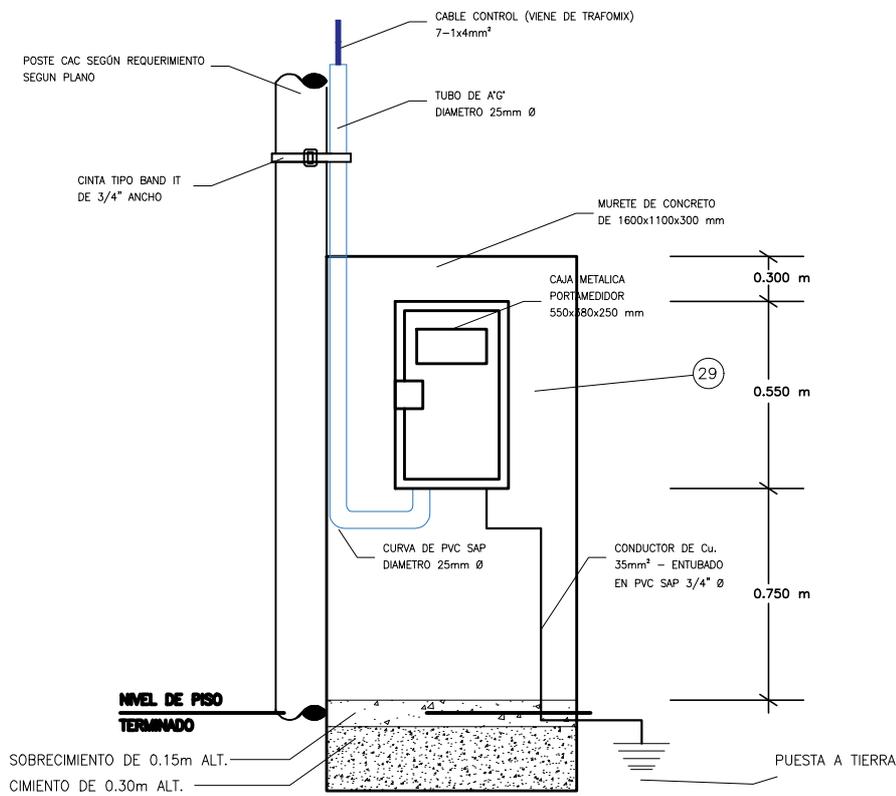
Dibujante:

Esc. S/E

Fecha: 2022

LAMINA N°

02



40	18m	CABLE N2XSY 18/30 KV de 50mm ² .
39	02	EXTENSORES DE LINEA DE FUGA DE 27KV.
38	02	CUT-OUT DE 27 KV, 150 KVBILL, 100 A.
37	10m	CABLE CONTROL 7-1x4mm ²
36	01	TUBO DE A'G DIAMETRO 25mmØ LONG. 3m
35	01	TRANSFORMADOR MONOFÁSICO 2Ø 10/0.23 KV COMO FUENTE PARA TABLERO DE CONTROL DEL RECLOSER
34	27m	CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO CABLEADO, TEMPLE BLANDO, 50mm ²
33	01	TABLERO DE CONTROL (RELE) DE ACERO INOXIDABLE, GRADO DE PROTECCIÓN IP65 EN LA ELECTRONICA INC. ABRAZADERAS
32	01	ESPIGA DE A'G PARA AIS POLIM PIN LONG 457.2mm
30	03	SECCIONADOR UNIPOLAR TIPO CUCHILLA 27kv, 200A
29	01	MUERETE DE CONCRETO CON CAJA PORTAMEDIDOR INCLUYE MEDIDOR DE 4 HILOS, MULTITARIFA, MULTIFUNCION
28	01	TRAFOMIX DE 10 KV, RELACIÓN DE CORRIENTE PARA 10KV DE 80-50-5/5A
27	08	PERNO MAQUINADO DE A'G de 16mm Ø x 178mm LONG. MAQUINADO CON TUERCA Y CONTRATUERCA
26	02	ARANDELA CUADRADA CURVA 57mmx57mmx5mm HUECO 21mmØ
25	02	CURVA PVC SAP DIAMETRO Ø 6"
24	06	TERMINAL DE COMPRESIÓN BIMETÁLICO SECCIÓN DE 120mm ² CON OREJA DE 9,5mmØ
23	27m	COBERTOR DE MEDIA TENSIÓN DE 36kv
22	01	SILICONA NEGRA (TUBO MEDIANO)
21	01	TUBO DE F'G DIAMETRO Ø 6"x3m LONG.
20	09	HEBILLA DE ACERO INOX. PARA FLEJE DE 19mm
19	13.5m	FLEJE DE ACERO INOXIDABLE 19mm, ESPESOR 0.8mm
18	13 kit	TERMINAL EXTERIOR TERMOCONTRAIBLE UNIPOLAR 18/30kv PARA CABLE DE ENERGÍA DE 50mm ² SECCIÓN
17	01	MEDIA LOZA DE CAV 1.30/750
16	3	ADAPTADOR TIPO LIRA DE A'G (GRILLETE)
15	3	PERNO DOBLE ARMADO DE A'G* 16mm Ø x 558mm LONG. 152 MAQUINADO CON TUERCA Y CONTARTUERCA
14	16	ARANDELA CUADRADA PLANA 57"x57"x5mm HUECO 18mmØ
13	1	RECLOSER (RECONECTADOR) 10-22.9 kv, 630A, 12.5kA, 0.1s
12	3	GRAPA DE ANCLAJE TIPO PISTOLA DE AoGo Para COND.300 mm ²
11	2	ARANDELA CUADRADA PLANA 57mmx57mmx5mm HUECO 21mmØ
10	4.5m	CINTA PLANA DE ARMAR
9	2	PERNO DOBLE ARMADO DE A'G* 19mm Ø x 558mm LONG. 152 MAQUINADO CON TUERCA Y CONTARTUERCA
8	4	SOPORTE PERFIL ANGULAR - RIOSTRA A'G 50.8x50.8x6.35mm, LONG. 910 mm AGUJEROS Ø 17 mm
7	4	CRUCETAS DE MADERA DE 90mm x 115mm x 2.40m
6	5	CONECTOR D/BRONCE TP. PERN PART 6-35mm ²
5	3	TUERCA OJO A'G PARA PERNO DE 16mmØ
4	14m	CONDUCTOR TIPO TEMPLE DURO CABLEADO DE 35 mm ²
3	6	PLANCHA DOBLADA DE COBRE TIPO "J"
2	3	AISLADOR POLIM SUSP, 27KV, 710mmLF
1	1	POSTE DE CONCRETO ARMADO DE 15m/400daN/225mm/450mm (VER PLANO)



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

PUNTO DE MEDICION INTERPERIE - PMI Y SISTEMA DE PROTECCION AUTOMATICO PSC-3L

Ministerio de Salud

Diseño:

Dibujante:

ELABORADO POR:
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO

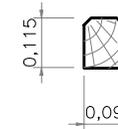
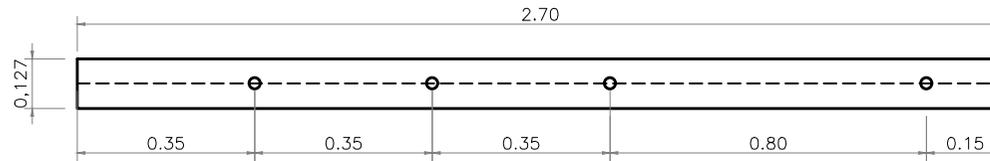
LAMINA N°

Esc. S/E

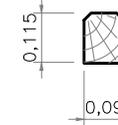
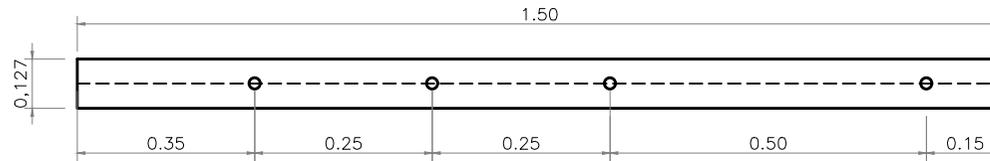
03

Fecha: 2022

CRUCETA DE MADERA TRATADA PARA RED PRIMARIA
90mmx115mmx2,70m



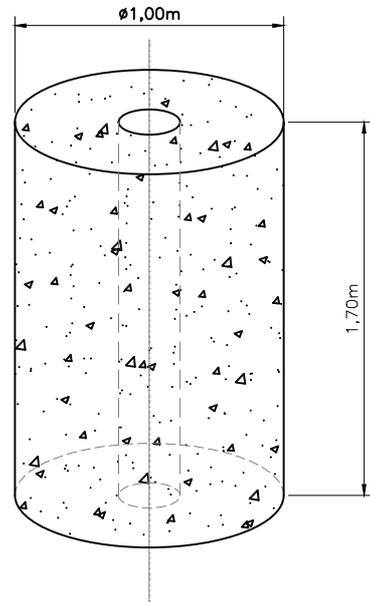
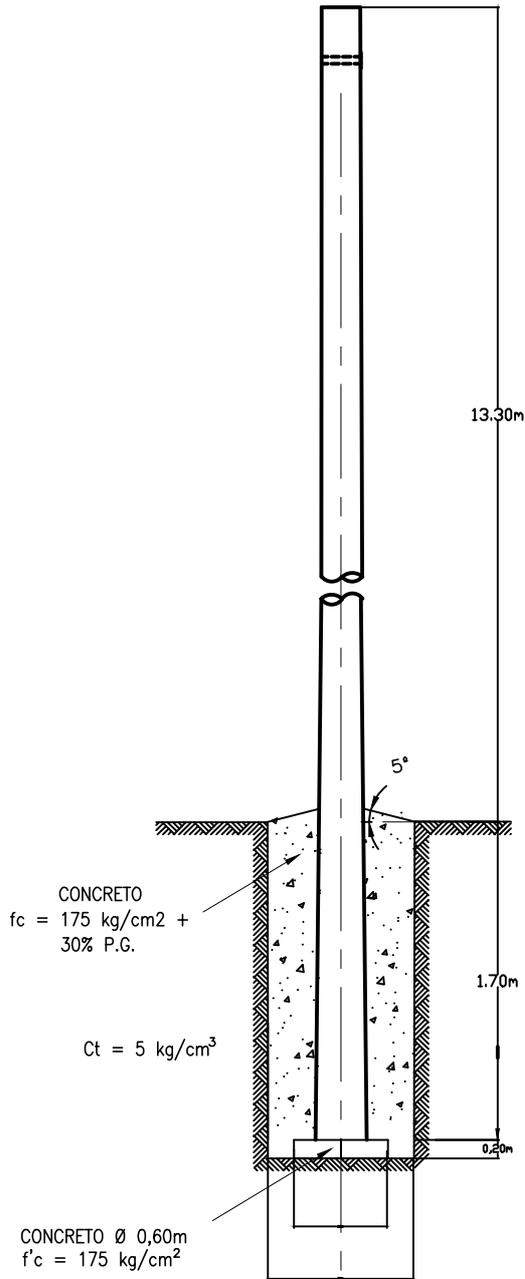
CRUCETA DE MADERA TRATADA PARA RED PRIMARIA
90mmx115mmx2,70m



NOTAS:

- Todos los agujeros son de $\varnothing 18\text{mm}$ excepto los indicados
- Las dimensiones se expresan en METROS

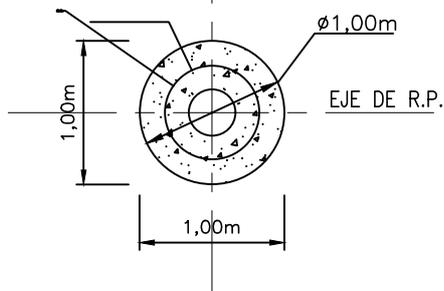
	GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA SUB GERENCIA DE ESTUDIOS		 Ministerio de Salud	Diseño:
	SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES		ELABORADO POR CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO	Dibujante:
	Detalle de cruceta de madera tratada de 2.70m y 1.50m de Long.		Esc. S/E	LAMINA N° 04
			Fecha: 2022	



BLOQUE DE CIMENTACION PARA ARMADOS DE MT

CARACTERISTICA CONCRETO:

- El cemento será del tipo MS
- La piedra grande tendrá un tamaño máximo de 8".



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

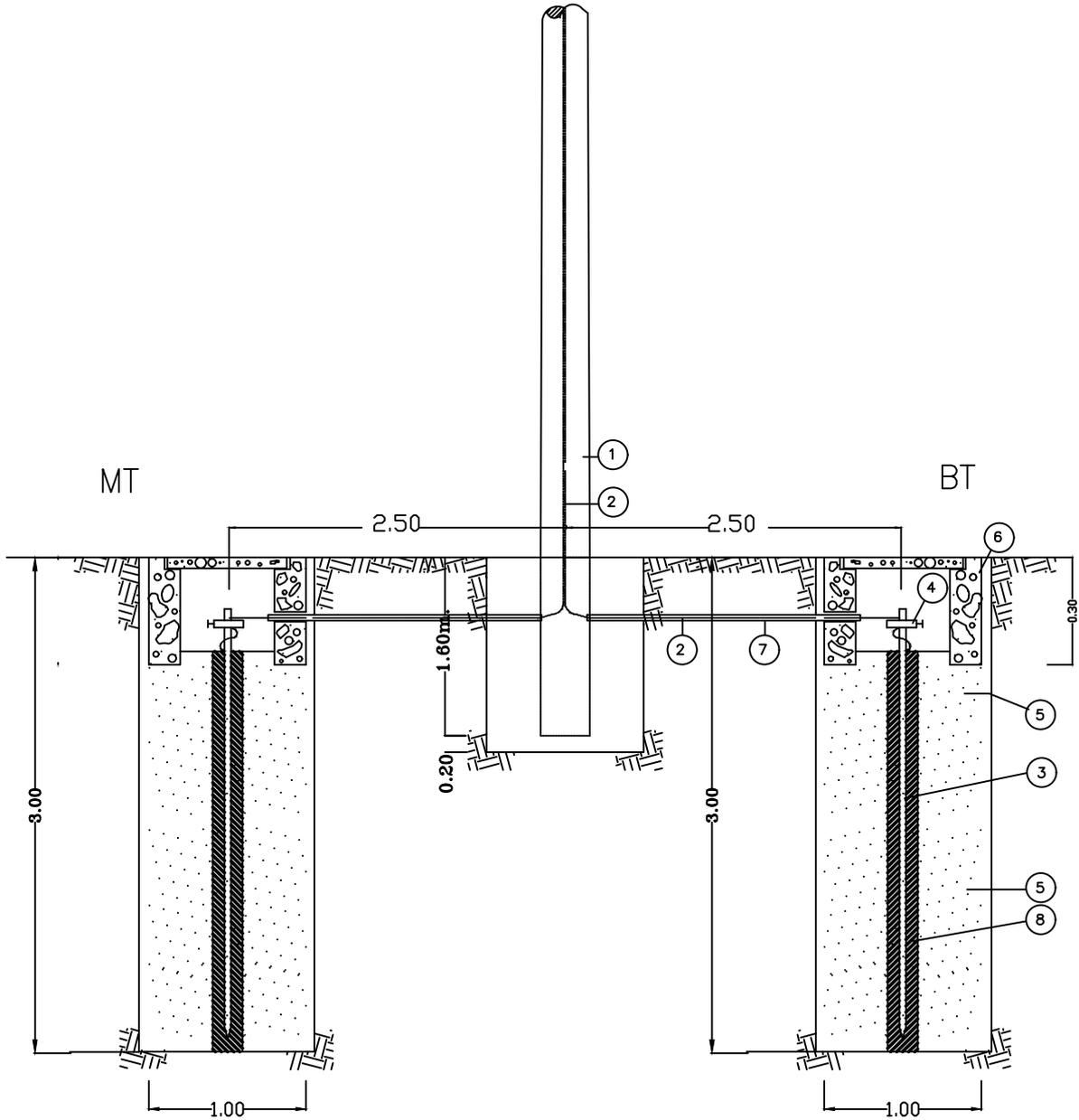
SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION EN 10 KV, TRIFASICO PARA LA
 RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y
 DEPARTAMENTO DE TUMBES

CIMENTACION DE POSTE DE 15,00 m

	Ministerio de Salud
Diseño:	
Dibujante:	
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO	
Esc.	S/E
Fecha:	2022

LAMINA N°
 05

TIPO PAT-2
(PARA SUBESTACION y PMI)



-LAS DISTANCIAS SE EXPRESAN EN METROS

7	Pza.	TUBO DE PVC DE Ø 1/2"		8	1dosis	CEMENTO CONDUCTIVO
5	2.0 m3	TIERRA AGRICOLA CERNIDA		6	1	CAJA DE C.A. 395Ø x 300h mm, (CON TAPA)DE 340Ø X 28h mm
3	1	VARILLA COOPERWELD 5/8"x2.40 m.		4	1	GRAMPA TIPO AB P' PUESTA A TIERRA
1	1	POSTE DE C.A.C. DE 13 m		2	1	CONDUCTOR COBRE DESNUDO 25 mm2, PUESTA TIERRA 25mm2
POS.	CANT	DESCRIPCION	CODIGO	POS.	CANT	DESCRIPCION



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION EN 10 KV, TRIFASICO PARA LA
RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE TUMBES

ARMADO TIPO PAT-SED PMI
DETALLE DE PUESTA A TIERRA EN SUBESTACIONES



Diseño:

Dibujante:

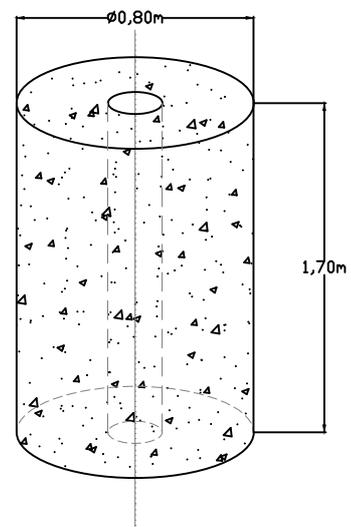
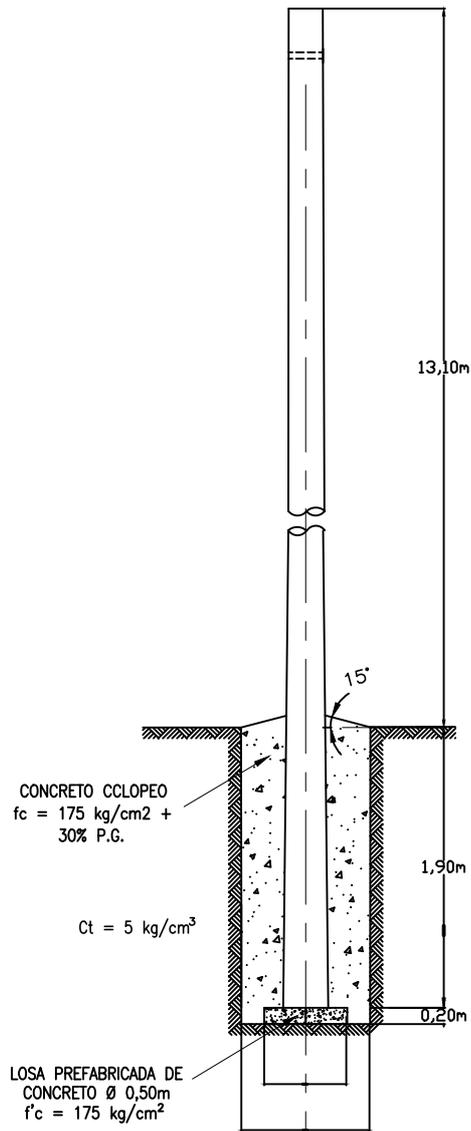


LAMINA N°

Esc. S/E

06

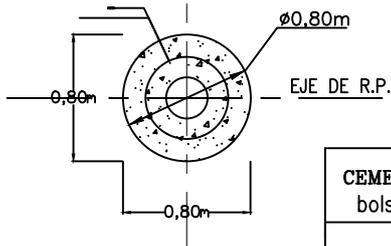
Fecha: 2022



BLOQUE DE CIMENTACION PARA ARMADOS DE ANCLAJE EN MENSULA Y DE SUBESTACION.

CARACTERISTICA CONCRETO:

- El cemento será del tipo MS ó tipo V (en zonas cercanas al mar). La piedra grande tendrá un tamaño máximo de 5".
- El concreto estará de acuerdo al diseño de mezcla y aprobado mediante ensayos de laboratorio.



CONCRETO f_c 175 kg/cm²
 PROPORCION 1:2:3

CEMENTO bolsas	ARENA GRUESA m ³	HORMIGON m ³	PIEDRA MEDIANA m ³	AGUA m ³
3,0	0,150	0,220	0,250	0,070

NOTA:

- Se deberá proteger al poste mediante el sellador tipo crystalflex, chemaflex o similar en la zona de la base del poste (hasta una altura de 3,00 m) y en especial en la circunferencia de encuentro con el bloque de cimentación.



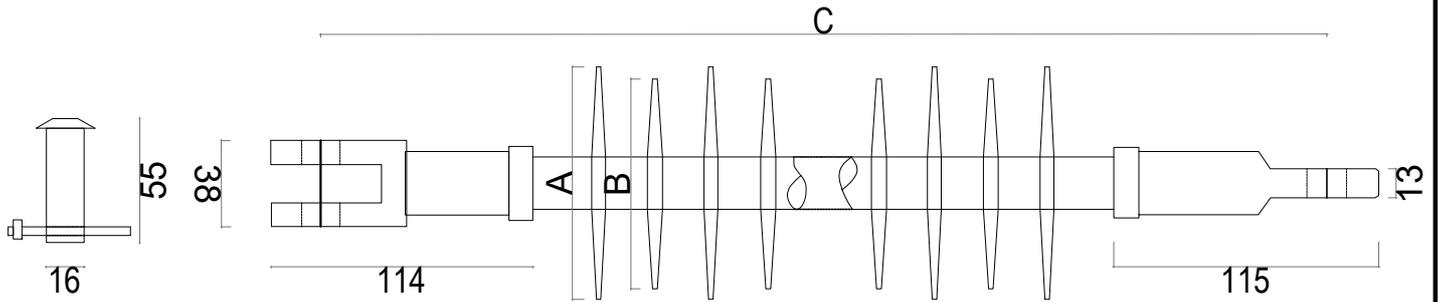
GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES

GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

CIMENTACION DE POSTE DE 15,00 m

Ministerio de Salud	Diseño:
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO	Dibujante:
Esc. S/E	LAMINA N°
Fecha: 2022	07



DIMENSIONES			
Tension	A (Aleta mayor)	B (Aleta menor)	C (Altura)
kV	mm.	mm.	mm.
15	102	92	340
27	102	92	390



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA
RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE TUMBES

AISLADOR POLIMERICO TIPO SUSPENSIÓN DE 27 KV



Diseño:

Dibujante:

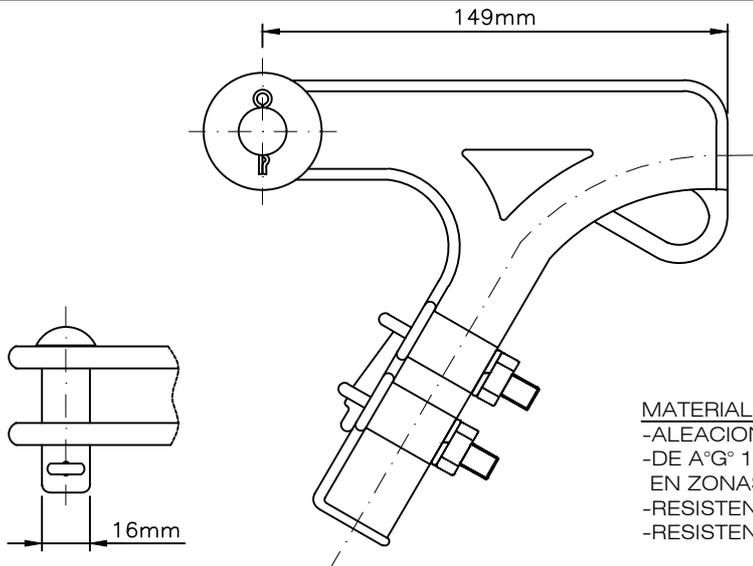
ELABORADO POR
CONSORCIO CONSULTOR
SAUL GARRIDO

LAMINA N°

Esc. S/E

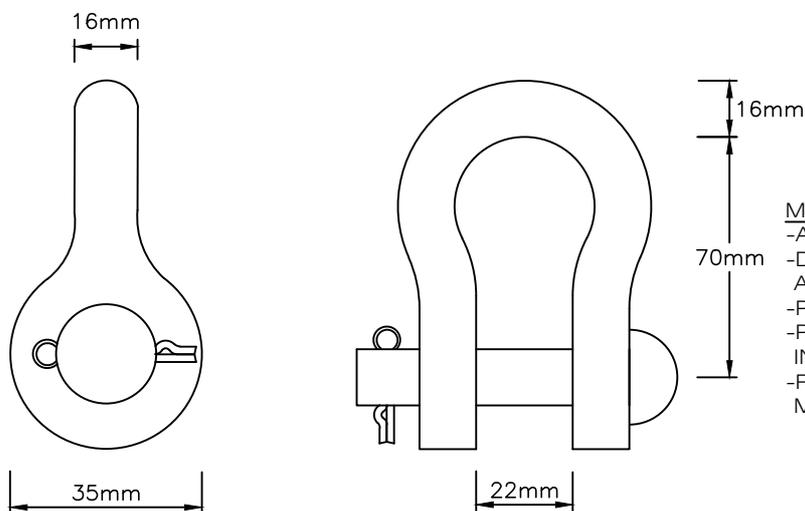
Fecha: 2022

08



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 (04 PERNOS)

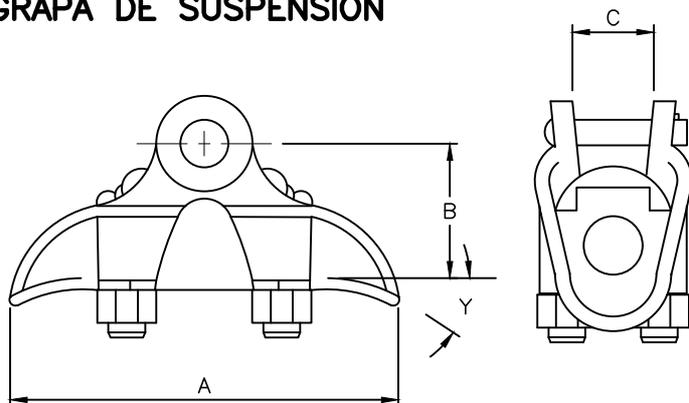
GRAPA DE ANCLAJE TIPO "PISTOLA"



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



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA
 RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y
 DEPARTAMENTO DE TUMBES

ACCESORIOS DE CONDUCTORES

Ministerio
de Salud

Diseño:

Dibujante:

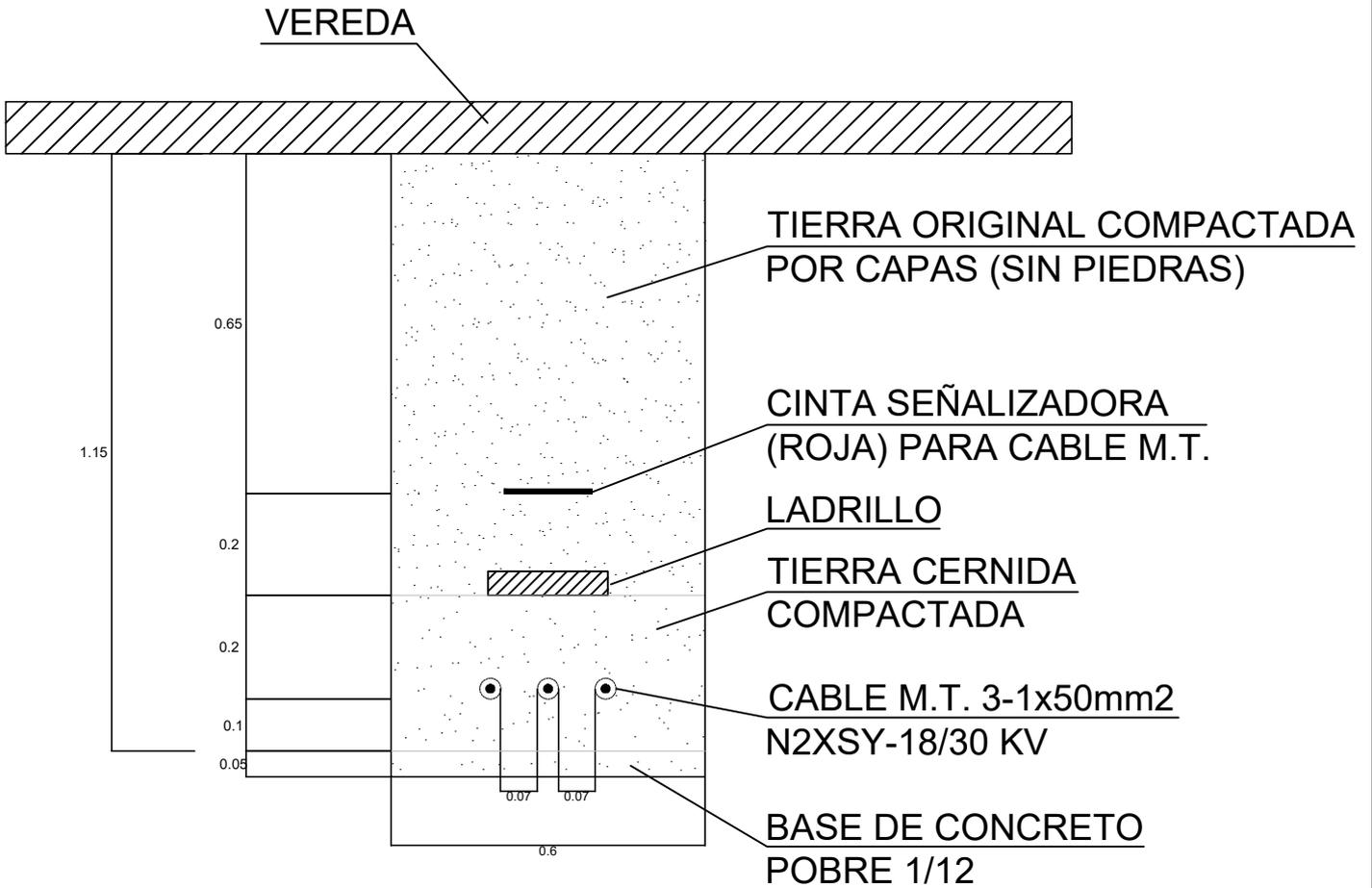
CONSORCIO CONSULTOR
SAUL GARRIDO

LAMINA N°

Esc. S/E

Fecha: 2022

09



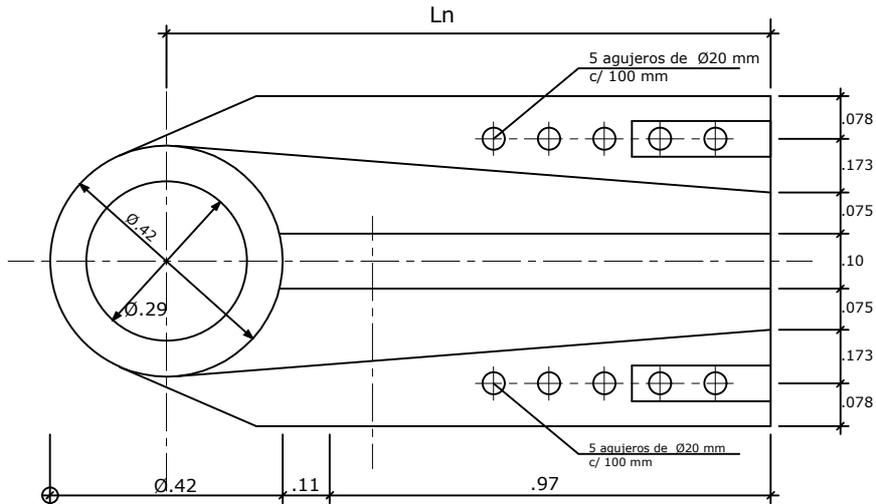
GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
 GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
 SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSIÓN EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA
 RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y
 DEPARTAMENTO DE TUMBES

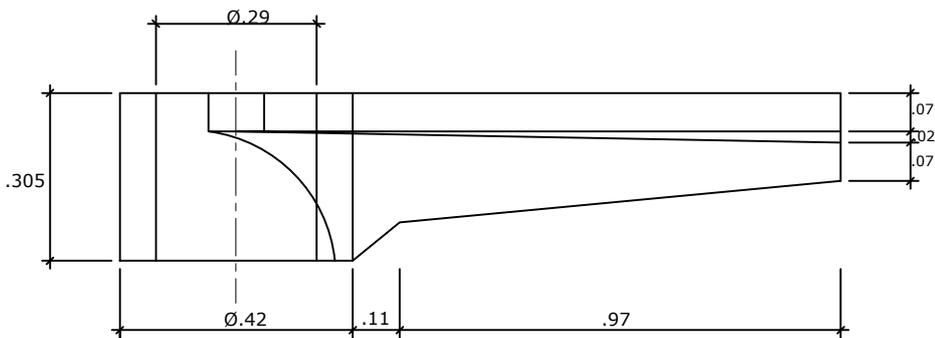
CABLE SUBTERRÁNEO DE M.T DIRECTAMENTE ENTERRADO

	Ministerio de Salud
Elaboración:	CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
Esc.	S/E
Fecha:	2022

Diseño:
 Dibujante:
 LAMINA N°
 10



PLANTA



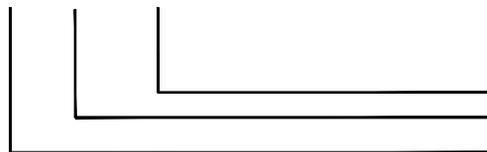
ELEVACION

Una media losa se designará de la siguiente manera:

Designación

MI / L / V

MI / 1,10 / 750



Carga de trabajo vertical (V)
Longitud Nominal (Ln)
Media losa de Concreto armado

DESIGNACION	LONGITUD NOMINAL (m)	CARGA DE ROTURA MINIMA (Kg)	ESTRUCTURA
Media losa de C. A. 1,10/750	1,10	750	SED-TIPO BIPOSTE
Media losa de C. A. 1,30/750	1,30	750	PMI-ECP



GOBIERNO REGIONAL DE TUMBES
GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

SISTEMA DE UTILIZACIÓN EN MEDIA TENSION EN 10 KV, TRIFÁSICO PARA LA
RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y
DEPARTAMENTO DE TUMBES

DETALLE: MEDIA LOSA DE CONCRETO ARMADO VIBRADO

Ministerio de Salud

Diseño:

Dibujante:

ELABORADO POR:
CONSORCIO CONSULTOR
SAUL GARRIDO

LAMINA N°

Esc. S/E

Fecha: 2022

11

Observaciones:

FORMA DE PROYECTO:

FORMA DE PROYECTISTA:

FORMA DE SUPERVISOR:

PLANO CLAVE:

UBICACION:

ESPECIALIDAD:

PLANO:

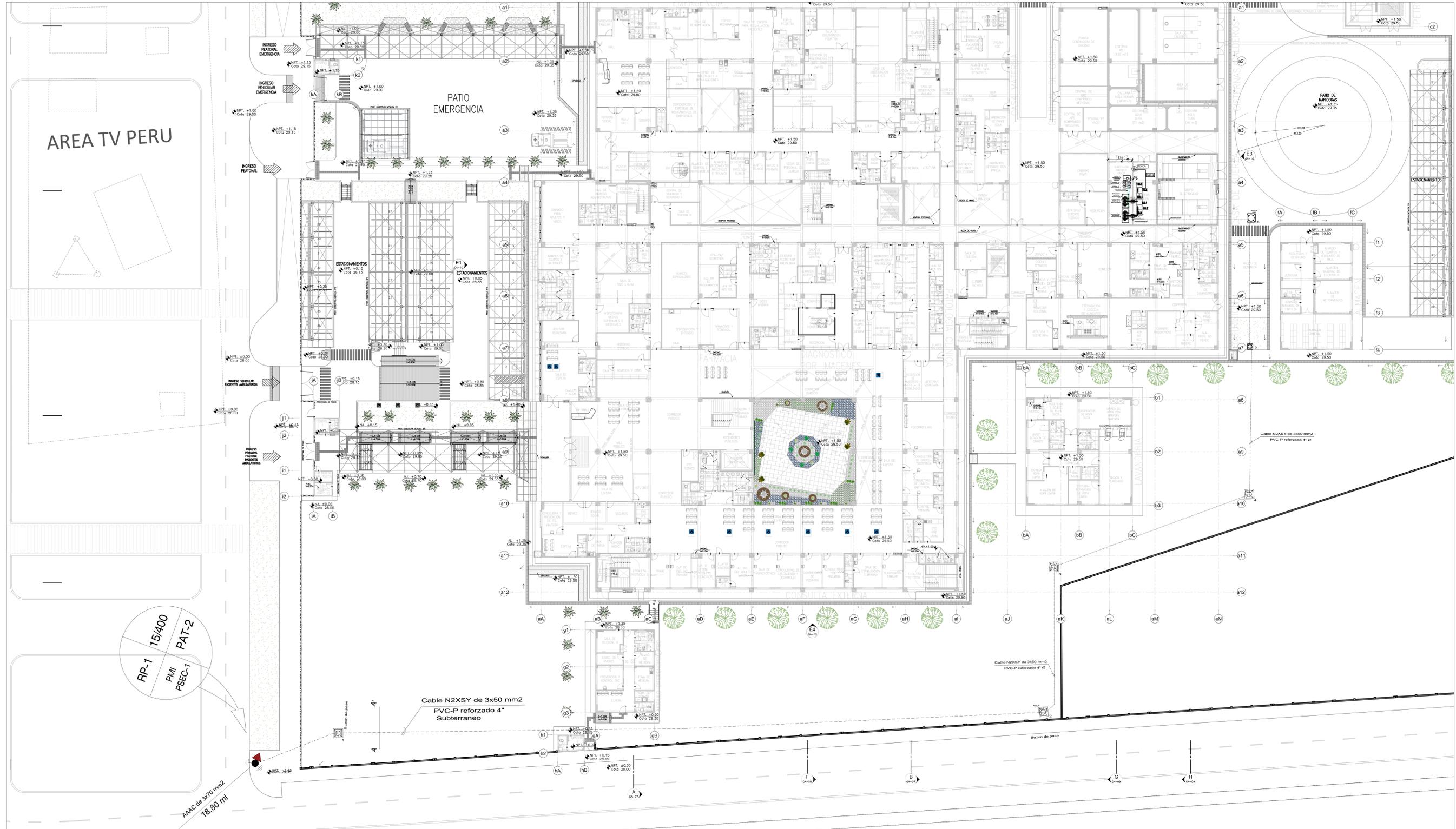
ELABORADO POR:

PROFESIONAL RESPONSABLE:

FECHA:

LAVRA:

MT-01

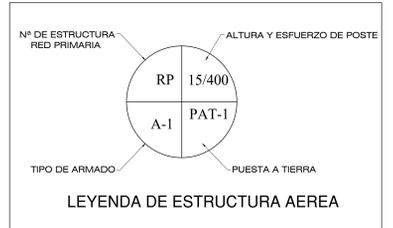


PRIMER PISO

Esc: 1 / 200

MAXIMA DEMANDA REQUERIDA	
Total Maxima Demanda Hospital Sagaro	1,000.00 KW

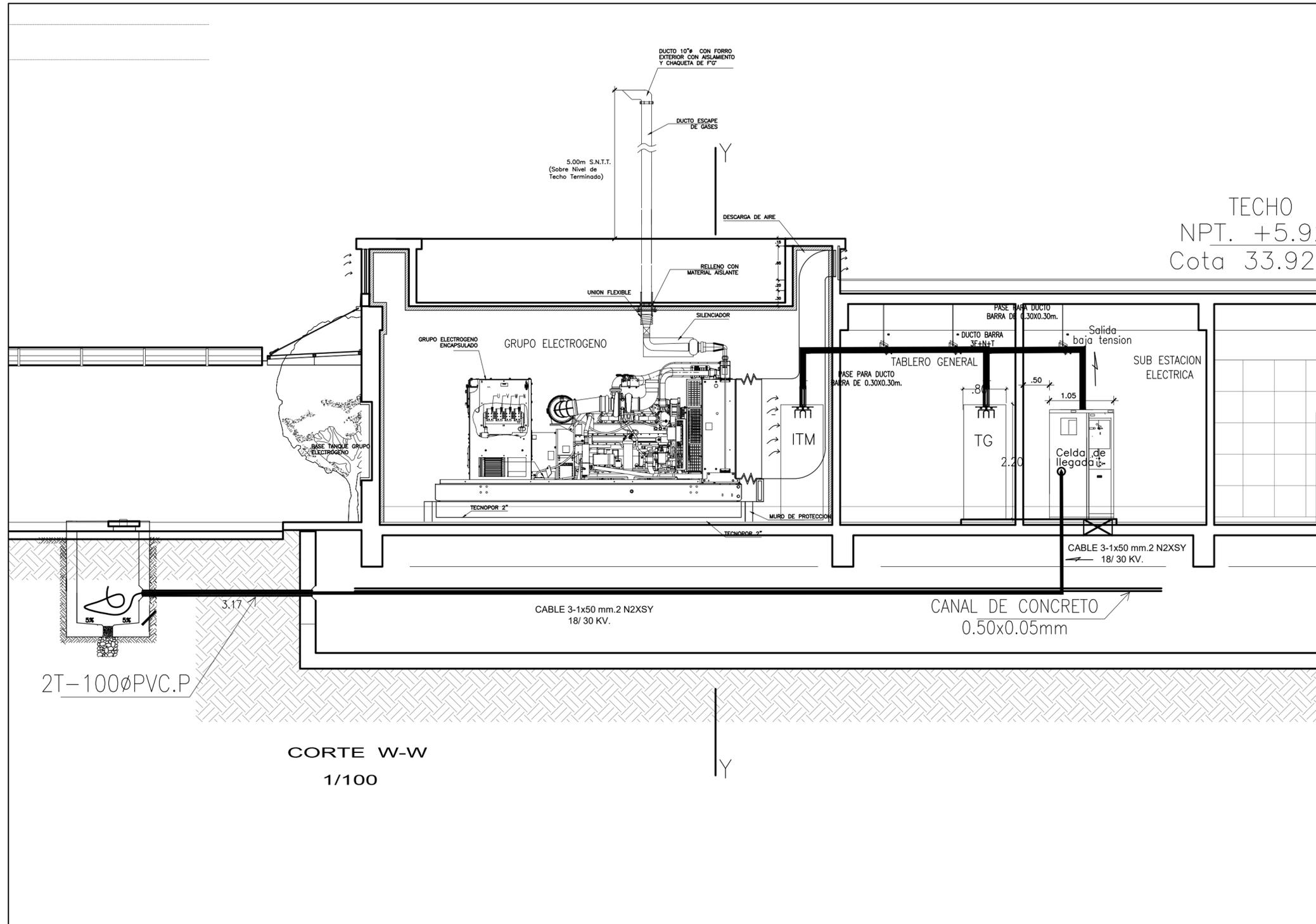
POSTE P.A.



COORDENADAS POSTES		
VERTICE	NORTE	ESTE
POSTE EXIST.	9606508	0561109

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
○	POSTE DE MEDIA TENSION EXISTENTE
●	POSTE DE CONCRETO R.P. EXISTENTE P.A.
○	MONOPOSTE AEREA DE MEDICION PMI (RECLOSER 15/600)
○	SUB ESTACION EN CASETA, 02 TRANSFORMADORES DE 800 KVA CU
—	RED PRIMARIA CONDUCTOR AAAC ALUMINIO 70mm2
---	RED PRIMARIA CON CABLE SUBTERRANEO N2XSy 3x50 mm2
⚡	PUESTA A TIERRA TIPO VARILLA

OBSERVACIONES:



CORTE W-W
1/100

PROYECTO:
ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO, EQUIPAMIENTO Y CONTINGENCIA DEL PROYECTO "RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES"

UBICACION:
Distrito: TUMBES Provincia: TUMBES Departamento: TUMBES

SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION EN 10 KV. TRIFASICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

ESPECIALIDAD:
MEDIA TENSION

PLANO:
INGRESO CABLE N2XSY A CASETA PARA SUBESTACION

ELABORADO POR:
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

PROFESIONAL RESPONSABLE:
ING. HELI DAVID, MILLA VARGAS
CIP 113587

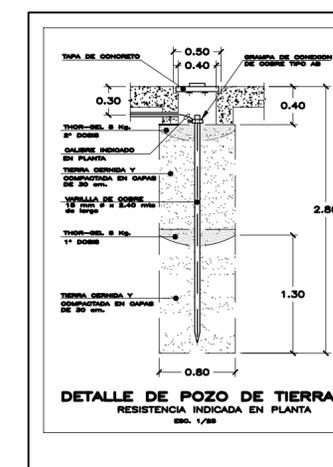
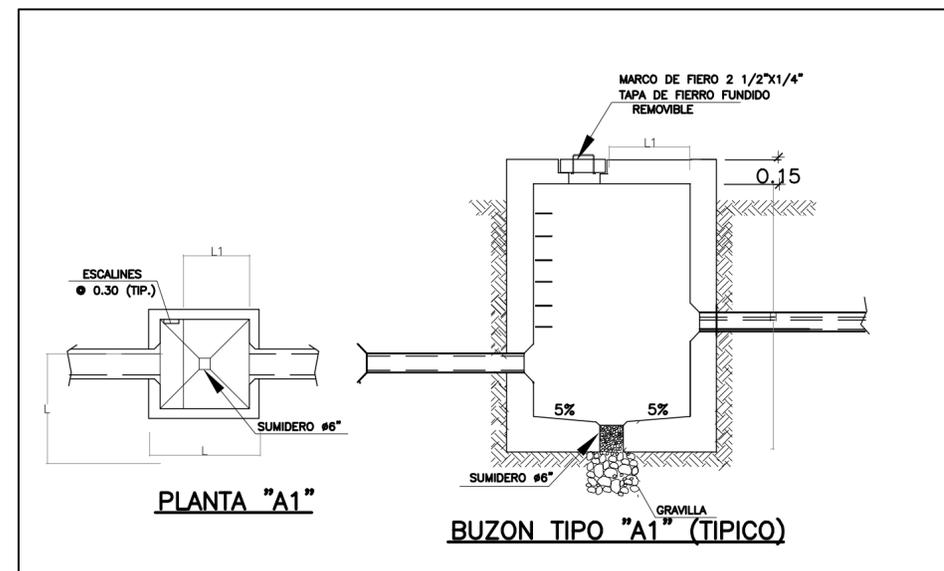
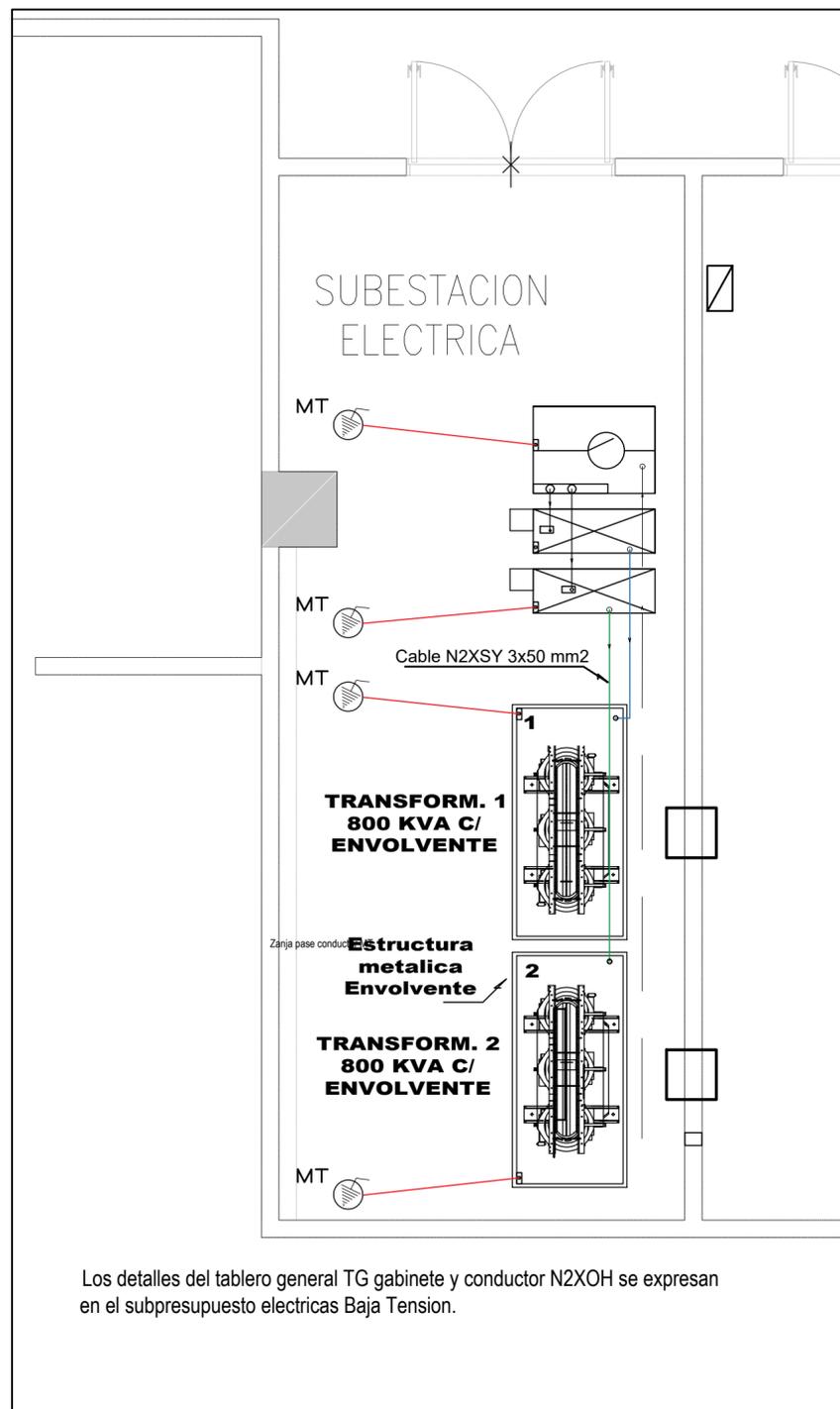
CAD: ARCHIVO:
ARCHIVO

FECHA: JUNIO 2022 ESCALA: INDICADA

LAMINA:

MT-02

OBSERVACIONES:



PROYECTO:
ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO, EQUIPAMIENTO Y CONTINGENCIA DEL PROYECTO "RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES"

UBICACION:
Distrito: TUMBES Provincia: TUMBES Departamento: TUMBES

SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION EN 10 KV. TRIFASICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

ESPECIALIDAD:
MEDIA TENSION

PLANO:
DETALLE DE BUZON Y POZO A TIERRA

ELABORADO POR:
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

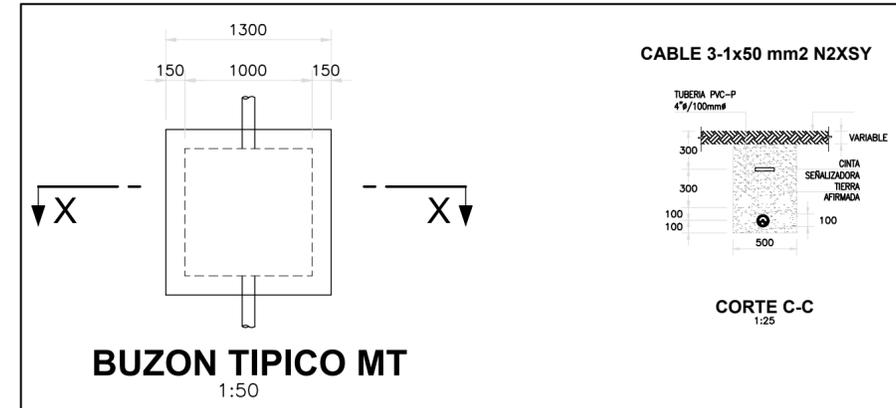
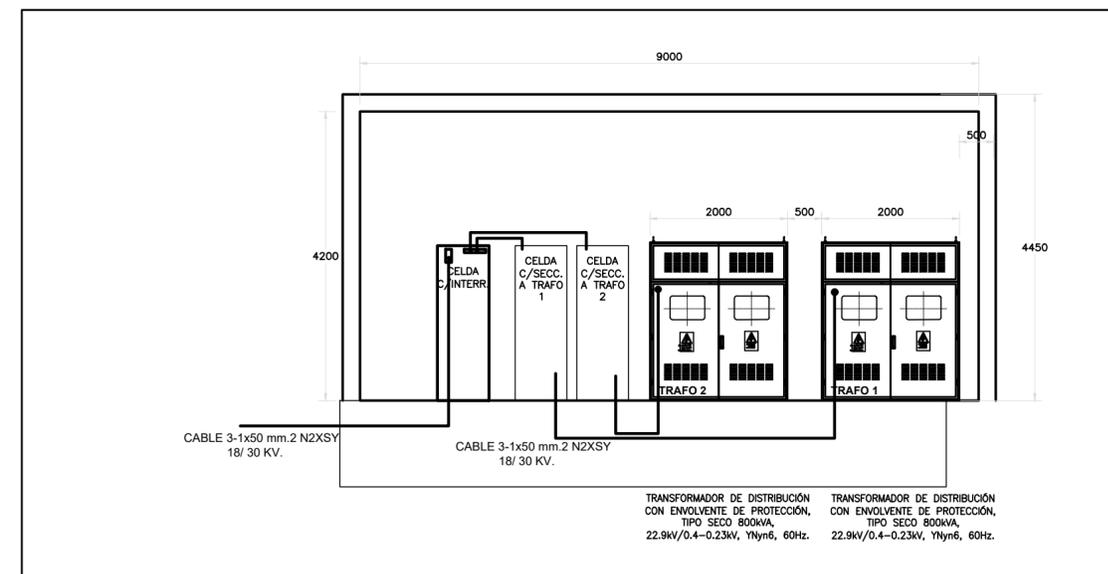
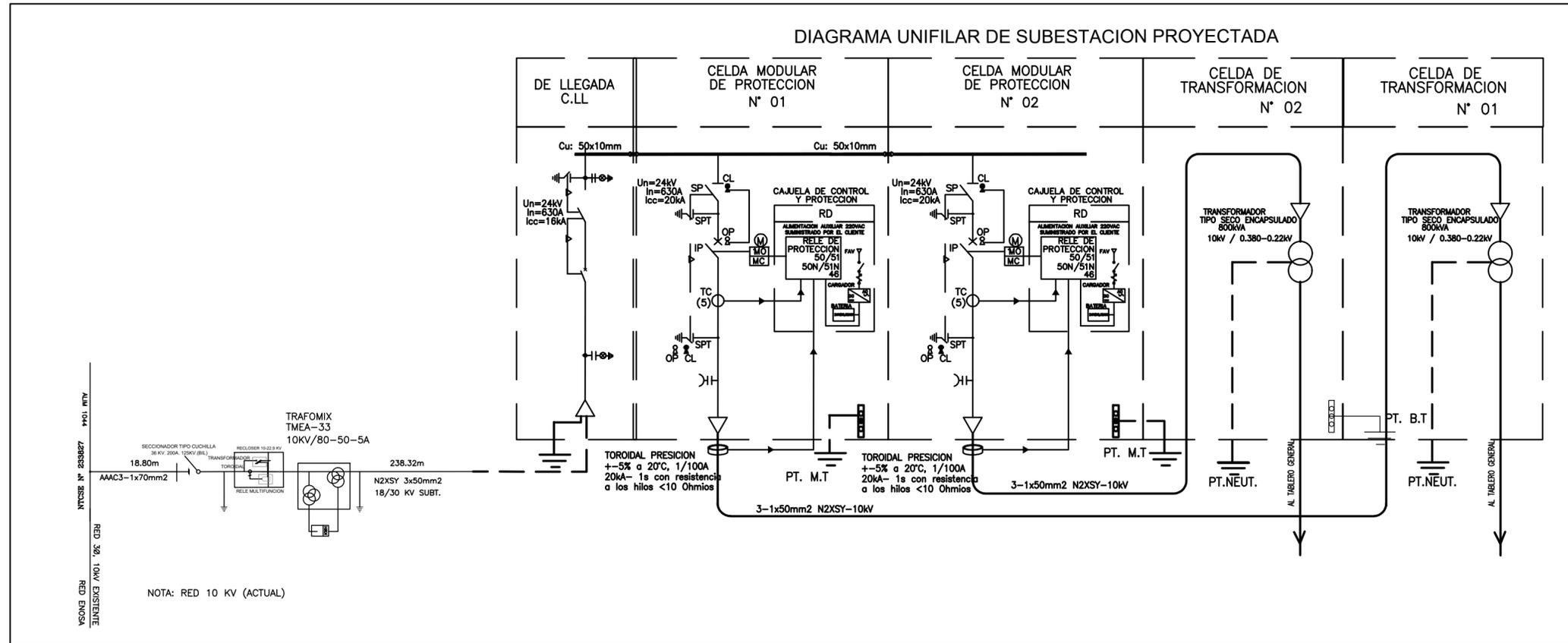
PROFESIONAL RESPONSABLE:
ING. HELI DAVID, MILLA VARGAS
CIP 113587

CAD: ARCHIVO: ARCHIVO

FECHA: JUNIO 2022 ESCALA: INDICADA

LAMINA:
MT-03

OBSERVACIONES:



PROYECTO:
ELABORACION DEL EXPEDIENTE TECNICO, EQUIPAMIENTO Y CONTINGENCIA DEL PROYECTO "RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1, DISTRITO DE TUMBES, PROVINCIA DE TUMBES, DEPARTAMENTO DE TUMBES"

UBICACION:
Distrito: TUMBES Provincia: TUMBES Departamento: TUMBES

SISTEMA DE UTILIZACION EN MEDIA TENSION EN 10 KV. TRIFASICO PARA LA RECONSTRUCCION DEL HOSPITAL SAUL GARRIDO ROSILLO II-1 DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TUMBES

ESPECIALIDAD:
MEDIA TENSION

PLANO:
DISTRIBUCION DE CELDAS Y UNIFILAR

ELABORADO POR:
CONSORCIO CONSULTOR SAUL GARRIDO
RUC 20607759538

PROFESIONAL RESPONSABLE:
ING. HELI DAVID, MILLA VARGAS
CIP 113587

CAD: ARCHIVO: ARCHIVO

FECHA: JUNIO 2022 ESCALA: INDICADA

LAMINA:

MT-04