

## ADQUISICIÓN COMPETITIVA INTERNACIONAL

### ENDE-PEW-2023-001

#### "ESTUDIO, INGENIERÍA DE DETALLE, SUMINISTROS, CONSTRUCCIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LA SUBESTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO WARNES II"

Primera Convocatoria

#### ETAPA PRESENTACION: SOLICITUD DE PROPUESTAS

#### DOCUMENTO DE RESPUESTAS A LAS CONSULTAS Nº 1

La Empresa Nacional de Electricidad, con el objeto de que todas las empresas interesadas en el proceso de contratación ENDE-PEW-2023-001 "Estudio, Ingeniería de Detalle, Suministros, Construcción, Pruebas y Puesta en Servicio de la Subestación del Parque Eólico Warnes II", participen bajo igualdad de condiciones, emite las aclaraciones a las consultas recibidas por escrito hasta el 21 de diciembre de 2023 así como las consultas expresadas en la Primera Reunión de Aclaración del 22 de diciembre de 2023:

1. Solicitamos ampliar el plazo de consultas, esto porque con las fiestas de fin de año, consideramos que los fabricantes de equipamiento realizaran sus consultas, la primera quincena de enero.

**R1.** Ver enmienda Nº 2

2. También para coadyuvar al punto 1 solicitamos definir la fecha de una segunda reunión de aclaración para el 20 de enero u otra fecha que sea conveniente.

**R2.** Ver enmienda Nº 2

3. En la sección VII punto 1. Lista de bienes y Plan de entregas, la "fecha límite de entrega en el lugar de destino designado" para los ítems 1, 2, 3, 4, 5 y 6 (Ene-2025) resulta ser muy ajustada debido a la alta demanda mundial que existe de este equipamiento y los plazos de transporte a Bolivia, solicitamos aumentar como mínimo dos meses hasta Mar-2025. En este mismo sentido también solicitamos defina el Comprador una fecha máxima de firma de contrato del presente proceso para garantizar al Oferente el cumplimiento de la fecha de entrega ofrecida.

**R3.** La fecha se mantiene de acuerdo a lo establecido en el Documento de Licitación (DDL) (Ene-2025). La fecha estimada para la firma de contrato no deberá pasar de fecha Marzo/2024.

4. Solicitamos aclarar el precio referencial.

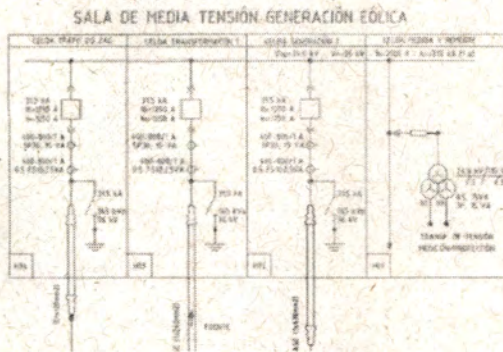
**R4.** Ende indica que, según procedimiento del financiador, no procede.

5. Si los participantes en la oferta deben ser bolivianos.

**R5.** La licitación es Pública e Internacional de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Documento de Licitación (DDL), por tanto, los oferentes (participantes) pueden ser Bolivianos o Extranjeros.

**A. Celdas de Media Tensión**

6. Agradecemos confirmar que las Celdas de 34,5 kV a suministra son las siguientes 4 Celdas, o se requiere alguna Celda adicional; por ejemplo, cuantas celdas de salida serán destinadas al Parque Eólico, si se requerirá una celda para SSAA.



**R6.** La celda MT tiene un nivel de tensión de 24,9kV. Ende proporcionara un diagrama unifilar para la nueva Celda MT (Adjunto 1). Aclarar que la ingeniería subida a la plataforma es REFERENCIAL del proyecto subestación Eólica Warnes Fase I.

7. Para la Autorización del Fabricante agradecemos confirmar que pueda ser ajustado, ya que algunos fabricantes a nivel mundial, en la mayoría de los casos solicitan ajustes a estas cartas, o de lo contrario nos las firman, y se le corre el riesgo de que las licitaciones se queden sin este documento.

**R7.** La autorización de los fabricantes puede ser ajustadas

8. Para las Celdas de Media Tensión agradecemos confirmar que las Celdas será para 36 kV, con Tensión nominal de operación de 24.9 kV ± 10%

**R8.** Es correcto.

9. Favor confirmar si el tipo de terminal que se usará para las Celdas es de un ojo, o dos ojos.

**R9.** A definir por el oferente en la etapa de ingeniería.

10. En aras de promulgar la pluralidad de proponentes, amablemente solicitamos que la expresión de interés y documentos requeridos puedan ser presentados por medios digitales, lo anterior teniendo en cuenta que las condiciones de entrega de una oferta en forma física disminuyen en tiempo la elaboración de una propuesta más acorde y consistente al proceso.

- R10.** Se aclara que no es una Expresión de Interés, la convocatoria es para presentar ofertas y ser presentado de acuerdo a lo establecido a la Sección II Datos de la Licitación (DDL) IAO 20.1 y 22.1.
11. Agradecemos confirmar que para los transformadores de corriente de las celdas de 36 kV, los núcleos de protección y medida, burden, que aplican son los del Unifilar, ya que en los DATOS REQUERIDOS POR LA ENTIDAD CONVOCANTE, no se evidencia la precisión de los núcleos de protección y en algunos casos se pide 4 núcleos, lo cual no es posible, agradecemos confirmar que los CT's del Unifilar.
- R11.** Se adjunta un Diagrama unifilar de referencia (Adjunto 1) el proyecto.
12. Agradecemos confirmar que, para los transformadores de potencial, los núcleos, y burden que aplican son los del Diagrama Unifilar.
- R12.** Ver Respuesta 11
13. Agradecemos confirmar que los descargadores a utilizar en las Celdas de 36 kV, son tipo distribución ya que son los que se utilizan para este tipo de celdas y no otros.
- R13.** Son de tipo distribución.
14. Agradecemos confirmar si Sistema es Sólidamente Aterrizado
- R14.** El sistema es sólidamente aterrado.
15. Agradecemos confirmar que relés de protección aplican, que protecciones
- R15.** De acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Documento de Licitación (DDL) las protecciones deben cumplir con la Norma Operativa Nro.17 del CNDC.
16. Agradecemos confirmar si aplica medidores y en que celdas que tipo de medidor
- R16.** De acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Documento de Licitación (DDL) las protecciones deben cumplir con la Norma Operativa Nro.8 del CNDC.
17. Agradecemos confirmar que protocolo de comunicación y puerto aplica para relés y medidores
- R17.** El protocolo de comunicación es IEC61850.
18. Agradecemos confirmar que el grado de protección de las Celdas es IP4X
- R18.** Se confirma la protección IP4X, para las celdas de Media Tensión.
19. Agradecemos confirmar que la entrada de cables de las Celdas es por la parte inferior
- R19.** Se confirma que el ingreso de los cables para la Celda es por la parte inferior.

20. Agradecemos confirmar si requiere ducto de evacuación de gases fuera de la sala, so silo gases pueden salir solo por la parte superior de las celdas.

**R20.** Se confirma que se requiere el ducto de evacuación de gases y que deben salir afuera de la sala Eléctrica.

21. Agradecemos confirmar si para los relés de protección aplica la normativa de Gradientes de Frecuencia del EDAC"

**R21.** No aplica el EDAC.

22. Agradecemos extender el proceso de consultas hasta el 29 de diciembre del 2023 y el de oferta hasta el 30 de enero del 2024

**R22.** Ver enmienda N° 2

#### **B. Sistema de Control & Protecciones**

23. Por favor confirmar si el nivel de 115kV de la SE Warnes cuenta con protección diferencial de barras (87B).

**R23.** Se confirma que cuenta con una protección diferencia en barra 115kV.

24. Si existe la protección diferencial de barras, por favor confirmar la marca de la 87B, tipo y si posee capacidad para agregar la nueva bahía de transformación.

**R24.** Se confirma que la protección diferencial posee la capacidad para agregar la nueva bahía de transformador. Es responsabilidad del oferente la conexión e integración.

25. Por favor confirmar si los switches existentes tienen la capacidad para integrar los nuevos relés de control y protección de la nueva bahía de transformación.

**R25.** Se confirmará en la etapa de ingeniería.

26. Favor enviar registro fotográfico de la base instalada.

**R26.** Se adjunta el registro fotográfico de la visita técnica (Adjunto 2).

27. Favor enviar planos de arquitectura existente de la subestación.

**R27.** Se adjunta la arquitectura de la subestación existente (Adjunto 3).

28. En la documentación para la licitación, se ha observado en diversas ocasiones la mención de la necesidad de contemplar 'Subestaciones' en plural dentro del alcance del proyecto. Entendemos que el alcance de este proyecto se limita exclusivamente a la ampliación necesaria dentro de la Subestación Warnes existente, destinada para la conexión del nuevo Parque Eólico. Por favor, confirmar.

*[Handwritten signature]*

**R28.** Solo es la Subestación Warnes II.

29. En la Lista No. 2. Servicios de Diseño – Warnes II, se especifica la realización de estudios eléctricos, se agradece detallar el alcance de este punto y/o requerimientos específicos del estudio que se menciona.

**R29.** De acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Documento de Licitación (DDL) las protecciones deben cumplir con la Norma Operativa Nro.30 del CNDC.

30. Según lo especificado en el Punto 10 – “Ingeniería de detalle” que se encuentra en la Section VII – “Lista de Requisitos”, se solicitan Maquetas 3D. Al tratarse de una ampliación sobre una subestación existente, y bajo el entendido de que la misma no cuenta al día de hoy con maqueta 3D, entendemos que este requerimiento puede no aplicar a este proyecto en particular. Agradecemos confirmar esta situación particular para proceder de acuerdo a la solicitud correspondiente.

**R30.** La maqueta 3D es solo para el proyecto Subestación Warnes II.

31. Se solicita confirmar si el tiempo de respuesta de ingeniería, indicado en el punto 20 dentro del capítulo Diseño de la Sección VII, refiere a 15 días hábiles (lunes a viernes) o corridos.

**R31.** Se confirma que son 15 días calendario.

32. Se solicita indicar la corriente de dimensionado para la malla de puesta a tierra de la ampliación de la Subestación Warnes.

**R32.**

CENTRAL EOLICA WARNES II

Escenario	Estado de Red	Tipo Cortocircuito	Warnes									
			230			115			24.9			
			Ik" A [kA]	Ik" B [kA]	Ik" C [kA]	Ik" A [kA]	Ik" B [kA]	Ik" C [kA]	Ik" A [kA]	Ik" B [kA]	Ik" C [kA]	
Maxima 2042	Fuente Infinita 230kV	1F	10693.91	0	0	30.72	0	0	0	0	0	0
		2F	0	17067.06	17067.06	0	24.03	24.03	0	8.38	8.38	
		2F-T	0	17861.68	17040.02	0	29.59	29.69	0	8.38	8.38	
		3F	19708.02	19708.02	19708.02	27.89	27.89	27.89	10.11	10.11	10.11	
	Fuente Infinita 230kV a 5km	1F	144.34	0	0	29.11	0	0	0	0	0	
		2F	0	184.75	184.75	0	22.85	22.85	0	8.34	8.34	
		2F-T	0	195.24	190.27	0	28.13	28.12	0	8.34	8.34	
		3F	214.01	214.01	214.01	26.53	26.53	26.53	10.07	10.07	10.07	
	Condición N	1F	19.68	0	0	19.81	0	0	0	0	0	
		2F	0	14.22	14.22	0	14.29	14.29	0	7.96	7.96	
		2F-T	0	19.1	19.65	0	19.1	19.44	0	7.96	7.96	
		3F	17.15	17.15	17.15	16.93	16.93	16.93	9.65	9.65	9.65	
Minima 2025	Condición N	1F	8.542	0	0	8.537	0	0	0.408	0	0	
		2F	0	5.579	5.579	0	5.926	5.926	0	6.03	6.03	
		2F-T	0	8.687	8.827	0	8.265	8.416	0	6.028	6.034	
		3F	6.727	6.727	6.727	6.993	6.993	6.993	6.997	6.997	6.997	
	Condición N-1	1F	8.463	0	0	8.515	0	0	0.408	0	0	
		2F	0	5.539	5.539	0	5.911	5.911	0	6.026	6.026	
		2F-T	0	8.592	8.733	0	8.244	8.396	0	6.025	6.03	
		3F	6.678	6.678	6.678	6.976	6.976	6.976	6.993	6.993	6.993	

33. Al examinar los diagramas unifilares de Alta Tensión (AT) incluidos en el Anexo 5, se observa que tanto el transformador como sus accesorios, las celdas de media tensión y otros, no se ajustan a lo solicitado en las planillas de datos técnicos garantizados. Agradecemos su confirmación de que, ante cualquier discrepancia, prevalecen las especificaciones que se encuentran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

**R33.** Ver Respuesta 11

34. En la Tabla de Precios N°1 y N°4, se solicita la cotización de todos los bienes en condición DAP según incoterm 2020. No obstante, observamos que existen columnas que indican precios con y sin impuestos. Agradeceríamos la confirmación de que en estas tablas de precios todos los equipos deben cotizarse en condición DAP y que no aplican impuestos (IVA 13% e IT 3%), por lo cual la columna de "precios con impuestos" debería quedar vacía.

**R34.**

- En la lista de precios N° 1 al ser modalidad DAP no debe considerarse la columna de impuestos.
- En la lista de precios N° 4 debe considerarse la columna de impuestos establecidos en Bolivia.

35. Agradecemos confirmar si es posible cotizar de los Servicios de Ingeniería de la Tabla de Precios N°2 en condición DAP, o si se requiere necesariamente optar por la modalidad DDP (con factura local).

**R35.** Factura local

36. Analizando el proyecto, vemos que el monto solicitado para la garantía de mantenimiento de oferta (US\$ 150.000) es significativo en relación con el monto del proyecto. Agradecemos se pueda revisar el monto de la GMO por parte de la Contratante, adecuando el mismo a un valor en el orden de la mitad del monto solicitado.

**R36.** Según procedimiento del financiador no procede.

37. En el pliego de condiciones, Sección 3 artículo 1.4 (Personal Propuesto) se solicita se indiquen determinados profesionales para ocupar los puestos de personal clave solicitado. Así mismo se indica la experiencia que dicho personal debe cumplir. Agradecemos confirmar si es posible nominar a una misma persona para más de un puesto de personal clave (por ejemplo, que el Experto y/o Especialista de Diseño y Construcción de Montaje Electromecánico sea el mismo profesional que el Experto y/o Especialista en Protecciones y Control).

**R37.** Se indica que se debe cumplir con lo solicitado en el DDL personal clave.

38. En ese mismo ítem del pliego se indica una multa de US\$ 50.000 en caso de modificación del personal sin la aprobación de la supervisión. Agradecemos se pueda rever el monto de dicha multa dada su magnitud. Así mismo, se agradece se incluya una cláusula que indique esa multa no aplicará en caso de que la modificación del personal sea por motivo justificado (por ejemplo, la no continuación del profesional en la empresa) y que el nuevo profesional que se proponga para la ocupación del cargo cuente con la experiencia solicitada en el pliego.

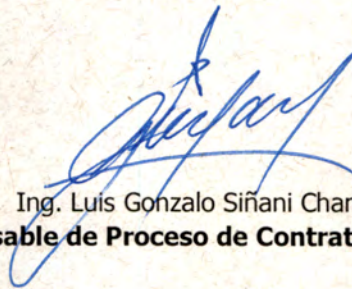
**R38.** En el DDL se especifica de manera clara la multa por cambio de personal sin la aprobación de Supervisión, asimismo confirma que la experiencia del personal sea igual o mayor que la presentada en la propuesta de cada oferente.

39. En la Sección 3 artículo 1.4 del pliego de condiciones (Personal Propuesto) se indica que "El personal propuesto deberá cumplir con el tiempo propuesto en el sitio de los proyectos en Bolivia", pero no se indica de manera inequívoca cuál es el tiempo propuesto que cada personal debe cumplir en el proyecto (por ejemplo, el profesional de protecciones y control se entiende no es necesario permanezca en el proyecto mientras se ejecutan obras civiles). Se agradece confirmar que no será necesario que todos los profesionales identificados como personal clave tengan que desarrollar sus tareas en la obra durante el plazo total de construcción de la obra.

**R39.** Se indica que el personal clave (Gerente de proyecto, Especialista Eléctrico, Especialista en Gestión Ambiental, Social, Seguridad y Salud Ocupacional) deben estar a tiempo completo en obra. El personal civil y de protección de acuerdo a cronograma propuesto por el Oferente.

40. En la Sección 3 artículo 1.4 del pliego de condiciones (Personal Propuesto) se indica que "El Gerente del Proyecto debe tener exclusiva dedicación en el sitio del proyecto". Bajo el entendido de que un Oferente puede ser una empresa extranjera y que el rol de gerenciamiento del proyecto no requiere de la permanencia exclusiva de este profesional en el sitio de la obra, agradecemos se acepte que este profesional no deba ejercer su tarea de forma exclusiva en el sitio del proyecto.

**R40.** El Gerente de Proyecto debe estar a tiempo completo en obra.



Ing. Luis Gonzalo Siñani Chambi  
**Responsable de Proceso de Contratación – RPC**



A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

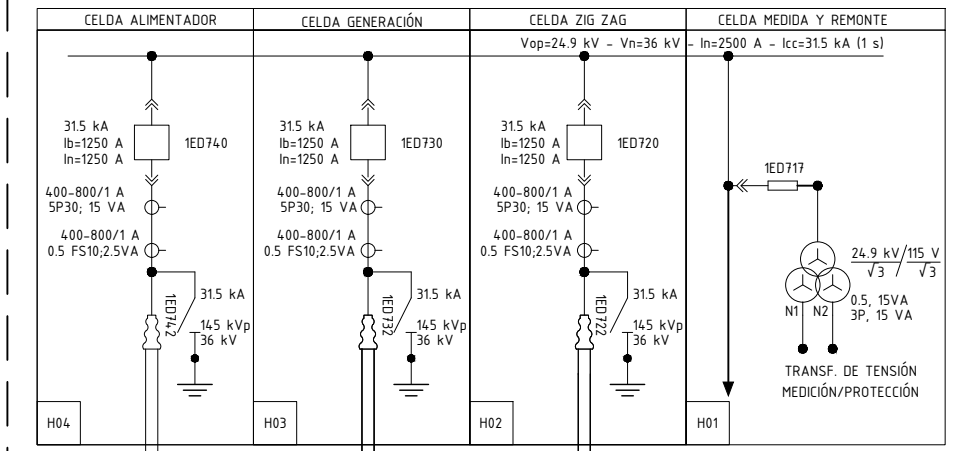
E

F

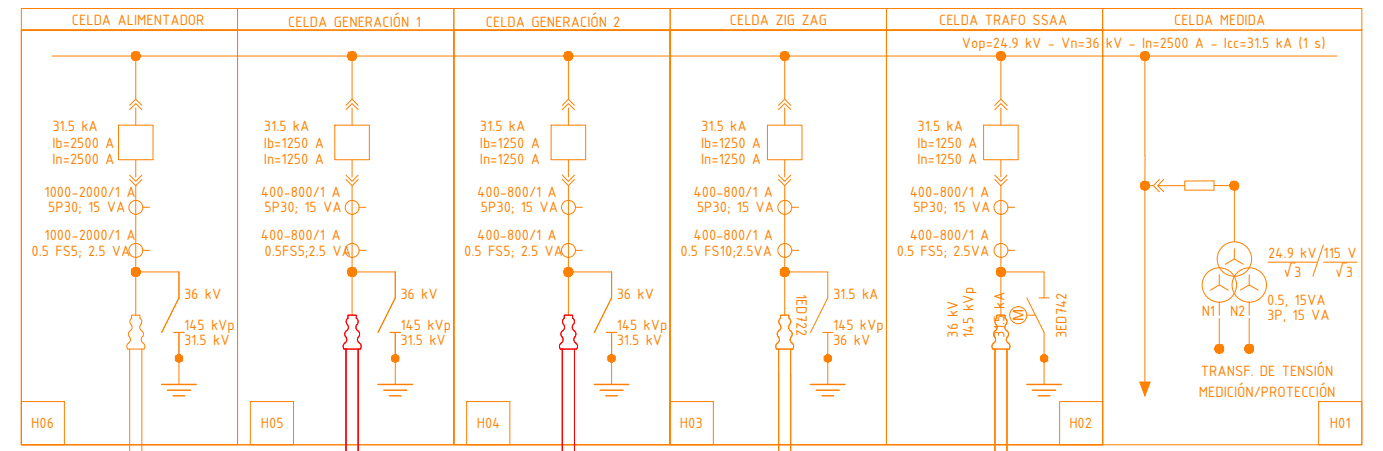
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	INTERRUPTOR DE POTENCIA CON MANDO MOTORIZADO
	SECCIONADOR CON MANDO MOTORIZADO
	SECCIONADOR CON MANDO MOTORIZADO Y CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA
	PARARRAYOS
	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN CAPACITIVO
	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
	AUTO TRANSFORMADOR DE POTENCIA
	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

SALA DE MEDIA TENSIÓN GENERACIÓN EÓLICA (EXISTENTE)

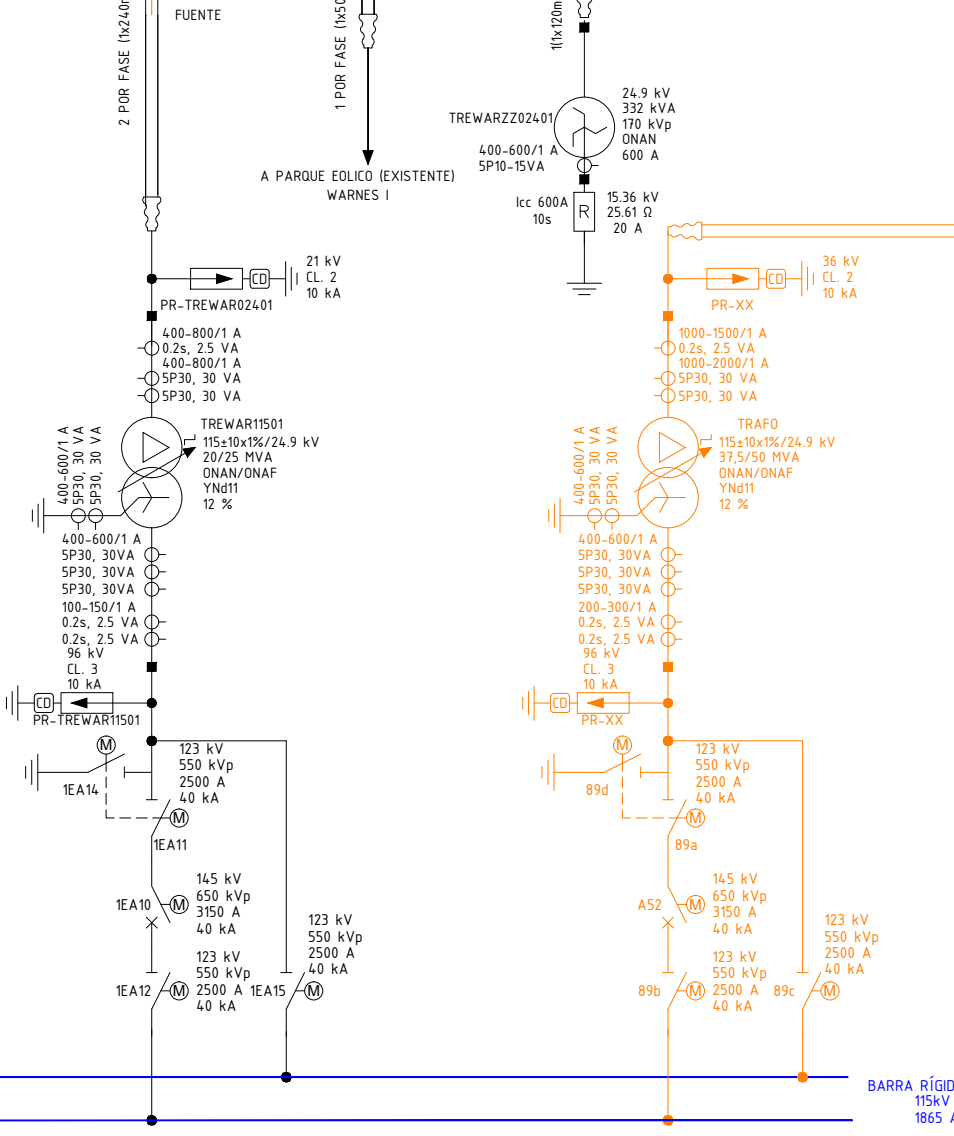
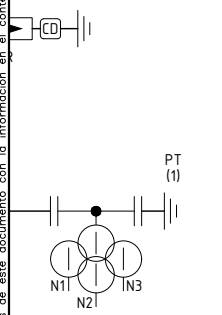
CELDA DE MEDIA TENSIÓN (EXISTENTE)  
MARCA SIEMENS - TIPO AIS



CELDA MEDIA TENSIÓN (NUEVA) - TIPO AIS



ACCIÓN



NOTAS

- EL AISLAMIENTO ASIGNADO AL IMPULSO DE RAYO (LWIL) DE LA SUBESTACIÓN ES: 550 kVp PARA 115 kV
- PLANOS DE REFERENCIA:  
102 - PLANO DE PLANTA  
103 - PLANO DE CORTES

LEYENDA

- PROYECTO P218 - PROYECTO EÓLICO WARNES II (PROPIEDAD ENDE CORPORACIÓN)
- PROYECTO P168 - 2DA AMPLIACIÓN BARRAS WARNES 115kV (PROPIEDAD ENDE TRANSMISIÓN)
- PROYECTO A CARGO DE ENDE CORPORACIÓN (CONTRATISTA POWERCHINA)
- EXISTENTE
- FUTURO

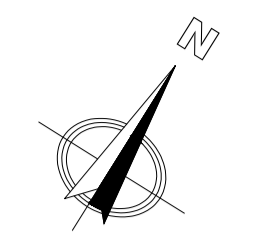
REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN	POR	APROB.
0	21/04/2023	EMISIÓN INICIAL DE INGENIERÍA	---	---
PROYECTADO:	---	FECHA INICIAL: ---	HOJA ACTUAL: 1	PLANO: ---
REVISADO:	---	ESCALA: N/A	N° TOTAL HOJAS: 1	---
APROBADO:	---	CÓDIGO: ---	---	---
DIBUJADO:	---	---	---	---

PROPIETARIO:	SUPERVISIÓN:	CONTRATISTA:
ENDE Empresa Nacional de Electricidad CORPORACIÓN	ENDE SERVICIOS Y CONSTRUCCIONES	
PROYECTO P218 PROYECTO EÓLICO WARNES II SUBESTACIÓN WARNES 230/115 kV DIAGRAMA UNIFILAR		

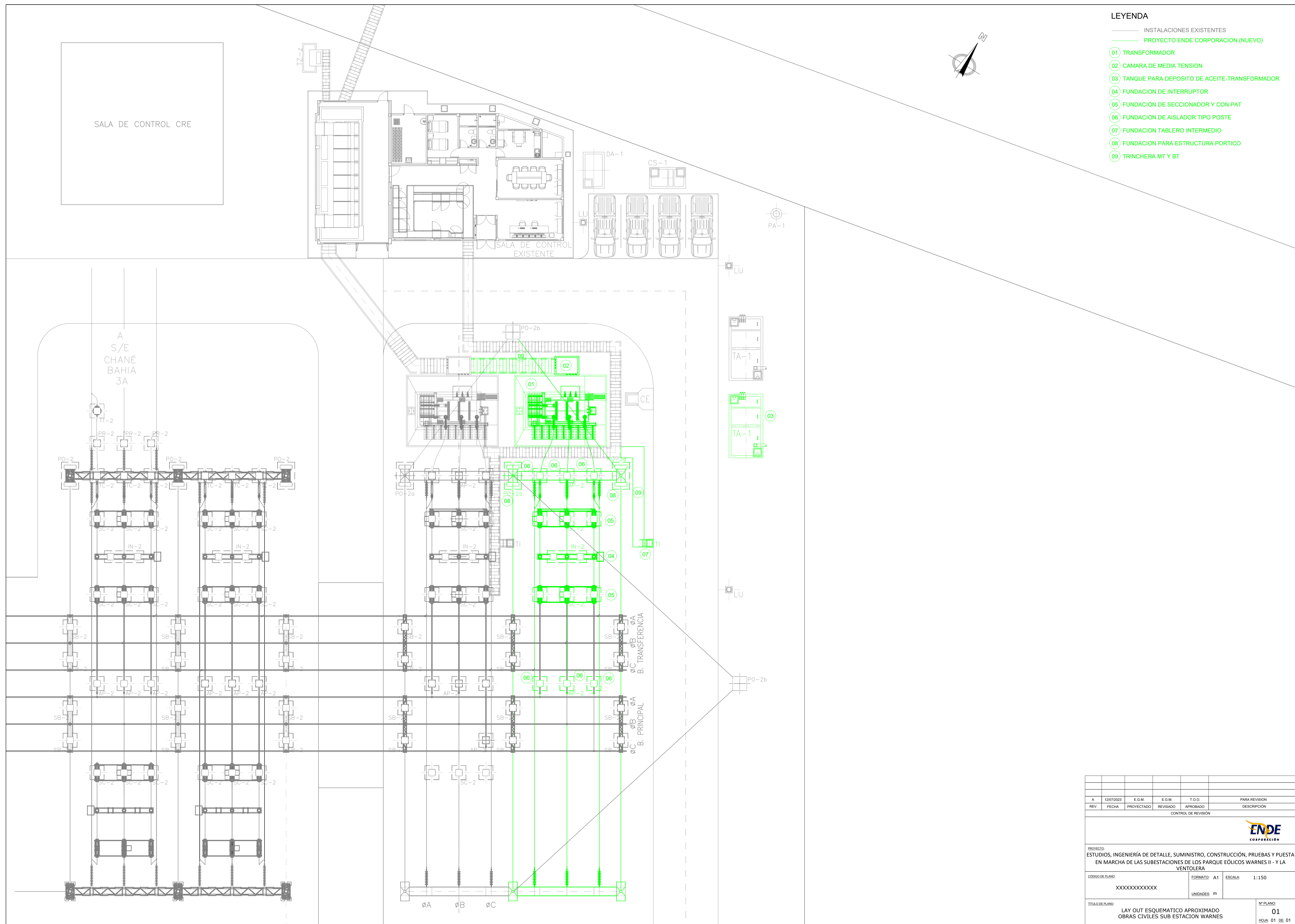
Están reservados todos los derechos de este documento con la información en él contenido. La reproducción o difusión, sin expresa autorización, está estrictamente prohibida.

PARA HOJA A3: 297x420mm:17/5x16,5in





- LEYENDA**
- INSTALACIONES EXISTENTES
  - PROYECTO ENDE CORPORACION (NUEVO)
  - 01 TRANSFORMADOR
  - 02 CAMARA DE MEDIA TENSION
  - 03 TANQUE PARA DEPOSITO DE ACEITE-TRANSFORMADOR
  - 04 FUNDACION DE INTERRUPTOR
  - 05 FUNDACION DE SECCIONADOR Y CON PAT
  - 06 FUNDACION DE AISLADOR TIPO POSTE
  - 07 FUNDACION TABLERO INTERMEDIO
  - 08 FUNDACION PARA ESTRUCTURA PORTICO
  - 09 TRINCHERA MT Y BT



REV.	FECHA	PROYECTADO	REVISADO	APROBADO	DESCRIPCIÓN
CONTROL DE REVISIÓN					
<b>ENDE</b> CORPORACIÓN					
PROYECTO: ESTUDIOS, INGENIERÍA DE DETALLE, SUMINISTRO, CONSTRUCCIÓN, PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LAS SUBESTACIONES DE LOS PARQUE EÓLICOS WARNES II - Y LA VENTOLERA					
CÓDIGO DE PLANO: XXXXXXXXXXXX		FORMATO: A1 UNIDADES: m		ESCALA: 1:150	
TÍTULO DE PLANO: LAY OUT ESQUEMATICO APROXIMADO OBRAS CIVILES SUB ESTACION WARNES					Nº PLANO: <b>01</b> HOJA: 01 DE: 01

SIMBOLOGÍA.

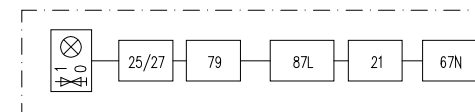
INTERRUPTOR.



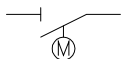
LLAVE VIRTUAL APERTURA Y CIERRE.



RELE DE PROTECCIÓN DE LÍNEA PROTECCIÓN PRINCIPAL PP1 Y PP2.



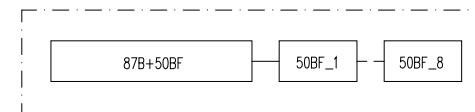
SECCIONADOR MOTORIZADO.



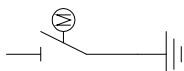
LLAVE MANUAL APERTURA Y CIERRE.



RELE DE DIFERENCIAL DE BARRAS PROTECCIÓN PRINCIPAL PP1 Y PP2.



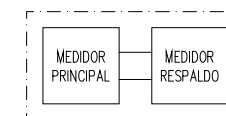
CUCHILLA DE PUESTA A TIERRA.



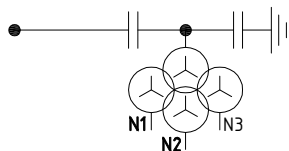
RELE AUXILIAR DE DISPARO.



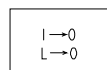
MEDIDOR COMERCIAL PRINCIPAL Y RESPALDO.



TRANSFORMADOR DE TENSIÓN CAPACITIVO.



RELE DE DISPARO CON BLOQUEO 86.



TRANSFORMADOR DE CORRIENTE.



CONTACTO NORMALMENTE ABIERTO



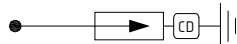
TRAMPA DE ONDA.



CONTACTO NORMALMENTE CERRADO



PARARRAYOS.



BOBINAS DE DISPARO Y DE CIERRE DEL INTERRUPTOR.



RELE SUPERVISOR DE LA BOBINA DE DISPARO.



DIAGRAMA UNIFILAR PROTECCIONES  
LEYENDA DE SIMBOLOS

Elaborado  
M. NAVIA  
Revisado  
G. VILLAZÓN  
Dibujado  
M. NAVIA

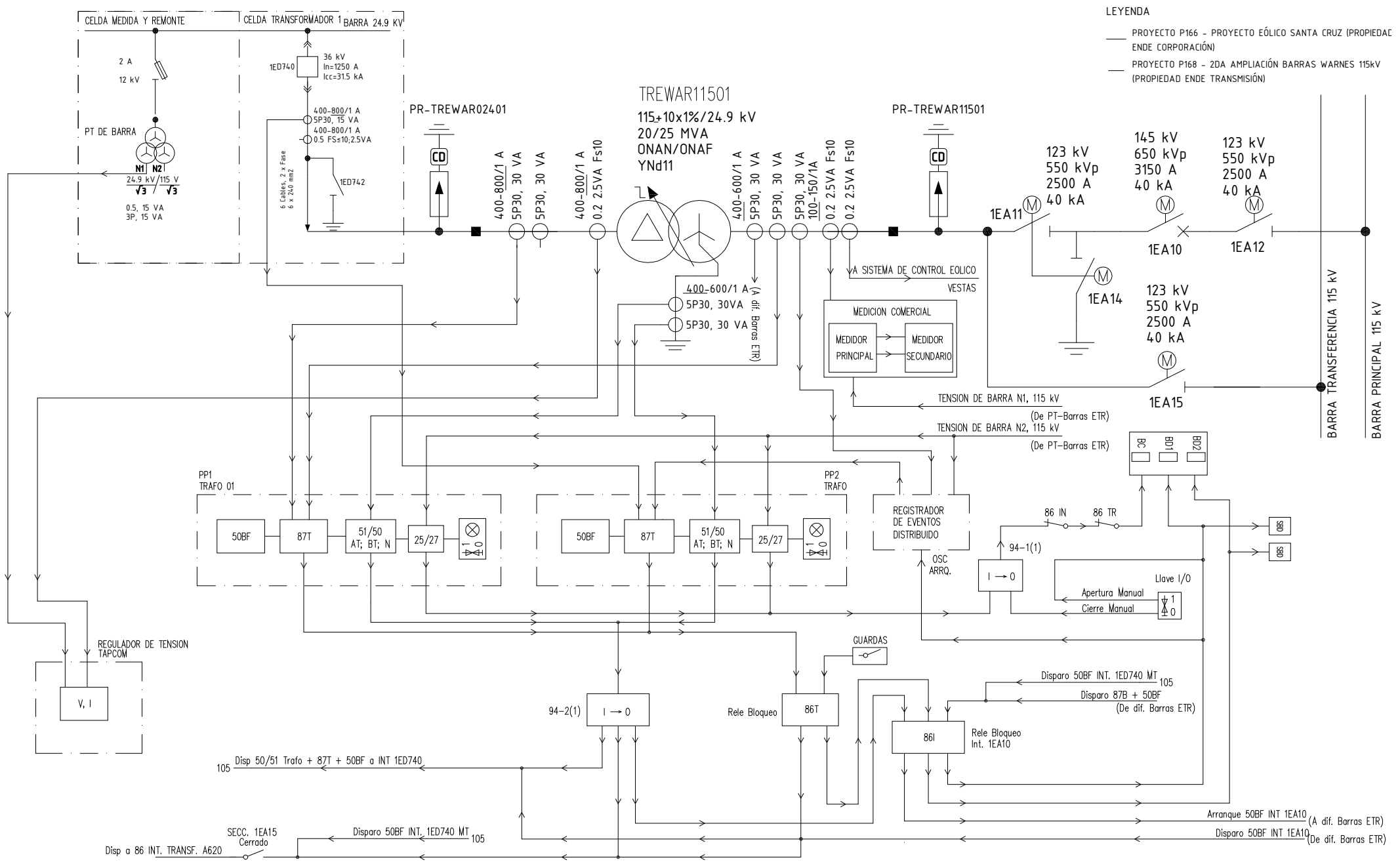
SUBESTACIÓN WARNES 115/24.9 kV  
P166: PROYECTO EÓLICO SANTA CRUZ

**G.T.**  
DEPARTAMENTO DE CONTROL,  
PROTECCIÓN  
Y TELECOMUNICACIONES  
Aprobado  
J. Ferrufino

Revisión Ind.  
0  
Hoja  
100  
Cont.  
101



Rev.	Descripción	Por	Fecha
0	SEGÚN ELABORACION DE PROYECTO	G. VILLAZÓN	AGO-2019



Rev.	Descripción	Por	Fecha
1	ACUTALIZACION DE PLANOS	M. NOGALES	SEP-2020
0	SEGÚN ELABORACION DE PROYECTO	G. VILLAZÓN	AGO-2019

DIAGRAMA UNIFILAR PROTECCIONES  
DISPAROS-APERTURA Y CIERRE  
INT. 1EA10  
TRANSFORMADOR TR 115/24.9 kV

Elaborado  
M. NAVIA  
Revisado  
G. VILLAZÓN  
Dibujado  
M. NAVIA

SUBESTACIÓN WARNES 115/24.9 kV  
P166: PROYECTO EÓLICO SANTA CRUZ

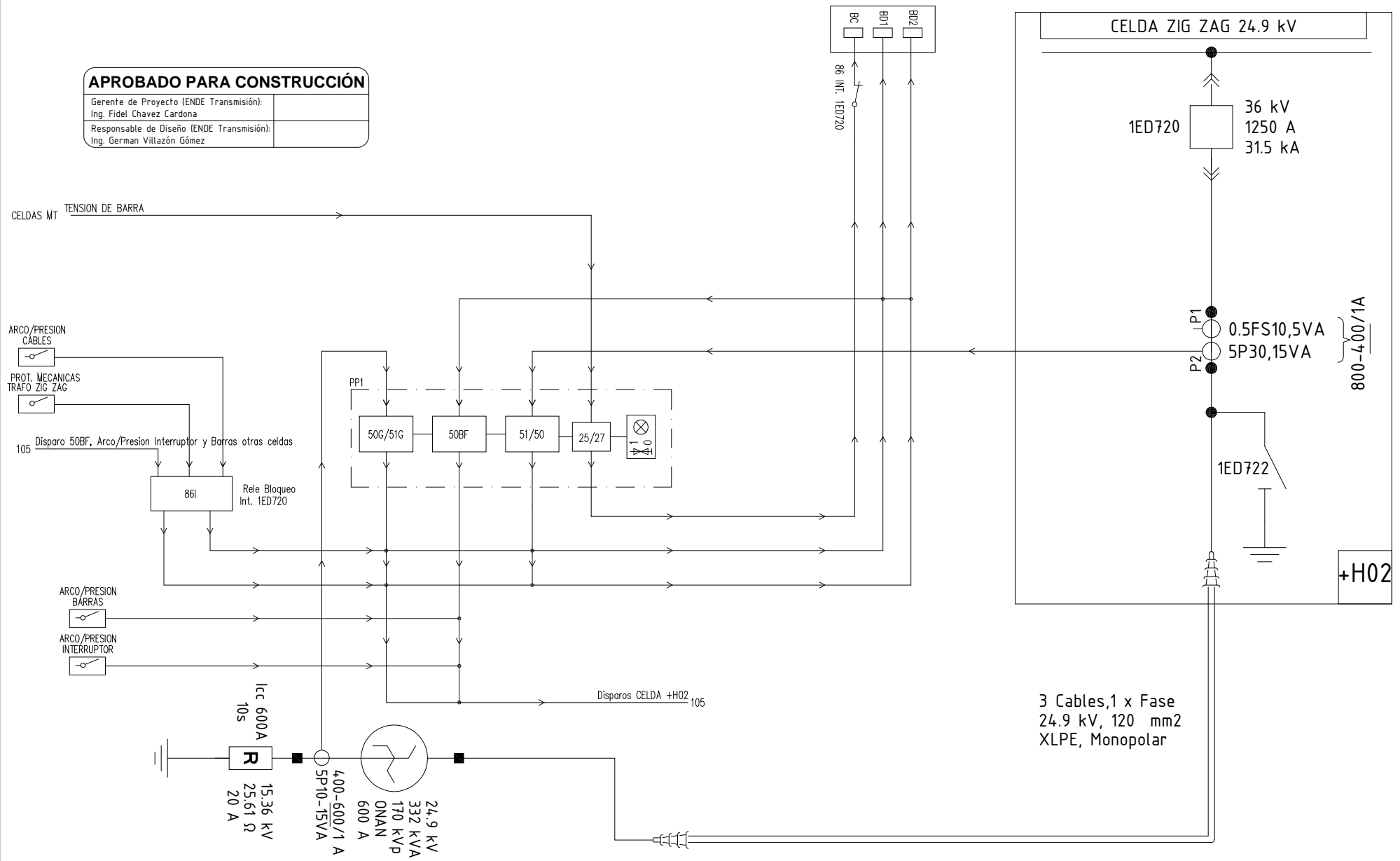
**G.T.**  
DEPARTAMENTO DE CONTROL  
Y TELECOMUNICACIONES  
Aprobado  
J. Ferrufino

Revisión Ind.  
0  
Hoja  
102  
Cont.  
103



**APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN**

Gerente de Proyecto (ENDE Transmisión): Ing. Fidel Chavez Cardona	
Responsable de Diseño (ENDE Transmisión): Ing. German Villazón Gómez	



103\_ WAR.DWG

Rev.	Descripción	Por	Fecha
1	ACUTALIZACION DE PLANOS	M. NOGALES	SEP-2020
0	SEGÚN ELABORACION DE PROYECTO	G. VILLAZÓN	AGO-2019

DIAGRAMA UNIFILAR PROTECCIONES  
DISPAROS-APERTURA Y CIERRE  
INT. 1ED720  
TRANSFORMADOR ZIG ZAG

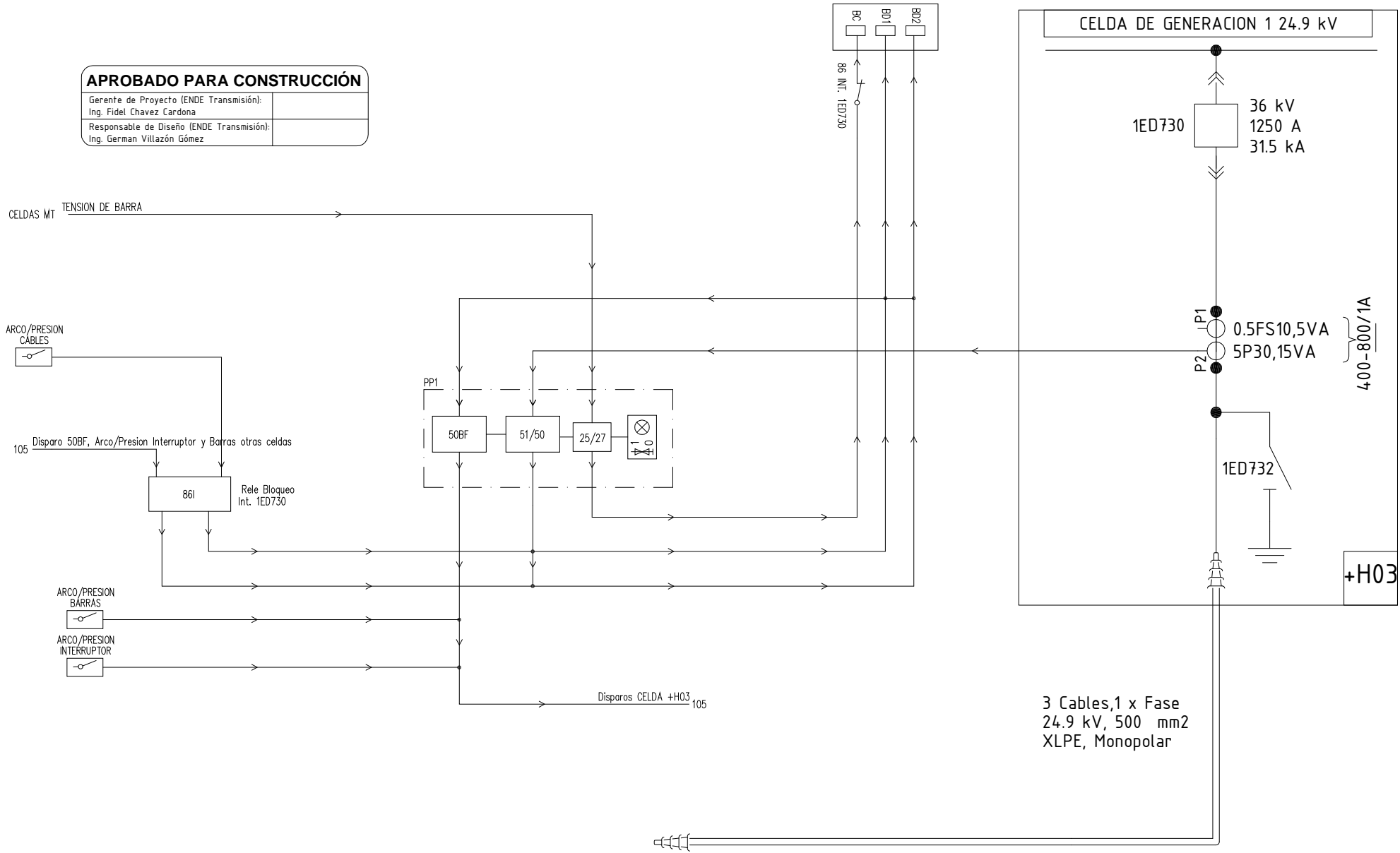
Elaborado M. NAVIA
Revisado G. VILLAZÓN
Dibujado M. NAVIA

SUBESTACIÓN WARNES 115/24.9 kV  
P166: PROYECTO EÓLICO SANTA CRUZ

<b>G.T.</b> DEPARTAMENTO DE CONTROL PROTECCIÓN Y TELECOMUNICACIONES
Aprobado J. Ferrufino

Revisión Ind. 0
Hoja 103
Cont. 104

APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN	
Gerente de Proyecto (ENDE Transmisión): Ing. Fidel Chavez Cardona	
Responsable de Diseño (ENDE Transmisión): Ing. German Villazón Gómez	



Rev.	Descripción	Por	Fecha
1	ACUTALIZACION DE PLANOS	M. NOGALES	SEP-2020
0	SEGÚN ELABORACION DE PROYECTO	G. VILLAZÓN	AGO-2019

DIAGRAMA UNIFILAR PROTECCIONES  
DISPAROS-APERTURA Y CIERRE  
INT. 1ED730  
CELDA DE GENERACION 1

Elaborado  
M. NAVIA  
Revisado  
G. VILLAZÓN  
Dibujado  
M. NAVIA

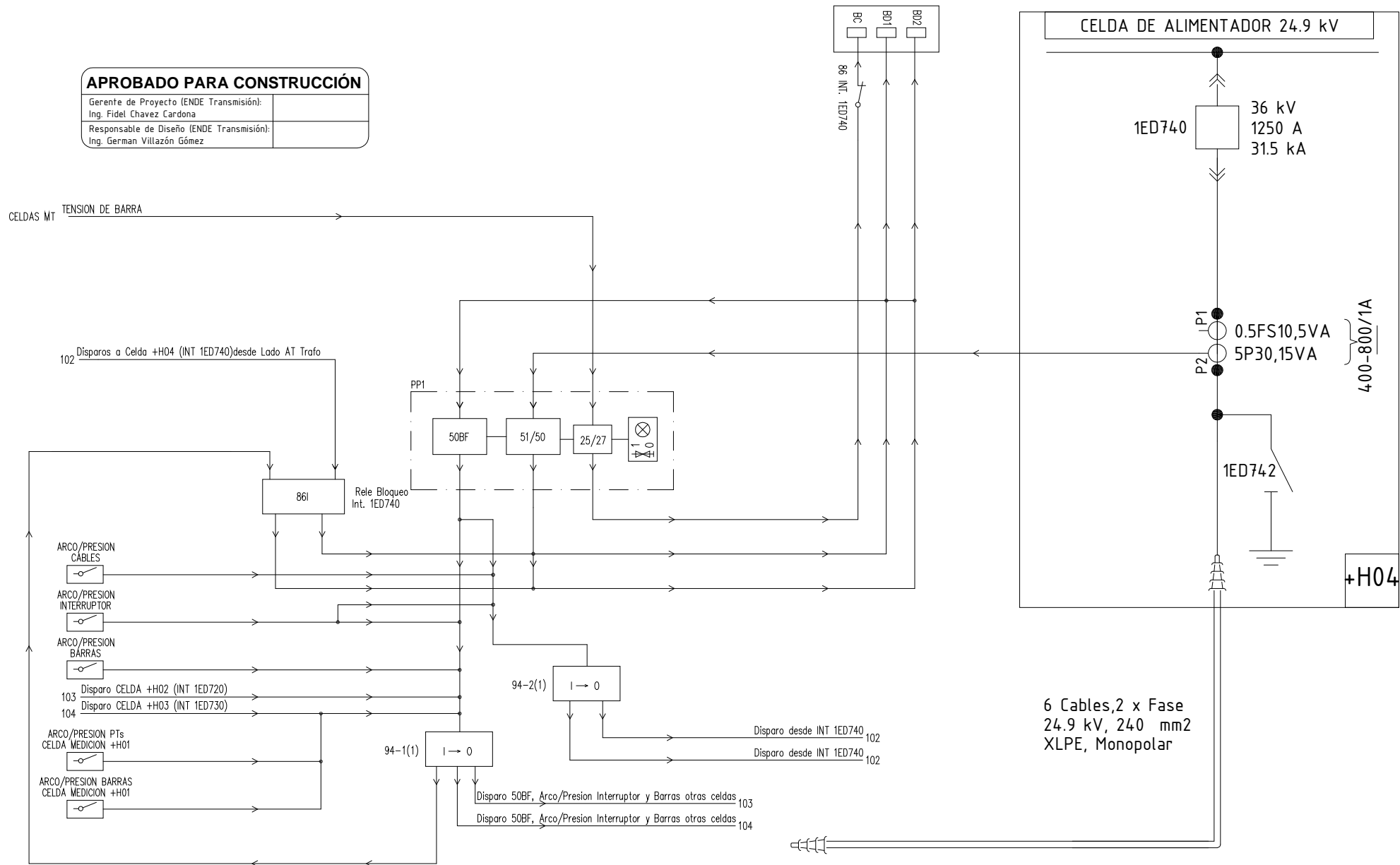
SUBESTACIÓN WARNES 115/24.9 kV  
P166: PROYECTO EÓLICO SANTA CRUZ

G.T.  
DEPARTAMENTO DE CONTROL  
Y TELECOMUNICACIONES  
Aprobado  
J. Ferrufino

Revisión Ind.	0
Hoja	104
Cont.	105

**APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN**

Gerente de Proyecto (ENDE Transmisión): Ing. Fidel Chavez Cardona	
Responsable de Diseño (ENDE Transmisión): Ing. German Villazón Gómez	



105\_ WAR.DWG

Rev.	Descripción	Por	Fecha
1	ACUTALIZACION DE PLANOS	M. NOGALES	SEP-2020
0	SEGÚN ELABORACION DE PROYECTO	G. VILLAZÓN	AGO-2019

DIAGRAMA UNIFILAR PROTECCIONES  
DISPAROS-APERTURA Y CIERRE  
INT. 1ED740  
CELDA DE ALIMENTADOR PRINCIPAL

Elaborado M. NAVIA
Revisado G. VILLAZÓN
Dibujado M. NAVIA

SUBESTACIÓN WARNES 115/24.9 kV  
P166: PROYECTO EÓLICO SANTA CRUZ

<b>G.T.</b> DEPARTAMENTO DE CONTROL Y TELECOMUNICACIONES
Aprobado J. Ferrufino

Revisión Ind. 0
Hoja 105
Cont. ---



MAT RIZ DE DISPAROS PARA BAHÍA DE TRANSFORMADOR

EQUIPO	FUNCIÓN	115 kV											CELDA DE MEDIA TENSION				
		INT. PROPIO					INT. TRANSFERENCIA CUANDO ESTA CERRADO SECC					OTRAS BAHIAS	INT. PROPIO				
		BD1	BD2	BC	86I	86T	ARR. 50BF	BD1	BD2	BC	86I	ARR. 50BF	86	BD1	BD2	86I	ARR. 50BF
PP1	87T	X	X		X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X
	50/51	X	X		X		X	X		X	X		X	X	X	X	
	50N/51N	X	X		X		X	X		X	X		X	X	X	X	
	PROTECCIONES MECANICAS	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	
PP2	87T	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	
	50/51	X	X		X		X	X		X	X		X	X	X	X	
	50N/51N	X	X		X		X	X		X	X		X	X	X	X	
	PROTECCIONES MECANICAS	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	
INT. PROPIO	86I	X	X	X			X			X							
	86T	X	X		X		X			X	X				X	X	
INT. IN	DISCREPANCIA DE POLOS																
87B+50BF	50BF E2				X					X		X			X		
	50BF E0																
	87B				X					X		X					
INT. CELDA MT	50BF E2				X					X		X					

21 PROTECCION DE DISTANCIA  
 87T PROTECCION DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR  
 87B PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS  
 87R PROTECCION DIFERENCIAL DE REACTOR  
 87L PROTECCION DIFERENCIAL DE LINEA  
 87N PROTECCION TIERRA RESTRINGIDA  
 59 PROTECCION SOBRETENSION  
 50/51 PROTECCION SOBRECORRIENTE  
 67/67N PROTECCION SOBRECORRIENTE DIRECCIONAL  
 86: RELE DE DISPARO Y BLOQUEO  
 50BF: PROTECCION FALLA INTERRUPTOR  
 E0: ETAPA 0  
 E1: ETAPA 1  
 E2: ETAPA 2  
 79: RECIERRE  
 DDT: DISPARO DIRECTO TRANSFERIDO  
 BD1: BOBINA DE DISPARO 1  
 BD2: BOBINA DE DISPARO 2  
 BC: BLOQUEO AL CIERRE

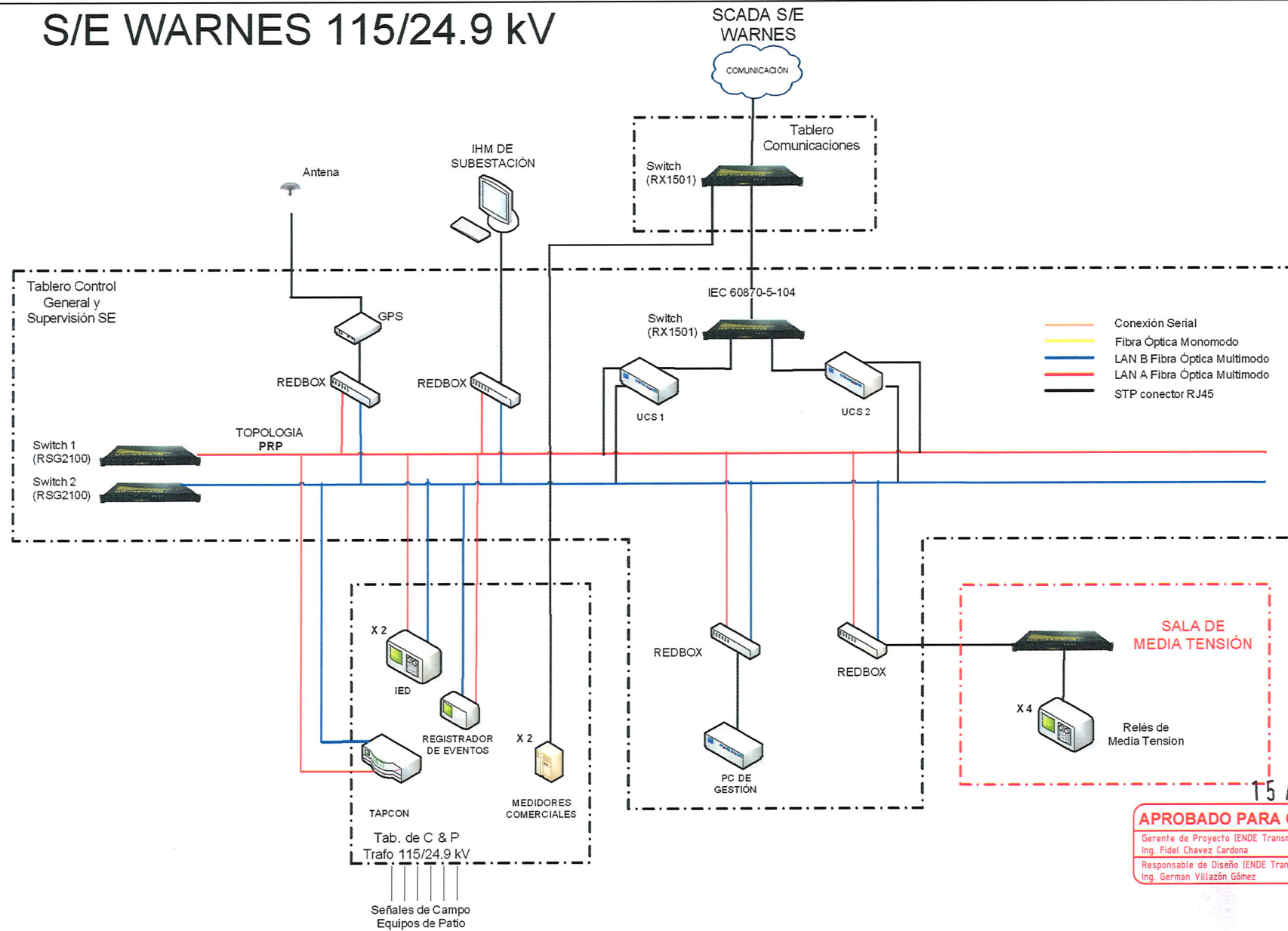
**APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN**  
 Gerente de Proyecto (ENDE Transmisión):  
 Ing. Fidel Chavez Cardona  
 Responsable de Diseño (ENDE Transmisión):  
 Ing. German Villazón Gómez

109\_WAR.DWG

				DIAGRAMA UNIFILAR PROTECCIONES MATRIZ DE DISPAROS TR		Elaborado M. NAVIA		SUBESTACIÓN WARNES 115/24.9 kV P166: PROYECTO EÓLICO SANTA CRUZ		G.T. DEPARTAMENTO DE CONTROL PROTECCIÓN Y TELECOMUNICACIONES		Revisión Ind. 0	
						Revisado G. VILLAZÓN				Hoja 109			
0 SEGÚN ELABORACION DE PROYECTO				G. VILLAZÓN AGO-2019		Dibujado M. NAVIA				Aprobado J. Ferrufino		Cont. 110	
Rev.		Descripción		Por		Fecha							



# S/E WARNES 115/24.9 kV



15 AGO 2019

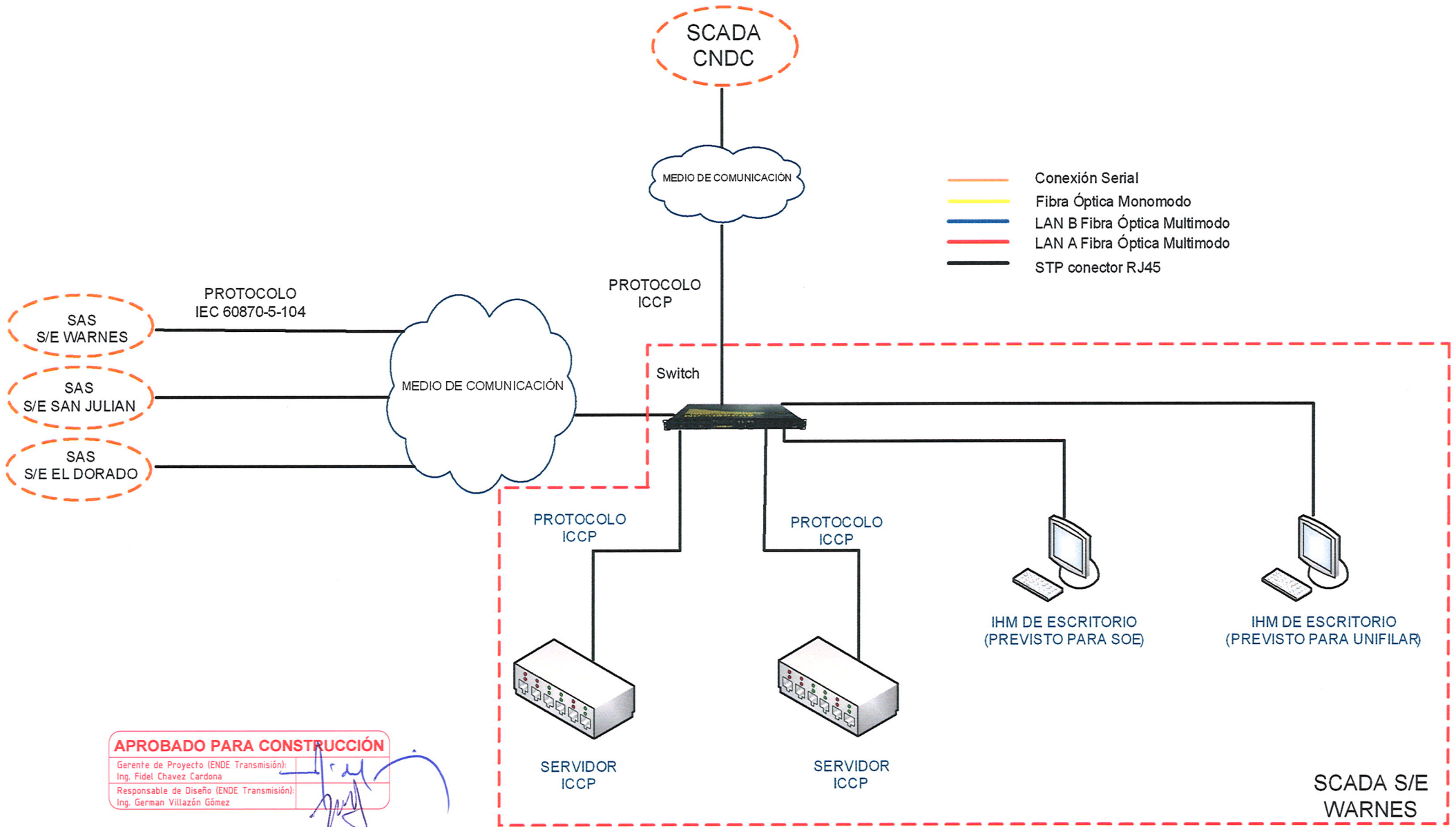
**APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN**  
 Gerente de Proyecto (ENDE Transmisión):  
 Ing. Fidel Chavez Cardona  
 Responsable de Diseño (ENDE Transmisión):  
 Ing. German Villazón Gómez

110\_WAR.DWC

DIAGRAMA UNIFILAR PROTECCIONES UNIFILAR SISTEMA DE AUTOMATIZACION DE SE				Elaborado	M. NAVIA	SUBESTACIÓN WARNES 115/24.9 kV P166: PROYECTO EÓLICO SANTA CRUZ	G.T.	Revisión Ind.
				Revisado	G. VILLAZÓN		DEPARTAMENTO DE CONTROL PROTECCIÓN Y TELECOMUNICACIONES	0
0 SEGÚN ELABORACION DE PROYECTO				Dibujado	M. NAVIA		Aprobado	Hoja
Rev.	Descripción	Por	Fecha				J. Ferrufino	110
							Cont.	111



# CONTROL Y MONITOREO REMOTO



**APROBADO PARA CONSTRUCCIÓN**

Gerente de Proyecto (ENDE Transmisión):  
Ing. Fidel Chavez Cardona  
Responsable de Diseño (ENDE Transmisión):  
Ing. German Villazón Gómez

*[Handwritten signatures]*

DIAGRAMA UNIFILAR PROTECCIONES SISTEMA SCADA SE WARNES

Elaborado  
M. NAVIA  
Revisado  
G. VILLAZÓN  
Dibujado  
M. NAVIA

SUBESTACIÓN WARNES 115/24.9 kV  
P166: PROYECTO EÓLICO SANTA CRUZ



G.T.  
DEPARTAMENTO DE CONTROL, PROTECCIÓN Y TELECOMUNICACIONES  
Aprobado  
J. Ferrufino

Revisión Ind. 0  
Hoja 111  
Cont. ---

Rev.	Descripción	Por	Fecha
0	SEGÚN ELABORACION DE PROYECTO	G. VILLAZÓN	AGO-2019

111\_WAR.DWG