



COMISION TECNICA MIXTA DE SALTO GRANDE

LICITACIÓN PÚBLICA

CONTRATO SG-670

**“AMPLIACIÓN DE SUBESTACIÓN
SALTO GRANDE URUGUAY, TRAMO
9, LLEGADA LEAT 500 kV SG -
CHAMBERLAIN”**

PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES

TABLA DE CONTENIDO

A)	OBJETO	9
B)	CONDICIONES ADMINISTRATIVAS Y LEGALES	10
B.1.-	PARTICULARES (CALP)	10
B.1.I.-	DOCUMENTACIÓN CONTRACTUAL. ORDEN DE PRELACIÓN	10
B.1.II.-	REGIMEN DE LA LICITACIÓN	10
B.1.III.-	FORMA DE COTIZAR	10
B.1.IV.-	SUBCONTRATACIÓN	11
B.1.V.-	PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS	12
B.1.VI.-	CONTENIDO DE LAS OFERTAS	12
B.1.VII.-	MONTO DE LAS GARANTÍAS	13
B.1.VIII.-	VISITA A LAS INSTALACIONES	13
B.1.IX.-	PLAZO	13
B.1.X.-	REPRESENTANTE TÉCNICO	13
B.1.XI.-	EVALUACION DE OFERTAS	14
B.1.XII.-	PLAZO DE MANTENIMIENTO DE OFERTA	14
B.1.XIII.-	FORMA DE PAGO	14
B.1.XIV.-	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA	15
B.1.XV.-	VERSIONES Y REVISIONES	15
B.1.XVI.-	REAJUSTES DE PRECIOS	15
B.1.XVII.-	LUGAR DE EJECUCIÓN Y ENTREGA	16
B.1.XVIII.-	SEGUROS	16
B.1.XIX.-	INICIO	16
B.1.XX.-	PENALIDADES	16
B.1.XXI.-	RECEPCIÓN PROVISORIA	17
B.1.XXII.-	PERÍODO DE GARANTÍA	17
B.1.XXIII.-	RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS	18
B.1.XXIV.-	GESTIONES ADUANERAS	18
B.1.XXV.-	RESPONSABILIDAD. LIMITES. ALCANCE	19
B.2.-	GENERALES (CALG)	20
B.2.I.-	INTERPRETACIÓN DE TÉRMINOS	20
B.2.II.-	DE LOS OFERENTES Y LAS OFERTAS	21
B.2.III.-	DE LA APERTURA DE LA LICITACIÓN	26
B.2.IV.-	DE LA ADJUDICACIÓN	28
B.2.V.-	DEL CONTRATO Y DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA	29
B.2.VI.-	DE LOS PLAZOS Y DE LAS PENALIDADES	37
B.2.VII.-	DE LA RESCISIÓN	38
B.2.VIII.-	DE LA LEGISLACIÓN APLICABLE	42
C)	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	43
C.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA DE AMPLIACIÓN	43
C.1.0.	DESCRIPCIÓN GENERAL	43
C.1.1.	ALCANCE GENERAL	44
C.1.2.	UBICACIÓN DE LA OBRA	44

C.1.3. ZONA DE LA AMPLIACIÓN Y SEGURIDAD DEL PERSONAL Y EQUIPAMIENTO	47
C.1.4. CONDICIONES AMBIENTALES LOCALES	47
C.1.5. CONSIDERACIONES DEL PROYECTO BÁSICO	48
C.1.5.1. EXTENSIÓN DE BARRAS DE 500kV	49
C.1.6. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO	49
C.1.6.1. DISEÑO ELÉCTRICO	49
C.1.6.2. DISEÑO MECÁNICO DE LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS	50
C.1.7. INFORMACIÓN TÉCNICA A PRESENTAR EN LA OFERTA	51
C.1.7.1. LISTADO MÍNIMO	51
C.1.8. INGENIERÍA DE DETALLE	53
C.1.8.1. INTRODUCCIÓN	53
C.1.8.2. REUNIONES DURANTE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO	53
C.1.8.3. DOCUMENTACIÓN A ELABORAR Y PRESENTAR POR EL CONTRATISTA	54
C.1.9. SUMINISTROS Y REPUESTOS MÍNIMOS SOLICITADOS	61
C.1.9.1. LISTADO DE SUMINISTROS Y REPUESTOS PRINCIPALES OBLIGATORIOS	61
C.1.9.2. LISTADO DE REPUESTOS MENORES OBLIGATORIOS	63
C.1.10. PDTG (PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS)	66
C.1.11. ENSAYOS (GENERALIDADES)	66
C.1.11.1. CONFIRMACIÓN METROLÓGICA	66
C.1.11.2. ENSAYOS DE TIPO	67
C.1.11.3. ENSAYOS DE ACEPTACIÓN EN FÁBRICA (FAT)	68
C.1.11.4. CRITERIOS DE RECHAZO	69
C.1.11.5. ENSAYOS PARA PUESTA EN SERVICIO Y MARCHA INDUSTRIAL	70
C.1.12. PLAN DE TRABAJO	75
C.1.13. ANTECEDENTES DE EJECUCIÓN DE OBRAS Y SUMINISTRO DE EQUIPAMIENTO	78
C.1.13.1. REFERENTE A LA EJECUCIÓN DE LA OBRAS	78
C.1.13.2. REFERENTE AL EQUIPAMIENTO SUMINISTRADO	79
C.1.14. OBRADOR, OFICINAS Y FUENTES DE ENERGÍA	80
 C.2. OBRA CIVIL	 80
C.2.1. SUELO	80
C.2.2. EXCAVACIONES PARA CONSTRUCCIÓN DE BASES	80
C.2.3. CANALES DE CABLES	81
C.2.4. ACOMETIDA A APARATOS DE PLAYA	83
C.2.5. DESAGÜES PLUVIALES	83
C.2.5.1. OBJETO	83
C.2.5.2. DRENES Y CANALETAS	83
C.2.5.3. CAÑERÍAS DE DESAGÜE	84
C.2.5.4. CÁMARAS DE INSPECCIÓN	84
C.2.6. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	84
C.2.6.1. GENERALIDADES	84
C.2.6.2. HORMIGONES PARA FUNDACIÓN DE APARATOS DE PLAYA	88
C.2.6.3. HORMIGONES PARA FUNDACIONES DE PÓRTICOS Y ESTRUCTURAS SOPORTES DE ANTENAS	88
C.2.6.4. HORMIGÓN PARA CAMINERÍA INTERNA	88
C.2.6.5. BASES REACTORES MONOFÁSICOS Y SISTEMA CENTRAL DE SEPARACIÓN AGUA - ACEITE	89
C.2.7. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ELEMENTOS METÁLICOS DIVERSOS	92
C.2.7.1. PÓRTICOS DE 500kV	92
C.2.7.2. ESTRUCTURAS METÁLICAS RETICULADAS PARA SOPORTES DE EQUIPOS DE PLAYA	109
C.2.8. SISTEMA DE INCENDIO PARA REACTORES	111
C.2.8.1. GENERALIDADES	111

C.2.8.2.	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA TRANSFORMADORES Y REACTORES	112
C.2.9.	RECUBRIMIENTO SUPERFICIAL DE PLAYA	116
C.2.10.	CERCO OLÍMPICO	116
C.2.11.	TERMINACIÓN DE PLAYA	117
C.2.12.	AFECTACIÓN AL EDIFICIO DE MANDO DE 500kV	117

C.3. MONTAJE ELECTROMECAÁNICO Y PROVISIÓN DEL MATERIAL COMPLEMENTARIO 119

C.3.1.	REQUISITOS GENERALES	119
C.3.1.1.	TRATAMIENTO DE SUPERFICIES	119
C.3.1.2.	TORNILLOS, TUERCAS, RESORTES, PIVOTES, ETC.	121
C.3.1.3.	ADHESIVOS	121
C.3.1.4.	TELAS, CORCHO, PAPEL, ETC.	121
C.3.2.	MONTAJE DE EQUIPOS DE 500kV	121
C.3.2.1.	INTERRUPTORES	122
C.3.2.2.	SECCIONADORES	122
C.3.2.3.	TRANSFORMADORES DE CORRIENTE	123
C.3.2.4.	TRANSFORMADORES DE TENSIÓN	123
C.3.2.5.	DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN	123
C.3.3.	MONTAJE DE BANCO DE REACTORES DE 500kV	124
C.3.4.	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CADENA DE AISLADORES	124
C.3.4.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	124
C.3.4.2.	HERRAJES	125
C.3.4.3.	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	125
C.3.5.	SUMINISTRO Y MONTAJE DE AISLADORES SOPORTE	125
C.3.5.1.	NORMAS DE APLICACIÓN	125
C.3.5.2.	DATOS TÉCNICOS	125
C.3.5.3.	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS	126
C.3.6.	SUMINISTRO Y MONTAJE DE MORSETERÍA PARA CONEXIONADO DE POTENCIA DE 500kV	126
C.3.6.1.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	126
C.3.6.2.	MONTAJE	127
C.3.7.	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CONDUCTORES DE POTENCIA Y DE GUARDIA DE 500kV	127
C.3.7.1.	CONDUCTORES DE 500kV	127
C.3.7.2.	CABLES DE GUARDIA	128
C.3.7.3.	BARRAS ALTAS, DERIVACIONES DESDE BARRAS TENDIDAS Y CONEXIONES ENTRE EQUIPOS:	128
C.3.8.	SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA, CONEXIONADO DE CABLES Y MORSETERÍA PARA ACOMETIDA A ESTRUCTURAS Y EQUIPOS	128
C.3.8.1.	AMPLIACIÓN DE LA MALLA	129
C.3.8.2.	CONEXIONES A LA MALLA DE PUESTA A TIERRA	129
C.3.8.3.	JABALINAS Y CÁMARAS DE INSPECCIÓN	130
C.3.8.4.	PARTICULARIDADES	130
C.3.8.5.	MEDICIÓN DE P.A.T. DE MALLA EXISTENTE Y MALLA DE AMPLIACIÓN.	131
C.3.9.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN, CABLEADO Y TABLEROS	131
C.3.9.1.	CABLEADO DE BAJA TENSIÓN	131
C.3.9.2.	TABLEROS	137
C.3.9.3.	ILUMINACIÓN GENERAL DE PLAYA - GENERALIDADES	141
C.3.9.4.	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA DE PLAYA – GENERALIDADES	143
C.3.9.5.	SUMINISTRO Y MONTAJE ALIMENTADOR PARA EL TRATAMIENTO DE ACEITE	143
C.3.10.	SUMINISTRO Y MONTAJE DE CARTELES INDICADORES	144
C.3.10.1.	CARTELES DE HIERRO ESMALTADOS PARA PLAYAS	144
C.3.10.2.	CARTELES PINTADOS SOBRE CAJAS DE EQUIPOS DE PLAYA	145

C.3.10.3.	MONTAJE DE CARTELES DE CHAPA DE HIERRO, ESMALTADOS	145
C.3.11.	COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA	146
C.3.12.	ENSAYOS EQUIPAMIENTO COMPLEMENTARIO	146
C.3.12.1.	ENSAYOS DE CONDUCTORES DE 500kV E HILO DE GUARDIA	146
C.3.12.2.	ENSAYOS DE AISLADORES SOPORTE	148
C.3.12.3.	ENSAYOS EN CADENAS DE AISLADORES	148
C.3.12.4.	ENSAYOS DE MORSETERÍA EN FÁBRICA	149
C.3.12.5.	ENSAYOS CABLEADOS DE BAJA TENSIÓN	150
C.3.12.6.	ENSAYO E INSPECCIÓN DE TABLEROS	150
C.3.12.7.	ENSAYOS ALIMENTADOR Y TABLERO TRATAMIENTO DE ACEITE	151
C.3.13.	PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS (PDTG)	152
C.3.13.1.	AISLADORES SOPORTE	152
C.3.13.2.	CADENAS COMPLETAS DE AISLADORES A RÓTULA CON GRAPERÍA PARA 500kV	153
C.3.13.3.	CONDUCTORES	154
C.3.13.4.	MORSETERÍA	157
C.4.	EQUIPAMIENTO DE PLAYA	159
C.4.1.	CONCEPTO GENERAL	159
C.4.2.	NORMAS Y UNIDADES	159
C.4.3.	CONDICIONES AMBIENTALES	160
C.4.4.	CARGAS ACTUANTES EN LOS EQUIPOS	160
C.4.5.	DESMONTAJE	161
C.4.6.	NORMALIZACIÓN	161
C.4.7.	INTERCAMBIABILIDAD	161
C.4.8.	TENSIONES NOMINALES Y FRECUENCIA NOMINAL	162
C.4.9.	SEGURIDAD	162
C.4.10.	DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	162
C.4.11.	EMBALAJES	163
C.4.11.1.	PROTECCIÓN MECÁNICA	163
C.4.11.2.	PROTECCIÓN FÍSICA, QUÍMICA Y CLIMÁTICA	164
C.4.11.3.	REPUESTOS	164
C.4.12.	TRANSPORTE Y DESCARGA	164
C.4.13.	SUPERVISIÓN DE MONTAJE Y PUESTA EN SERVICIO	165
C.4.14.	ENSAYOS EN EQUIPOS DE PLAYA	165
C.4.14.1.	INSPECCIONES Y ENSAYOS DE INTERRUPTORES 500kV	165
C.4.14.2.	INSPECCIONES Y ENSAYOS DEL SISTEMA DE MONITOREO DEL INTERRUPTOR	166
C.4.14.3.	INSPECCIÓN Y ENSAYOS DE SECCIONADORES 500kV	167
C.4.14.4.	INSPECCIONES Y ENSAYOS DE TRANSFORMADORES DE CORRIENTE	168
C.4.14.5.	INSPECCIONES Y ENSAYOS DE TRANSFORMADORES DE TENSIÓN	170
C.4.14.6.	INSPECCIÓN Y ENSAYOS DE DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN	171
C.4.15.	INTERRUPTORES DE 500kV	173
C.4.15.1.	INTRODUCCIÓN	173
C.4.15.2.	NORMAS DE APLICACIÓN	173
C.4.15.3.	ALCANCE DEL SUMINISTRO	174
C.4.15.4.	CONDICIONES AMBIENTALES	174
C.4.15.5.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	174
C.4.15.6.	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	174
C.4.15.7.	DOCUMENTACIÓN TÉCNICA FINALIZADA LA FABRICACIÓN	193
C.4.15.8.	ESTUDIOS ELÉCTRICOS	193
C.4.15.9.	SISTEMA DE MONITOREO DEL INTERRUPTOR	194

C.4.16. SECCIONADORES DE 500 kV	201
C.4.16.1. INTRODUCCIÓN	201
C.4.16.2. NORMAS DE APLICACIÓN	201
C.4.16.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO	201
C.4.16.4. CONDICIONES AMBIENTALES	202
C.4.16.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	202
C.4.16.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LOS SECCIONADORES	202
C.4.16.7. ACLARACIONES A LAS PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	210
C.4.16.8. HERRAMIENTAS ESPECIALES	211
C.4.17. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE DE 500kV	211
C.4.17.1. INTRODUCCIÓN	211
C.4.17.2. NORMAS DE APLICACIÓN	211
C.4.17.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO	212
C.4.17.4. CONDICIONES AMBIENTALES	212
C.4.17.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	212
C.4.17.6. MONTAJE, PUESTA A TIERRA Y CONEXIÓN PRIMARIA	212
C.4.17.7. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	213
C.4.17.8. ACCESORIOS	216
C.4.17.9. ACEITE AISLANTE	216
C.4.18. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE 500kV	217
C.4.18.1. INTRODUCCIÓN	217
C.4.18.2. NORMAS DE APLICACIÓN	217
C.4.18.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO	218
C.4.18.4. CONDICIONES AMBIENTALES	218
C.4.18.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	218
C.4.18.6. MONTAJE, PUESTA A TIERRA Y CONEXIÓN PRIMARIA	218
C.4.18.7. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	218
C.4.18.8. ACCESORIOS	222
C.4.18.9. ACEITE AISLANTE	223
C.4.19. DESCARGADORES DE SOBRETENSIÓN	223
C.4.19.1. INTRODUCCIÓN	223
C.4.19.2. NORMAS DE APLICACIÓN	223
C.4.19.3. ALCANCE DEL SUMINISTRO	223
C.4.19.4. CONDICIONES AMBIENTALES Y REQUISITOS DE SEGURIDAD	224
C.4.19.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	224
C.4.19.6. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	224
C.4.19.7. CONDICIONES DE EMBALAJE	226
C.4.20. PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	228
C.4.20.1. INTERRUPTORES	228
C.4.20.2. SECCIONADORES	251
C.4.20.3. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE Y TENSIÓN	256
C.4.20.4. DESCARGADORES DE LÍNEA Y DE REACTOR (500kV)	269
C.4.21. CAPACITACIÓN	272
C.4.21.1. OBJETIVO INSTRUCCIONAL	272
C.4.21.2. CANTIDAD DE CURSOS	272
C.4.21.3. COSTOS	272
C.4.21.4. CANTIDAD DE ASISTENTES ESTIMADA POR CURSO	272
C.4.21.5. DURACIÓN DE CADA CURSO	272
C.4.21.6. LUGAR	272
C.4.21.7. FECHA DE REALIZACIÓN	272
C.4.21.8. IDIOMA	272
C.4.21.9. REQUERIMIENTOS PARA EL INSTRUCTOR	273

C.4.21.10.	CARACTERÍSTICAS DE CURSOS	273
C.4.21.11.	EVALUACIÓN DEL CURSO	273
C.4.21.12.	CERTIFICADOS	273
C.4.21.13.	PERFILES DE LOS DESTINATARIOS DE CURSOS	273
C.4.21.14.	CONTENIDO MÍNIMO SUGERIDO DE CURSOS	273
C.4.21.15.	REQUERIMIENTOS PARA EL DICTADO DEL CURSO	274
C.5.	SISTEMAS DE PROTECCIONES, COMUNICACIÓN Y CONTROL	275
C.5.1.	INTRODUCCIÓN/OBJETO	275
C.5.2.	ALCANCE	275
C.5.3.	NORMAS A UTILIZAR	276
C.5.4.	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN	276
C.5.5.	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN	277
C.5.6.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS DE PROTECCIÓN	277
C.5.7.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS FUNCIONES DE PROTECCIÓN	278
C.5.7.1.	DIFERENCIAL DE LÍNEA (87L)	278
C.5.7.2.	DISTANCIA (21)	279
C.5.7.3.	DIRECCIONAL DE NEUTRO (67N)	280
C.5.7.4.	PROTECCIÓN DE CHICOTE (50SB)	280
C.5.7.5.	PROTECCIÓN FALLA DE INTERRUPTOR (50BF)	280
C.5.7.6.	TRANSFERENCIA DE DISPARO DIRECTO (TDD)	282
C.5.7.7.	RECIERRE (79)	282
C.5.7.8.	SINCRONISMO (25)	283
C.5.7.9.	LOCALIZADOR DE FALTAS (LOC)	284
C.5.7.10.	REGISTRADOR DE PERTURBACIONES (OSC)	284
C.5.7.11.	OSCILACIÓN DE POTENCIA	285
C.5.7.12.	SOBRETENSIÓN (59)	285
C.5.7.13.	DIFERENCIAL DE REACTOR (87R)	285
C.5.7.14.	SOBRECORRIENTE DE FASES Y NEUTRO (50/51/50N/51N)	286
C.5.7.15.	SUPERVISIÓN DEL CIRCUITO DE DISPARO	286
C.5.7.16.	UNIDADES DE DISPARO	286
C.5.8.	PROTECCIONES DE LÍNEA	286
C.5.9.	PROTECCIONES DE REACTORES DE LÍNEA	287
C.5.10.	SISTEMA DE CONTROL, REDES Y DISPOSITIVOS DE COMUNICACIÓN	288
C.5.10.1.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL	288
C.5.10.2.	RED DE COMUNICACIONES	292
C.5.10.3.	SINCRONIZACIÓN HORARIA	292
C.5.11.	TABLEROS DE CONTROL Y PROTECCIÓN	292
C.5.12.	TABLEROS PROTECCIÓN DE LÍNEA	294
C.5.13.	INSTALACIÓN DE PANEL PARA SISTEMA RAS (REMEDIAL ACTION SCHEMES)	298
C.5.13.1.	OBJETIVO DEL RAS	299
C.5.13.2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE PANELES RAS EN ESTACIONES DE 500 kV	299
C.5.14.	REGISTRADOR DE PERTURBACIONES	301
C.5.15.	SERVICIOS AUXILIARES	301
C.5.16.	MEDICIÓN COMERCIAL DE ENERGÍA (SMEC)	302
C.5.16.1.	ALCANCE DEL SUMINISTRO	302
C.5.16.2.	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	302
C.5.16.3.	CARACTERÍSTICAS Y CLASE	304
C.5.16.4.	REQUERIMIENTOS GENERALES	304
C.5.16.5.	SINCRONIZACIÓN	305

C.5.16.6.	REGISTRO Y TRANSMISIÓN DE DATOS	305
C.5.16.7.	ENSAYOS Y PRUEBAS EN FÁBRICA SMEC	305
C.5.17.	ONDA PORTADORA	306
C.5.17.1.	ALCANCE DE LOS SUMINISTROS Y TRABAJOS	306
C.5.17.2.	DISPOSITIVOS DE ACOPLAMIENTO	306
C.5.17.3.	CIRCUITOS DE BLOQUEO (TRAMPAS DE ONDA)	307
C.5.18.	CAPACITACIÓN	308
C.5.19.	SOFTWARE Y HARDWARE	309
C.5.20.	ENSAYOS	309
C.5.20.1.	ENSAYOS DE TIPO	309
C.5.20.2.	ENSAYOS EN FÁBRICA	309
C.5.20.3.	VERIFICACIÓN Y RECEPCIÓN EN SITIO	310
C.5.20.4.	PUESTA EN SERVICIO	318
C.5.21.	SERVICIO POST-VENTA	319
C.5.22.	PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS	319
C.5.22.1.	PROTECCIÓN REACTOR DE LÍNEA	320
C.5.22.2.	PROTECCIÓN DE LÍNEA	323
C.5.22.3.	ARMARIOS DE PROTECCIÓN	328
C.5.22.4.	SISTEMA SMEC	329
C.6.	PLANOS Y ESTUDIOS	330
D)	ANEXOS	344
D.1.-	POLÍTICA DE CALIDAD, MEDIO AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	344
D.2.-	SEGURIDAD INDUSTRIAL	346
D.2.I.-	RESPONSABILIDAD	346
D.2.II.-	MARCO LEGAL	346
D.2.III.-	REQUISITOS	346
D.2.IV.-	INDUCCIÓN	347
D.2.V.-	LIBRO DE SEGURIDAD	347
D.2.VI.-	MEMORIAS DE CÁLCULOS/ PLANES DE MANIOBRAS	347
D.2.VII.-	SERVICIOS SANITARIOS Y DE BIENESTAR	348
D.2.VIII.-	INCUMPLIMIENTOS	348
D.2.IX.-	PLAZOS	348
D.2.X.-	ANEXOS	348
D.3.-	ESPECIFICACIONES AMBIENTALES	352
D.3.I.-	ANEXOS	353
D.3.I.1.-	CONSIDERACIONES SOCIO-AMBIENTALES PARA TRABAJOS DENTRO DE SALTO GRANDE	353
D.4.-	INFORMACIÓN AMBIENTAL	361
D.5.-	REGLAMENTO DE LICITACIONES Y/O CONCURSOS DE PRECIOS	362
D.6.-	CARTA DE PRESENTACIÓN	363
D.7.-	PLANILLA DE COTIZACIÓN	365

A) OBJETO

La presente Licitación tiene por objeto la contratación bajo modalidad “llave en mano” de una ampliación (denominada Tramo 9) de la Subestación Salto Grande Uruguay, para permitir la conexión de una nueva línea en 500kV que unirá Chamberlain (UTE) con Salto Grande Uruguay dentro de los plazos estipulados.

La contratación incluye: el proyecto ejecutivo e ingeniería de detalle de la ampliación, obras, provisión completa de equipamiento y repuestos, gastos asociados a la inspección de Salto Grande durante las inspecciones en fábrica, montaje de todo el equipamiento, pruebas y ensayos, capacitaciones y puesta en servicio del Tramo 9.

Esta obra se realiza a solicitud de UTE (Uruguay) y será gestionada por Salto Grande.

En un todo de acuerdo con lo estipulado en las Condiciones Administrativas y Legales, Especificaciones Técnicas y en las Circulares que emita la C.T.M. antes de la fecha de apertura de las ofertas, a las que los oferentes deberán ajustarse.

Las Condiciones Particulares priman sobre las Condiciones Generales

B) CONDICIONES ADMINISTRATIVAS Y LEGALES

B.1.- Particulares (CALP)

B.1.I.- DOCUMENTACIÓN CONTRACTUAL. ORDEN DE PRELACIÓN

Serán Documentos integrantes del Contrato, según el siguiente orden de prelación: a) El presente Pliego de Bases y Condiciones, Generales, Particulares y de Especificaciones Técnicas, b) Los planos y planillas de Licitación d) Las Circulares e) La propuesta f) La resolución de Adjudicación g) El Contrato con todos su Anexos.

Se considerará documentación accesoria: a) La orden de iniciación de los trabajos; b) el acta de iniciación; c) El plan de ejecución de obra; d) Las órdenes de servicios que por escrito imparta la Inspección; e) Los planos complementarios que la C.T.M. entregue a la Contratista; f) Actas de recepción; g) Los comprobantes de trabajos adicionales o modificaciones ordenados por la autoridad competente.

La presente prima y reemplaza lo dispuesto por el art. B.2.V.6 de la Condiciones Generales.

B.1.II.- REGIMEN DE LA LICITACIÓN

Bajo el sistema de dos (2) sobres.

B.1.III.- FORMA DE COTIZAR

Se deberá cotizar en dólares estadounidenses "SIN IVA", en la Planilla de Cotización que se adjunta, indicando:

Monto global de la propuesta bajo modalidad llave en mano. El precio cotizado incluirá suministros, obra civil, servicios y repuestos incluidos y todo lo que el oferente considere necesario para el cabal cumplimiento del Objeto de la Licitación.

Asimismo, deberá discriminar el precio y las cantidades de los ítems detallados en la planilla de cotización (anexo D.7.-) y agregar a ésta el costo detallado de todos los componentes que a juicio del oferente sean necesarios para la obra a realizar.

También deberá anexar a la referida planilla de cotización, un listado de repuestos sugeridos con su correspondientes descripción, precio y cantidades.

El oferente será el único responsable por los errores u omisiones que pudiera comentar en la elaboración de su oferta, respecto a la consideración de los suministros, cantidades, materiales, servicios y cualquier otro insumo necesario para la correcta ejecución de la obra.

El precio cotizado será considerado remunerativo e incluirá todos los gastos, aranceles, tasas o cualquier otro tipo de carga o gravamen, honorarios, sellados y cualquier erogación que corresponda realizar a los efectos del cumplimiento del objeto del presente, debiendo tomar particularmente en consideración el riesgo empresario asociado y la extensión del contrato a suscribir.

Para el caso de suministros de origen extranjero, podrá cotizarse en DAP (Delivery At Place - Incoterms 2010) con entrega en el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande. El precio incluirá el transporte internacional y local, carga y descarga, seguros y cualquier otro costo relacionado con la entrega de los bienes hasta el lugar de entrega definido, en el sitio del Proyecto. La importación y nacionalización de bienes del exterior la realizará la C.T.M. de Salto Grande, la cual tendrá a su cargo los trámites de ingreso o despacho a plaza de los bienes mediante la respectiva exención impositiva, según lo establecido en Ley 21756 de la RA y Ley 14896 de la ROU.

El IVA deberá estar desglosado en la cotización. Con referencia a dicho impuesto, se deberá tener en cuenta lo expresado en el Artículo B.2.II.7 de las CALG.

A fin de conformar sus precios, los oferentes argentinos deberán tener presente que según lo establecido en el Art. 5 del Acuerdo de Sede celebrado entre el Gobierno de la República Argentina y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, aprobado por Ley N° 21.756, la misma está exenta de toda clase de impuestos o contribuciones directos o indirectos, ya sean federales, provinciales y municipales o de cualquier otro tipo. Con fundamento en los Tratados Internacionales Vigentes y que pasaron a formar parte del bloque constitucional. (art. 31 y 75 inc.22 CN de Argentina); artículos 26 y 27 de la Convención de Viena. Cuya operatividad ha sido así interpretada por la Conserjería Legal del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la Nación.

A su vez, los oferentes uruguayos deberán tener presente que según lo establecido en el Artículo 5 del Acuerdo sobre Privilegios e Inmunidades celebrado entre el Gobierno de la República Oriental del Uruguay y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, aprobado por Ley N° 14.896, la misma está exenta de toda clase de tributos nacionales o municipales, con excepción de los habitualmente denominados indirectos que normalmente se incluyen en el precio de las mercaderías y servicios. Asimismo, se deberá tener en cuenta que el Decreto 666/79 reglamenta la exoneración del Organismo respecto del Impuesto al Valor Agregado en sus Artículos 24 a 28.

Oportunamente la C.T.M. extenderá al Contratista los correspondientes certificados, avalando lo señalado precedentemente. Para los proveedores de la República Argentina, en el caso de incumplimiento del Art. 5 del Acuerdo de Sede por parte del Organismo Oficial correspondiente, la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande reintegrará el importe en concepto de Impuesto al Valor Agregado, por cada operación que no supere los U\$S 500.000.

El oferente deberá presentar su Estructura de Costos, detallando la incidencia porcentual de cada rubro en el mismo.

B.1.IV.- SUBCONTRATACIÓN

Se reemplaza el artículo B.2.V.13 por el siguiente contenido:

En el marco de la presente contratación, se llamará Subcontrato, a toda aquella subcontratación que involucra trabajos desarrollados directamente en las obras objeto del Contrato, mientras que se llamará Servicio auxiliar, a aquella subcontratación que cumple tareas prestadas para posibilitar la ejecución del Contrato o de un Subcontrato sin intervención directa sobre la obra.

Se destaca que el oferente principal podrá ser un Epecista (EPC) o un fabricante de equipos.

Se permite un solo nivel para los Subcontratos.

El Oferente deberá indicar en su oferta la confirmación respecto de si considerará la subcontratación en el marco de lo establecido en esta cláusula, y presentar la documentación correspondiente para validar su cualificación. Se deberá presentar una lista que identifique claramente cuáles serán los servicios de terceros que contratará para la ejecución de las tareas.

Salto Grande se reserva el derecho de rechazar a cualquier subcontratista que considere que, a su sólo juicio, no se encuentra al nivel que la obra requiere, considerando dicha oferta inadmisibile.

Si durante la ejecución de la obra el subcontratista dejara de cumplir con las exigencias técnicas del proyecto, la C.T.M. de Salto Grande podrá solicitar su sustitución al Contratista. En este caso, el Contratista, podrá proponer otros subcontratistas, los que podrán desempeñarse como tales sólo si cuentan con aprobación previa de la C.T.M.

El Contratista no podrá subcontratar ningún trabajo sin autorización escrita de C.T.M. otorgada previamente. C.T.M. no estará obligado en ningún caso a autorizar la subcontratación.

C.T.M. no reconocerá ninguna obligación contractual entre el contratista y su subcontrato. La subcontratación no eximirá al Contratista de la responsabilidad de la obra. En todos los casos, el contratista será exclusivo responsable frente a la C.T.M. y a terceros de las acciones, trabajos y omisiones de los subcontratistas aun cuando hubieren sido aprobados por la C.T.M.

Queda entendido que todo subcontrato estará sujeto a las disposiciones pertinentes del Contrato suscripto.

B.1.V.- PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

La presentación de la propuesta implica que el Oferente ha estudiado exhaustivamente los documentos de la Licitación, y que en general ha obtenido toda la información necesaria sobre las contingencias y demás factores que puedan afectar la propuesta.

Por lo expuesto, el oferente, en caso de resultar adjudicatario, renuncia expresamente, a invocar la teoría de la imprevisión, una excesiva onerosidad sobrevenida o solicitar compensaciones extraordinarias.

Las ofertas deberán presentarse en un único sobre o envoltorio, identificado como se indica en el Art. B.2.II.9., conteniendo en su interior dos sobres: sobre N° 1 y sobre N° 2 con la misma carátula.

Asimismo, deberá tenerse en cuenta que:

- cada sobre N° 1 deberá presentarse en un (1) original y dos (2) fotocopias numeradas debidamente compaginadas en carpetas separadas y, un (1) soporte digital (USB identificado) en formato PDF. Todas deberán contar con un índice de manera de facilitar la búsqueda de la información.

Se requiere que el soporte digital sea un escaneo de la oferta original con proceso de reconocimiento de texto (OCR) que permita la búsqueda y análisis de la documentación presentada.

- cada sobre N° 2, deberá contener una oferta original (debidamente firmada) y 2 copias en papel.

B.1.VI.- CONTENIDO DE LAS OFERTAS

Además de toda la documentación exigida en el Art. B.2.II.3, el oferente deberá presentar la siguiente documentación:

- ✓ Carta de presentación D.6.-
- ✓ Información técnica a presentar en la Oferta requerida en la cláusula C.1.7.
- ✓ Plan de Trabajo, que incluye Cronogramas de los trabajos, de acuerdo al punto C.1.12. de las ET
- ✓ Representante técnico. Cláusula “B.1.X.- REPRESENTANTE TÉCNICO”.
- ✓ CAPACIDAD TECNICA: Documentación que acredite la capacidad técnica exigida en el numeral “B.1.IV.- SUBCONTRATACIÓN” y C.1.13. “ANTECEDENTES”, consistente en:
 - Copia de contratos o documentación equivalente relativa a la ejecución de contratos de similares características al objeto de la presente Licitación.
 - Copia de Comprobantes otorgados por comitentes de contratos de características similares al objeto del contrato de esta Licitación o documentación equivalente que acrediten el cumplimiento contractual de los proyectos a su cargo.
 - Se entenderá por “documentación equivalente” a las certificaciones de consultores o auditores internacionales de reconocido prestigio o de organismos gubernamentales que permitan a juicio de la C.T.M. garantizar fehacientemente el cumplimiento de los requisitos exigidos.
 - Con carácter optativo y al sólo efecto ilustrativo, el oferente y/o integrantes del oferente podrán acompañar otros documentos demostrativos de la

idoneidad, experiencia y capacidad técnica que consideren de interés.

B.1.VII.- MONTO DE LAS GARANTÍAS

- a) Garantía de Mantenimiento de Oferta por la suma de U\$S 75.000 (dólares estadounidenses setenta y cinco mil).
- b) El adjudicatario deberá constituir una Garantía de Cumplimiento de Contrato por un monto equivalente al 10 % del valor total del Contrato.

B.1.VIII.- PÓLIZA DE CAUCIÓN CON FIRMA DIGITAL

En caso de que la garantía a presentar sea una Póliza de Caucción con firma digital, deberá enviar la garantía en formato digital al correo electrónico oficial, indicado en la cláusula B.2.II.8 ACLARACIONES, CONSULTAS Y COMUNICACIONES.

El plazo para la recepción de este tipo de garantías, será de hasta 30 minutos antes del día y horario fijado para la apertura de ofertas.

B.1. IX.- VISITA A LAS INSTALACIONES

Los interesados en presentar oferta deberán concurrir al lugar objeto de los trabajos e interiorizarse del alcance de los mismos, conocer el lugar en el que se realizará la ampliación, dificultades de acceso, manipuleo, etc. A tal efecto, los interesados deberán cursar a C.T.M., por escrito, la correspondiente solicitud a fin de coordinar la misma, con:

Ing. Luis Olivera TE: (0345) 4216612 (Concordia - RA) (473) 27777 (Salto, ROU) – Interno N° 3804 - e-mail: oliveral@saltogrande.org

Ing. Martín Escanda TE: (0345) 4216612 (Concordia - RA) (473) 27777 (Salto, ROU) – Interno N° 3651 - e-mail: escandam@saltogrande.org

Quedará a costo y cargo del interesado, la totalidad de los gastos de traslado y estadía, así como las movilidades que utilizará para su visita.

B.1.X.- PLAZO

El plazo para la finalización sustancial de las obras, y por consiguiente, el inicio de la Marcha Industrial será de 20 (veinte) meses, a partir de la firma del contrato.

El oferente deberá presentar un Plan de Trabajo ejecutivo de toda la ampliación.

En caso de no cumplimiento de las fechas acordadas en el Contrato, el Contratista será pasible de las penalidades que se indican en el artículo B.1.XX.- de las CALP.

Los oferentes deberán indicar el plazo de ejecución de los trabajos, en la Planilla de Cotización que se adjunta, el cual será contado a partir de la firma del Contrato.

B.1.XI.- REPRESENTANTE TÉCNICO

El oferente deberá designar un Representante Técnico (de habla español o con traducción) con facultades para actuar en su nombre. Durante la ejecución del contrato, todas las comunicaciones formales entre Salto Grande y el Contratista serán cursadas a dicho representante.

Se exigirá que el Representante Técnico propuesto se haya desempeñado en dicho rol, como mínimo en dos (2) o más obras completadas de construcción parcial similares a las solicitadas en esta licitación, de tensión de servicio mayor o igual que 400 kV, o de lo contrario, una (1) Obra completa de ejecución de una Subestación en 400 kV (interruptor y medio), con secciones de líneas de 400 kV, montajes de banco de transformadores y/o banco de reactores con suministro de equipamiento de EAT, montaje, ingeniería de detalle, proyecto ejecutivo incluyendo obras civiles, adquisición y montaje de estructuras soporte, pórticos, tableros, conexiones, tendidos de conductores, conexionado del equipamiento de playa y del sistema de protecciones, con acometidas de líneas de EAT, vínculos funcionales con el sistema existente, ensayos y puesta en

marcha.

Se requiere para el Representante Técnico, título de Ingeniero Civil, Industrial, Mecánico, Eléctrico o Electromecánico.

El Representante Técnico del Proyecto será el único interlocutor formal válido frente a los responsables de ingeniería de C.T.M.

Además, el Representante Técnico será el responsable de:

- La gestión del proyecto por parte del Contratista.
- Controlar y aprobar toda la documentación y entregables del proyecto.
- Controlar y aprobar toda la información de ingeniería que sea entregada a C.T.M., verificando que el proyecto electromecánico y de obra civil sean compatibles y coherentes entre sí.
- La coordinación interna entre los diferentes responsables de la ingeniería de detalle.
- La entrega de los planos firmados.
- En caso de requerirse reuniones con el Equipo Técnico de C.T.M., las mismas deberán ser solicitadas indicando la temática particular a ser abordada.

Además, el Contratista deberá estar representado permanentemente en Obra por un Jefe de Obra, profesional Ingeniero con título habilitante acorde a la actividad que se esté realizando en ese momento, sea Civil, Mecánica o Eléctrica.

Se exigirá que los Jefes de Obra propuestos se hayan desempeñado en dicho rol, como mínimo en dos (2) o más obras completadas de construcción parcial similares a las solicitadas en esta licitación, de tensión de servicio mayor o igual que 400 kV, o de lo contrario, una (1) Obra completa de ejecución de una Subestación mayor o igual a 400 kV (interruptor y medio), con secciones de línea mayor o igual a 400 kV, montajes de banco de transformadores y/o banco de reactores, con acometidas de líneas de EAT, vínculos funcionales con el sistema existente, ensayos y puesta en marcha.

Dichos profesionales deberán ser aceptados por el Comitente, para lo cual el oferente realizará la presentación correspondiente, acompañando Currículo Vitae.

Además, se exigirá durante el Contrato y previo al inicio de montajes, una Certificación de Competencias de los supervisores responsables del montaje de interruptores y seccionadores de 500kV. La misma será brindada por el fabricante de los equipos, junto con su firma y el aval de que estas personas están aptas para desarrollar estas tareas. Junto con esta información, se deberá acompañar una propuesta del equipo de trabajo que incluya como mínimo un conjunto de personas que cubran los principales roles y/o especialidades de las cuales se deberá, para cada una de las personas propuestas, indicar qué rol o especialidad cubrirá durante el proyecto en SG y adjuntar su correspondiente CV.

B.1.XII.- EVALUACION DE OFERTAS

A los fines de determinar la oferta más conveniente, se evaluarán los antecedentes, la presentación y el cumplimiento de toda la documentación requerida en el presente Pliego.

Además, la C.T.M. de Salto Grande podrá realizar (a costo de C.T.M.) visitas en carácter de evaluación, a las fábricas propuestas para estos suministros.

Para el análisis técnico de las ofertas, se evaluará la documentación requerida en el punto B.1.VI.- y todo lo detallado en las Especificaciones Técnicas del presente Pliego.

B.1.XIII.- PLAZO DE MANTENIMIENTO DE OFERTA

La oferta deberá ser válida y estar vigente por un período de ciento veinte (120) días corridos, contados a partir de la fecha de apertura de esta Licitación.

B.1.XIV.- FORMA DE PAGO

Los pagos de los trabajos a ejecutar se realizarán en dólares estadounidenses (según su moneda de oferta), en las formas establecidas en el Art. B.2.V.17 de las CALG.

El pago del suministro adquirido en condición DAP o condición Plaza se efectuará en dólares estadounidenses, contra entrega del equipamiento y su documentación.

El Oferente deberá presentar con su oferta, un Plan de Pagos en relación a la planificación entregada.

Dicho Plan de Pagos deberá respetar las siguientes restricciones, referidas a los distintos ítems que componen la planilla “D.7.- Planilla de Cotización”:

- a) Para los ítems indicados como “Provisión” (P) en las secciones “C.5.) SISTEMA DE PROTECCIONES, CONTROL Y MEDICIÓN”, “C.4.) EQUIPAMIENTO DE 500 KV” y “C.3.) MONTAJE ELECTROMECAÁNICO”, de la planilla “D.7.-Planilla de Cotización”, se habilitará el pago de hasta un 15% anticipado, luego de la firma del contrato. El 85% restante se habilitará contra la recepción y certificación del suministro recibido en Salto Grande.
- b) Para los ítems incluidos en la sección “ENSAYOS Y CAPACITACIONES”, se habilitará el pago una vez concluida la ejecución de los mismos, contra certificación de Salto Grande.
- c) Para los demás ítems, se habilitará el pago de hasta un 10% anticipo, luego de la firma del contrato. Un 80% de éste subtotal, se pagará por avance de obra contra Certificado de Avance de obra emitido por Salto Grande. El 10% restante, se pagará contra el Certificado de Recepción Provisoria emitido por Salto Grande.

Ver Art. B.2.V.17 PAGOS de las CALG.

A pedido expreso del Contratista, enunciado previamente en su oferta, se abonarán los anticipos habilitados, previa presentación de una garantía por igual suma. Dicha garantía deberá constituirse en cualquiera de las formas previstas en Art. B.2.II.5 de las CALG. El anticipo se abonará dentro de los diez (10) días de la presentación de la factura y garantía correspondiente, **siempre que se haya cumplido con todos los requisitos exigidos para iniciar los trabajos.**

De cada uno de los pagos, se descontará la parte proporcional del anticipo, si éste se hubiera otorgado.

Todo otro gasto que se genere, que no esté específicamente detallado en el presente Artículo, se abonará de acuerdo a lo descripto en el Art. B.2.V.17. PAGOS de las CALG.-

B.1.XV.- DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR POR EL CONTRATISTA

- Ingeniería de detalle, de acuerdo con el punto C.1.8. de las ET.
- Plan de Trabajo, según C.1.12. , incluyendo Cronogramas de trabajo.
- Listado del personal detallando roles a cumplir durante el proyecto en SG.
- Toda otra documentación requerida en las CALG y en Especificaciones Técnicas.

B.1.XVI.- VERSIONES Y REVISIONES

Donde sea aplicable toda la documentación tendrá apuntado un número de versión.

El número de versión se corresponderá con la etapa del proceso de adquisición. Oferta es versión 1, aprobación es versión 2.x, entrega es versión 3.

Las revisiones sucesivas de cada documento en la etapa revisión y aprobación deben enumerarse luego de un punto a la derecha de la versión.

Ejemplo: documento versión “2.3” es documentación para aprobación, tercera revisión.

B.1.XVII.- REAJUSTES DE PRECIOS

Teniendo en cuenta que se solicita cotización en dólares estadounidenses, no se reconocerán reajustes de precios.

B.1.XVIII.- LUGAR DE EJECUCIÓN Y ENTREGA

Tendrá como sitio de entrega de todos los materiales y accesorios el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande (ver ubicación en el punto C.1.2. de las ET), en los lugares oportunamente definidos en la visita obligatoria y/o indicados posteriormente por el inspector del contrato.

B.1.XIX.- SEGUROS

El Contratista deberá, durante la ejecución del objeto Contractual, incluyendo cualquier trabajo extra relacionado con el mismo, mantener las coberturas de seguros a su nombre y al de la C.T.M., detallados en el Art. B.2.V.4 literales a) y c), de las CALG –no corresponde el punto b)-.

Deberá tener en cuenta, además, que el **Seguro individual de Accidentes Personales** debe ser de un monto mínimo de U\$S 40.000 (dólares estadounidenses cuarenta mil) o su equivalente en moneda local, por persona, para “Riesgo de Muerte” y deberá contar con cobertura para el ámbito territorial de la República Argentina y República Oriental del Uruguay.

La C.T.M tendrá derecho a exigir del Contratista la presentación de la documentación que acredite la contratación de los seguros y estar al día en el pago de las primas correspondientes.

B.1.XX.- INICIO

No se autorizará el inicio de los trabajos sin la previa conformidad dada por el Área Materiales – Sector Cadena de Abastecimiento de que todos los recaudos exigidos en los Artículos: **B.2.V.3** de las CALG: Garantía Cumplimiento de Contrato; **B.1.XVIII**, de las CALP y **B.2.V.4** de las CALG: Seguros; **B.2.V.8** de las CALG. y **D.3** de los Anexos: Compromiso Ambiental y Especificaciones Ambientales, **D.2** de los Anexos: Seguridad Industrial y **B.2.VII.12** de las CALG: Requisitos para el Ingreso a la Represa; han sido cumplimentados. Siendo responsabilidad del Adjudicatario/Contratista la demora en el inicio por falta de alguno de los recaudos citados.

B.1.XXI.- PENALIDADES

A los efectos de asegurar el fiel cumplimiento del contrato, el contratista podrá ser pasible de la aplicación de las siguientes penalidades, las que serán dispuestas.

Serán susceptibles de aplicación las siguientes multas por incumplimientos:

- a) Mora en el inicio de los trabajos preliminares o de trabajos de obra: 0,03% del monto total del contrato por día, respecto al comienzo de obra acordado con Salto Grande en Acta de Inicio y Plan de Trabajo acordado.
- b) Mora en la finalización de la obra (vencido el plazo detallado en B.1.IX.-): 0,06%, del monto total actualizado de contrato por día.
- c) Ausencia del Jefe de Obra o sustituto acordado con SG, en obra o incumplimiento de sus obligaciones: 0,02% del monto total actualizado del contrato por incumplimiento, por cada día.
- d) Inasistencia de reuniones convocadas por la supervisión de obra: 0,04% del monto total actualizado de contrato por inasistencia, respecto al plan de reuniones acordado, por cada día.
- e) Afectaciones a la seguridad operacional o al suministro energético: 0,10% del monto total del contrato por día. Esta penalización aplica desde el inicio de los trabajos hasta la Recepción Provisoria.
- f) Incumplimiento de obligaciones de seguridad e higiene: entre el 0,02% y el 0,06% del monto total del contrato por incumplimiento.
- g) Incumplimiento de órdenes de servicio y/o demora de más de 3 días en contestación: 0,03% del monto total del contrato por incumplimiento, por cada día.
- h) Incumplimiento de otras obligaciones previstas en la documentación licitatoria: entre 0,004% y 0,002%) del monto total del contrato.

Como paso previo a la aplicación de penalidades que pudieran recaer sobre el contratista por algunas de las causales mencionadas, se cursará la pertinente intimación para que en un plazo no mayor de cinco (5) días, efectúe el descargo pertinente. Presentado el descargo o vencido el plazo para ello, el Supervisor de Obra deberá elevar el caso objeto de sanción para su pertinente resolución.

Si la demora, cualquiera fuere el estado en que se encontrase la entrega, superase los sesenta (60) días corridos, la C.T.M. podrá rescindir el Contrato o continuar el mismo bajo las condiciones que estipulará en esa oportunidad.

Sin perjuicio de cualquier otra forma de pago, la C.T.M. podrá deducir el monto de dichas penalidades de las sumas pendientes de pago al Contratista o de las correspondientes garantías.

El pago o la deducción de dichas penalidades no eximirán al Contratista de su obligación de finalizar el trabajo, ni de ninguna de sus demás obligaciones y responsabilidades de acuerdo al Contrato.

La aplicación de penalidades por demoras en que incurra el Contratista estará limitada a una suma que no exceda el equivalente al veinte por ciento (20%) del importe total del Contrato, superada la cual C.T.M. podrá rescindir el contrato.

B.1.XXII.- RECEPCIÓN PROVISORIA

El art. B.2.VII.8 se complementa con lo siguiente:

Una vez superada la etapa de energización y puesta en servicio, se definirá con Salto Grande un plan de prueba de marcha industrial cuya duración se establece en 60 días, de los cuales 30 días deberán ser de marcha ininterrumpida por motivos asignables al Contratista. Este período servirá para evaluar el normal funcionamiento de las instalaciones provistas y/o montadas por el Contratista.

Durante dicho período el Contratista mantendrá personal técnico para subsanar los inconvenientes que pudieran surgir.

Una vez finalizado satisfactoriamente el mismo, se otorgará la recepción provisoria de la obra.

Las interrupciones que fueren imputables al Contratista amplían el plazo de marcha industrial establecido.

B.1.XXIII.- PERÍODO DE GARANTÍA

El período de garantía se cuenta a partir de la fecha de RECEPCIÓN PROVISORIA y NO desde las fechas de puesta en marcha o certificación individual de cada elemento en la obra. Por lo tanto, los oferentes a los fines del cálculo de la garantía deberán tener en cuenta en su propuesta los tiempos adicionales que pudieran existir desde el momento de instalación o puesta en marcha de cada elemento y la RECEPCIÓN PROVISORIA de la obra.

Los plazos particulares de garantías serán:

Para los ítems indicados como “Provisión” (P) en las secciones C.3) Montaje electromecánico y C.4) Equipamiento de 500kV:

- Un período de por lo menos 2 años. La misma deberá ser extendida por el fabricante a favor de la C.T.M.

Para los ítems indicados como “Provisión” (P) en C.5) SISTEMA DE PROTECCIONES, CONTROL Y MEDICIÓN”:

- Los relés de protecciones, las unidades de control, switches y gateways contarán con garantía del fabricante mayor o igual a 5 años. La misma deberá ser extendida por el fabricante a favor de la C.T.M. de Salto Grande.

Para trabajos, sistemas y estructuras:

- Un período de por lo menos 2 años.

En todos los casos, durante estos plazos, el contratista queda como responsable de la totalidad de la obra, incluyendo los trabajos ejecutados y equipamiento suministrado, estando obligado a estar presente en las instalaciones, en no más de 72 horas, debiendo reemplazar cualquier componente en falla por su repuesto provisto para la obra en no más de 15 días, reponiendo el stock del mencionado dentro de los mismos plazos establecidos en la oferta en días corridos de aparecida la falla. Si transcurridas 72 horas de notificado el Contratista no se hubiera abocado a realizar la reparación, la C.T.M. podrá contratar a terceros para la ejecución de esos trabajos y descontará de la Garantía de Cumplimiento de Contrato los montos necesarios para esas reparaciones.

Todos los costos que implique la intervención, reemplazo y reposición, serán a cargo del contratista.

La intervención preliminar de parte de C.T.M. a los fines de realizar un diagnóstico de falla no afectará en ningún caso la garantía del contratista o fabricante.

En caso de bienes o equipos donde la garantía del fabricante fuese de mayor extensión que la exigida en el pliego, al finalizar el período de garantía, el contratista deberá transferir dichos derechos a C.T.M.

Si en el transcurso del Plazo de Garantía, una parte cualquiera del equipo o sistema tuviera que ser reconstituida, modificada o sustituida, la C.T.M. podrá extender éste, para dicha parte, hasta un tiempo igual al transcurrido entre la recepción Provisoria y la fecha en que se subsane la deficiencia.

B.1.XXIV.- RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS

Cuando se considere que pudieran existir vicios en trabajos no visibles, el Inspector de Obra podrá ordenar las demoliciones o desmontajes y las reconstrucciones necesarias para constatar la existencia de tales vicios o defectos.

Si los defectos fueran comprobados, todos los gastos originados por tal motivo estarán a cargo del contratista. En caso contrario, los abonará el comitente.

Si los vicios se manifestaran durante el periodo de garantía, el contratista deberá reparar o cambiar las obras y/o equipos defectuosos en el plazo que se fije a contar desde la fecha de su notificación.

La recepción definitiva de los trabajos no implicará la pérdida del derecho de la C.T.M. de exigir el resarcimiento de los gastos, daños o intereses que le produjera. Como así tampoco libera al contratista de las responsabilidades que determina el art. 1646 CCyC y Concordantes de la República Argentina.

El Contratista será responsable por el plazo de diez (10) años desde la Recepción definitiva, por los vicios ocultos de fabricación, montaje, mala calidad en los trabajos, o por la mala calidad de los materiales en ella utilizados.

El Comitente debe denunciar expresamente la existencia del vicio oculto dentro de los dos (2) años de haberse manifestado. Si el defecto se manifiesta gradualmente se cuenta desde que el Comitente pudo advertirlo.

B.1.XXV.- GESTIONES ADUANERAS

Los trámites aduaneros para ingreso a Salto Grande, de los elementos adquiridos, serán efectuados por la C.T.M., previa presentación por el Contratista de la factura correspondiente.

B.1.XXVI.- RESPONSABILIDAD. LIMITES. ALCANCE

El contratista será en todo el caso responsable de los daños y perjuicios ocasionados por el incumplimiento de las obligaciones asumidas o por la impericia y negligencia en el suministro. Dicha responsabilidad se limitará al 100% (cien por ciento) del precio del contrato, excepto en caso de dolo por el cual deberá responder por los daños y perjuicios ocasionados de forma integral.-

B.2.- Generales (CALG)

B.2.1.- INTERPRETACIÓN DE TÉRMINOS

Las expresiones que se enuncian a continuación tendrán el siguiente significado:

Adjudicatario: El oferente a quien se ha comunicado en forma fehaciente la adjudicación de esta Licitación, hasta la firma del Contrato.

CALP: Condiciones Administrativas y Legales Particulares.

CALG: Condiciones Administrativas y Legales Generales.

Caso fortuito o Fuerza mayor: Son los definidos en el Código Civil y Comercial de la República Argentina, artículo 1730 y su correspondiente en la República Oriental del Uruguay, artículo 1343.

Circular, por consulta: Las contestaciones de la C.T.M. a los pedidos de aclaración formulados por los interesados, comunicadas fehacientemente.

Circular, sin consulta: Las aclaraciones y/o modificaciones de oficio a estos Pliegos, que la C.T.M. formule y sean comunicadas fehacientemente a los interesados.

Comitente: la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande - C.T.M.

Contratista: El adjudicatario que ha celebrado contrato con la C.T.M. referido al objeto de esta Licitación.

Contrato: Acuerdo de voluntades expresadas por escrito que rige la relación entre la C.T.M. y el Contratista.

Precio: Significa el importe consignado en la oferta.

Cronograma: Desarrollo en el tiempo de cada etapa del proyecto representado gráficamente según las C.A.L.P. y E.T.

C.T.M.: La Comisión Técnica Mixta de Salto Grande. Organismo interestatal de carácter internacional creado por Convenio y Protocolo Adicional entre la República Argentina y la República Oriental del Uruguay para el Aprovechamiento de los Rápidos del Río Uruguay, en la zona de Salto Grande firmado en la Ciudad de Montevideo el 30 de diciembre de 1946, aprobado por las leyes 12.517 (R.O.U.) y 13.213 (R.A.), que cuenta con sendos Acuerdos de Sede y Sobre Privilegios e Inmunidades aprobados por las leyes 21.756 (R.A.) y 14.896 (R.O.U.).

Días: Salvo aclaración en contrario, se entenderán por días hábiles.

Días corridos: Período ininterrumpido de días hábiles e inhábiles.

Días hábiles: los días en que funcionan las oficinas de la administración de C.T.M.

ET: Especificaciones Técnicas.

Inspector de Obra: Es el responsable de la C.T.M. ante el contratista y tendrá a su cargo la relación con éste.

Interesado: Persona física, jurídica o consorcio adquirente del Pliego de Condiciones que no haya presentado su oferta.

Invitado: Persona Física o Jurídica invitada a esta Licitación.

Mesa de Entrada: Lugar de ingreso de la documentación a C.T.M.

Oferente: La persona física, jurídica o consorcio que presenta una oferta en esta Licitación.

Oferta: la propuesta presentada por el oferente en esta Licitación.

Pesos (\$): Moneda de curso legal en la R.A.

Pesos Uruguayos (\$u): Moneda de curso legal en la R.O.U.

Proyecto: Documentación técnica - ejecutiva de los trabajos y demás servicios propuesto por el Oferente - Contratista.

R.A.: República Argentina.

R.O.U.: República Oriental del Uruguay.

Sub contratista: la persona física o jurídica con la cual el Contratista celebre un contrato para la ejecución de una parte de los servicios u obras a su cargo, con el acuerdo de C.T.M.

Todo otro término empleado en ésta documentación y no mencionado en este artículo tiene el significado dado por el uso y la costumbre.

B.2.II.- DE LOS OFERENTES Y LAS OFERTAS

B.2.II.1.- INCOMPATIBILIDADES

Los oferentes deberán tener en cuenta que, según normas internas de C.T.M.:

- a) A los empleados de la misma les está expresamente prohibido tener intereses, de cualquier índole, presentes o futuros en empresas que contraten efectivamente con ella mientras dure la contratación. De no cumplirse, la oferta quedará automáticamente rechazada. También es aplicable a empresas subcontratistas.
- b) No se admitirán ofertas de empresas que mantengan conflictos pendientes de resolución con la C.T.M., ni de empresas que, aun no encontrándose en la situación descrita precedentemente, sean integradas y dirigidas por personas físicas que se encuentran en la referida situación.

B.2.II.2.- REQUISITOS PARA SER OFERENTE

El Oferente deberá acreditar:

- a) Capacidad civil para obligarse.
- b) Capacidad técnica y antecedentes en el desarrollo de obras o servicios similares, los que deberán ser acreditados en forma fehaciente.
- c) Capacidad económico-financiera, acompañando: Estados Contables: (Situación patrimonial, Evolución del Patrimonio Neto y de Resultados de los dos últimos ejercicios), con dictamen de Contador Público Independiente, para empresas de la RA certificados por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas. En el caso de empresas de la R.O.U, presentarán como mínimo Informe de Revisión Limitada.
Para el caso de no contar con la antigüedad exigida, deberán presentar un Estado de situación con los requisitos antes expresados, aunque el período sea inferior a doce meses. Las empresas que no están obligadas a llevar Estados contables, deberán presentar manifestación de bienes (Activos y Pasivos) con las mismas exigencias requeridas para los Estados Contables.

Las ofertas formuladas por personas físicas deberán contener, además, el nombre completo, los datos personales, nacionalidad, profesión, domicilio real, documento de identidad, C.U.I.T. para oferentes de la R.A. o R.U.T. para oferentes de la R.O.U., o su equivalente para oferentes de otras nacionalidades, domicilio legal y ser firmadas en la forma acostumbrada que use el Oferente.

Deberán acompañar constancia de la habilitación correspondiente y de las inscripciones en los organismos competentes respecto a la situación impositiva (I.V.A. - IMPUESTO A LAS GANANCIAS - INGRESOS BRUTOS) y previsional (A.F.I.P., D.G.I., D.G.R. y B.P.S., para el caso de la R.A. y de la R.O.U.).

Asimismo, las ofertas formuladas por cualquier clase de sociedad, cooperativas o consorcios, deberán contener:

1. Denominación y razón social.
2. Copia del Contrato social o documento equivalente, autenticados ante Escribano Público. De no existir contrato, datos completos de todos sus integrantes.
3. Constancia de inscripción en los Registros Públicos correspondientes.
4. Domicilio legal.
5. Número de Código Único de Identificación Tributaria (C.U.I.T.) para las firmas de la R.A. y número de Registro Único Tributario (R.U.T.) para firmas de la R.O.U.
6. En el caso de Sociedades Anónimas, detalle de capital suscrito e integrado a la fecha del último Estado de Situación Patrimonial.
7. Tales ofertas deberán ser firmadas por un representante autorizado, indicando el cargo que ocupa en la sociedad, acompañado del poder que acredite la personería invocada y la facultad de presentar la oferta.

Si las ofertas son presentadas por dos o más empresas integradas en Consorcio o UTE (Unión Transitoria de Empresas), sin perjuicio de cumplir las instrucciones anteriores, deberán establecer un domicilio legal, que será domicilio legal del Consorcio o UTE, y unificar la personería acompañando el poder pertinente al mandatario que los represente, con las facultades necesarias para actuar en nombre del Consorcio o UTE. Las empresas que integran un Consorcio o UTE, asumen la responsabilidad solidaria y mancomunada por todas las obligaciones emergentes del Contrato, debiendo incluir en la oferta una declaración suscripta por todos los miembros del Consorcio o UTE asumiendo tal responsabilidad. En caso de resultar adjudicatarias y previo a la firma del Contrato, deberán formalizar esa responsabilidad solidaria y mancomunada ante Escribano Público.

B.2.II.3.- CONTENIDO DE LAS OFERTAS

El sobre deberá contener la siguiente información y documentación:

1. La cotización, en la forma prevista en el presente Pliego de C.A.L.P.
2. Estructura de costos.
3. Original de la Garantía de Mantenimiento de Oferta por la suma especificada en las C.A.L.P.
4. Constancia de compra del Pliego de Bases y Condiciones.
5. Constancia expedida por el personal competente de haber efectuado la visita, en caso de que las C.A.L.P. así lo dispongan.
6. Pliego de Bases y Condiciones firmado.
7. Toda la información que figura como requisito en el Art. B.2.II.2 "REQUISITOS PARA SER OFERENTE".
8. Una relación detallada de los servicios o trabajos realizados y en ejecución que permita acreditar acabadamente su experiencia y capacidad para la ejecución del objeto contractual.
9. Cualquier otro documento, elemento o comprobante que sea exigido por el Pliego de Condiciones Administrativas y Legales o por las Especificaciones Técnicas.
10. Declaración Jurada de aceptación explícita de todos y cada uno de los artículos del Pliego de CAL, Especificaciones Técnicas y de sus documentos anexos.
11. Para el caso de Licitaciones con 2 sobres, el Sobre Nº 2 sólo deberá contener la Cotización y la Estructura de Costos.
12. Bonificación por pronto pago, de acuerdo a lo establecido en el Art. B.2.V.17 del Pliego.

La C.T.M. se reserva el derecho de comprobar la información que suministre el Oferente, así como ofertas que no se hayan integrado con la documentación requerida.

La documentación presentada en la oferta deberá respetar el orden del presente artículo y estar debidamente foliada.

B.2.II.4.- GARANTÍA DE MANTENIMIENTO DE OFERTA

El oferente deberá garantizar su oferta constituyendo una garantía de Mantenimiento de Oferta por el monto establecido en las C.A.L.P., en cualquiera de las modalidades previstas en el artículo B.2.II.5 de

las Condiciones Generales del presente Pliego. Esta Garantía deberá estar vigente durante el plazo de validez de oferta, incluidas las prórrogas de ésta que se acuerden.

La Garantía de Mantenimiento de Oferta garantizará a la C.T.M., que en caso que el Oferente resulte adjudicatario, suministrará una Garantía de Cumplimiento de Contrato en las modalidades establecidas en el Artículo B.2.II.5 y B.2.V.3, y que formalizará dicho Contrato.

El oferente que retire su oferta durante el plazo de vigencia de la misma o el adjudicatario que no suscriba el Contrato o que no constituya en plazo la Garantía de Cumplimiento de Contrato, perderá la Garantía de Mantenimiento de Oferta.

B.2.II.5.- FORMAS DE CONSTITUIR GARANTÍAS

Se admitirán las siguientes modalidades:

- a) **En efectivo:** depositando a la orden de la C.T.M. en los siguientes Bancos, debiéndose adjuntar la boleta de depósito correspondiente:

Concordia:

NUEVO BANCO DE ENTRE RÍOS SA. - BERSA, Cta.Cte: (\$) N° 003-0007517/9; (CBU 3860003401000000751794)

Salto:

BANCO SANTANDER - Cta.Cte: (\$) N° 390987690-6

BANCO SANTANDER - Cta.Cte. (U\$S) N° 390987700-7

Montevideo:

Banco de la República (BROU) Sucursal Misiones Caja de Ahorro en pesos N° 001558124-00001

Banco de la República (BROU) Cuenta Corriente en dólares (U\$S) Nro 001558124-00006

Buenos Aires:

NUEVO BANCO DE ENTRE RÍOS SA. Cta.Cte: (\$) N° 0032-0009067/2-(CBU 3860032401000000906729)

NUEVO BANCO DE ENTRE RÍOS SA. Caja Ahorro (U\$S) N° 12073/8 (CBU 3860032404000001207381)

La inclusión de dinero en efectivo dentro del sobre de la oferta, dará lugar a su descalificación.

- b) **Póliza de Seguro de Caucción:** designando como beneficiaria a la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, emitida por Compañías de Seguros autorizadas a ejercer negocios en Argentina o Uruguay.
Póliza de Caucción con firma Digital, la cual deberá ser presentada en formato digital y adjuntada mediante correo electrónico oficial indicado a tal fin. En caso de tratarse de Licitaciones Públicas o Privadas deberán estar certificadas digitalmente por Escribano público.
- c) **Cheque Certificado o Letra de Cambio a la Vista:** otorgados por bancos oficiales, privados o cooperativas de ahorro y crédito autorizados a ejercer negocios en Argentina o Uruguay, emitidos a la Orden de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande y pagaderos a su presentación a la vista. No se aceptarán documentos de pago diferido.
- d) **Carta de Fianza Bancaria:** otorgada por bancos oficiales o privados, autorizados a ejercer negocios en Argentina o Uruguay, a satisfacción de la C.T.M. de Salto Grande.

Las Fianzas y Seguros de Caucción deben constituirse de modo tal que, luego de intimado el Oferente, Adjudicatario o Contratista al cumplimiento de la obligación correspondiente y ante su eventual incumplimiento documentado en forma fehaciente por la C.T.M., el fiador o asegurador abone a ésta el monto establecido, constituyéndose el fiador en deudor solidario, liso, llano y principal pagador con expresa renuncia a los beneficios de excusión y división, así como al beneficio de interpelación judicial.

La elección de la forma de la garantía, en principio, queda a opción del oferente o adjudicatario. Por razones debidamente fundadas, la C.T.M. podrá elegir la forma de constitución de la garantía en las C.A.L.P.

Todas las garantías afianzarán el total cumplimiento de las obligaciones contraídas, debiendo constituirse en forma independiente para cada licitación o contrato.

B.2.II.6.- INFORMACIÓN A CARGO DEL OFERENTE

La presentación de la oferta implica que el Oferente ha estudiado exhaustivamente los documentos de la Licitación. Importa de parte del oferente el pleno conocimiento de toda la normativa que rige el llamado, la evaluación de todas las circunstancias, la previsión de sus consecuencias y la aceptación

en su totalidad de las bases y condiciones estipuladas, sin que pueda alegar en adelante su desconocimiento.

La C.T.M. no será responsable por cualquier error u omisión del oferente en la preparación de la oferta.

Los documentos de consulta que pueda proporcionar la C.T.M, fuera de los que integran este Pliego de Condiciones serán a título informativo y por consiguiente la misma no asume ninguna responsabilidad en cuanto a la exactitud de los mismos.

B.2.II.7.- FORMA DE COTIZAR

El oferente cotizará el precio del servicio o material en la moneda que se indique en las CALP, en la Planilla de Cotización que se adjunta, discriminando IVA, de acuerdo a lo señalado en el presente artículo, y discriminando todo impuesto indirecto que corresponda.

Los precios cotizados deberán constituir la retribución de todos los gastos por cualquier concepto requeridos para el cumplimiento del objeto contractual, por lo que deberán comprender todos los tributos, impuestos, tasas, contribuciones, derechos y cualquier otro componente de costo de cualquier índole con la única excepción de los que la C.T.M., haya tomado expresamente a su cargo y así lo indique en el pliego respectivo.

A fin de conformar sus precios, los oferentes argentinos deberán tener presente que según lo establecido en el Art. 5 del Acuerdo de Sede celebrado entre el Gobierno de la República Argentina y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, aprobado por Ley Nº 21.756, la misma está exenta de toda clase de impuestos o contribuciones directos o indirectos, ya sean federales, provinciales y municipales o de cualquier otro tipo.

A su vez, los oferentes uruguayos deberán tener presente que según lo establecido en el Artículo 5 del Acuerdo sobre Privilegios e Inmunidades celebrado entre el Gobierno de la República Oriental del Uruguay y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, aprobado por Ley Nº 14.896, la misma está exenta de toda clase de tributos nacionales o municipales, con excepción de los habitualmente denominados indirectos que normalmente se incluyen en el precio de las mercaderías y servicios. Asimismo, se deberá tener en cuenta que el Decreto 666/79 reglamenta la exoneración del Organismo respecto del Impuesto al Valor Agregado en sus Artículos 24 a 28.

Oportunamente la C.T.M. extenderá al Contratista los correspondientes certificados, avalando lo señalado precedentemente.

B.2.II.8.- ACLARACIONES, CONSULTAS Y COMUNICACIONES

Los interesados o invitados que tuvieran dudas sobre la interpretación de los documentos de la Licitación deberán solicitar a la C.T.M las aclaraciones del caso, dirigiéndose a tales efectos a:

GERENCIA GESTION DE RECURSOS

Área Materiales - Sector Cadena de Abastecimiento

Casilla de Correo Nº 106 (3200) -CONCORDIA - (E.R. - R.A.)

TELE/FAX (0054) 345 4211001

Casilla de Correo Nº 68036 (50000) – SALTO - (R.O.U.)

TELE/FAX (00598) 73 27421

Correo electrónico: contratos@saltogrande.org

Las consultas deberán ser presentadas por escrito y serán recibidas hasta diez (10) días hábiles antes de la fecha fijada para la apertura de las ofertas.

La C.T.M contestará aquellas consultas que considere pertinentes hasta cinco (5) días hábiles antes de la fecha de apertura de las ofertas, mediante circulares que pondrá a disposición de todos los adquirentes de los documentos de la Licitación.

Hasta el mismo plazo, la C.T.M emitirá de oficio, circulares con las aclaraciones, información ampliatoria y modificaciones que estime del caso realizar. Todas las circulares emitidas por la C.T.M llevarán numeración correlativa y pasarán a integrar la documentación de la licitación.

No se aceptarán consultas telefónicas y no serán contestadas aquellas que se presenten fuera del término.

Los oferentes están obligados a concurrir a las oficinas de la C.T.M., a darse por notificados de todas las Circulares emitidas, hasta tres (3) días corridos antes de la fecha de presentación de las ofertas. Ningún oferente podrá alegar desconocimiento de las Circulares emitidas por la C.T.M.

Las comunicaciones que se realicen entre la C.T.M. y los oferentes o adjudicatarios, deberán llevarse a cabo por correo electrónico, por fax, por carta certificada con aviso de retorno o telegrama colacionado con aviso de retorno, dirigida a la dirección de correo electrónico, número de fax o domicilio fijado por la C.T.M. en este artículo y por los oferentes en su oferta.

Constituirá plena prueba de la notificación realizada y de su fecha, el documento que en cada caso la registre: la copia certificada por el funcionario interviniente en la notificación, el reporte emitido por el equipo utilizado o el aviso de retorno.

B.2.II.9.- PRESENTACIÓN DE LAS OFERTAS

Las ofertas deberán ser presentadas por **triplicado** en sobre cerrado, que indique el nombre y dirección del OFERENTE, y que lleve claramente escrito lo siguiente:

LICITACION (PUBLICA o PRIVADA) SG- (INDICAR Nº) NOMBRE: “ (DESCRIBIR TITULO DE LA CARATULA) ” OFERENTE: DIRECCIÓN: FECHA Y HORA DE APERTURA:

Las ofertas podrán ser entregadas personalmente o remitidas a la dirección que se especifique en el aviso / invitación de Licitación, como el de apertura de las mismas.

Para los casos en que la apertura se realice en el Complejo Hidroeléctrico, aquellos oferentes que deseen concurrir al acto de apertura, deberán encontrarse en las Barreras Ayuí o Salto de acceso a Salto Grande, con una hora de antelación a la fijada para dicha apertura.

Las ofertas enviadas por cualquier tipo de correo, deberán ser despachadas de modo que sean recibidas en dicha dirección con por lo menos dos días hábiles de antelación al fijado para la apertura.

Los elementos accesorios y / o complementarios podrán ser presentados adjunto a dicho sobre, identificados en forma indeleble, con los datos del oferente y de la licitación. La C.T.M. no asume responsabilidad alguna si por los trámites que debieran efectuar los oferentes para ingresar a Salto Grande, no llegaren al lugar de apertura de ofertas a la hora indicada.

Asimismo, la C.T.M no asume responsabilidad alguna por abrir con anterioridad al acto de apertura, o por no abrir, las ofertas que no hayan sido dirigidas o identificadas como se indica en esta cláusula.

Todos los documentos exigidos deben estar escritos a máquina y foliados, advirtiéndose que podrán no ser tomadas en cuenta las ofertas con enmiendas, entre líneas o errores, que no sean debidamente salvados y que a juicio exclusivo de la C.T.M. afecten la oferta.

Las ofertas o cualquier complemento de ellas que se reciban después de la hora y el día fijados, serán rechazadas y devueltas sin abrir, con prescindencia de la fecha en la cual fueron puestas en el correo.

La C.T.M. se reserva el derecho de comprobar la información que suministre el OFERENTE, así como de requerir las aclaraciones y ampliaciones que a su juicio sean necesarias y de desestimar aquellas ofertas que no se hayan integrado con la documentación requerida.

Cuando en el Pliego de CALP se establezca la obligación de acompañar muestras, éstas podrán ser presentadas, como máximo, hasta el momento de iniciación del acto de apertura, salvo que dicho pliego estableciera un plazo distinto, en el lugar prefijado.

Asimismo, el oferente podrá presentar muestras que contribuyan a ilustrar su oferta, pero en ningún caso podrá reemplazar con ellas las especificaciones técnicas fijadas en el Pliego de Bases y Condiciones Particulares.

Las muestras deberán indicar en forma visible los datos de la Licitación a que correspondan, fecha y hora de apertura de las ofertas y la identificación del oferente. Como constancia de su recepción, se extenderá un recibo en original y copia.

Las muestras correspondientes a los artículos adjudicados, quedarán en poder de la C.T.M. para ser cotejadas con los que entregue oportunamente el adjudicatario. Cumplido el contrato, quedarán a disposición del adjudicatario por el plazo de UN (1) mes a contar desde la última conformidad de recepción. De no procederse a su retiro, vencido el plazo estipulado precedentemente, las muestras pasarán a ser propiedad de la C.T.M., sin cargo, quien queda facultada para resolver sobre el uso, venta o destrucción de las mismas, en este último caso cuando no tuvieren aplicación alguna.

Las muestras presentadas por aquellos oferentes que no hubiesen resultado adjudicatarios quedarán a su disposición para el retiro hasta UN (1) mes después de la comunicación efectuada por la C.T.M. de que las mismas están a disposición del oferente. En el caso en que no pasaran a retirarlas en el plazo fijado se utilizará el procedimiento citado en el párrafo anterior.

Cuando las muestras sean "sin cargo", el oferente lo hará constar en la documentación respectiva.

Las muestras que por sus características sean susceptibles de análisis destructivos, no serán devueltas al oferente, sin que ello implique cargo alguno para la C.T.M. de Salto Grande.

B.2.II.10.- IDIOMA Y SISTEMA DE MEDIDAS

Toda comunicación, incluida la documentación correspondiente a la presentación de ofertas, deberá expresarse en idioma español.

La documentación extranjera podrá estar redactada en idioma extranjero, siempre que se adjunte la correspondiente traducción al español efectuada por Traductor Público habilitado. Tal documentación deberá estar certificada por Escribano Público o autoridad competente, legalizada en el Consulado argentino o uruguayo correspondiente, o legalizada mediante el procedimiento de apostillado. En caso de adjuntarse folletos o catálogos para una mejor comprensión de la oferta, éstos podrán estar redactados en idioma extranjero, en cuyo caso la C.T.M. podrá solicitar las traducciones correspondientes que deberán ser presentadas dentro del plazo de cinco (5) días hábiles después de haber recibido la notificación.

Todas las medidas indicadas lo serán en el sistema internacional de unidades (SIMELA, UNIT), con la sola excepción de aquellos elementos no inmediatamente disponibles en tal sistema, lo que deberá ser convertido posteriormente.

B.2.II.11.- REPRESENTANTE DEL OFERENTE

El Oferente deberá designar en su oferta un Representante Técnico con facultades para actuar en su nombre, el cual debe ser aceptado por C.T.M. El mismo no podrá ser reemplazado sin la conformidad previa de la C.T.M. El oferente deberá presentar con su oferta los antecedentes y currículum vitae de dicho representante. Todas las comunicaciones serán cursadas a dicho Representante, quien entenderá en todas las cuestiones relacionadas con la oferta y con el contrato.

B.2.III.- DE LA APERTURA DE LA LICITACIÓN

B.2.III.1.- APERTURA DE OFERTAS

La apertura de las ofertas se efectuará en el día y hora indicados en el aviso de Licitación o Invitación.

La C.T.M. podrá disponer el cambio de fecha de la apertura de la licitación, comunicándolo a los interesados mediante circular y su publicación en la página Web del Organismo.

Será efectuada por funcionarios de la C.T.M. de Salto Grande, ante Escribano Público, en presencia de los oferentes que deseen concurrir al acto.

A partir de la hora fijada para la apertura de las ofertas no podrán admitirse otras, aun cuando el acto de apertura no se haya iniciado.

Concluida la apertura de las ofertas, el acta confeccionada será firmada por los oferentes presentes que deseen hacerlo y por los funcionarios actuantes.

Las observaciones al Acto de apertura sólo podrán realizarse por los Oferentes presentes, dejándose constancia en el Acta correspondiente.

Las copias de las ofertas estarán a disposición de los oferentes, en el lugar donde se efectuó la apertura o donde la C.T.M. lo disponga, desde el cierre del acto de apertura, hasta la hora 14:30 de ese día y durante los tres días hábiles siguientes, en el horario de 08:00 h a 14:30 h de la C.T.M.

Las observaciones en cuestiones de fondo o de forma a las ofertas ajenas, podrán presentarse hasta el quinto (5º) día hábil a partir de la fecha de apertura de las ofertas. Estas observaciones serán consideradas, pero no contestadas por la C.T.M.

La C.T.M. a su sólo juicio podrá ampliar los plazos precedentemente fijados, comunicándolo fehacientemente.

La licitación será válida cualquiera sea el número de Oferentes que se presenten.

B.2.III.2.- LICITACIONES CON PRESENTACIÓN DE DOS SOBRES

Para el caso de Licitaciones a las que se apliquen el procedimiento de dos (2) sobres, de acuerdo a las C.A.L.P., además de lo establecido en el artículo anterior, será de aplicación lo siguiente:

En el acto de apertura se abrirá el sobre que contiene los Sobres Nº 1 y 2, procediéndose posteriormente únicamente a la apertura del Sobre Nº 1.

La C.T.M. analizará los antecedentes incluidos en el Sobre Nº 1, determinando si cumplen con las condiciones estipuladas en la documentación de la Licitación.

- **PRESELECCION DE OFERENTES - SOBRE Nº 1** La C.T.M. evaluará la documentación contenida en el Sobre Nº 1 preseleccionando, a su sólo juicio, las firmas que pueden continuar en el proceso licitatorio, participando de la apertura del Sobre Nº 2.

La preselección que efectúe la C.T.M. en base a los antecedentes presentados en el Sobre Nº 1, será definitiva e irrecurrible.

- **RESULTADO DE LA PRESELECCION SOBRE Nº 1:** En fecha que se comunicará en forma fehaciente a los oferentes, se abrirá el Sobre Nº 2 de aquellas ofertas preseleccionadas, devolviéndoseles a los oferentes no preseleccionados, sus Garantías de Mantenimiento de Oferta.

- **APERTURA DEL SOBRE Nº 2:** El sobre Nº 2 se abrirá en el lugar, día y hora que oportunamente establezca la C.T.M., notificado a los oferentes, con la intervención de los funcionarios responsables y en presencia de los oferentes que concurran, en un acto con las mismas formalidades que para el Sobre Nº 1.

En tal oportunidad se abrirán exclusivamente los Sobres Nº 2, correspondientes a las ofertas que se hubieran preseleccionado, devolviéndose sin abrir los Sobres Nº 2 de las restantes ofertas a los respectivos oferentes o quedando éstos a su disposición en las oficinas de la C.T.M. por el término de treinta días corridos. Vencido ese plazo los sobres serán destruidos.

En el Acta se incorporarán las cotizaciones ofrecidas y la misma será leída y suscripta por los funcionarios actuantes y los oferentes presentes que deseen hacerlo.

Para las observaciones al acto de apertura o a las ofertas ajenas rige lo establecido en el artículo B.2.III.1

B.2.III.3.- EVALUACIÓN DE OFERTAS

El presente Pliego, contiene las condiciones sustantivas de admisibilidad y requisitos que son meramente de presentación de las ofertas. A ambas deberán ajustarse los oferentes. La C.T.M. se reserva el derecho de evaluar la gravedad de las omisiones en que pudieran incurrir los oferentes. Podrá considerar algunas de las faltas como causa suficiente para descalificar la oferta y otras meramente como omisiones de menor importancia que no afectan la validez de la misma y solicitar que sean subsanadas si correspondiera.

Serán consideradas omisiones de menor importancia, aquellas cuya aclaración posterior a la apertura de las ofertas, no afecten a lo esencial de la misma y a la igualdad entre los oferentes.

Cuando la oferta tuviera defectos de forma, el oferente podrá ser intimado a subsanarlos dentro del término de cinco (5) días. Si no lo hiciera, la oferta será desestimada sin más trámite.

B.2.III.4.- CAUSALES DE INADMISIBILIDAD Y DESESTIMACIÓN DE OFERTAS

Será declarada inadmisibile la oferta en los siguientes casos:

- a) No estuviere firmada por el oferente o su representante legal.
- b) Estuviere escrita con lápiz.
- c) Careciera de la garantía exigida o no se presentaren las muestras que el Pliego de Bases y Condiciones indicare.
- d) Tuviere raspaduras, enmiendas o interlíneas en el precio, cantidad, plazo de entrega o alguna otra parte que hiciere a la esencia del contrato y no estuvieren debidamente salvadas.
- e) Se incluya en el Sobre Nº 1, para Licitaciones con dos sobres, cualquier elemento que permita establecer directa o indirectamente las condiciones económicas de la Oferta.
- f) No se hubiese adquirido el Pliego.
- g) Se incurra en otras causales de inadmisibilidad que expresa y fundadamente se prevea en el presente pliego.

B.2.IV.- DE LA ADJUDICACIÓN

B.2.IV.1.- FACULTAD DE PRESELECCIONAR

La C.T.M. se reserva la facultad de preseleccionar entre las ofertas presentadas, aquella o aquellas que encuentre más conveniente y descalificar a las restantes, pudiendo proceder a preadjudicar o a una segunda ronda de calificación. Podrá solicitar a las preseleccionadas que formulen nuevamente sus ofertas, en base a las pautas que en esta segunda instancia le fije la C.T.M., las que no podrán modificar el objeto de la Licitación.

Asimismo, se procederá a devolver las Garantías de Mantenimiento de Oferta, presentadas por aquellos oferentes no preseleccionados.

B.2.IV.2.- MEJORA DE OFERTAS

La C.T.M. se reserva la facultad de solicitar a los Oferentes cuyas ofertas sean a juicio exclusivo de la C.T.M. las más convenientes, que mejoren las mismas en base a pautas que no podrán modificar los términos generales de esta Licitación.

Estas recotizaciones se presentarán con las mismas formalidades de la presentación de ofertas, en lugar, fecha y hora que la C.T.M. indique.

B.2.IV.3.- ADJUDICACIÓN

La adjudicación recaerá sobre aquella oferta que, evaluada en sus aspectos técnico, legal, económico y financiero, sea considerada a sólo juicio de la C.T.M. de Salto Grande, como la más conveniente para sus intereses.

La C.T.M. no estará obligada a aceptar la oferta de precio más bajo y se reserva el derecho de rechazarlas a todas sin que ello implique resarcimiento alguno para los oferentes.

Los oferentes que por cualquier motivo no resultaren adjudicatarios, no tendrán derecho a reclamo o indemnización por concepto alguno, pues la presentación de ofertas no implica la obligatoriedad de su adjudicación.

B.2.IV.4.- CRITERIO PARA COMPARACIÓN DE OFERTAS

La C.T.M. adopta al dólar estadounidense como moneda para comparar ofertas:

- Para las monedas locales se utilizará el tipo de cambio vendedor del Banco de la República Oriental del Uruguay (para oferentes que cotizan en moneda uruguaya) o del Banco de la Nación Argentina (para oferentes que cotizan en moneda argentina), vigente el día hábil anterior al fijado para la apertura de ofertas.
- Para las ofertas en moneda de origen que no sean dólares estadounidenses, se utilizará el Arbitraje del Banco Central de la República Oriental del Uruguay, vigente tres (3) días antes del fijado para la apertura del Sobre que contenga la oferta económica.

B.2.IV.5.- COMUNICACIÓN E INSTRUMENTACIÓN DE LA ADJUDICACIÓN

La C.T.M. comunicará su decisión a todos los oferentes por escrito, a los domicilios constituidos en las ofertas.

El adjudicatario estará obligado a firmar el documento de formalización del Contrato en la fecha que fije la C.T.M., la que deberá indicar con no menos de cuatro (4) días corridos de antelación en forma fehaciente.

El Contrato se celebrará en dos (2) ejemplares de un mismo tenor, quedando uno de ellos en poder de la C.T.M., entregándose el otro al Contratista.

B.2.V.- DEL CONTRATO Y DE LAS OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

B.2.V.1.- DOMICILIO DEL CONTRATISTA

A todos los efectos a que hubiese lugar, el Contratista constituirá domicilio legal en la R.A. o en la R.O.U. según corresponda.

B.2.V.2.- INSPECTOR DE OBRA

La C.T.M. designará un Inspector de Obra quien será el interlocutor válido ante el contratista, desde la adjudicación hasta el cierre definitivo del contrato.

Tendrá a su cargo la supervisión del contrato, con facultades de:

Recepción de la documentación exigida contractualmente (Garantías, Seguros, Programa de Seguridad Industrial e Información Ambiental) la que remitirá a los distintos responsables para su aprobación.

Seguimiento de la firma del contrato.

Otorgar el Permiso de inicio, cuando de obra se trate, una vez que se cumplieren todas las condiciones establecidas en el Pliego.

Coordinar las tareas de los demás responsables del contrato (Aspectos administrativos, financieros, jurídicos, técnicos, ambientales y de seguridad industrial), quienes responderán al mismo en lo concerniente a la actividad de cada uno de ellos.

Detener las obras en caso que consideren que existe riesgo o peligro si las mismas continuaran; facultad que también tiene el Área Ecología y el Sector Seguridad Industrial.

Certificar avances contractuales.

Disponer órdenes de variación hasta su nivel de adjudicación y/o gestionar las que exceden su nivel.

Otorgar recepción provisoria y definitiva, pudiendo recabar la opinión de los demás sectores competentes.

Responsable de gestionar el cierre final del contrato con la intervención de los demás responsables.

B.2.V.3.- GARANTIA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO

El adjudicatario deberá constituir dentro de los diez (10) días de notificada la adjudicación, a favor de la C.T.M. en cualquiera de las modalidades previstas en el Art. B.2.II.5 del presente, una Garantía de Cumplimiento de Contrato, en la forma y monto previstos en las C.A.L.P.

La falta de constitución de la Garantía de Cumplimiento de Contrato en el plazo indicado precedentemente, le provocará al adjudicatario la pérdida de la Garantía de Mantenimiento de Oferta, y en tal caso la C.T.M. podrá tener la oferta por desistida y contratar con cualquiera de los otros Oferentes. La garantía de cumplimiento de Contrato servirá para asegurar la ejecución del Contrato por el Contratista, cubriendo a la C.T.M. contra las consecuencias de cualquier incumplimiento.

Dicha garantía deberá emitirse: **..."hasta la extinción de las obligaciones del contratista..."**.

El adjudicatario podrá eximirse de presentar la garantía de cumplimiento de contrato, satisfaciendo la prestación del objeto contractual dentro del plazo fijado en el párrafo primero, salvo el caso de rechazo de bienes o servicios.

En tales supuestos, el plazo para la integración de la garantía se contará a partir de la comunicación fehaciente del rechazo. Para el caso de bienes rechazados quedarán en caución y no podrán ser retirados, sin que previamente se integre la garantía que corresponda.

B.2.V.4.- SEGUROS

El Contratista deberá, durante la ejecución del objeto Contractual, incluyendo cualquier trabajo extra relacionado con el mismo, mantener las siguientes coberturas de seguros a su nombre y al de la C.T.M.

a) **Seguro de Accidentes de Trabajo:** de acuerdo a las legislaciones nacionales vigentes en la República Argentina (Ley 24.557) y en la República Oriental del Uruguay (Ley 16.074). Deberá indicarse emergencia médica a quien llamar en caso de accidente, como asimismo institución médica de la zona que atenderá a eventuales accidentados.

Para los casos no comprendidos en las citadas leyes, el contratista deberá contratar un Seguro individual de Accidentes Personales, de modo tal que toda persona afectada al contrato, cuente con la cobertura de un Seguro de Accidentes. El mismo constituye un requisito esencial, por lo que ninguna persona afectada al contrato puede carecer de dicha cobertura.

b) **Seguro de Responsabilidad Civil por daños:** que cubra todos los riesgos a la propiedad y a la vida en cualquier momento que ocurran y que resulte de cualquier acto u omisión de operación del Contratista en relación al objeto contractual o causado por sus empleados y dependientes, cualquiera fuese la causa de estos daños. Este seguro deberá ser por un monto mínimo de U\$S 50.000 (dólares estadounidenses cincuenta mil) por evento.

c) **Seguro de Responsabilidad Civil por daños a terceros:** de automotores que se utilicen para la realización del objeto contractual. El mismo debe tener validez en Argentina y en Uruguay. El incumplimiento por parte del Contratista de las obligaciones establecidas en el presente artículo, será considerado a todos sus efectos como falta grave que dará derecho a C.T.M. a rescindir el Contrato por causa imputable al Contratista.

B.2.V.5.- LUGAR Y FORMA DE PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Toda documentación que deba presentarse con relación al contrato, deberá ser entregada en Mesa de Entrada, en cualquiera de los emplazamientos del Organismo, la cual estará debidamente identificada con los datos de la Licitación.

B.2.V.6.- DOCUMENTOS INTEGRANTES DEL CONTRATO Y ORDEN DE PRELACIÓN DE LOS MISMOS

Integran el Contrato los siguientes documentos que se enuncian por el siguiente orden de prelación:

- Documento que formaliza el Contrato.
- Resolución de adjudicación de C.T.M.
- Circulares
- Pliego.
- Oferta del adjudicatario en lo que no contradiga los restantes documentos del Contrato.
- Garantía de Cumplimiento de Contrato

Dentro de un mismo documento, los valores expresados en letras prevalecerán sobre los numéricos y los valores unitarios sobre los totales. En ningún caso las contradicciones señaladas darán derecho al Contratista a indemnización por daños y perjuicios.

B.2.V.7.- SEGURIDAD DE OBRAS Y PROTECCIÓN DE BIENES

a) Prevención de daños a personas y bienes.

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias y hará cumplir las normas y disposiciones relativas a la seguridad, a fin de evitar accidentes y prevenir los daños a personas y bienes en el lugar de ejecución de las tareas objeto de este Contrato.

b) Seguridad del personal

El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones legales referentes a la seguridad de su personal, en especial con las siguientes leyes: Ley 24.557 de ART y Ley 19.587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo, de la República Argentina, sus modificatorias y complementarias; y Ley 16.074 SEGURO DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES de la República Oriental del Uruguay y Ley 5.032 de Prevención de Accidentes de Trabajo de la República Oriental del Uruguay, sus modificatorias y complementarias.

Previo al inicio de las Obras o Servicios, el Programa de Seguridad a implementar (confeccionado por profesional competente), deberá ser puesto a consideración del Sector Seguridad Industrial para su aprobación. Para el caso de contratistas de nacionalidad argentina, el Programa debe tener la correspondiente supervisión de la ART.

Una vez aprobado el mismo por el Sector Seguridad Industrial, y antes de comenzar a trabajar, se deberá dar aviso a dicho Sector, quien realizará las inspecciones previas correspondientes.

Lo señalado en el presente artículo no releva al Contratista de su responsabilidad exclusiva por incumplimiento de las normas de Seguridad citadas precedentemente, de la cual estará expresamente liberada la C.T.M.

RESPONSABILIDAD POR DAÑOS A PERSONAS Y BIENES

El Contratista deberá responder por la promoción de cualquier reclamo judicial o extrajudicial que

sea consecuencia de algún daño y/o perjuicio a personas o bienes provocados por la ejecución de los trabajos. Para cubrir tales daños, perjuicios o reclamaciones, además de cualquier recurso que autorice la ley, la C.T.M. podrá retener cualquier suma de la garantía hasta que se dicte resolución definitiva de la acción promovida.

B.2.V.8.- COMPROMISO AMBIENTAL

La C.T.M. de Salto Grande ha asumido el compromiso de protección del medio ambiente, enmarcado dentro de las Normas ISO 14.000, poniendo énfasis en el uso responsable de los recursos naturales.

Por lo expuesto en el párrafo precedente, el Contratista deberá cumplir con la normativa vigente en ambos países, principalmente con la Ley 24.051 de Residuos Peligrosos y concordantes de la R.A. y las Leyes números 17.283, 16.466, 16.221 y concordantes de la R.O.U.

El Oferente deberá acompañar en su oferta la “Hoja de Seguridad” de los productos cotizados o a utilizar en los trabajos.

El Contratista deberá completar, previo al inicio de los trabajos, la Planilla Declaración de Generación de Residuos, no pudiendo iniciar los mismos sin previa autorización de C.T.M.

Asimismo, el Contratista deberá cumplir con la normativa dispuesta por este Organismo en relación a la preservación del medio ambiente, como así también con cualquier directiva dictada al respecto, tratando de optimizar el uso de los recursos naturales y disponiendo adecuadamente de los residuos que resulten de la realización de los trabajos.

Deberá instruir y concientizar al personal de su empresa y subcontratistas, a los efectos de generar una cultura de conservación ambiental poniendo de realce que esto es responsabilidad de todos, en función de una mejor calidad de vida.

Se adjunta y forma parte del Pliego, la declaración de Política de Calidad y Medio Ambiente de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande.

Los oferentes deberán garantizar explícitamente el cumplimiento de todos los requisitos ambientales establecidos por las leyes de la R.O.U. y de la R.A., así como por los objetivos de política ambiental de la C.T.M.

A tales efectos deberá:

- a) Hacerse cargo de todos los residuos que se generen durante la realización de los trabajos.
- b) Presentar para ello un plan de manejo de residuos con los siguientes contenidos mínimos:
 - nombre y tipo
 - cantidad
 - oportunidad
 - lugar
 - almacenamiento y / o disposición transitoria
 - cronograma de retiro
 - destino o disposición final externa incluyendo las autorizaciones que pudieren corresponder
- c) Presentar un listado de todos los materiales y productos a utilizar y la correspondiente hoja de seguridad.
- d) Suscribir un seguro ambiental apropiado a las tareas a desempeñar cuando esto sea aplicable.
- e) Designar un interlocutor o responsable ambiental cuando corresponda.
- f) Presentar la certificación ambiental de fin de obra dentro de los plazos establecidos por el contrato, como condición previa a la recepción de los trabajos.

B.2.V.9.- CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN VIGENTE

El Contratista deberá dar cumplimiento a todas las normas legales, nacionales, provinciales, departamentales y municipales de la R.A. o de la R.O.U., que sean de aplicación durante la vigencia del contrato.

Asimismo, deberá respetar los sueldos mínimos fijados por los Consejos de Salarios de la República Oriental del Uruguay, así como por los Convenios Colectivos de Trabajo de la República Argentina, según corresponda.

La C.T.M. así como sus agentes, no tendrán responsabilidad alguna por cualquier reclamo o sanción a que diera lugar el Contratista por violación de las normas referidas.

El Contratista deberá obtener de las autoridades competentes todos los permisos y autorizaciones que sean necesarios para el cumplimiento de sus obligaciones.

El Contratista será responsable de la realización de los trámites y sus costos, que establezcan las disposiciones legales vigentes para las importaciones que fuere necesario realizar para el cumplimiento del objeto contractual.

B.2.V.10.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

PROPIEDAD INTELECTUAL, INDUSTRIAL Y COMERCIAL

El CONTRATISTA, para utilizar materiales, procedimientos, programas informáticos y equipos en la ejecución del Contrato, deberá disponer de las cesiones, licencias, permisos, autorizaciones y derechos necesarios de los titulares de las patentes, modelos, marcas de fábrica y "copyright" correspondientes, corriendo de su exclusiva cuenta el pago de los derechos e indemnizaciones por tales conceptos.

El CONTRATISTA será responsable de toda reclamación relativa a la propiedad intelectual, industrial y comercial, de tal modo que si se produjera cualquier reclamación contra la C.T.M. con fundamento en la infracción de las obligaciones prescritas en el párrafo precedente, asumirá los gastos de defensa judicial o extrajudicial que se ocasionen a la C.T.M. por tal motivo. Si como consecuencia de la citada reclamación la C.T.M. quedara privada de su propiedad, utilización o uso, podrá exigir del CONTRATISTA, aún después de la Recepción Definitiva del material o servicio, la sustitución total y a costa de éste de los materiales, programas informáticos, procedimientos o equipos afectados por la reclamación, por otros de iguales características y calidades a definir por la C.T.M. en el plazo que prudencialmente se le fije y de forma que el servicio contratado quede asegurado. Si vencido dicho plazo el CONTRATISTA no hubiere procedido a la sustitución de los elementos correspondientes, la C.T.M. sin necesidad de más requerimiento ejecutará por sí o por terceros, la sustitución de los materiales, procedimientos, programas informáticos o equipos afectados por la exclusiva cuenta del CONTRATISTA. Todo ello, con independencia de las penalizaciones e indemnizaciones por daños y perjuicios que procedan de conformidad con el correspondiente Pliego de Condiciones Particulares. Lo dispuesto en esta Condición es independiente de las reservas de propiedad industrial o intelectual que puedan establecerse en las Condiciones Particulares a favor de la C.T.M.

En el caso de productos "software", el CONTRATISTA declarará expresamente y bajo su responsabilidad que posee los derechos de propiedad correspondientes o los derechos legales de comercialización de dichos productos y presentará la documentación justificativa en caso de que la C.T.M. así lo solicitara.

Cuando se transmitan contractualmente a la C.T.M. los derechos de propiedad intelectual, especialmente los referidos a programas de ordenador, incluida su documentación preparatoria, documentación técnica, manuales de uso y versiones sucesivas, salvo que en el propio cuerpo del contrato se especifique otra cosa, se entenderán transmitidos con carácter indefinido y alcance internacional.

Asimismo, cuando se trate de desarrollo a medida de productos informáticos, el CONTRATISTA garantiza ante la C.T.M. la exclusividad de su personalización, quedando prohibida su

comercialización a terceros, sin la autorización previa de ésta.

Los posibles tributos derivados de la transmisión serán por cuenta del CONTRATISTA.

NO PERTURBACIÓN EN EL FUNCIONAMIENTO DEL SERVICIO

Si durante la ejecución del servicio contratado se produjera cualquier tipo de averías, interferencias o perturbaciones en el normal funcionamiento de todo tipo de servicio, aparatos e instalaciones, especialmente si son de seguridad, imputables al CONTRATISTA, éste indemnizará a la C.T.M. por los daños y perjuicios ocasionados.

Confidencialidad de la información

Toda la información derivada del objeto contractual, se considera confidencial, en especial lo referente a datos de carácter personal, de tal forma que un uso inadecuado de la misma implica la aceptación por parte del CONTRATISTA de que la C.T.M. aplique directamente una penalización equivalente al daño producido.

El CONTRATISTA garantiza a la C.T.M. la total confidencialidad de los datos sobre organización, método de trabajo, datos de clientes, etc. a los que ha tenido acceso como consecuencia del servicio contratado.

USO ADECUADO DE LOCALES, INSTALACIONES Y MEDIOS

El CONTRATISTA usará los locales, instalaciones o medios que la C.T.M. ceda cuando sea necesario en las condiciones que se estipulen, comprometiéndose el CONTRATISTA a hacer un uso racional de los mismos. Estas instalaciones y medios serán destinados exclusivamente al fin que el desarrollo del objeto contractual exige sin poderlo dedicar a ninguna otra actividad. Cualquier interpretación sobre el uso será de exclusiva competencia de la C.T.M.

Si el CONTRATISTA prevé un consumo de agua, energía o de otros recursos dentro de las instalaciones de la C.T.M., superior al estrictamente necesario, deberá comunicarlo al representante de la C.T.M.

Una vez terminado el contrato, y sin perjuicio de los derechos o cargas que legalmente correspondiesen a terceros, el contratista deberá dejar vacuos y libres de personal y materiales los locales o instalaciones de la C.T.M., sin que ésta pueda resultar obligada por ninguna causa con las personas que en el momento, o con anterioridad a la terminación del contrato extinguido, hubieran prestado servicios para aquél.

En caso de incumplimiento de las obligaciones recogidas en la presente Condición, el CONTRATISTA responderá de los daños y perjuicios que por este motivo se le irroguen a la C.T.M. pudiendo ésta, para resarcirse de los mismos, ejecutar la garantía que tuviera constituida o compensar su importe de cualquier saldo que en ese momento presentase a su favor el CONTRATISTA.

A los efectos de percibir el pago por los bienes entregados o servicios prestados, los contratistas deberán informar su número de cuenta bancaria.

Dado que los pagos que realiza la C.T.M. se efectúan mediante acreditación en la cuenta bancaria informada por el CONTRATISTA, el cumplimiento de este requisito es necesario para percibir los pagos a los que resulte acreedor.

B.2.V.11.- TRIBUTOS Y CARGAS SOCIALES

Todos los tributos, directos o indirectos, cargas sociales, etc., que graven el objeto de la presente Licitación o se generen a causa o en ocasión de su ejecución, serán de cuenta del Contratista y deberán ser incluidos en el precio.

En el caso que se emplee mano de obra del contratista en la R.A. o en la R.O.U. se exigirá constancia que acredite el cumplimiento de los tributos, cargas sociales y aportes correspondientes, previo a cualquier pago que daba efectuar la C.T.M. al contratista.

Del cumplimiento de dichas obligaciones responderá la garantía constituida por el Contratista como

Garantía de Cumplimiento de Contrato.

B.2.V.12.- CESIÓN DEL CONTRATO

El Contratista no podrá ceder el Contrato en todo o en parte sin el consentimiento expreso de la C.T.M. y de acuerdo a las condiciones que ésta fije.

La cesión no tendrá efectos legales hasta que el documento respectivo sea aprobado por la C.T.M.

B.2.V.13.- SUB-CONTRATACIÓN

El Contratista no podrá subcontratar total o parcialmente el objeto de este Contrato, sin autorización previa y por escrito de C.T.M.

B.2.V.14.- ÓRDENES DE SERVICIO

Toda disposición referente a la ejecución del objeto contractual, será comunicada por el Inspector de Obra al Representante Técnico del Contratista, mediante Ordenes de Servicio dadas por escrito, las que debidamente numeradas se consignarán por orden de fecha en un registro foliado en original y copias. Asimismo se aceptará el correo electrónico, para lo cual las partes deberán acordar las direcciones a las cuales se enviarán dichos correos, un formato estandarizado para este fin y una numeración correlativa de los mismos, así como su envío con acuse de recibo.

B.2.V.15.- VARIACIONES EN EL SUMINISTRO O TRABAJOS

1. Facultad de la C.T.M. para ordenar variaciones en el suministro o trabajos.

En cualquier momento durante la vigencia del Contrato, la C.T.M. podrá introducir variaciones razonables en la forma, calidad o cantidad de los suministros o trabajos, o de cualquiera de sus partes si lo considera necesario y estará facultado para ordenar al Contratista, mediante una orden de servicio que éste deberá acatar, la realización de lo siguiente:

- a) Aumentar o disminuir la cantidad de cualquier suministro o trabajo incluido en el Contrato;
- b) Suprimir cualquier suministro o trabajo;
- c) Cambiar las características, la calidad o clase de cualquier suministro o trabajo.
- d) Modificar la alineación, el nivel, la posición o dimensiones de cualquier parte de los trabajos.
- e) Ejecutar obras adicionales o sustitutivas de cualquier clase, necesarias para la terminación de los trabajos.

Ninguna de tales variaciones podrá en manera alguna detener la ejecución del Contrato o invalidar el mismo.

2. Ordenes de Variación del suministro o trabajos

El Contratista no podrá introducir ningún cambio en el suministro o trabajos sin Orden de Servicio escrita de la C.T.M.

B.2.V.16.- VALUACIÓN DE SUMINISTROS O TRABAJOS NO PREVISTOS

1. Determinación del monto hasta el 20 % (veinte por ciento) del precio total contratado.

Toda disminución o aumento en la cantidad de cualquier suministro o trabajo será valorada a los precios estipulados en el Contrato, siempre que no signifique una disminución o aumento de más del 20 % (veinte por ciento) del monto total del Contrato.

Los trabajos adicionales y/o imprevistos que no puedan ser asimilados a los precios incluidos en el Contrato serán valorados de común acuerdo entre la C.T.M. y el Contratista.

2. Variaciones que exceden del 20 % (veinte por ciento).

Cuando los montos de todas las variaciones ordenadas conforme a las disposiciones de este artículo superen el 20 % (veinte por ciento) del monto contratado o las disminuciones de trabajos sean superiores al 20 % (veinte por ciento), tanto el Contratista como la C.T.M. tendrán derecho a que se acuerden nuevos precios para los trabajos excedentes en más o en menos.

B.2.V.17.- PAGOS

CONDICIONES ECONÓMICAS

a) FACTURACIÓN

1. El importe del material o servicio se facturará mensual, quincenal o de una sola vez en su caso, a los precios convenidos, salvo que las CALP. establezcan otra forma.
2. Las factura o documento equivalente será acompañada de toda la documentación adicional señalada en el presente capítulo o en su defecto la determinada en las CALP.
3. Las facturas deberán tener los datos identificatorios del contratista y la C.T.M., conforme a los requisitos legales vigentes.
4. En el caso de facturar sin IVA., se deberá tener en cuenta lo establecido en el literal e), del presente capítulo.

b) PRESENTACIÓN DE FACTURA O DOCUMENTO EQUIVALENTE

El Contratista deberá presentar en la Mesa de Entradas de la C.T.M., en cualquiera de sus emplazamientos, prevaleciendo aquel dónde se cumplirá el contrato, los siguientes documentos:

1. La factura o documento equivalente.
2. Certificado de avance de obra o servicio.
3. La documentación exigida en este Artículo o en la cláusula de PAGO de las CALP, relacionada con el cumplimiento de obligaciones laborales, previsionales e impositivas.
4. La Orden de Compra o contrato conformada.

El plazo de pago comenzará a regir a partir de que se complete la presentación de los documentos citados precedentemente, o de la recepción del material y / o servicio, lo que se cumpla en último término.

Si por la magnitud de la observación se dispusiera el rechazo de la factura o documento equivalente, se computará el nuevo plazo de pago, a partir de su reingreso a la C.T.M.

La C.T.M. tendrá derecho, en cualquier momento del plazo contractual, a solicitar información al contratista, sobre el monto y el estado de cumplimiento de las obligaciones laborales, provisionales, impositivas, así como las correspondientes a la protección de la contingencia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que a éstos correspondan respecto de sus trabajadores. En tal sentido podrá exigir o inspeccionar la documentación relacionada con:

1. Constancia que acredite situación regular de pago de las contribuciones a la seguridad social.
2. Constancia que acredite la existencia y pago del seguro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como también de los vehículos y maquinaria afectada al objeto del contrato.
3. Recibos de haberes del personal afectado al objeto contractual o libro de sueldos debidamente foliado e intervenido por organismo de contralor respectivo.
4. Constancia de estar al día en el cumplimiento de obligaciones impositivas.

c) FORMA DE PAGO

1. General:

La C.T.M. abonará la factura o documento equivalente el día miércoles o hábil inmediato posterior, de la tercer semana siguiente a la de ingreso por la Mesa de Entradas de la C.T.M., conforme a lo establecido en el numeral b). Si dicho día fuera feriado o no laborable para la C.T.M., se tomará el día hábil inmediato siguiente.

Esta condición se mantendrá en tanto en las CALP. o en la documentación contractual pertinente, no se establezca otra forma.

Cuando en las ofertas se incluyan plazos diferentes, no se considerarán como válidos, rigiendo el principio general.

Para el caso de pagos, mediante avances de obra con presentación de certificados y conformación de Actas de Medición, se deberá tener en cuenta lo que en tal sentido establezca el Pliego de CALP.

2. General con bonificación por pronto pago:

Cuando en la oferta se hubieran ofrecido bonificaciones por pago dentro del plazo determinado en la Condición General del presente Capítulo, y éstas aceptadas por la C.T.M., el Área respectiva de efectuar la liquidación de las facturas, realizará el descuento pertinente sobre la misma.

d) MEDIO DE PAGO:

Salvo que las CALP dispongan otro mecanismo, los pagos que la C.T.M. deba efectuar, en cumplimiento del objeto contractual, serán realizados a través de acreditación en cuenta bancaria, informada por el contratista o por medio de una institución bancaria.

Para adjudicatarios de la RA será requisito, para percibir los pagos a los que resulte acreedor, contar con la Clave Bancaria Uniforme (CBU) respectiva.

e) CERTIFICADO IVA.

En aquellos casos en que, por aplicación de las exenciones impositivas de la C.T.M., las facturas o documentos equivalentes se hayan emitido "sin IVA.", la C.T.M. entregará al Contratista, en oportunidad de cada pago, un Certificado de IVA., en el que se harán constar todos los datos relativos al mismo.

f) REAJUSTE DE PRECIOS

En caso de corresponder, los precios se reajustarán en las condiciones estipuladas en las CALP.

B.2.VI.- DE LOS PLAZOS Y DE LAS PENALIDADES

B.2.VI.1.- CAUSAS DE AMPLIACIÓN DE LOS PLAZOS

El Contratista tendrá derecho a solicitar que se le conceda una extensión en los plazos contractuales cuando los atrasos obedezcan a razones de caso fortuito o fuerza mayor, debidamente probadas en forma documentada.

El Contratista debe solicitar las prórrogas dentro de los diez (10) días de producidas las causales mencionadas y, salvo imposibilidad o razones de urgencia, antes de que se modifiquen las mismas.

La C.T.M., a su solo juicio, determinará si las razones indicadas por el Contratista, justifican la ampliación de los plazos.

Para acordar ampliaciones en los plazos por las razones indicadas, la C.T.M. a su solo juicio, determinará si las mismas afectan el respectivo cronograma.

B.2.VI.2.- EMPLEO DEL NOMBRE SALTO GRANDE

El oferente no podrá utilizar el nombre de “Salto Grande” integrando su denominación. Salvo que dicha denominación existiere con anterioridad al presente llamado.

B.2.VI.3.- PENALIDADES

Por cada día corrido de demora en el comienzo de ejecución del Contrato o en la entrega de los trabajos o suministros, contado a partir del día siguiente al del vencimiento del plazo estipulado, la C.T.M. aplicará al Contratista una penalidad de hasta el 0,3 % (cero tres por ciento), del monto total contratado. Las penalidades también se aplicarán para el caso de incumplimiento de los plazos parciales previstos en el contrato.

La C.T.M. podrá hacer efectivo esta penalidad en el momento que lo crea oportuno y sin perjuicio de cualquier otra forma de efectivizar este cobro, la C.T.M. podrá deducir el monto de dichas penalidades, de las sumas que adeude al Contratista, ejerciendo el derecho de retención, o ejecutando las garantías correspondientes.

El pago o deducción de dichas penalidades no exime al Contratista del cumplimiento de las obligaciones contractuales, como así tampoco de las responsabilidades inherentes a la ejecución del Contrato.

La C.T.M. podrá rescindir el contrato por causas imputables al contratista en las siguientes condiciones:

- Si la totalidad de la demora acumulase más de treinta (30) días.

- Cuando el monto acumulado por penalidad supere el equivalente al 20 % (veinte por ciento) del importe total del Contrato, porcentaje límite de la penalidad a aplicar al contratista.

En ambos casos la C.T.M. podrá continuar el contrato bajo condiciones que estipule en dicha oportunidad.

B.2.VI.4.- MORA

La mora operará en forma automática por el sólo vencimiento de los plazos estipulados, sin necesidad de interpelación judicial o extrajudicial alguna.

B.2.VI.5.- DEDUCCIONES POR MULTAS Y OTROS CONCEPTOS

La C.T.M. deducirá de los pagos que deba realizar al contratista, los importes correspondientes a: penalidades, multas, cobro de indemnizaciones, reintegros por pagos a terceros efectuados por la C.T.M. a cuenta del Contratista, tributos, etc., de las sumas pendientes de pago al contratista y de la correspondiente garantía, en ese orden.

B.2.VII.- DE LA RESCISIÓN

B.2.VII.1.- RESCISIÓN POR CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR

Cualquiera de las partes podrá solicitar la rescisión del Contrato por causa de caso fortuito o fuerza mayor, cuando los hechos imposibiliten el cumplimiento del objeto contractual. La ocurrencia del caso fortuito o fuerza mayor deberá ser acreditada de manera fehaciente por la parte que la esgrime.

Producida la rescisión a pedido de cualquiera de las partes, no cabrá la formulación de cargos o reclamos recíprocos y se procederá a las recepciones que correspondan, liberándose la garantía de cumplimiento de Contrato, bajo las condiciones previstas en el Contrato.

B.2.VII.2.- RESCISIÓN POR CAUSAS IMPUTABLES AL CONTRATISTA

La C.T.M. podrá disponer la rescisión del Contrato al darse cualquiera de las causales siguientes:

a) Cuando el Contratista contravenga o no cumpliere las disposiciones contractuales o reglamentarias instituidas por las autoridades competentes o incumpla las órdenes de servicio o instrucciones de la C.T.M. relativas al objeto contractual.

b) Cuando el Contratista lesione los derechos de la C.T.M. por la comisión de actos u omisiones fraudulentas o dolosas, o resulte responsable por grave negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones.

Se considera fraude o dolo, los actos u omisiones del Contratista con intención deliberada de obtener ventajas pecuniarias o de otra índole o causar daños en detrimento de la C.T.M.

Se considera grave negligencia la omisión de toda medida regular o precautoria exigida por el contrato.

c) Cuando el Contratista no cumpliera con las condiciones estipuladas en las E.T., empleando la cantidad de equipos, herramientas, maquinarias, insumos y mano de obra, explicitados en su oferta o dichos elementos no fueran de las características o calidades ofertadas.

d) En los supuestos contemplados en el Art. B.2.VI.3- PENALIDADES, y/o los que se establezcan en las CALP.

e) Cuando el Contratista incumpla con las obligaciones laborales a su cargo de acuerdo a la normativa vigente aplicable al Contrato.

f) Quiebra o concurso preventivo de la empresa. En este último caso, cuando la situación jurídica de la misma impida el cumplimiento de las prestaciones.

g) Cuando en la oferta se hubiera incurrido en inexactitudes que determinaron la adjudicación.

B.2.VII.3.- CONSECUENCIA DE LA RESCISIÓN POR CAUSA IMPUTABLE AL CONTRATISTA

En caso de rescisión imputable al Contratista, éste deberá responder por los daños y perjuicios que ello ocasione.

Dispuesta la rescisión, la C.T.M. exigirá el pago de la totalidad de la Garantía de Cumplimiento de Contrato y del Fondo de Reparación si lo hubiese. A los fines de lo expuesto precedentemente, la C.T.M. levantará un Acta detallando el estado en que se encuentran los trabajos en el momento de la rescisión, y practicará inventario de materiales, herramientas y equipos, todo eso en presencia del Contratista.

Si éste no concurriera o se negase a firmar, igual se tendrá por válida el Acta e inventario practicados.

A la fecha en que la C.T.M. lo indique, el Contratista deberá retirar del emplazamiento a su solo cargo aquellos materiales, herramientas y equipos que la C.T.M. disponga.

Si el Contratista no procediera a realizar los retiros necesarios, la C.T.M. los realizará y depositará fuera del predio adjudicado, corriendo los gastos y riesgos consiguientes a cargo de aquél.

Las consecuencias para el Contratista establecidas en este Artículo son independientes de las penalidades a que se hiciere pasible.

B.2.VII.4.- RESCISIÓN POR CAUSAS NO IMPUTABLES AL CONTRATISTA.

1) La C.T.M. podrá disponer la rescisión del contrato comunicando al Contratista dicha decisión con una antelación no menor a noventa (90) días corridos.

2) El Contratista podrá solicitar la rescisión del Contrato al darse cualquiera de las causales siguientes:

a. Cuando la C.T.M. suspenda los trabajos por más de noventa (90) días no mediando culpa del Contratista, excepto por causa de caso fortuito o fuerza mayor.

b. Cuando la C.T.M. demore más de noventa (90) días cualquier pago, a partir del vencimiento del plazo previsto para el mismo, sin causa que lo justifique.

B.2.VII.5.- CONSECUENCIA DE LA RESCISIÓN POR CAUSA NO IMPUTABLE AL CONTRATISTA.

De producirse dicha rescisión, la C.T.M. se hará cargo de la obra, realizando el correspondiente inventario, detallando el estado de los trabajos en el momento de la rescisión, los materiales, herramientas y equipos, todo ello en presencia del Contratista, o su representante.

La falta de concurrencia de alguno de estos, o su negativa a firmar, dará por válido el inventario practicado por la C.T.M.

La C.T.M. podrá adquirir los equipos, instalaciones y herramientas, que el contratista decida no retirar del área de trabajo, abonando para ello el precio que se acuerde.

Además la C.T.M., liquidará a favor del Contratista, todos los trabajos realizados que fueran de recibo y abonará por ello el precio que correspondiera por los mismos.

B.2.VII.6.- REVOCACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE CONTRATACIÓN.

La comprobación de que en un llamado a licitación y/o contratación se hubieran omitido los requisitos de publicidad previa en los casos en los que la norma lo exija, o formulado especificaciones o incluido cláusulas cuyo cumplimiento sólo sea factible por determinado interesado u oferente, de manera que el mismo esté dirigido a favorecer situaciones particulares, dará lugar a la revocación inmediata del procedimiento, cualquiera sea el estado de trámite en que se encuentre, y a la iniciación de las actuaciones sumariales pertinentes.

En tal caso podrá realizarse un nuevo llamado, por el mismo procedimiento de selección, debiendo invitarse además de los nuevos interesados, a los oferentes del anterior llamado.

En ningún caso los oferentes tendrán derecho a reclamo alguno, ya sea por el dictado del acto administrativo en sí, como por el cobro de indemnizaciones y / o reembolsos por gastos efectuados para la participación en el llamado a licitación.

IMPORTANTE: La C.T.M. podrá dejar sin efecto el procedimiento de contratación en cualquier momento anterior al perfeccionamiento del contrato, sin lugar a indemnización alguna en favor de los interesados u oferentes.

B.2.VII.7.- CLAUSULA ANTICORRUPCIÓN.

Será causal determinante del rechazo sin más trámite de la propuesta u oferta en cualquier estado de la licitación, o de la rescisión de pleno derecho del contrato, dar u ofrecer dinero o cualquier dádiva a fin de que:

- a) Funcionarios o empleados con competencia referida a una licitación o contrato, hagan o dejen de hacer algo relativo a sus funciones.
- b) O para que hagan valer la influencia de su cargo ante otro funcionario o empleado con la competencia descrita, a fin de que esos hagan o dejen de hacer algo relativo a sus funciones.
- c) Cualquier persona haga valer su relación o influencia sobre un funcionario o empleado con la competencia descrita, a fin de que éstos hagan o dejen de hacer algo relativo a sus funciones.

Serán considerados sujetos activos de esta conducta quienes hayan cometido tales actos en interés del contratista directa o indirectamente, ya sea como representantes, administradores, socios, mandatarios, gerentes, factores, empleados, contratados, gestores de negocios, síndicos, o cualquier otra persona física o jurídica.

Las consecuencias de estas conductas ilícitas se producirán aun cuando se hubiesen consumado en grado de tentativa.

B.2.VII.8.- RECEPCIÓN PROVISORIA

Cuando el Contratista haya dado término a los trabajos contratados, de conformidad con la documentación contractual e inspecciones previas, comunicará a C.T.M., por escrito, la fecha en que desea se realice la recepción de los mismos.

La inspección para la recepción se verificará en presencia del Representante del Contratista.

Si realizada la inspección se comprueba que los trabajos están sustancialmente terminados, de acuerdo con las condiciones contractuales, se procederá a su recepción provisoria, extendiendo el acta respectiva.

Si en la inspección se constataran faltas o defectos en los trabajos, el Contratista deberá subsanarlos según su oferta aprobada por la Inspección de Obra.

El tiempo que ello insuma no dará al Contratista derecho a prórroga del plazo. Subsanados los defectos y faltas a satisfacción de C.T.M., se procederá a la Recepción Provisoria de la Obra.

B.2.VII.9.- PERÍODO DE GARANTÍA Y TRABAJOS DE REPARACIÓN

El período de garantía de correcta ejecución y funcionamiento de los trabajos recibidos provisionalmente, se extenderá por el término que establezcan las Condiciones Particulares de este llamado, contados a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisoria. Durante ese plazo el Contratista deberá realizar por su cuenta y cargo las reparaciones y sustituciones que se originen, con la mayor celeridad posible.

Si en el transcurso del Plazo de Garantía, una parte cualquiera de la obra tuviera que ser reconstituida, modificada o sustituida, la C.T.M. podrá extender éste, para dicha parte, hasta un tiempo igual al transcurrido entre la recepción provisoria y la fecha en que se subsane la deficiencia.

B.2.VII.10.- RECEPCIÓN DEFINITIVA

Vencido el plazo de garantía, se procederá a la inspección de las obras, en presencia del Contratista o de su representante autorizado. Si la inspección demostrara que los defectos aparecidos durante el plazo del Contrato (si los hubo), han sido subsanados a satisfacción de la C.T.M. y en general que todas las condiciones contractuales han sido cumplidas, se realizará la Recepción Definitiva labrándose el acta correspondiente, donde se consignará el término por el cual el Contratista asume la Responsabilidad por defectos de diseño y / o vicios ocultos por el término de 10 años.

B.2.VII.11.- DEVOLUCIÓN DE GARANTÍAS

La C.T.M. de Salto Grande procederá de oficio a la devolución de las garantías una vez que, a su exclusivo juicio, estuviere cumplido el objeto para el cual fueron constituidas, de acuerdo al siguiente criterio:

Garantía de Mantenimiento de Oferta: sin perjuicio de lo establecido en el art. B.2.IV.1, dentro de los treinta (30) días de notificada la adjudicación se devolverá la Garantía a los oferentes no Adjudicatarios. La correspondiente al Adjudicatario se devolverá dentro de los treinta (30) días de aceptada la correspondiente Garantía de Cumplimiento de Contrato.

Garantía de Anticipo: efectuada la Recepción Provisoria, se liberará la Garantía de Anticipo dentro del término de treinta (30) días de la fecha del acta respectiva.

Garantía de Cumplimiento de Contrato y Fondo de Reparación: efectuada la Recepción Definitiva, se liberarán la Garantía de Cumplimiento de Contrato y el Fondo de Reparación (en caso de haberse constituido), dentro del término de treinta (30) días de la fecha del acta respectiva y previa presentación por el Contratista de una nota formal de renuncia a toda reclamación que pudiera resultar del Contrato.

Previamente se descontarán los importes que el Contratista adeudase por multas, indemnizaciones y otros conceptos, tanto a la C.T.M. como a su personal y a terceros, incluyendo impuestos o tributos de todo tipo.

Las sumas depositadas y / o retenidas en concepto de Garantías se devolverán sin actualizar y en la misma moneda en que se constituyeron.

En los casos en que, luego de notificado fehacientemente, el oferente o adjudicatario no retirase las garantías, podrá reclamar su devolución dentro del plazo de UN (1) año, contado desde la fecha de la notificación. La falta de presentación dentro del término señalado por parte del titular del derecho, importará la renuncia tácita del mismo a favor de la C.T.M. y será aceptada por la autoridad competente al ordenar el ingreso patrimonial de lo que constituye la garantía.

B.2.VII.12.- INGRESO AL COMPLEJO

Los trámites aduaneros para ingreso al Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, de personal, materiales, equipos, vehículos, y/o cualquier otro elemento necesario para la ejecución del Contrato, estarán a cargo de la C.T.M. Para la realización de dichos trámites, el Contratista con un plazo de diez (10) días antes del inicio de la obra, deberá presentar la siguiente documentación, al Área Materiales:

Para ingreso de VEHÍCULOS: Fotocopia de Libreta de Propiedad del vehículo (R.O.U.) o fotocopia Cédula de Identificación del Automotor (RA) o título del automotor y seguro del vehículo con cobertura Mercosur.

Si no es propietario: poder ante Escribano Público de autorización a salir del país.

Para ingreso de PERSONAL: Listado de personal con Número de documento de identidad. Constancia de cobertura de ART (R.A.) o de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales (R.O.U.) o Accidentes Personales, según corresponda.

El Personal deberá estar perfectamente uniformado con identificación de la empresa.

Para ingreso temporario de HERRAMIENTAS de MANO (Ej. martillos, llaves): Listado con detalle de los mismos con un precio estimado global.

Para ingreso de MATERIALES (Ej.: arena, pintura, etc.), REPUESTOS Y/O EQUIPOS: Listado con detalle individual de los mismos con un precio estimado global, incluyendo marcas, origen, cantidades, precios etc. Contratistas argentinos deberán prever que los excedentes de materiales no tienen retorno a la Argentina.

Para ingreso temporal de HERRAMIENTAS o EQUIPOS MECÁNICOS Y/O ELÉCTRICOS IMPORTANTES: deberá presentar listado con el siguiente detalle:

TIPO DE HERRAMIENTA	MARCA	CANTIDAD	PAÍS DE FABRICACIÓN	PRECIO ESTIMADO

B.2.VIII.- DE LA LEGISLACIÓN APLICABLE

B.2.VIII.1.- JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA

Todas las cuestiones litigiosas que se originen en la presente Licitación, en la formalización contractual resultante o entre las partes del mismo a causa o en ocasión del contrato, serán sometidas a la exclusiva jurisdicción y competencia del Tribunal Arbitral Internacional de Salto Grande, con renuncia expresa a cualquier otro fuero o jurisdicción que le pudiera corresponder. En todo caso será de aplicación el Estatuto y el Reglamento de Procedimiento del Tribunal Arbitral Internacional de Salto Grande.

C) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

C.1. Descripción general de la Obra de Ampliación

C.1.0. Descripción general

El objetivo final de la contratación es la ampliación de una subestación de 500kV, denominada Salto Grande Uruguay (SGU), para permitir la conexión de una nueva línea en 500kV que unirá Chamberlain (UTE) con Salto Grande (300 km de longitud aproximadamente). A esta ampliación se la denominará “tramo 9”. Este tramo deberá estar operativo según las fechas indicadas en B.1.IX.-. Esta obra se realiza a solicitud de U.T.E, empresa estatal del gobierno de la República Oriental del Uruguay (ROU) y será gestionada y contratada por Salto Grande.

La Subestación SGU se encuentra actualmente en servicio y dispone hasta el momento de una playa de 500 kV con 4 tramos en configuración de interruptor y medio. También dispone de una playa de 150 kV de simple barra más barra de transferencia.

Para contextualizar la presente contratación, se propone explicar el proyecto de ampliación completo, del cual forma parte la presente licitación. El mismo está dividido en las contrataciones que figuran en la siguiente tabla.

Denominación	Objetivo	Situación al 01/11/2020	Duración estimada	Fecha estimada de inicio de los trabajos*	Fecha estimada de finalización ^{1*}
SG-661	Preparación del suelo para el emplazamiento de la ampliación	Completado			
SG-670 (Presente licitación)	Suministros y obras necesarias para toda la ampliación, con excepción del suministro del reactor	En proceso de adquisición	20 meses	01/09/2021	01/05/2023
SG-671	Suministro de un banco de reactores 500kV 100MVA _r	En proceso de adquisición (publicada)	22 meses		Entrega del reactor en obra: 01/09/2022
SG-672	Construcción de un nuevo edificio para alojar las funciones del laboratorio de aceites de SG, a efectos de liberar espacio en el actual edificio de la SSEE para montar los nuevos equipos.	En proceso de adquisición (en evaluación de ofertas)	10 meses	01/02/2021	Entrega del edificio actual donde instalar el equipamiento de protecciones: 01/12/2021

¹ * Referencia aproximada. Ver en “Plan de trabajo”, indicaciones y supuestos que se deben utilizar para la planificación en la oferta.

C.1.1. Alcance general

Forman parte de las Obras a realizar por el Contratista los siguientes ítems generales, detallado más adelante:

- a) Proyecto ejecutivo e ingeniería de detalle completa.
- b) Partiendo del terreno nivelado a la cota actual y de la estación existente: ampliación del sistema de desagüe, extensión de la malla de PAT, continuación de canales de cables, terminación de piedra partida y todo lo mencionado en el Apartado C.2.
- c) Diseño, provisión y montaje del sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- d) Suministro, montaje, ensayos en sitio y puesta en servicio de equipos de maniobra y medición de 500kV.
- e) Extensión de barras principales existentes.
- f) Montaje y puesta en servicio de 4 reactores monofásicos de línea de 100 MVar - 500kV, y reactor de neutro. **Dichos reactores serán suministrados por C.T.M.-SG en almacén de CTM dentro del complejo hidroeléctrico**.
- g) Suministro, ingeniería de detalle, montaje y conexión de todo el sistema de protecciones, mediciones y control del tramo, de la sección de línea y de los reactores.
- h) Suministro e instalación de conductores de potencia, comando, control y protecciones; aisladores soportes, cadena de aisladores, conectores, morsetería, etc.
- i) Sistema de contención de derrame de aceite y sistema de extinción de incendio de reactores.
- j) Obra civil completa, incluyendo todos los materiales: fundaciones de equipos, calles de hormigón armado, caminos internos de ripio, bases de reactores, muro parallamas, estructuras metálicas, pórticos, etc.
- k) Ensayos y puesta en servicio.
- l) Capacitación en operación y mantenimiento de sistemas y equipos comisionados, al personal que C.T.M. designe.
- m) Adquisición, inspección, ensayos, embalaje y transporte hasta zona de Obra de todos los equipos y materiales complementarios que deban suministrar para la ejecución total de la Obra.

La Obra de ampliación está dirigida a empresas de prestigio, con una amplia y comprobada experiencia en la ejecución de obras civiles y montaje electromecánico en subestaciones de alta y extra alta tensión "EAT" (400 kV o superior), de características similares a la expuesta en este proyecto, suministrando todo el equipamiento electromecánico de potencia, control y protección, cuyas marcas sean de reconocida y comprobada trayectoria en la región.

Todos los suministros, servicios y trabajos explicados en estas especificaciones están a cargo del Contratista, así como también todos los suministros y servicios no mencionados directamente en este alcance pero que, a criterio del Contratista, sean necesarios para asegurar que las instalaciones cumplan con los criterios generales de diseño especificados y con las funcionalidades de las mismas.

C.T.M. será el Inspector de la Obra y supervisará directa y/o indirectamente, todas las actividades de diseño, aprobación de documentación técnica (planos, memoria de cálculos, memoria descriptiva, etc.), ejecución, montaje, ensayos de equipos y materiales, ensayos en Obra, puesta en servicio, etc.; a lo largo de todo el período que dure el proyecto de la Obra, hasta su puesta en marcha definitiva.

C.1.2. Ubicación de la obra

La ampliación será realizada dentro del predio Binacional perteneciente al Complejo Hidroeléctrico Salto Grande, en la Subestación Salto Grande Uruguay 500kV (margen izquierda del río Uruguay,

territorio uruguayo). El Complejo se encuentra ubicado a unos 15 km de la ciudad de Salto, departamento de Salto (R.O.U) y a 20 km de la ciudad de Concordia, Provincia de Entre Ríos (R.A).



Salto Grande es un Complejo Binacional Hidroeléctrico que gestiona y explota el aprovechamiento de la represa situada sobre el río Uruguay, frontera entre Argentina y Uruguay, situada al norte de las ciudades de Concordia (Argentina) y Salto (Uruguay).

Dicho aprovechamiento eléctrico es vertido a las Redes de Transmisión tanto de Argentina como de Uruguay a través del Cuadrilátero de Salto Grande 500kV cuya propiedad y gestión corresponden a la entidad binacional Salto Grande.

El Cuadrilátero de Salto Grande tiene una importancia vital tanto para la transmisión de la energía generada en la central hidroeléctrica, como la que tiene como interconexión eléctrica del sistema eléctrico uruguayo y el sistema eléctrico argentino, contribuyendo a la estabilidad del sistema entre sí interconectado. También contribuirá en un futuro inmediato a la interconexión con Brasil a través de una ampliación prevista de la subestación SGU. Igualmente, el cuadrilátero contribuye a la evacuación de parte de la energía hidroeléctrica generada en Paraguay.

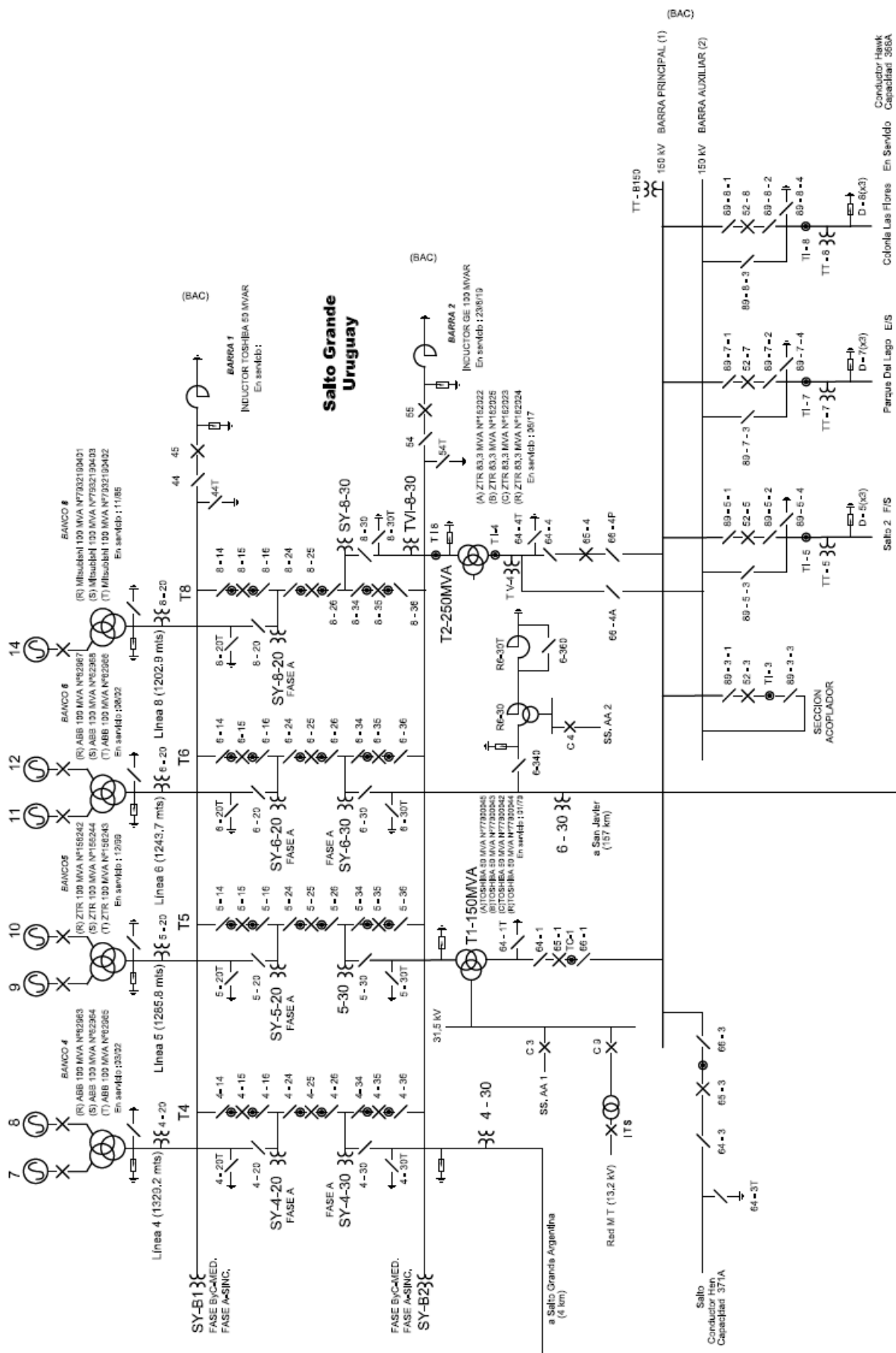
El Cuadrilátero de Salto Grande está formado por las cuatro subestaciones siguientes:

- Salto Grande, Argentina (SGA).
- Salto Grande, Uruguay (SGU).
- Colonia Elía, Argentina (CE).
- San Javier, Uruguay (SJ).

En la siguiente imagen se muestra el esquema unifilar simplificado de la subestación en la actualidad:

SSEE SGU

Central Margen Izquierda



C.1.3. Zona de la ampliación y seguridad del personal y equipamiento

La zona dónde se ejecutará las obras de la ampliación del Tramo 9 corresponde a un nuevo tramo de la Subestación SGU de 500 kV, la cual se encuentra actualmente en servicio.

De todos modos, este nuevo tramo se realizará en una zona externa a los límites físicos de la Subestación actual, es decir fuera del alambrado olímpico actual existente, de tal manera que la mayor parte de la ampliación se efectuará lejos de la parte energizada, con accesos propios a la zona de ampliación e independiente a la Subestación actual. Véase plano anexo ASGU-T9-2 (planta existente vs ampliación).

El Contratista será el único responsable de tomar las medidas necesarias y pertinentes con el fin de preservar la seguridad física de toda persona afectada a la Obra de ampliación, directa o indirectamente, ya sea propia o subcontratada, y de todo el equipamiento que montará en la ampliación y del que se encuentra en servicio.

C.1.4. Condiciones ambientales locales

El cuadro adjunto indica los datos ambientales principales válidos en el emplazamiento de la Obra.

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

Condiciones ambientales	Unidad	Valor
Temperatura máxima absoluta	°C	45
Temperatura mínima absoluta	°C	-10
Temperatura media anual máxima	°C	23
Humedad relativa máxima	%	100
Velocidad de viento sostenido máximo (10 minutos)	km/h	140
Velocidad máxima de viento (ráfaga 5 s)	km/h	180
Precipitación media anual	mm	1.600
Manguito hielo	mm	No existe
Acción sísmica	-	Zona 0
Altura sobre nivel del mar	m	Menor de 1000
Nivel cerámico		65
Nivel de Polución		"Heavy"
Radiación solar (máx. de corta duración-10')	W/m2	1160

Nota: En la zona se producen nieblas matinales y heladas durante el invierno.

C.1.5. Consideraciones del Proyecto básico

A través de los planos anexos y de la consideración del resto de las especificaciones técnicas de la presente se establece el “proyecto básico”.

El proyecto básico de C.T.M. debe ser interpretado por el oferente como el marco técnico a la solución detallada que deberá proponer el Contratista. Dicha solución deberá ser sometida a la aprobación de C.T.M.

El Contratista deberá realizar el diseño, los cálculos y las memorias necesarias y toda la documentación complementaria para conformar el proyecto ejecutivo e ingeniería de detalle.

.

Deberá ser posible el mantenimiento o remoción completa de todos los equipos principales sin que se interfiera con el funcionamiento de los equipos en operación adyacentes.

Todos los equipamientos y barras en tensión deben ser montados con distancia de seguridad al suelo, sin necesidad de cercos internos.

Deberá ser posible, por lo tanto, el acceso a nivel de suelo de personal a cualquier parte de la estación, aun estando ésta energizada.

El diseño deberá contemplar las distancias necesarias para un adecuado trabajo con tensión durante el mantenimiento de equipos, barras y conexiones.

El contratista deberá resolver el proyecto básico a nivel de detalle, dentro de las restricciones generales de diseño mencionadas a continuación:

- Coordinación de aislación y distancias eléctricas solicitadas.
- Zona del terreno nivelado (delimitado por el cerco perimetral a construir) y margen de comienzo del talud al cerco perimetral (5m), según planos adjuntos del proyecto básico (apartado C.6.).
- Estilo constructivo y aspecto de estructuras soportes similares a la subestación actual.
- Alto y ancho de pórticos iguales a los existentes. Con un margen de tolerancia necesaria razonable para cumplir con las distancias eléctricas solicitadas.
- Mismo eje de simetría de barras. Se admite que el ancho de las barras se incremente para ser realizadas en caño.
- Los tres pórticos de tramo, alineados con los existentes.
- Salida de línea de 500kV a 90° del tramo 9.
- Esquema de barra de transferencia a reactor de reserva propuesto por C.T.M. de acuerdo a planos adjuntos del proyecto básico.
- Consideraciones para la extensión de barras de 500kV, ver C.1.5.1
- La ubicación de los equipos de 500kV es aproximada, pero debe conservarse en lo posible la alineación con los análogos existentes.
- La cantidad de aisladores soportes de 500kV es orientativa y mínima. Se deberá diseñar y detallar.

C.1.5.1. Extensión de Barras de 500kV

Para el caso de la extensión de las barras de 500kV, no es obligatorio respetar el esquema del plano ASGU-T9-5, este es solo una propuesta de una posible solución que el contratista, de tomarla, deberá verificar. El contratista puede proponer otra solución respetando lo siguiente:

- Distancias eléctricas generales de diseño solicitadas.
- Altura libre al suelo mayor a 8.5m a partes energizadas o no.
- No obstruir la calle existente.

C.T.M. propone que la interconexión de las nuevas instalaciones de la ampliación con la parte existente de la Subestación en servicio, se realice al final de la Obra. De todas formas, el contratista podrá proponer a la inspección el momento oportuno para la interconexión de las nuevas instalaciones de la ampliación con la parte existente de la Subestación en servicio, considerando riesgos, plazos, cronograma de obra, permisos de terceros, etc.

Para esto, C.T.M. solicita que el contratista coordine previamente con la Inspección de obra los trabajos propios del conexonado con una anticipación de al menos 60 días, previo a la ejecución de los mismos. Dicho período de tiempo es necesario debido a que se requiere coordinar la indisponibilidad de las barras con los Despachos de Carga de cada país (Argentina y Uruguay). En el cronograma de trabajo presentado, se tendrá en cuenta que las Barras preferentemente podrán salir de servicio durante de fines de semana y en períodos de baja generación hidráulica. El ajuste final de estas fechas se realizará en conjunto con C.T.M. y los Despachos correspondientes.

El Contratista deberá presentar, junto con la documentación a entregar de C.1.8. , los procedimientos para realizar la conexión a barras existentes, los cuales deberán ser recibidos y aprobados por CTM. Una vez que los Despachos correspondientes aprueben y agenden dichas tareas para una fecha específica, CTM gestionará internamente los correspondientes Permisos de Trabajo.

C.1.6. Criterios generales de diseño

C.1.6.1. Diseño eléctrico

El equipamiento primario de potencia, aisladores soportes, cadenas de aisladores, conductores, conectores, grapería, etc., a ser provistos en su totalidad por el contratista, formarán parte de un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (U_n) y máxima de servicio ($U_{m\acute{a}x.}$) son las siguientes:

$$U_n(\text{kV}) = 500$$

$$U_{m\acute{a}x.}(\text{kV})=550$$

La frecuencia nominal del sistema es 50 Hz.

Respecto de la coordinación de aislamiento, deberán considerarse los valores que se indican a continuación.

Sistema de 500 kV:

* Nivel de 500 kV	LI (kVcr)	SI (kVcr)
Equipamiento de maniobra y medición	1550	1175
Aisladores pasantes	1550	1300
Arrollamientos del Reactor	1550	1300
* Descargadores de ZnO 500 kV	1550	1175

En cuanto a lo referente a la coordinación de aislación, se aplicará lo establecido en la Norma IEC-60071-1 y 60071-2, última edición, ejecutando el estudio correspondiente que demuestre el funcionamiento conjunto de equipos involucrados y distancias adoptadas.

C.1.6.1.1. Distancias eléctricas para diseño

Las dimensiones principales de los pórticos de 500kV, la separación entre fases y el diseño de toda estructura que defina la distancia entre elementos puestos a tierra y otros bajo tensión, tendrán criterios de ejecución acordes con el equipamiento existente.

El resto de las distancias corresponden a los criterios de la norma IEC 60071-2, aclarándose que no deben tenerse en cuenta para el propio equipamiento de potencia, el cual debe ser garantizado por el propio fabricante como se resume a continuación:

DISEÑO GENERAL	500 kV
Distancia entre fases barras altas (entre centros)	8.20 m
Distancia entre fases barras bajas (entre centros)	8.20 m
Separación entre fases de equipos (entre centros)	8.20 m
SEGURIDAD	500 kV
De partes con tensión al piso en general	8,50 m
De partes con tensión bajo camino vehiculares	8.50 m
Desde la base de aislador de porcelana al piso	2.25 m
DISTANCIAS MINIMAS	500 kV
Fase-Fase Conductores flexibles	8 m
Fase-Fase partes rígidas	8 m
Fase-Tierra Conductores flexibles a tierra	5.20 m
Fase-Tierra Conductores rígidos a tierra	3.80 m

Además, dado que se deberán hacer mantenimientos bajo tensión será necesario mantener las distancias mínimas requeridas para aplicar las técnicas de trabajo con tensión indicadas en el “Reglamento para Trabajos en Instalaciones con Tensión (TCT) de más de 1 kV.” de la AEA (Asociación Electrotécnica Argentina), dicho reglamento es usado como base en los trabajos con tensión TCT que realiza C.T.M.

C.1.6.2. Diseño mecánico de las estructuras metálicas

Se definen como estructuras metálicas a las siguientes: pórticos de 500 kV, soportes de equipos de maniobra y medición, todas estas destinadas a transmitir los esfuerzos provenientes de antenas, barras colectoras y aparatos de playa a las respectivas fundaciones.

Las solicitaciones a tener en cuenta para el diseño de los pórticos y de los soportes de equipos son:

- Peso propio + peso aparatos.
- Tiros de conductores

Acción de viento sobre conductores, aparatos y estructuras

- Velocidad de viento de diseño = 180 km/h a 10 m de altura.
- Velocidad de viento con cortocircuito = 140 km/h a 10 m de altura.

- Esfuerzo dinámico originado por el aparato.

- Esfuerzo dinámico de cortocircuito, con corriente inicial de cortocircuito de 40 kA en 500 kV.
- Esfuerzos originados por sismo (Acción sísmica Zona 0, bajo riesgo de Sismo).

En todos los casos deberán verificarse que las deformaciones de las estructuras no pongan en riesgo el normal funcionamiento de las instalaciones.

C.1.7. Información técnica a presentar en la Oferta

A modo orientativo, C.T.M. entregará junto con estas especificaciones técnicas, planos preliminares de la ampliación, planta, corte y unifilares. Asimismo, las firmas interesadas en presentar oferta, podrán solicitar (presentando una nota por escrito) toda la documentación que a su criterio sea de utilidad para la elaboración de la oferta. C.T.M. evaluará el pedido y podrá acceder a entregar la documentación solicitada, con la finalidad de que las nuevas Obras continúen con los mismos criterios de diseño y la misma filosofía de funcionamiento de la Subestación existente, eximiendo a Salto Grande de toda responsabilidad relacionada con la construcción del futuro tramo. Todos los documentos que se decidan compartir estarán a disposición en el sitio web de Salto Grande acompañados de la circular correspondiente.

C.T.M. se reserva el derecho a desestimar cualquier oferta que no cumpla estrictamente con la entrega de esta información y/o que, aun cumpliendo con la misma, no se ajuste a lo estrictamente especificado.

Será excluyente la presentación de los antecedentes solicitados en la documentación para la oferta. Se deberá referir claramente cada antecedente del suministro con los datos del cliente que pueda validar la documentación y resultado del mismo.

C.1.7.1. Listado mínimo

C.1.7.1.1. Equipamiento de 500kV

- Lista completa de la documentación técnica a presentar.
- Planilla de datos garantizados, en el formato presentado y acorde a C.1.10.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del equipo, bornes indicando el material utilizado, accesorios, etc.
- Referencias de venta de los equipos.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Protocolos de ensayo de tipo detallando fecha de realización de los mismos.

C.1.7.1.2. Planos

Diseño general ofrecido, a través de la re-confección de todos los planos anexos del presente Pliego que ilustran la propuesta del oferente y otros que el oferente estime necesario.

C.1.7.1.3. Obras civiles

- Fundaciones:
 - Esquemas tipo de cada base distinta utilizada, con sus características principales y referencia a su equipo.
 - Planta con referencia a cada esquema tipo.
- Esquemas geométricos típicos de estructuras metálicas propuestos para pórticos, antenas, pedestales de aisladores soporte y estructura soporte de equipos de 500kV, barra de transferencia banco de reactores.
- Esquemas y funcionalidad de base de banco de reactores y neutro con muros de contención, muros cortafuego y del sistema de contención de derrame y extinción de incendio y separación de aceite-agua.

- Esquemas y funcionalidad de conexión del sistema de extinción de incendio nuevo al actual.
- Plano de ampliación de malla de puesta a tierra.

C.1.7.1.4. Electromecánico

- Planos y esquemas de distancias eléctricas en estructuras y conductores (ambas, fase-fase y fase-tierra), de mínimamente:
 - Pórticos.
 - Barra de transferencia de reactores.
 - Equipos de 500kV.
 - En barras, equipos, reactores, etc.
 - Esquema de solución propuesto para extensión de barras de 500kV.
 - Al suelo y caminería interna.
- Esquema de cadenas de aisladores, aisladores soportes y descargadores de sobretensión con distancias principales (constructivas y eléctricas).
- Esquema constructivo de solución propuesto para extensión de barras de 500kV (se puede incluir aquí lo pedido para distancias eléctricas).
- Esquema de puesta a tierra y bajada a malla, típicos, de cada caso (equipos, estructuras, armaduras de bases, etc.).
- Listado de todos los conductores propuestos y su lugar de uso.
- Arquitectura y descripción del Sistema de protecciones propuesto.
- Iluminación de Playa en zona de ampliación (incluyendo alumbrado de emergencia).
- Esquema propuesto de protección contra descargas atmosféricas.
- Esquema de iluminación de Playa.
- Protocolos de ensayo de tipo de todo el equipamiento ofrecido

C.1.7.1.5. Protecciones, Comunicación y Sistemas de Control

- Información técnica de cada equipo y elemento constitutivo de la provisión y de las obras.
- Esquemas de funcionamientos eléctricos y lógicos a nivel de diagrama de bloques y de circuitos del conjunto de equipos y elementos de forma tal que queden claramente demostradas las soluciones propuestas por el oferente, así como el cumplimiento de las especificaciones requeridas en el pliego.
- Propuesta del equipo de trabajo que incluya como mínimo un conjunto de personas que cubran los siguientes roles y/o especialidades de las cuales se deberá, para cada una de las personas propuestas, indicar qué rol o especialidad cubrirá durante el proyecto en SG y adjuntar su correspondiente CV:
 - Control y Protección de SSEE.
 - Sistemas de Comunicaciones Industriales y Ciberseguridad.
 - Montaje y cableados.
- Hojas de datos Garantizados completas.
- El oferente deberá presentar una lista que identifique claramente cuáles serán los servicios de terceros que contratará para la ejecución de las tareas. Dichos servicios, a su vez, no podrán ser

subcontratados por las empresas propuestas en esta lista. Esta condición es de carácter excluyente.

- Documento que defina exactamente la versión particular de los IEDs a ser suministrados y en particular qué funciones están incluidas en el suministro.
- Listado de todo el software de gestión, operación y mantenimiento a proveer con el detalle de la versión, tipo y duración de licencias.
- Programas propuestos de procedimientos y verificaciones de ensayos en fábrica y los ensayos SAT.
- Protocolos de ensayo de tipo de todo el equipamiento ofrecido.

C.1.7.1.6. Otros

A su vez, y de acuerdo a la magnitud de la Obra, el oferente deberá presentar un listado exhaustivo de maquinarias, equipos, vehículos, herramientas, etc. y todo aquello que estipule conveniente utilizar en la obra mencionada, a los efectos de poder realizar la misma de forma correcta, de acuerdo a las reglas del buen arte, y sin comprometer los tiempos estipulados en el cronograma de Obra. Además, el Oferente deberá declarar en su Oferta la potencia eléctrica máxima necesaria, caudal y presión de agua. Este listado solicitado será evaluado por el Comitente, conjuntamente con los antecedentes presentados, con el personal clave y con el personal de obra permanente, de manera de corroborar la coherencia entre lo presentado en el cronograma de obra y los recursos dedicados a la obra. Cabe aclarar que el listado de recursos materiales presentados deberá permanecer incambiado en caso que el oferente sea adjudicado, o bien ser sustituido por uno de características similares o mejores.

C.1.8. Ingeniería de detalle

C.1.8.1. Introducción

Estará a cargo del Contratista la confección de la Ingeniería de Detalle para la elaboración del Proyecto Ejecutivo correspondiente a las obras que involucra el presente pliego.

El Contratista será responsable de los estudios descriptos en este Pliego, así como la ingeniería de detalle de todos los componentes, equipos, sistemas, protecciones, instalaciones, y obras civiles incluidas en la obra.

El resultado de esta ingeniería deberá estar reflejado en la documentación solicitada en la sección C.1.8.3.4.

La ingeniería de detalle tendrá un grado pormenorizado tal que permita la realización de todas las tareas constructivas, de montaje y su posterior operación en funcionamiento confiable, sin vicios y/o interferencias.

En relación a las Protecciones, Comunicación y Control, la ingeniería de detalle deberá ser confeccionada por la empresa fabricante de los relés de protecciones que se instalarán.

Además, deberá presentar las verificaciones correspondientes (mecánicas, eléctricas, civiles, estructurales, etc.) de todas las instalaciones existentes cuyas solicitudes se vean modificadas por las obras a realizar y también de las futuras instalaciones.

Las tareas previstas en esta sección serán básicamente las descriptas a continuación, entendiéndose que la lista no es limitativa ya que el Contratista estará obligado a elaborar todas las memorias, cálculos, verificaciones, corrida de programas, planos y todo aquello que sea necesario a los efectos de lograr la correcta ejecución de las Obras, de acuerdo a su experiencia en obras similares y a las reglas del buen arte.

C.1.8.2. Reuniones durante la ejecución del Contrato

El seguimiento del proyecto de detalle deberá incluir la realización de reuniones periódicas entre los especialistas de C.T.M. y los del Contratista a efectos de discutir y resolver los aspectos que vayan quedando pendientes. La primera de estas reuniones deberá realizarse en una etapa temprana del

Contrato, y deberá preverse un mínimo de seis reuniones de seguimiento adicionales durante el Contrato. Estas reuniones se realizarán, en principio, en las oficinas de C.T.M. A estos efectos, el Contratista deberá prever en su cotización los gastos de viaje de sus especialistas, en caso que corresponda. En caso que se acuerde realizar alguna de las reuniones fuera del Uruguay, los gastos de viaje de los especialistas de C.T.M. (pasajes, tasas de embarque, viáticos a la escala oficial, traslados internos, etc.) deberán ser cubiertos por el Contratista con anticipación al viaje.

C.1.8.3. Documentación a elaborar y presentar por el Contratista

C.1.8.3.1. Generalidades

C.T.M. tendrá el derecho de hacer copias de cualquiera de los documentos que sean suministrados en relación a la obra. En particular, los planos no deben contener ninguna nota o leyenda que establezca la prohibición de reproducirlos.

Los diseños y documentación asociada, memorias y planos correspondientes al proyecto serán propiedad de C.T.M. para su utilización, no para la comercialización a terceros.

Las cantidades de copias papel de documentos a suministrar por el Contratista serán las siguientes:

- Planos y documentos para aprobación o para información: 3 copias.
- Planos y documentos “según Obra”: 4 copias.

Los planos deberán ser doblados según la norma UNIT correspondiente.

Para todos los planos y documentos se suministrará también 1 copia en formato digital. Los planos deberán suministrarse en formato compatible con AutoCAD 2010/2013, permitiendo que los archivos sean modificados por C.T.M. en una etapa posterior, por lo que no será aceptable formatos tipo pdf o “firmados” que impidan su modificación posterior.

Toda la información notificada deberá ser respaldada en un sitio FTP (File Transfer Protocol) que C.T.M. administrará.

La confección de los planos se realizará en la simbología IEC, formatos UNIT y rótulos a acordar con C.T.M.

C.1.8.3.2. Códigos y formatos

Se respetará la denominación de equipos utilizada en Salto Grande Uruguay.

Además, se deberá denominar Campo al conjunto formado por el interruptor, sus dos seccionadores y los Transformadores de corriente asociados.

Se le llamará Tramo al conjunto de los campos que están conectados eléctricamente en serie (3) entre la barra 1 y la barra 2 de la subestación para configuración de interruptor y medio.

Se llamará campo de salida al conjunto de equipos de potencia que conforman el sector de la subestación desde el punto de derivación entre dos campos y hacia la línea o máquina (transformador).

El campo de salida corresponde a un campo de salida con Reactor de compensación en derivación.

El Contratista debe entregar un conjunto de planos funcionales completo para cada sección de toda la instalación cuyos criterios de dibujo se describen a continuación. Dicho conjunto debe contener el detalle de la instalación de potencia, control, protección, telecomunicaciones e interconexiones.

- Tamaño de hoja: A3
- Archivos compatibles con AutoCAD 2010/2013.
- Símbolos según norma IEC 60617
- Dibujos, formatos, códigos y contenidos según normas:
 - IEC 60204

- IEC 61082
- IEC 61346
- IEC 61355
- Referencias cruzadas biunívocas entre posiciones en una misma hoja, entre hojas de un mismo plano y entre planos. Debe contener borne destino, hoja y posición (coordenada horizontal) de destino de acuerdo a lo siguiente: Nombre de bornera, número de borne destino (H: número de hoja destino – posición vertical en la hoja destino). Ejemplo: BC:5 (H:23-18)
- Los bornes se dibujan en forma única, sin repetición.
- Los textos en planos deben estar en español.
- Se deberá indicar claramente el número o letra de revisión asociado a cada plano, así como una síntesis de cada una de las modificaciones que se vengán introduciendo a la versión original con sus correspondientes fechas.

C.1.8.3.3. Plazos y procedimientos

El Contratista deberá preparar y someter a aprobación por parte de C.T.M. un cronograma detallado de entregas de toda la documentación técnica dentro de los 10 días hábiles de firmado el Contrato. Además, deberá presentar una propuesta de padronización de los documentos a enviar incluyendo formato, numeración, rotulación, etc. en relación a lo detallado en el punto B.1.XV.- de las CALP.

El cronograma contemplará lo siguiente:

- El proceso completo de entrega y aprobación no debe exceder 120 días calendario.
- De esos 120 días, 80 corresponden al Contratista y 40 a C.T.M.
- Entregas parciales obligatorias con una secuencia lógica que se corresponda a la secuencia de Obra o correlatividades de diseño y calculo.
- Aprobada una entrega parcial, CTM podrá autorizar al Contratista avanzar en la ejecución de la Obra en ese ítem.
- Las demoras inherentes al contratista se deducirán del plazo de ejecución de las obras.
- Una breve descripción del contenido de cada documento y la fecha estimada de entrega.

La secuencia de envío de los documentos permitirá a C.T.M. disponer de toda la información necesaria para aprobar o comentar un documento.

Los documentos deben ser enviados en el momento adecuado de forma que se satisfagan los siguientes objetivos:

- Asegurarse que C.T.M. está familiarizada con los diseños propuestos.
- Asegurarse que las actividades que estén a cargo de C.T.M. puedan realizarse en tiempo y forma.
- Asegurarse que C.T.M. pueda realizar en tiempo y forma la necesaria preparación de las inspecciones de los ensayos en fábrica, los ensayos en sitio y la puesta en servicio.
- Asegurarse que el nivel de desarrollo de la documentación a aprobar no sea del tipo “preliminar” y sea de acuerdo a las reglas del arte y costumbres para este tipo de proyecto.

Periódicamente el Contratista enviará a C.T.M. un listado actualizado de los documentos enviados, con indicación de su estado de aprobación.

Todo documento que sea rechazado o devuelto para corrección deberá ser remitido por el Contratista en un plazo máximo de 14 días calendario, a menos de acuerdo específico en lo contrario con C.T.M. La documentación reelaborada será acompañada de un detalle y descripción de las modificaciones efectuadas a la información originalmente entregada, para permitir un adecuado y ágil tratamiento por parte de C.T.M. Los requisitos de corrección y reenvío de la documentación no aprobada no serán

causa de prolongaciones en el Cronograma de Obras, a menos de que se tenga acuerdo explícito con la Inspección de Obras.

En caso que se efectúen observaciones a la información técnica brindada por el Contratista en hasta tres oportunidades (contando la remesa original de documentos), C.T.M. se reservará el derecho a desestimar la oferta de equipos, siendo obligación del Contratista la presentación de un nuevo equipo, el cual estará sujeto a las mismas condiciones establecidas en el presente párrafo.

En todos los casos, el Contratista deberá asumir la responsabilidad plena por los perjuicios que pudiera ocasionar la emisión de documentación técnica que viole claramente las especificaciones de este Pliego o la ejecución de trabajos sin que la documentación pertinente haya sido aprobada.

La aprobación de documentos no eximirá al Contratista de sus responsabilidades en relación a la ejecución completa y adecuada de la obra.

El Contratista será responsable asimismo de la veracidad de toda la información enviada.

Dentro de los 90 (noventa) días calendario después de la Marcha Industrial, el Contratista deberá suministrar la última revisión de todos los planos producidos durante el proyecto, con la indicación "conforme a obra".

En particular, aquellas correcciones inherentes a protocolos de ensayo en fábrica, el Contratista tendrá como máximo 14 días calendario a partir de la Recepción en Fábrica.

C.1.8.3.4. Listado mínimo

Todo lo relativo a la documentación técnica de las obras deberá responder a lo que se especifica en el presente pliego, y para los aspectos no definidos en el mismo se deberá consultar a CTM.

En todos los casos se deberá adjuntar copia de la literatura técnica (artículos, libros, etc.) en la cual se respaldan los estudios citados. Se entregarán también los archivos de datos (en soporte digital y papel) utilizados en los estudios por computadora, con una descripción adjunta que permita interpretarlos en caso de no disponer C.T.M. del programa que permita procesarlos.

Este listado detallado a continuación debe considerarse como preliminar orientativo y no limitativo, ya que se deberán considerar incluidos en esta lista, todos aquellos planos y documentos técnicos necesarios para cubrir todos los aspectos de cálculo, diseño y detalles que la obra requiere.

C.1.8.3.4.1. Equipamiento de 500kV

- Esquemas eléctricos/Planos de cableado.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud del equipamiento para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de ensayos en fábrica.
- Manual de instrucciones de transporte y montaje.
- Manual de mantenimiento, indicando los repuestos y sus cantidades, lubricantes y herramientas requeridas para cada acción, incluyendo fotografías y códigos de referencia de acuerdo al fabricante para aquellas de tipo especiales. Debe Incluir Planillas de Datos Técnicos Garantizados debidamente aprobadas.
- Lista de Empaque (Packing list).
- Protocolos de ensayos FAT.
- Protocolización de puesta en servicio de equipamiento. Desde Ensayos hasta montajes y regulaciones, de forma de poder dar seguimiento a todas las tareas.
- Diccionario de piezas con código de fabricante, facilitando la adquisición de las mismas durante la vida útil de los equipos.

C.1.8.3.4.2. Obras civiles

a) Planos:

- Replanteo de las Obras: Planos generales de Playa de 500 kV.
- Estudios de suelos.
- Planta de fundaciones.
- Detalles de Fundaciones de pórticos, antenas, aisladores soporte y estructura soporte de equipos de 500kV, barra de transferencia acometida al banco de reactores, pórtico salida de línea, etc.
- Detalle de Fundaciones de equipos de playa.
- Planos estructurales y dimensionales de bases y soportes de equipos, de pórticos y antenas.
- Sistema de drenaje de aguas pluviales de playa, continuación desde la playa existentes, incluyendo las cámaras y caños para desagüe.
- Canales de cables: prolongación de los existentes.
- Ductos y cañerías para cruces de cables bajo pavimentos para extensión de los canales de cables que vincularán el nuevo tramo con la estación.
- Malla de Puesta a Tierra, extensión de la malla de puesta a tierra a la zona de ampliación y vinculación a la existente.
- Construcción de superficie compactada y pavimentada destinada al movimiento de Reactores monofásicos.
- Calles de hormigón armado y caminos interiores de ripio.
- Bases de Reactores monofásicos de 100/3 MVAR (4 unidades monofásicas) con sus detalles estructurales y dimensionales.
- Sistema de contención de derrame de aceite y muros corta-fuego con sus detalles estructurales y dimensionales.
- Fosa separadora y de recolección agua-aceite con sus detalles estructurales y dimensionales.
- Sistema anti-incendio para los reactores, exceptuando el reservorio de agua y la central de bombeo.

b) Memorias de cálculo:

- Pórticos de 500 kV pertenecientes al tramo y a la salida de línea.
- Estructuras soportes metálicas de equipamiento de playa.
- Esfuerzo estático y dinámico sobre borne de los equipos de 500 kV.
- Fundaciones de pórticos, antenas y base de equipos.
- Caminos de H^ºA^º y de ripio.
- Bases de los reactores.
- Superficie compactada y pavimentada destinada al movimiento de reactores monofásicos (para montaje o eventual futuro retiro).
- Sistema de derrame y contención de aceite y muros corta-fuego.
- Fosa separadora agua-aceite.
- Sistema anti-incendio de reactores.

c) Planillas de armaduras correspondientes a las estructuras de hormigón armado.

d) Planos de taller de Pórticos y las estructuras soporte metálicas de Playa.

C.1.8.3.4.3. Equipamiento electromecánico

a) Planos

- Unifilares, plantas y cortes generales de la ampliación de la playa de 500 kV y de la acometida al banco de reactores con identificación de los equipos principales, conectores, herrajes, detalles de puesta a tierra, etc.
- Plantas y cortes generales para determinación de grapería de 500 kV.
- Notas de cálculo de verificación de las distancias de aislación y seguridad.
- Detalles de puesta a tierra en general.
- Detalles de Grapería y Morsetería.
- Prolongación de barras principales de 500 kV.
- Planos típicos de montaje de los siguientes equipos: Interruptores, seccionadores, transformadores de medición, aisladores soporte, descargadores, reactores de línea y de neutro.
- Conexión de E.A.T. entre equipos y bajada a equipos.
- Detalles de bajada a la malla de puesta a tierra de cada equipo. Típicos de puesta a tierra.
- Planos de dimensiones y detalle de accesorios de los conductores y herrajes. Ubicación de los mismos.
- Toma de fuerzas para máquina tratamiento aceite de banco de reactores.
- Dimensionado eléctrico, térmico y mecánico de conductores y cables subterráneos.
- Flechado de conductores flexibles.
- Diseño de detalle del esquema de protección contra descargas atmosféricas.
- Diseño de detalle de la malla de tierra.
- Detalle de las estructuras soporte de todos los equipos.
- Lista de materiales para aprobación.
- Planos de todos los equipos de maniobra, medida y protección y descargadores de 500 kV.
- Planos dimensionales de todos los equipos de maniobra, medida y protección y descargadores de 500 kV.
- Sistema de protecciones, unifilares, trifilares, cableados, lógica de cableado y acondicionamiento a las protecciones existente.
- Iluminación de Playa en zona de ampliación (incluyendo alumbrado de emergencia).

b) Memorias de cálculo

- Detalles y tablas de tendido verificando que no se superan los esfuerzos estáticos y dinámicos de los equipos y aisladores soportes, considerando los niveles de cortocircuito.
- Esfuerzos estáticos y dinámicos sobre aparatos en playa de 500 kV.
- Esfuerzos estáticos y dinámicos sobre antena en playa de 500 kV.
- Esfuerzos estáticos y dinámicos sobre pórticos.
- Cálculo mecánico de cables aéreos y tablas de tendido.
- Cálculo de blindaje de la instalación a las descargas atmosféricas. Verificación de protección contra descargas atmosféricas

- Diseño y cálculo de la malla de tierra (sección de los conductores, disposición de conductores, verificación de potenciales de toque y paso, etc.) según IEEE 80-2000.
- Cálculo iluminación de Playa y de emergencia.

c) Ensayos

- Listado de ensayos FAT.

C.1.8.3.4.4. Sistema de incendio

- Diseño del Sistema: planos gráficos con ingeniería detallada, memoria técnica y memoria de cálculos hidráulicos, realizados y firmados por el Responsable Técnico.
- Listado de materiales a instalar: los mismos deben estar homologados por la DNB. Conjuntamente se debe entregar información detallada sobre los equipos, componentes y materiales a instalar, incluyendo catálogos y datos técnicos para cada equipo, componente o accesorio utilizado en el Sistema.
- Información sobre las garantías que amparan cada componente utilizado en el Sistema.
- Protocolos de Ensayos correspondientes para la aceptación del Sistema.

C.1.8.3.4.5. Protecciones, Comunicación y Sistemas de Control

- Esquemas unifilares y multifilares de corrientes y tensión, incluyendo la Medición y Protecciones.
- Arquitecturas, esquemas y descripción funcional del sistema de protecciones, control y comunicaciones.
- Esquemas unifilares y multifilares de conexión entre tableros (planos de interconexión de todos los aparatos, equipos, tableros, etc., a partir de las correspondientes borneras de acometida).
- Planos eléctricos funcionales de comando, protección, señalización, mediciones, alarmas, etc.
- Documentación explicativa de los algoritmos de procesamiento que son empleados en los relés, incluyendo las condiciones que determinan los cambios de estado de las señales lógicas internas. (planos lógicos de los IEDS).
- Listas de materiales con códigos de identificación, descripción, marca y modelo de cada uno de ellos, versión de hardware y de firmware, por cada tarjeta, módulo o IED.
- Planos de disposición general con plantas, vistas frontal y detalles de los paneles de protección.
- Convención de nombres de los componentes que integran los sistemas de protecciones y control.
- Listado y diagramas en bloques de lógicas de interacción implementada con IEDs, eventualmente en forma estática o mediante lógica bajo IEC 61850.
- Listados de usuarios y contraseñas.
- Listado de puertos y servicios.
- Configuración de Switches.
- Esquemas eléctricos de distribución de tensión para circuitos de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- Esquemas funcionales lógicos de enclavamientos y bloqueos.
- Listas de cables entre los tableros de protección-control y bornera frontera; con indicación de: destino de los dos extremos, recorrido, longitud, formación del cable, conductores utilizados y planilla de cableado o de borneras.

- p) Curvas características de actuación de cada protección, donde se pueda ver el tiempo de operación en función de los parámetros de actuación.
- q) Mapeado de datos del GATEWAY.
- r) Manual de operación.
- s) Protocolos de ensayos a realizar en fábrica.
- t) Protocolos de ensayos en sitio y de puesta en servicio.
- u) Procedimientos de ensayos de relés y de los sistemas de protecciones y control.
- v) Documento que defina exactamente la versión particular de los relés suministrados y las funciones incluidas.
- w) Juegos completos de los manuales e información técnica, en donde se incluyan planos completos y detallados de todos los circuitos, diagramas lógicos, descripción del funcionamiento, gestión local y remota de los relés, puntos de prueba, procedimiento de detección de fallas, listado completo de componentes indicando características, función y fabricante.
- x) Protocolos de comunicación, formato de datos y hardware necesario para la gestión local y remota. Esta documentación, y los diagramas que representen el funcionamiento interno de los relés, deben permitir interpretar los registros.

Nota: La documentación detallada en los ítems d, e, f, g, i, m, n y s deberá estar entregada y aprobada por parte Salto Grande antes de realizar los ensayos en fábrica y se deberá actualizar con la versión CAF (Conforme a Fabricación).

C.1.8.3.4.6. Medición Comercial de Energía (SMEC)

- a) Índice completo de la documentación técnica a presentar.
- b) Programa de ingeniería, fabricación, transporte, entrega en obra, montaje, supervisión de montaje, pruebas y puesta en servicio.
- c) Catálogos y folletos técnicos incluyendo datos característicos y descripción de funcionamiento.
- d) Planos de dimensiones generales, características técnicas, datos eléctricos y pesos de cada uno de los tableros especificados.
- e) Diagramas unifilares circuito de medición.
- f) Esquemas topográficos de cableado.
- g) Diagramas de localización y conexiones de todos los instrumentos de medición.
- h) Listado de partes componentes.
- i) Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- j) Protocolos de ensayos de rutina y tipo realizados.

El proveedor incluirá en su suministro la confección del 'Proyecto de Medición' según lo indicado en general en el Anexo 24 y en particular en PT14, Anexo 2 de CAMMESA.

Incluirá todos los diagramas y cálculos allí indicados, incluyendo además particularmente:

- a) Cálculo, de presentación obligatoria, del error porcentual total máximo (en módulo y fase) de acuerdo al ANEXO 24, basado en valores comprobables mediante ensayos.
- b) Determinación de la necesidad de resistencias para ajustar la carga secundaria de los transformadores de medición, definiendo los requerimientos de calidad, disipación y magnitud correspondientes.

C.1.8.3.4.7. Planos Conforme a Obra

La documentación "Conforme a Obra" estará integrada mínimamente por:

- Planos correspondientes a obras civiles.
- Planos correspondientes a montaje electromecánico.
- Esquemas unifilares.
- Esquemas trifilares.
- Lista de varios.
- Planos de suministros.
- Memorias técnicas - Obras civiles.
- Memorias técnicas - Montaje electromecánico.
- Memorias técnicas.

C.1.9. Suministros y repuestos mínimos solicitados

Este Apartado resume lo solicitado mínimamente por C.T.M. en cuanto a equipos y repuestos principales obligatorios. Además, se detallan los repuestos menores obligatorios a suministrar.

C.1.9.1. Listado de Suministros y Repuestos Principales Obligatorios

El listado detallado a continuación resume las cantidades totales solicitadas en cuanto a equipamiento de potencia. Por más detalles respecto a los mismos, dirigirse a las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Tales suministros formarán parte de la Oferta global de la Obra, la cual estará desglosada, entre otros, a través de los siguientes ítems:

	Cantidad de lo que se prevé instalar		Cantidad de Repuestos	Cantidad total a suministrar
DESCRIPCIÓN	TRIPOLAR	POLOS	POLOS	POLOS
Interruptores de Potencia				
De Tramo de 500kV	2	6	1	7
De 500kV para maniobra de Reactor de 500kV y 100MVar.	1	3	1	4
Seccionadores				
De 500kV de contactos horizontales en línea sin cuchillas de Puesta a Tierra.	4	12	1	13
De 500kV de contactos verticales para Barra sin cuchillas de Puesta a Tierra.	2	6	1	7
De 500kV con contactos horizontales en línea con cuchillas de Puesta a Tierra.	1	3	1	4
Transformadores de Corriente				
De Tramo de 500kV.	4	12	1	13
Para SMEC de 500kV.	1	3	1	4
Transformadores de Tensión Capacitivos (TTC)				
De 500kV apto para acoplamiento de enlaces de Onda Portadora.	1	3	1	4
De 500kV para Sincronismo.	-	1	0	1
Descargadores de Sobretenión				
De 500kV para Reactor de 100MVar.	-	4	0	4
De 500kV para Línea Aérea.	-	3	1	4

C.1.9.2. Listado de Repuestos Menores Obligatorios

C.1.9.2.1. Generalidades

Los repuestos detallados a continuación son considerados como “Obligatorios a suministrar por el Contratista”. Los mismos deberán estar incluidos en el precio global de la Oferta y, además, deberán estar desglosados con sus respectivos precios.

El valor de estos repuestos estará incluido en el precio global de la oferta. Por lo tanto, esta lista será considerada en la comparación de precios.

Asimismo, el Oferente deberá presentar una lista por ítems de “Repuestos Opcionales Adicionales” recomendados para su compra por parte de la C.T.M., considerando un plazo de operación de 10 años. Esta lista de repuestos será meramente de referencia, por lo que no será considerada en la comparación de ofertas.

Para cada ítem de las listas, se especificará:

- Cantidad.
- Identificación.
- Descripción breve.
- Precio unitario.

C.1.9.2.2. Repuestos obligatorios a suministrar por el Contratista

C.1.9.2.2.1. Civil

- Tapas de canales de cables: Mínimamente un 5% de la cantidad total de tapas instaladas.

C.1.9.2.2.2. Electromecánico

- Conectores, morsetería y accesorios para Puesta a Tierra de la Estación: Mínimamente un 5 % del total instalado.
- Conductores, aisladores y herrajes: Mínimamente un 10% del total instalado.
- Morsetería: Mínimamente un 20% del total instalado.
- Cables de Control y Potencia: Mínimamente un 10% del total instalado.

C.1.9.2.2.3. Repuestos menores para Equipamiento de playa

- Repuestos asociados a los Interruptores:

Descripción	Unidad	Cantidad
Armario de accionamiento para un polo	c/u	2
Armario de control central	c/u	1
Elemento de accionamiento (movimiento entre armario de accionamiento y contacto móvil)	cjto	2
Juego de contactos de potencia tripolar	jgo	2
Juego de contactos auxiliares de un polo	jgo	2
Juego de juntas para un polo	jgo	2

Bobina de accionamiento de apertura	c/u	4
Bobina de accionamiento de cierre	c/u	4
Juego de componentes desgastables de armarios de accionamiento para un polo y del armario de control central	c/u	1
Motor de accionamiento para carga de resortes	c/u	1
Manodensostatos de SF6	c/u	3
Gas SF6 del volumen total	%	30
Un módulo de cada tipo de los que componen el sistema de monitoreo, incluida la fuente y conversor de medios.	jgo	1
Un sensor de cada tipo de los que componen el sistema de monitoreo.	jgo	1

Además, se deberá proveer un Analizador (sin uso) de SF6 multifuncional de marca reconocida que cumpla con las siguientes características:

Debe permitir determinar concentración de SF6(%), contenido de humedad y concentración de SO2.

Debe realizar las mediciones sin ninguna emisión de gas al ambiente y debe contener compresor para la restitución automática de la muestra de gas utilizada para el análisis. Como accesorios debe contener mínimamente acoples DN8, DN20, regulador de presión para análisis de porrones de hasta 50 Bar y acoples para:

- Conexión de botellas de SF6 con rosca izquierda Whitworth 0,96".
- Conexión de botellas de SF6 con rosca G 5/8.
- Conexión de botellas de SF6 inglesa con rosca G 5/8.

Deberá contar con certificados de calibración vigentes y trazables a Patrones internacionales.

Algunos conceptos a tener presentes relacionados al listado precedente:

- Bobinas de apertura y cierre:
 - o Las bobinas de apertura y cierre a suministrar como repuesto deberán ser constructivamente idénticas a las instaladas en los interruptores.
- Mecanismo de operación (armario de accionamiento para un polo):
 - o Mecanismo de operación se refiere al conjunto de todos y cada uno de los componentes que integran el armario de accionamiento y control de una de las fases, incluida su envolvente.
- Caja centralizadora (armario de control central):
 - o Caja centralizadora se refiere al armario eléctrico que vincula las 3 fases con el resto de la Estación.
- Repuestos asociados a los seccionadores:

Se suministrarán un 10% de bornes de repuesto dentro de cada caja de mando.

Para cada tipo de seccionador (de contactos principales en línea horizontal s/PAT, de contactos principales en línea horizontal c/PAT y de contactos principales en línea vertical), se deberá suministrar los siguientes repuestos:

Descripción	Unidad	Cantidad

Juego de contactos de potencia (incluido contracontacto), tripolar	Jgo.	1
Caja de accionamiento completa (1 fase)	c/u	1

- Repuestos asociados a los Transformadores de Corriente:

Se suministrará un 10% de aceite adicional como reserva por cada aparato.

Descripción	Cantidad
Bomba peristáltica (1)	1
Elementos de Protección Sobretenación de Maniobra (2)	15

- 1) Junto con la bomba peristáltica solicitada, se deberá incluir todos los accesorios correspondientes para efectuar el correcto llenado del aislante.
- 2) De acuerdo al elemento de protección seleccionado contra las sobretensiones de maniobra provocadas por la operación de seccionadores adyacentes, el Contratista deberá proveer un repuesto por cada Transformador de Corriente.

- Repuestos asociados a los Transformadores de Tensión Capacitivos (TTC):

Se suministrará un 10% de aceite adicional como reserva por cada aparato.

Descripción	Cantidad
Fusibles	15
Bomba peristáltica	1

Junto con la bomba peristáltica solicitada, se deberá incluir todos los accesorios correspondientes para efectuar el correcto llenado del aislante.

- Repuestos asociados a los Descargadores de Sobretenación:

Detalle	Unidad	Cantidad
Contador de descargas	Un	4

C.1.9.2.2.4. Protecciones, Control y Comunicación

Se debe suministrar dos conjuntos de bloques de prueba, cada uno de ellos suficiente para separar del servicio y realizar ensayos sobre cualquiera de los sistemas de cualquiera de las secciones.

Dentro del conjunto de repuestos debe incluirse un relé cada 5 unidades (mínimo se deben suministrar 1 unidad) o fracción del mismo tipo que conformen el suministro. Debe considerarse como tipos de relés diferentes los que siendo de un mismo modelo integren diferentes funciones o distintos programas de aplicación.

Para los accesorios específicos de protección, como ser conectores, bloques y fichas de prueba, tarjetas extensoras, relés auxiliares, transformadores auxiliares, pulsadores, borneras, herramientas específicas de montaje y/o mantenimiento, etc., se suministrará 1 repuesto cada 5 unidades o fracción del mismo tipo de elemento.

Los repuestos y accesorios deben ser entregados previamente a la entrada en servicio del sistema.

El suministro debe contener exactamente la cantidad de repuestos indicada, debiéndose enviar por el Contratista a la aprobación del Comprador la lista discriminada de las cantidades según modelo y función de los elementos.

El Contratista deberá cotizar, además, como opcional, otros repuestos y accesorios que considere convenientes para una explotación de 10 años de los equipamientos. Esto no formará parte de la evaluación de las ofertas.

Los repuestos deben ser suministrados en embalajes separados del resto de los materiales.

C.1.10. PDTG (Planillas de Datos Técnicos Garantizados)

A lo largo de este Pliego, se adjuntan Planillas de Datos Técnicos Garantizados, con valores preferentes de referencia, a ser verificados por el contratista durante la ingeniería de detalle. Cualquier propuesta diferente a las de referencia, deberán ser correctamente justificadas, quedando sujetas a su aprobación por parte de C.T.M.

Las mismas, son de carácter obligatorio y fundamentales al momento de la presentación de las Ofertas.

Deberán detallar en la columna "*según oferta*" los datos técnicos garantizados requeridos, inclusive en aquellos casos en que no se indique un valor en la columna "*según Pliego*".

Cada Oferente, debe presentarlas, completas al detalle, sin lugar a dudas o mala interpretación.

Sin embargo, este conjunto de planillas no es en absoluto limitativo, debiendo el Oferente presentar las que pudieran faltar o las que considere conveniente y/o ampliar los datos consignados en cada una de ellas.

Cuando en las planillas, se ofrezca más de una marca para un determinado material, aparato o equipo, el Comitente, se reserva el derecho de elegir, sin más trámite, cuál será la que se incluirá en la Obra.

No se aceptarán, en la columna de Datos Garantizados, datos como: "*De acuerdo a catálogo*", "*De acuerdo a curvas*", "*Según Proyecto*", "*De acuerdo a especificaciones*" (salvo que las mismas se adjunten a la planilla correspondiente). Si así ocurriera, se considerará como faltante a dicho dato, quedando a consideración del Comitente el pedido de aclaración o la desestimación de la oferta.

C.1.11. Ensayos (Generalidades)

Los ensayos se deberán realizar en la forma comercial usual, en conformidad a normas requeridas por C.T.M. en la presente especificación técnica. En caso de omisión de normas de referencias, para un elemento o equipo en particular, el oferente propondrá a C.T.M. la norma IEC vigente de aplicación.

Los ensayos de aceptación en fábrica, (en adelante FAT), correspondientes a ensayos de rutina, se realizan a todas y cada una de las unidades a suministrar, terminadas de fabricar, con todas las partes, componentes y accesorios definitivos que formarán parte del suministro del contratista, en presencia de dos inspectores designados por C.T.M. Los poblacionales, especiales y adicionales, de acuerdo a lo solicitado por C.T.M., en el apartado específico de dicho equipamiento dentro de la presente.

El laboratorio o instalación propuesto para los ensayos de Alta y Extra Alta Tensión, en fábrica y las prácticas de ensayo deberá cumplir con los lineamientos de la serie IEC 60060:2018.

Ante conflicto de interpretación o falta de especificación se dirimirá a través de la recomendación IEC aplicable que corresponda.

Será de cargo del Contratista que lleva a cabo la Obra de Ampliación, el costo de los ensayos que estén claramente indicados y previstos en las EETT particulares de este pliego, en las normas de referencia mencionadas o en las recomendadas por el fabricante de los equipos/elementos.

C.1.11.1. Confirmación Metrológica

Para cada magnitud a medir en los ensayos, el fabricante deberá presentar la incertidumbre declarada obtenida a través de la Guía para la expresión de la incertidumbre de medida (GUM) Norma ISO 5725:

1994 y sus ediciones corregidas posteriores - Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results”, para la determinación de incertidumbre.

Para lo anterior deberá presentar el cálculo de la incertidumbre, (declarando cada componente de la fórmula del cálculo y el valor asumido para cada uno de ellos).

En los certificados de los instrumentos de ensayos, deberán estar claramente indicada la incertidumbre de cada uno de ellos.

La incertidumbre del ensayo multiplicado por tres, debe ser menor a la tolerancia que se ha estipulado para cada caso.

Los instrumentos utilizados en cada ensayo, inspección, verificación etc., deberán estar calibrados y se deberá suministrar las copias de los pertinentes certificados con trazabilidad a patrones nacionales o internacionales. En caso que los instrumentos hayan sido calibrados en laboratorio Acreditado conforme la Norma ISO 17025: 2017, sólo serán requeridos las copias de los certificados de los instrumentos que el proveedor utilizará; pero si los instrumentos de ensayo no han sido calibrados en laboratorios Acreditados con la Norma mencionada, además de las copias de los certificados de calibración de los equipos de ensayos deberá adicionar las copias de los certificados que soportan la calibración de los mismos.

Las calibraciones de los instrumentos deberán estar vigentes al momento de la realización de los ensayos.

La documentación referente a confirmación metrológica (certificados), se deben presentar a C.T.M., al menos 15 días antes de los ensayos en Fábrica.

C.1.11.2. Ensayos de Tipo

Al formalizar la oferta, deberán adjuntarse los protocolos de ensayos de tipo, del equipamiento ofertado, detallando todas las características y valores adoptados para dichos ensayos, como así también la fecha de realización de los mismos.

Se presenta un resumen mínimo, de los componentes/equipos para los cuales se exigen ensayos de tipo y los apartados de referencia.

<u>APARTADO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
	Ensayos de Tipo Conductores de 500kV
	Ensayos de Tipo Hilo de Guardia
C.3.7.3.1.	Extensión de Barra 1 y 2 de 500 kV
C.3.8.	Suministro y ejecución de la malla de puesta a tierra, conexionado de cables y morsetería para acometida a estructuras y equipos
C.3.6.	Suministro y montaje de morsetería para conexionado de potencia de 500kV
C.3.12.2.1.	Ensayos de Tipo en Aisladores Soporte
C.3.12.3.1.	Ensayos de Tipo en Cadenas de Aisladores
	Ensayos de Tipo Herrajes cadenas de aisladores
C.3.12.5.1.	Ensayos de Tipo Cableado de baja tensión
C.3.12.6.1.	Ensayos de Tipo en Tableros

C.4.14.1.1.	Ensayos de Tipo en Interruptores de 500kV
C.4.14.2.1.2	Ensayos de tipo del sistema de monitoreo del interruptor
C.4.14.3.1.	Ensayos de Tipo en Seccionadores de 500kV
C.4.14.4.1.	Ensayos de Tipo y Especiales para Transformadores de Corriente
C.4.14.5.1.	Ensayos de Tipo y Especiales para Transformadores de Tensión capacitivos.
C.4.14.6.1.	Ensayos de Tipo en Descargadores 500kV
C.5.20.1.	Ensayos de tipo sistema de Protecciones, medición y control
C.5.16.4.	Ensayos de Tipo Sistema de Medición Comercial SMEC
C.5.17.1.	Ensayos de Tipo Sistema de Onda Portadora

C.1.11.3. Ensayos de Aceptación en Fábrica (FAT)

Los ensayos FAT serán presenciados por la Inspección, a quien el Contratista facilitará los medios para la realización de su cometido.

La aprobación por parte de C.T.M. de estos, será condición indispensable para su despacho a Obra.

La firma por parte de C.T.M. de los protocolos de ensayos de recepción, no liberará al contratista de sus obligaciones referentes a las garantías técnicas de funcionamiento y fabricación de los equipos.

El contratista presentará un listado de los ensayos a realizar con anticipación suficiente (por lo menos 30 días antes del ensayo en fábrica), de forma tal que puedan adoptarse las disposiciones necesarias para presenciar los mismos.

El contratista deberá presentar con 15 días de anticipación a la ejecución de los FAT, para la aprobación de C.T.M., los correspondientes protocolos de ensayos, circuitos a utilizar y metodología a seguir en cada caso. Además, deberá presentar copia de los certificados de calibración de todos los instrumentos utilizados emitidos por los Organismos autorizados.

Todo costo adicional, por incumplimiento del cronograma de FAT, será asumido por el fabricante.

Independientemente de la participación de inspectores de C.T.M. en los FAT, es obligatorio el envío de los certificados de ensayos de rutina por notificación formal, a los efectos de la aprobación del suministro.

Dentro del costo de los FAT, el Contratista encargado de realizar la Obra de Ampliación, o proveedor del equipamiento, incluirá el costo de los traslados (vuelos y traslados locales) y estadía para dos inspectores designados por C.T.M., que participarán en los mismos, los cuales podrán ser utilizados en su totalidad o en forma parcial, de acuerdo a la conveniencia de C.T.M.

El contratista o proveedor de equipamientos, brindará el soporte necesario, en caso de que C.T.M. así lo requiera, para ingresar con instrumental propio, al país/sitio de origen del equipo, realizando los trámites de importación temporaria que correspondan, con antelación suficiente para garantizar la disponibilidad del equipamiento en fábrica, al momento de realizar los ensayos; comprometiéndose C.T.M., a remitir la información/documentación que el contratista requiera, en término y forma.

Quedará a cargo de C.T.M., el trámite de exportación temporaria desde Uruguay.

Resumen de los equipos para los cuales se requieren ensayos FAT, y los apartados de referencia:

<u>APARTADO</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>

C.2.7.1.6.2	Ensayos de Rutina durante la fabricación de Pórticos 500kV y accesorios.
C.2.7.2.4.	Ensayos de Rutina Estructuras reticuladas soporte Equipos de Playa
C.3.12.1.2.	Ensayos de aceptación al Conductor de 500kV e hilo de Guardia
C.3.12.1.3.	Ensayos de Aceptación para Barras Rígidas
C.3.8.	Ensayos de Suministro y ejecución de la malla de puesta a tierra, conexión de cables y morsetería para acometida a estructuras y equipos
C.3.12.2.2.	Ensayos de Rutina en Aisladores Soporte
C.3.12.3.4.	Ensayos de Aceptación en Fábrica para herrajes de Aisladores
C.3.12.3.2.	Ensayos Poblacionales a Cadenas de Aisladores
C.3.12.3.3.	Ensayos de Rutina y verificaciones en Cadenas de Aisladores
C.3.12.4.	Ensayos de Morsetería en fábrica
C.3.12.5.2.	Ensayos de Rutina y muestreo Cableado de baja tensión
C.3.12.6.3.	Ensayos de Rutina en Tableros
C.4.14.1.2.	Ensayos de Rutina en Interruptores de 500kV.
C.4.14.2.1.1	Ensayos de Rutina del sistema de monitoreo del Interruptor
C.4.14.3.2.	Ensayos de Rutina en Seccionadores de 500kV
C.4.14.4.2.	Ensayos de Rutina para Transformadores de Corriente
C.4.14.5.2.	Ensayos de Rutina para Transformadores de Tensión Capacitivos
C.4.14.6.2.	Ensayos de Rutina en Descargadores 500kV
C.5.20.2.	Ensayos de Rutina Sistema de Protecciones y control
C.5.16.7. C.5.20.2.	Ensayos en Fábrica sistema de Medición Comercial SMEC
C.5.17.1. C.5.20.2.	Ensayos de Rutina Sistema de Onda portadora

C.1.11.4. Criterios de Rechazo

C.T.M. se reserva el derecho a rechazar cualquier equipo que no cumpla estrictamente con las normas mencionadas en las EETT particulares del presente pliego.

En ningún caso el fabricante podrá aducir limitaciones de laboratorio, para la no realización de los ensayos FAT solicitados en esta especificación Técnica. Esta situación será condición de rechazo de los elementos.

Una unidad es aceptada, cuando ha satisfecho los requerimientos de esta especificación y superado satisfactoriamente todos los FAT y ensayos de Tipo solicitados.

Bastará un ensayo de FAT no cumplido para rechazar una unidad, salvo que la norma aplicable, exprese un criterio diferente, por ejemplo, para ciertos ensayos poblacionales. Queda a criterio de los inspectores la repetición de ensayos donde se estime que el ensayo no resultó bien realizado y que sus conclusiones no son válidas.

De ser rechazada una unidad, se aceptará su reemplazo inmediato por otra del mismo Tipo, sobre la cual se realizarán todos los FAT.

Si el 20% de las unidades ensayadas, o múltiplo entero superior, es rechazada, C.T.M. se reserva el derecho de rechazar la totalidad de la partida.

Será rechazada toda unidad que no cumpliera con un ensayo de Tipo, implicando la realización del ensayo no cumplido a todas las demás unidades.

Queda a criterio de C.T.M. realizar cualquier concesión o tolerancia adicional que vulnere esta especificación.

C.1.11.5. Ensayos para puesta en servicio y marcha industrial

C.1.11.5.1. Introducción

Para la puesta en servicio de las Instalaciones de la Ampliación, el Contratista será responsable de la realización de los ensayos de todo el equipamiento por él suministrado y los sistemas asociados.

El Contratista deberá prever el suministro de todos los medios necesarios (equipamiento, instrumentos, materiales, etc.) para la completa ejecución de los ensayos de puesta en servicio y disponer de personal técnico calificado y con experiencia previa comprobada para las pruebas de interoperabilidad entre el los sistemas provistos y de estos con las instalaciones existentes de C.T.M., para todo el proceso de puesta en servicio y ejecución de los ensayos.

Para ello, deberá someter a evaluación previa por parte de CTM, los ensayos de campo, los respectivos procedimientos de ensayo y los medios para la realización de estos.

Una vez finalizados los ensayos respectivos y de común acuerdo con el inspector de C.T.M., el contratista debe emitir un certificado en el cual se dejará expresa constancia de que el equipamiento se encuentra totalmente apto para operar.

El Contratista presentará el plan detallado de realización de ensayos con la programación de duración y fecha de iniciación de sus distintas tareas 60 días antes de dicha fecha.

En este punto se describen los ensayos a ser efectuados por el Contratista. La descripción no es limitativa y podrá modificarse considerando otras pruebas o ensayos de funcionamiento que puedan surgir como necesarios posteriormente.

Se prevé la ejecución de los siguientes ensayos con anterioridad a la puesta en servicio de las instalaciones.

- Ensayos de equipos.
- Ensayos de sistemas.

C.1.11.5.2. Ensayos de equipos

La prueba de equipos tiene por objeto:

- a) Verificar que el montaje se haya realizado conforme a la documentación técnica del proyecto, a las instrucciones del proveedor y a las reglas del buen arte.

- b) Verificar el correcto funcionamiento del equipo en cuestión, mediante los controles indicados en los protocolos de ensayo respectivo, manual del fabricante y cualquier otra especificación especial previamente señalada.
- c) Verificar que no existan partes deterioradas por acción del tiempo, transporte y/o montaje.

Estas pruebas se harán en la totalidad de los equipos.

En los puntos siguientes se detallan de modo general y no limitativo los ensayos e inspecciones a realizar sobre los mismos. Luego, en apartados siguientes se detallan las especificaciones técnicas de cada equipo.

C.1.11.5.2.1. Interruptores

- Medición de la aislación a tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Verificación de estanqueidad.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, presostatos, densostatos, etc.
- Inspección de las resistencias calefactoras; control de funcionamiento de la calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Accionamiento local y remoto de cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local de emergencia.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de los contactos auxiliares.
- Verificación de alarmas y bloqueos.
- Verificación funcional de recierre, operación por baja presión, actuación por discrepancia y antibombeo.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Ensayos oscilográficos según los ciclos indicados en las normas respectivas.

C.1.11.5.2.2. Sistema de monitoreo de interruptor

- Se deberá realizar la verificación de todas las entradas y salidas (Analógicas y digitales).
- Medición de aislación.
- Pruebas de comunicación.
- Prueba de alarmas.

C.1.11.5.2.3. Seccionadores y cuchillas de puesta a tierra

- Medición de la aislación a tierra.
- Medición de la resistencia de aislación de cada polo.
- Medición de la resistencia de contacto del circuito principal.
- Medición de resistencia de aislación de componentes.
- Inspección del calibre de los fusibles, ajustes de protecciones térmicas, temporizadores, etc.
- Verificación de fusibles y protecciones del motor.

- Inspección de resistencias calefactoras; control de funcionamiento de calefacción, termostatos e iluminación de las cajas.
- Verificación de cierre y alineación de los contactos principales y de las cuchillas de puesta a tierra.
- Verificación de espinados y ajuste de movimientos.
- Verificación de aperturas y cierres de contactos auxiliares.
- Verificación de estanqueidad de cajas.
- Verificación de accionamiento de moto-reductor.
- Accionamiento local y remoto para cierre y apertura eléctrica con variación de tensión de comando.
- Accionamiento local manual para cierre y apertura.
- Verificación de señalizaciones locales y a distancia.
- Verificación de alarmas.
- Verificación de bloqueos y / o enclavamientos para accionamiento local - remoto y manual - eléctrico.
- Medición de tiempos de cierre y apertura.
- Verificación del dispositivo de discrepancia.

C.1.11.5.2.4. Transformadores de corriente

- Medición de la resistencia de aislación del bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de los bobinados secundarios.
- Medición de la relación de transformación con inyección primaria.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos.
- Verificación de cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de las cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes primarios.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.
- Control de fuelles o membranas.

C.1.11.5.2.5. Transformadores de tensión:

- Medición de la resistencia de aislación de bobinado primario.
- Medición de la resistencia de aislación de bobinado secundario.
- Medición de la relación de transformación.
- Prueba de polaridad.
- Verificación de circuitos y cajas de conjunción.
- Control de funcionamiento de la calefacción y del termostato de cajas de conjunción.
- Verificación de estanqueidad.
- Disposición de puentes secundarios y su puesta a tierra.

- Control de calibre y estado de fusibles.
- Control de fuelles o membranas.

C.1.11.5.2.6. Descargadores de sobretensión:

- Medición de la resistencia de aislación del descargador de sobretensión.
- Medición de la resistencia de aislación de las bases aislantes.
- Verificación del contador de descargas.

C.1.11.5.3. Ensayos de sistemas

Los sistemas a ensayar estarán constituidos por subsistemas, equipos, o conjuntos de equipos, tableros o armarios, con sus correspondientes cables de interconexión, conformando de esta manera unidades funcionales diferenciadas entre sí, y sustancialmente completas en sí mismas y estarán entonces consideradas como un todo indivisible a los efectos de las pruebas.

Todos aquellos equipos que intervengan en ensayos de sistemas, deberán haber sido ensayados previamente, según lo indicado en "ensayos de equipos".

Se lista a continuación, un conjunto de sistemas en forma orientativa:

- Sistemas generales.
- Sistema de servicios auxiliares.

Se enumera brevemente a modo orientativo, en qué consistirá o qué rubros integran cada sistema, para fijar una secuencia en la marcha de los ensayos.

C.1.11.5.3.1. Sistemas generales

Comprende los siguientes rubros:

- Puesta a tierra.
- Cables de baja tensión para 380 Vca y 125 Vcc.
- Aisladores, grapería y conductores de potencia.

C.1.11.5.3.2. Sistema de servicios auxiliares

Los ensayos de tableros se efectuarán como ensayos de equipos según las descripciones efectuadas para cada uno de ellos.

Los ensayos de sistemas de auxiliares comprenderán desde los circuitos de llegada a los consumos (equipos de playas y tableros de baja tensión) pasando e incluyendo a todos los tableros seccionales asociados a dichos circuitos.

Esto no implica que aun cuando los equipos y tableros ya se hayan ensayado, éstos no intervengan en la prueba del sistema de auxiliares.

Los sistemas de auxiliares comprenderán de esa manera, todas las distribuciones de tensión según los siguientes niveles: 125 Vcc y 3 x 380/220 Vca.

En todos los casos deberán probarse los circuitos de alimentación completos, ya se trate de aquellos realizados en forma radial, en guirnalda o anillados.

Las pruebas deberán efectuarse en forma segura y metódica, verificando en cada caso, que al accionar un interruptor la alimentación llegue a sus destinos previstos, y no a destinos correspondientes al resto de los interruptores del tablero en cuestión. Para ello se deberá accionar interruptor por interruptor, verificando la existencia de tensión en cada polo a la salida del mismo y la ausencia de tensión en cada polo de los interruptores no accionados.

Asimismo, se deberá verificar la independencia de fuentes de tensión y de polaridades, si es necesario tomando la tierra como potencial de referencia. El accionamiento de cualquier llave perteneciente a un

sistema de tensión, no debe introducir ninguna diferencia de potencial en cada polo de los circuitos de salida de otra tensión.

En los ensayos de verificación de independencia de fuentes, deberán participar todas las fuentes de auxiliares, en especial 125 Vcc (S1) y 125 Vcc (S2). El objetivo principal de los mismos será la detección de mezcla de tensiones de igual o distinto tipo y nivel, para asegurar, luego de las eventuales normalizaciones, una instalación mallada enteramente confiable.

El resultado de los ensayos funcionales de sistemas y de conjunto, dependerá en gran medida del grado de confiabilidad con que hayan sido probados los circuitos de alimentación de auxiliares.

C.1.11.5.3.3. Pruebas eléctricas de aislamiento

Se realizarán pruebas de la resistencia de aislamiento entre fases y a tierra sobre todos los equipos. El valor de la tensión de prueba será el indicado en las normas correspondientes a cada tipo de equipo.

C.1.11.5.3.4. Tableros y armarios de baja tensión y de mando

Se realizará una prueba final del conexionado y ubicación de los paneles tanto desde el punto de vista eléctrico como mecánico (pintura, fijación de equipos, comandos y señalizaciones, etc.), verificando la correcta apertura de los armarios, pudiéndose trabajar dentro de los mismos con la amplitud necesaria. Se utilizará un megohmetro para comprobar la correcta aislación del conexionado.

C.1.11.5.3.5. Cables de baja tensión

Se hará un control final de los mazos y conductores, en cuanto a su aislación, prolijidad, ordenamiento de los mismos, adecuado ajuste de contactos de los conductores a los bornes, identificaciones, indicaciones, señalizaciones, etc.

C.1.11.5.3.6. Prueba del cableado del sistema de control

Las pruebas del cableado tienen como fin establecer la buena correspondencia entre los esquemas aprobados y el cableado realizado.

En las pruebas de los circuitos auxiliares en corriente alterna deberá controlarse el sentido de rotación de los motores.

Los circuitos auxiliares en C.C. deben ser verificados con relación a posibles cambios de polaridad.

C.1.11.5.3.7. Pruebas de los circuitos de corriente

Se verificará el cableado de las corrientes con sus puntos de puesta a tierra y su correcto conexionado a los equipos, instrumentos y borneras, inyectando corrientes por los mismos. Se medirá la potencia de carga de los circuitos secundarios. La inyección de corriente deberá ser primaria, es decir desde el conductor de potencia.

En el apartado C.5.20.3.9. Verificaciones y ensayos funcionales de interconexión, TIS y TTS (SAT), se amplían los criterios de prueba.

C.1.11.5.3.8. Pruebas de los circuitos de tensiones

Se verificará el cableado de los circuitos de tensiones con su correspondiente orden de fases. Se medirá la potencia de carga de los circuitos secundarios. En el apartado C.5.20.3.9. Verificaciones y ensayos funcionales de interconexión, TIS y TTS (SAT), se amplían los criterios de prueba.

C.1.11.5.3.9. Control de los circuitos de mando y bloqueo

La realización práctica de las pruebas de los circuitos de mando y bloqueo se harán maniobrando los equipos en vacío, o bien simulando la posición de los contactos auxiliares de los equipos, puenteando en la bornera los terminales de los mismos.

Para el caso del sistema de incendio vale lo mencionado en C.2.8.2.4.

C.1.11.5.4. Pruebas finales – Energización y puesta en servicio

Previo a la energización se efectuarán una serie de pruebas finales cuyo listado resumido es el siguiente:

- Inyección primaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de corriente hasta sus cajas de conjunción y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición. Se registrarán los valores solicitados en C.5.20.3.9. , f) e i).
- Inyección secundaria, para todos los niveles de tensión, destinada a la prueba de circuitos secundarios de los transformadores de tensión hasta sus cajas de conjunción, previa desconexión de los cables en bornes de los transformadores y retiro de los fusibles donde corresponda, y a la verificación del funcionamiento de protecciones y medición. Se registrarán los valores solicitados en C.5.20.3.9. , j).
- Prueba y habilitación definitiva del sistema de teleprotección, efectuando disparos de interruptores hacia y desde otras estaciones intervinientes en la energización.
- Disposición de todos los equipos, servicios y elementos en condiciones de operación normal.
- Verificación de que todos los auxiliares se encuentren en servicio.
- Verificación posición remoto de todas las selectoras L-R.
- Verificación de ausencia de alarmas en general.
- Verificación de fuentes de protecciones y equipos en servicio normal.

Se pondrá bajo tensión la totalidad de las instalaciones efectuándose una lectura cada hora, de todos los instrumentos de playa y del tablero de comando.

Previo a la habilitación para la marcha industrial, se realizarán entre otras las siguientes verificaciones:

- Verificación visual y auditiva (descargas) de las instalaciones de 500 kV.
- Verificación de los circuitos de corriente y tensión en tableros y aparatos.
- Mediciones en los distintos relés de protecciones.
- Verificación de fases del sistema de sincronización.
- Verificación de fases en los circuitos de selección de tensión.
- Verificación del estado operativo y de la direccionalidad de las distintas protecciones cuando circule la corriente mínima para el caso.
- Chequeo y registro del estado de contadores de maniobra, de pulsos, de descargas, de medidores de energía, etc.

Verificados satisfactoriamente los puntos citados precedentemente se procederá al inicio del período de marcha industrial.

Nota: todo lo concerniente a sistemas de control, medición y protecciones, estará bajo la supervisión de personal de C.T.M.

C.1.12. Plan de trabajo

La obra se desarrollará en la forma y plazos comprometidos por el Contratista en el Plan de trabajo acordado para el proyecto.

El **Oferente** deberá presentar junto con su oferta un Plan de Trabajo que incluya:

- Cronograma de barras con subdivisiones semanales, que contenga proyecto, ingeniería, provisiones, montaje, tareas principales a desarrollar en las Obras y capacitación. Debe incluir el plan de pruebas, ensayos y marcha industrial.

- Los métodos de trabajo con que va a realizar cada una de las tareas (limitar el grado de detalle a las principales).
- Con qué recursos va a realizar esos trabajos; especificar la cantidad de personas que se estiman emplear en cada una, indicando cual es personal propio y cual es personal subcontratado, así como los recursos que Salto Grande deberá proporcionar.
- Si hubiere fabricación de componentes, se deberá especificar el tiempo estimado de fabricación y entrega de suministros principales especificados en éstas EETT.
- Lista de todos los Procedimientos Ejecutivos para las principales tareas a desarrollar que deberán ser validados por Salto Grande.
- El Oferente deberá identificar los riesgos asociados a las tareas del Plan de Trabajo Resumido.
- Estructura jerárquica de gestión del proyecto, incluyendo un detalle de las funciones de cada uno de los involucrados.
- Plan de Gestión de Ambiental y Social.
- Plan de Gestión de Seguridad Industrial.

Para la elaboración del cronograma el Oferente en su planificación deberá respetar y contemplar en su oferta y precio las siguientes restricciones:

- a) Plazo total de la obra establecido en "B.1.IX.- PLAZO".
- b) Los reactores a ser instalados serán provistos por Salto Grande, por lo que deberá considerarse como fecha de entrega al Contratista el mes 09/2022.
- c) Para la presente obra, en lo referente a tableros de interior, el contratista utilizará un espacio disponible dentro del edificio de mando de 500kV que es una sala de uso general en la planta alta (no es una sala de tableros). Esta sala debe ser entregada por Salto Grande para tal fin, por lo que deberá considerarse como fecha de entrega al Contratista el 01/12/2021.
- d) Una vez finalizadas las Obras de Ampliación en SGU, puede suceder que la línea de UTE que acometerá en la ampliación de SGU aún no esté finalizada. De todos modos, a partir de la fecha de finalización de las obras (conexión a barras de 500kV existentes), comenzará a correr el período de Marcha Industrial según lo descripto en el Apartado B.1.XXI. Durante este período se realizarán todos los ensayos, pruebas e inspecciones pertinentes, que no requieran de la presencia de la línea, descriptos en el apartado C.1.11.5. En particular, durante este período, ya se podrá energizar el nuevo tramo, tensionándolo, e incluso haciéndole circular corriente durante ciertos períodos que se definirán durante el Contrato. Transcurrido este período, el Contratista Principal estaría en condiciones de recibir la Recepción Provisoria por la Obra, restándole únicamente aquellas pruebas de Tele-protección, Transferencias de Disparos y Comunicaciones que requieren si o si de la presencia de la Línea. Estos ensayos serán realizados cuando la línea acometa a la ampliación de SGU. Para la ejecución de estas últimas pruebas, se fija un monto máximo de U\$D 25.000 por conceptos de, estadía, viáticos, vuelos y traslados de los técnicos designados por el Contratista, el cual será pagado cuando la Línea haya sido conectada al Tramo de la Ampliación de SGU y se hayan finalizado todos los ensayos correspondientes, dando en esta etapa finalización de todas las tareas del alcance de este Contrato. Vale aclarar que estas tareas pendientes se ejecutarán dentro del período de garantía de cumplimiento de contrato y no más allá de la Recepción Definitiva.

Las fechas indicadas en las restricciones anteriores, podrán ser modificadas durante la ejecución del contrato, de común acuerdo entre Salto Grande y el Contratista.

Luego de la firma del contrato, Salto Grande y el Contratista acordarán los ajustes a la planificación inicial definitiva.

Dentro de los veinte (20) días posteriores a la firma del contrato, el **Contratista** deberá presentar a la aprobación de C.T.M., un Plan de Trabajo detallado, incluyendo cronograma de obra desarrollado por el Método de Camino Crítico, el que constará, al menos, de los siguientes puntos:

- Listado codificado de todas las actividades a desarrollar con indicación para cada una de ellas de su duración y relación de ordenamiento con sus precedentes, procedimientos a seguir para su ejecución, personal y equipo a utilizar, jornadas de trabajos, etc., con el detalle mínimo, no limitativo, a saber:
 - Cronograma de obra civil.
 - Cronogramas de fabricación de estructuras incluyendo control de calidad y prearmado.
 - Cronogramas de ensayos en Fábrica para equipamiento electromecánico y equipos de 500kV.
 - Cronogramas detallados de fabricación y ensayo de tableros.
 - Cronogramas de ensayos en Fábrica de equipos de protección, medición, comunicación y sistemas de control.
 - Cronogramas detallados de montaje de equipos de 500kV.
 - Cronograma de montaje de equipos suplementarios (iluminación, sistema de incendio, etc.)
 - Cronogramas de ensayos en sitio y marcha industrial de equipos y sistemas.
 - Cronogramas de ensayos en Sitio de equipos de protección, medición, comunicación y sistemas de control, desglosado en:
 - Transformadores de medida (TIs y TTs).
 - Circuitos secundarios de tensión y corriente.
 - Relés y paneles de protección.
 - Disparos y recierre interactuando con interruptor(es).
 - Interacciones con el control (SCADA y Unidad de Control).
 - Sincronización horaria de los relés de protección.
 - Demás interconexiones de los paneles de protección.
 - Teleprotección, comunicación diferencial, etc. (si corresponde).
 - Otros ensayos.
 - Entrada en servicio (y medidas de las magnitudes de servicio).
- Listado de las fechas de comienzo y terminación tempranas y tardías de cada actividad y sus márgenes flotantes, libres y total.
- Red de precedencia con indicación de camino crítico y Cronograma de Obras o diagrama de barras consignando los eventos de especial importancia.
- Descripción sintética del sistema empleado para la determinación del camino crítico. La mención de su utilización con buen resultado, en obras de magnitud semejante a la licitada, será catalogada un antecedente importante.
- Plan de uso de los recursos a lo largo del proyecto. Debe incluir cualquier necesidad de intervención de Salto Grande.
- Plan de gestión de riesgos.
- Plan de comunicaciones.
- Plan de gestión de cambios.
- Procedimientos Ejecutivos para las tareas a desarrollar que deberán ser validados por Salto Grande.

- Plan de Gestión Ambiental y Social particular (D.3.-)
- Plan de seguridad Industrial (D.2.-)

Una vez iniciados los trabajos, el Contratista estará obligado a presentar quincenalmente un informe pormenorizado del avance registrado y actualizar el Programa de Trabajos y un nuevo plan que contemple las modificaciones necesarias cada vez que la marcha de los trabajos lo exija o lo indique el Comitente, el cual estará sujeto a aprobación por parte del comitente.

Las nuevas programaciones que se efectúen sólo servirán para salvar las alteraciones ocurridas en el plan vigente, y su aprobación en modo alguno servirá para justificar postergaciones en el plazo de ejecución contractual de las obras.

C.1.13. Antecedentes de ejecución de obras y suministro de equipamiento

C.1.13.1. Referente a la ejecución de la Obras

Considerando la complejidad técnica de la Obra, serán especialmente evaluados los antecedentes de los oferentes en lo que respecta al haber realizado anteriormente el Proyecto Ejecutivo, los trabajos de obras civiles y montajes electromecánicos en Estaciones de Extra Alta Tensión "EAT", así como también la ingeniería de detalle, el montaje, tendido, cableado y conexión de los sistemas de protecciones, supervisión y control en estaciones de EAT.

EAT, a los efectos de este apartado implica 400 kV o superior.

Se exigirá acreditar mínimamente dos (2) o más obras, terminadas a satisfacción del cliente, de construcción parcial, es decir ampliaciones en EAT similares a la de la presente licitación en los últimos quince (15) años, o de lo contrario, una (1) Obra completa de ejecución de una Subestación en EAT (interruptor y medio) en los últimos quince (15) años.

En los antecedentes presentados se deberá acreditar, mínimamente, lo siguiente: secciones de líneas de EAT, montajes de banco de transformadores y/o banco de reactores con suministro de equipamiento incluido de EAT, montaje, ingeniería de detalle, proyecto ejecutivo incluyendo obras civiles, adquisición y montaje de estructuras soporte, pórticos, tableros, conexiones, tendidos de conductores, conexión del equipamiento de playa y del sistema de protecciones, con acometidas de líneas de EAT, vínculos funcionales con el sistema existente, ensayos y puesta en marcha.

El ejecutor del diseño y de la ingeniería, de los sistemas de protección y control, deberá presentar en la oferta al menos dos (2) antecedentes de haber prestado servicios de elaboración de proyectos de sistemas de protecciones, supervisión y control en estaciones transformadoras con tensiones mayores o iguales a 400 kV en los últimos 10 años. Además, deberá contar con al menos dos (2) proyectos en los últimos 5 años que involucren total o parcialmente control, comunicación y protecciones de estaciones transformadoras bajo la norma IEC 61850.

Los antecedentes presentados serán considerados siempre y cuando se haya actuado como contratista principal.

A tal efecto dicha experiencia debe ser expresamente indicada en la oferta debiendo ser fácilmente comprobable, para ello el oferente deberá indicar para cada obra:

- Denominación de cada obra.
- Comitente, su dirección y referente (inspector de Obra).
- Ubicación física de la Obra.
- Alcance de la participación del oferente en el contrato de construcción.
- Duración y cumplimiento contractuales.

El Oferente deberá declarar, además en la Oferta, la capacidad técnica actual de que dispone la empresa, detallando Personal Clave disponible y, específicamente, de aquel que desarrollará el

Proyecto Definitivo y el Personal de conducción que propondrá para la presente Obra. Este punto es de alta consideración para la evaluación de la capacidad del Oferente.

Se deberá acompañar el currículum vitae de todos los profesionales citados. Dichos profesionales de ser aprobados por C.T.M. y de resultar el oferente adjudicatario del contrato, deberá comprometer la participación de los mismos en este contrato, específicamente durante su vigencia, en la medida de la real participación.

Los profesionales citados y dedicados al proyecto solo podrán ser remplazados durante el transcurso de la Obra con la autorización previa del Comitente, quien solicitará que el Contratista proponga un sustituto de similar o mayor formación y experiencia, el cual será evaluado y aprobado por el Comitente, previamente.

C.1.13.2. Referente al equipamiento suministrado

Los equipamientos ofrecidos deberán ser de marcas de prestigio, tales como Siemens, ABB, GE, Artech, SEL, o calidad superior, reconocidas en la propia región (Uruguay, Argentina, Brasil, Chile y Paraguay).

En cuanto a combinaciones de marcas (o fabricantes), el equipamiento suministrado debe agruparse de la siguiente manera, en tres:

1. Seccionadores, Interruptores, Aisladores Soporte, Descargadores de Sobretensión, Trampas de Onda de 500kV.
2. Transformadores de Tensión y Corriente de 500kV para Medición y Protección.
3. Equipamiento de Control, Comunicaciones y Protección.

Dentro de un mismo grupo todos los equipos deberán ser de igual marca o fabricante.

Se admiten distintas marcas o fabricantes de un grupo a otro.

Los oferentes deberán acreditar disponer en el país (Uruguay, Argentina), o en la región asociada al Complejo (Brasil, Paraguay y Chile), ya sea por si mismos o a través del fabricante de los Equipos, personal Calificado que pueda brindar asistencia técnica inmediata (dentro de las 72 horas posteriores a la solicitud) en los emplazamientos del Comitente, al solo requerimiento de éstas.

Será excluyente la presentación de los antecedentes solicitados en la documentación para la oferta. Se deberá referir claramente cada antecedente del suministro con los datos del cliente que pueda validar la documentación y resultado del mismo.

No serán convalidados antecedentes que no se pudieran confirmar con el cliente por los medios de contacto y personas apuntadas por el oferente.

Se deberá declarar, para cada equipo:

- Claramente el sitio o fábrica propuesto para cada suministro en la planilla de datos técnicos garantizados (PDTG).
- Se deberá acreditar por lo menos diez (10) años de fabricación del equipamiento en el sitio propuesto.
- Se deberá acreditar por lo menos diez (10) años de experiencia exitosa y comprobable de la ingeniería y diseño propuesto. Se admite que no necesariamente corresponda al sitio de fabricación propuesto, pero sí a la misma firma comercial.
- Por lo menos antecedentes de 30 unidades similares de cada tipo de equipos (interruptores, seccionadores, transformadores de medida, descargadores de sobretensión), para un nivel de tensión de 500kV o superior y que hayan estado en operación de forma satisfactoria por más de diez (10) años.

A efectos de declarar los antecedentes, el oferente deberá indicar para cada equipo:

- Denominación del equipo.
- Años en operación.
- Comitente, su dirección y referente (Equipo instalado y en operación).

C.1.14. Obrador, Oficinas y fuentes de energía

El Contratista dispondrá de una parte de los predios de las estaciones, no afectada por las obras, para instalar allí (en acuerdo con C.T.M.), si lo desea y a su costo, el obrador y los locales de oficina que requiera para la mejor organización del trabajo.

Al terminar la obra, el obrador será retirado y se dejará el espacio usado en al menos las mismas condiciones al del inicio de la obra.

Salto Grande indicará el punto donde el Contratista podrá tomar la energía necesaria para la ejecución de los trabajos y para los servicios auxiliares en el sitio. Para esto, el Contratista deberá realizar todos los trámites de solicitudes de servicio y gestionarlos íntegramente, así como las Obras y Proyectos que sean requeridos, previamente acordados por C.T.M.

Las instalaciones correspondientes deberán reunir el máximo de seguridad para el personal, cumpliendo con las normas de seguridad nacionales e internacionales.

C.T.M. podrá brindar el suministro de agua, tanto para Obra, como también para servicios sanitarios. Tal servicio será dentro de los límites de la Obra. Más allá de estos límites, es decir, los ramales de distribución interna, es responsabilidad del Contratista.

C.2. Obra Civil

C.2.1. Suelo

C.T.M. realizará la obra de movimiento de suelo que consiste en el terraplenado, nivelación y compactación del suelo necesario para la ampliación.

Para la presente licitación, se entregará al contratista la zona con el terreno nivelado y compactado, únicamente, es decir ningún tipo de instalación o sistema.

Se advierte que se ha realizado el nivelado utilizando tosca basáltica compactada.

C.T.M. tendrá disponible para los oferentes los datos geotécnicos de caracterización del terreno nivelado a modo de referencia. Estos no serán vinculantes.

No obstante, el oferente podrá hacer todas las verificaciones que considere necesarias para la preparación de su oferta. Además, en caso de que el Oferente considere que el terreno no está en la cota adecuada, el mismo será responsable por dejarlo a nivel.

El contratista deberá realizar los estudios geotécnicos finales que considere necesario.

El Contratista será el único responsable de la calidad y seguridad de las obras y asumirá costos adicionales que pudieran surgir por imprevistos encontrados en el suelo. Esto refiere en especial a la posible presencia de formaciones rocosas en el suelo.

C.2.2. Excavaciones para construcción de bases

Comprende todos los trabajos de excavaciones a pala o a máquina para la ejecución de fundaciones de pórticos, fundaciones de aparatos de playa (interruptores, seccionadores, transformadores de medición, aisladores soporte, descargadores, etc.), y la nivelación y preparación de la superficie del suelo sobre la que se construirán las fundaciones. El fondo debe estar nivelado y compactado.

También comprende la ejecución de rellenos al completarse la fundación. Estos se harán en capas sucesivas, de espesor no mayor a 0,15 m, compactadas a una densidad seca mínima no inferior al 95 % de la densidad máxima obtenida según el ensayo Proctor Modificado (método AASHO T-180/70).

El Contratista deberá realizar en presencia de la Inspección, los ensayos necesarios para verificar que, con la compactación realizada, se alcanzaron los valores mínimos especificados.

El Contratista deberá realizar las entibaciones, drenajes, apuntalamientos y trabajos de bombeo necesarios para eliminar la presencia de agua, durante o posterior a la terminación de la excavación.

Las tareas se deberán programar de tal forma que las excavaciones queden expuestas el menor tiempo posible a las acciones climáticas. En todos los casos y por cualquier motivo que en éstas se produzcan inundaciones, erosiones, socavaciones, derrumbes, etc., el Contratista las deberá reacondicionar para asegurar la estabilidad de las estructuras correspondientes; estos trabajos serán a su costo.

El Contratista deberá tener especial cuidado de no exceder la cota de fundación que se adopte por cuanto no se aceptarán rellenos posteriores con tierra, debiendo en ese caso y por su exclusiva cuenta hacerlo con hormigón tipo H-8 para las cimentaciones con zapatas o con el hormigón del cimiento para el caso de monobloques.

Para el caso de fundaciones tipo monoblock, las sobreexcavaciones, tanto laterales como en profundidad, y cualquiera fuere su motivo (desmoronamientos de paredes por inadecuado bombeo o por deficiente apuntalamiento) deberán ser rellenadas con hormigón de la misma calidad que el de la fundación respectiva.

C.2.3. Canales de cables

Comprende la ejecución del canal cuya sección y trazado está indicado en los planos respectivos del proyecto ejecutivo. Incluye, además, los respectivos desagües y la eventual construcción de cruces con pavimentos.

La red de canales de cables, así como sus pendientes, serán tales que permitan una rápida evacuación del agua de lluvia que pudiera acceder a los canales. Se evitarán por lo tanto recorridos del agua excesivamente largos.

Para el desagüe pluvial se tomará una intensidad de lluvia de 2 mm / min con una pendiente mínima del 1%.

El área de excavación en suelo comprenderá la sección externa del canal más 20 cm a cada lado y 5 cm hacia abajo, para el posterior relleno con 5 cm de hormigón de nivelación o arena debajo del canal.

Se ejecutarán totalmente en hormigón armado de calidad mínima H-17 (resistencia característica 170 Kg/cm²) siguiendo las prescripciones del apartado C.2.6.1.

Todos los canales serán de sección rectangular, con espesores de paredes y piso, armadura, dimensiones de la sección, calidades de acero y hormigón idénticos a los existentes. Estos canales podrán ser prefabricados u hormigonados "in-situ"; en el caso de ser prefabricados, el hormigón será de calidad H-21 y se apoyarán sobre una cama de arena de 5 cm de espesor.

Las tapas serán premoldeadas utilizándose para ello hormigón H-21. Las tapas deberán ser capaces de resistir, en condiciones admisibles, una carga concentrada en el centro de 250 kg. Además, las mismas, no deberán tener una masa mayor a 25kg, de manera tal que puedan ser removidas sin dificultad por una persona. Para el adecuado manipuleo del personal, se deberá prever que las mismas tengan algún sistema de manijas refundidas en cada tapa, o algún sistema similar, con el fin de facilitar la remoción.

La cota inferior de las tapas de los canales de cables estará en coincidencia con el piso terminado de la playa que incluye los 15 cm del material de filtro.

La pendiente longitudinal (de fondo), cuyo valor no será inferior al 1%, conducirá los líquidos a las zanjas absorbentes ubicadas en los cruces con desagües pluviales y en los extremos de los cañeros.

Los cables no se apoyarán directamente en el piso de los canales sino sobre losetas que deberán cubrir el 50% de la longitud de los canales y dejarán una luz mínima de 10 cm para el escurrimiento de las aguas pluviales.

Se preverán tramos reforzados para el pasaje de vehículos o grúas para trabajos de mantenimiento de los equipos de playa. Los canales reforzados serán calculados para el pasaje de un camión grúa con una masa de 10,5 toneladas por eje de 4 ruedas.

Se deberá diseñar y construir piezas de hormigón armado dentro de los canales por los que se tenderán nuevos cables, con el fin de separar los mismos del piso y evitar su contacto con el agua. La altura mínima de esta pieza será de 6cm y en la parte superior deberá contar con algún elemento de hormigón o metálico que separe los cables existentes de los nuevos.

En todos los casos los cables deberán estar adecuadamente “peinados” y ordenados dentro de sus respectivas canalizaciones.

La sección de cableado no superará el 30 % de la sección total de la canalización correspondiente, debiendo realizar canalizaciones paralelas de ser necesario.

Los encuentros entre canales, se resolverán con chaflán a 45° y un desarrollo mínimo de la diagonal de 0,30 m, permitiendo una continuidad en el escurrimiento del fondo. Estos encuentros tendrán tapas especiales cuyas medidas se verificarán en obra.

Se cuidará una adecuada terminación interior a la vista del hormigón, para lo cual se utilizarán encofrados metálicos, fenólicos o de madera cepillada de primera calidad, a los efectos de evitar la necesidad de revoques en paredes y piso del canal. En caso que la terminación obtenida fuera deficiente, la Inspección podrá ordenar la ejecución de los retoques o remiendos necesarios, pudiendo llegar, en caso de que las anomalías fueran muy marcadas, a exigir el total revoque de los canales.

Se ejecutarán juntas de dilatación en todos los canales, para lo cual se proveerán y colocarán cintas estancas de PVC tipo “water-stop” con una separación máxima de 20 m.

Asimismo, en las uniones de canales de distinto tipo y dimensiones se proveerán y colocarán cintas de PVC tipo “water-stop” según se trate de juntas de dilatación o de trabajo.

Las juntas de dilatación y las uniones de canales se sellarán del lado interior con un sellador elastomérico de base de thiokhol del tipo Sikaflex 1 A o similar.

Con el fin de asegurar el asentamiento entre tapa y canal, se deberá colocar un cordón de sogas de formio embreada sobre ranuras o buñas dejadas en la pared del canal a tal efecto.

En los casos en que los cables no tengan toda su trayectoria por canales, en las paredes de los mismos se deberá prever aberturas.

En las intersecciones y empalmes longitudinales de canales se deberán construir tapas especiales, materializando apoyos, si fuera necesario con perfiles laminados. Asimismo, se deberán prever las tapas de ajuste necesarias, las que se ejecutarán una vez dispuestas la totalidad de las tapas normalizadas según planos.

El cruce por debajo de los caminos existentes, según se indica en los Planos del Proyecto, se realizará, previo corte del pavimento, con cañeros especiales de hormigón armado y tubos de PVC de sección y reserva suficiente para el tendido de todo el cableado. Los caños de PVC deberán estar convenientemente posicionados y anclados para evitar su flotación durante el hormigonado. Se colocarán tantos tubos de PVC, como sean necesarios a fin de asegurar el mantenimiento de la sección útil que brindan los canales adyacentes.

La cota de los caños superiores estará por debajo de la cota del pavimento, una distancia igual al espesor del pavimento existente.

La cota de fondo del caño más profundo, se ubicará 15 cm por encima del fondo del cañero.

El hormigonado del cañero será en un solo bloque debiendo construirse entre este y el pavimento cortado una junta tipo “pavimento contra estructura”.

Los ductos y canales de entrada al edificio y a los tableros de equipos quedarán sellados (con un material adecuado y fácil de retirar) para evitar el ingreso de humedad y roedores. El material a utilizar deberá ser propuesto por el oferente y aprobado por C.T.M.

Se preverán caños de reserva y se dispondrán tapones herméticos en los extremos de estos caños.

C.2.4. Acometida a aparatos de playa

Las acometidas eléctricas desde los canales de cable a las cajas y a los equipos de maniobra se harán por dentro de caños galvanizados roscados, de sección adecuada.

Estos caños serán colocados en zanjas y posteriormente recubiertos con hormigón, H-17.

El montaje se realizará de tal manera, que su pendiente longitudinal no resulte inferior a 0,5% y conduzca el agua que pudiera ingresar en los caños, hacia los canales sin acumulaciones.

En correspondencia con cada fundación de soportes de aparatos, se construirán cámaras prefabricadas, de hormigón armado, para inspección y conexión. Las cámaras tendrán 0,70 m de lado y una profundidad variable según su posición en la playa.

Serán de hormigón armado de calidad mínima H-17 y tendrán un orificio de fondo de 0,10 m de diámetro para su drenaje. Estas cámaras se apoyarán sobre una capa de grava y arena de 0,30 m de espesor mínimo, que funcionará como drenaje.

Las tapas de las cámaras serán prefabricadas de iguales características a las especificadas en el apartado C.2.3.

Las cámaras deberán estar vinculadas con las cajas de cableado de cada polo del equipamiento a través de un caño galvanizado de 3" de diámetro o lo que se considere necesario.

C.2.5. Desagües pluviales

C.2.5.1. Objeto

Comprende la eliminación de las aguas superficiales de los predios de las estaciones e incluye el suministro y colocación de una red de cañerías y eventualmente drenes. Incluye la instalación de caños de hormigón, la provisión, clasificación, zarandeo, lavado y colocación de material de filtro bien graduado, para el relleno de las zanjas y la construcción de cámaras de inspección y cunetas.

El sistema existente para desaguar las precipitaciones pluviales está compuesto por una cuadrícula de zanjas drenantes; las mismas están compuestas por caños de PVC perforados que están alojados en zanjas rellenas con un filtro de material granular seleccionado, contenidos por una manta geotextil.

Este sistema debe prolongarse en la zona a ampliar donde se prevé rellenar y correr el talud, conservando en todos los casos condiciones constructivas idénticas a las existentes. Lo descripto anteriormente se observa en el plano ASGU-T9-8.

Asimismo, como las fundaciones en general pueden interrumpir estos drenajes, los mismos deberán reconstituirse y/o adecuarse alrededor de la fundación que les afecte.

C.2.5.2. Drenes y canaletas

Los caños se colocarán con una pendiente no inferior al 1%, salvo especificación en contrario y sobre una capa de 10 cm de material filtrante. Se instalarán a junta abierta; sobre las juntas se colocará medio caño, de manera que el drenaje se efectúe por la parte inferior de la red.

Los caños tendrán seis perforaciones circulares en la mitad superior a 45° del eje vertical, tres de cada lado y en tresbolillo.

El diámetro de los orificios será el adecuado a la granulometría del material de filtro a los efectos de evitar obstrucciones y fuga de material fino.

La zanja se llenará por capas sucesivas de un espesor máximo de 30 cm, extremándose los cuidados en la colocación de la primera capa de material de filtro, a efectos de evitar que los caños sufran deterioro.

Se construirán canaletas perimetrales de hormigón ubicadas por fuera del cerco de la playa. Las mismas tendrán una pendiente no inferior al 1%, salvo especificación en contrario y una sección definida en base a criterios hidráulicos.

C.2.5.3. Cañerías de desagüe

En las puntas de los canales de cables, o bien en puntos intermedios del mismo donde se produzca un cambio de pendientes en su fondo, se conectarán caños para evacuar el agua y dirigirla hacia la periferia de la playa. Los caños anteriormente citados tendrán una pendiente de al menos 0.5%. En cada cambio de dirección de los mismos o bien cada 10 m se construirá una cámara de inspección.

Para las cañerías colectoras de la red de drenes y las cañerías de desagüe de canales de cables se utilizarán caños de hormigón que eventualmente se terminarán en una canaleta perimetral de hormigón.

Los caños irán colocados sobre una camada de arena sucia de 5cm de espesor y con su enchufe aguas arriba. Las juntas se tomarán con mortero de cemento y arena fina, llenándose y alisándose bien por el interior de manera que no queden rebabas y las superficies cilíndricas interiores de los caños resulten perfectamente continuas. Exteriormente deberán cubrirse con mortero hasta formar un anillo tronco-cónico de generatriz inclinada 45° respecto al eje de los caños.

C.2.5.4. Cámaras de inspección

Las cámaras de inspección para desagüe se construirán con las siguientes dimensiones mínimas: hasta 1 m de profundidad tendrán dimensiones interiores no inferiores a 0,60 m por 0,60 m, para profundidades mayores las dimensiones serán 0,60 m y 1.10m o más.

Se realizarán sobre una base de hormigón de 10 cm de espesor. Sus paredes serán de ladrillo de 15 cm de espesor para profundidades menores de 1,50 m y 30 cm para profundidades iguales o mayores a 1,50 m. Los ladrillos serán trabados con mortero tipo B. Se revocarán con mortero tipo A. Se coronarán con una losa de hormigón armado de 8 cm de espesor, salvo indicación en contrario.

Llevarán una tapa de inspección de 0,60 m x 0,60 m.

Para profundidades mayores de 1,50 m, llevarán escalones realizados con acero redondo ϕ 19 mm.

A propuesta del Contratista y con la aprobación de C.T.M., se podrán realizar las paredes en hormigón y/o prefabricadas.

Se colocará una cámara cada 10 m como distancia máxima.

C.2.6. Estructuras de hormigón armado

C.2.6.1. Generalidades

C.2.6.1.1. Normas generales de diseño y construcción

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 "Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado" y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Cada vez que dicho Reglamento menciona al Director de Obra se entenderá que se refiere a la Inspección. De aquí en más toda referencia que se haga al CIRSOC 201 se entenderá que también comprende a los Anexos del mismo.

C.2.6.1.2. Tipos de hormigones

Los hormigones se han clasificado, según el valor de la Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk} obtenida a los 28 días), en los cuatro tipos que a continuación se definen:

- a) Hormigón tipo H-8: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk}) mayor o igual a 8 Mpa (80 kg/cm²).

Se los utilizará para la ejecución del Hormigón de limpieza y nivelación, que deba construirse, por debajo de las fundaciones y canales.

- b) Hormigón tipo H-13: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk}) mayor o igual a 13 Mpa (130 kg/cm²).

La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 250 kg/m³ de pastón.

Serán utilizados en la ejecución de las fundaciones tipo monoblock para aparatos de playa y parapetos para cercos.

- c) Hormigón tipo H-17: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk}) mayor o igual a 17 Mpa (170 kg/cm²).

La dosificación de cemento, para este material, no será inferior a 300 kg/m³. Este hormigón será utilizado en la construcción de las bases de los pórticos y vigas de arriostramiento para las fundaciones de equipos de 500 kV, en las fundaciones de los reactores, en cañeros y canales de cables, pavimento frente a reactores y su correspondiente alcantarilla.

- d) Hormigón tipo H-21: Hormigones con Tensión Característica de Rotura (σ'_{bk}) mayor o igual a 21 Mpa (210 kg/cm²).

La dosificación de cemento de este material, no será inferior a 325 kg/m³ de pastón.

Serán utilizados en la ejecución de piezas premoldeadas.

Ensayos de Control:

El control de la resistencia del hormigón en obra se realizará con la extracción de tres probetas cilíndricas normalizadas para ensayo a la compresión por pastón, que se romperán a los 7 días y 28 días dejando una como testigo.

A tales efectos el Contratista deberá tener en obra una pileta de curado para las probetas con las condiciones de temperatura adecuadas (23°C +/- 2°C).

C.2.6.1.3. Materiales componentes

La relación agua/cemento (a/c) será mantenida, en todos los casos por debajo de 0,50; para los elementos enterrados será inferior a 0,45.

Como mínimo cuarenta y cinco (45) días corridos antes de comenzar los trabajos de hormigonado en el Emplazamiento, el Contratista entregará a la Inspección para su aprobación, muestras de los materiales y las dosificaciones y resultados de los ensayos de dosificación previos correspondientes a cada tipo de hormigón obtenidas por el "método racional".

El Contratista deberá asimismo presentar las características físico-químicas de los agregados pétreos (grueso y fino) que serán triturados de origen basáltico o granítico que utilizará en la ejecución del hormigón.

Los agregados gruesos no deberán ser reactivos ni expansivos, debiéndose verificar su estabilidad mediante el método de ensayo acelerado de la NBRI (National Building Research Institute) también conocido por método sudafricano.

La Inspección verificará los materiales y las dosificaciones en el laboratorio. Si como resultado de estos ensayos resultara el incumplimiento total o parcial de estas Especificaciones y el consiguiente rechazo de algunos materiales componentes, dosificaciones, etc., el Contratista deberá rehacerlos con las correcciones necesarias y no tendrá derecho a prórroga de los plazos contractuales por este motivo.

El tamaño máximo de los agregados se ajustará a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.6.3.6.1 Tamaño máximo de los agregados gruesos), y en ningún caso será mayor a 50 mm.

La curva granulométrica de la mezcla de los áridos que se utilice, se deberá ajustar a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.3.2 Composición granulométrica de los agregados).

No se permitirá en ningún caso el empleo de arenas que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haberse determinado el contenido de las mencionadas sales.

Si se utilizan áridos de distinta procedencia, deberán preverse zonas separadas para su acopio, a fin de evitar su mezclado.

Igual criterio se seguirá para el acopio del cemento. No se permitirá la mezcla de cementos de distinta procedencia y/o partida para la elaboración de un mismo pastón.

Se deberá prestar especial atención al hormigonado cuando se realiza en condiciones climáticas extremas; para lo cual deberán seguirse las indicaciones contenidas en el Capítulo 11 "Hormigonado en tiempo frío y en tiempo caluroso" del Reglamento CIRSOC 201.

La Inspección no autorizará el comienzo del hormigonado si no se cuenta en obra con los elementos necesarios para proteger el hormigón durante el período de curado, según las condiciones previstas en el mencionado Capítulo 11.

El Contratista deberá proveer toda el agua necesaria para la elaboración de los morteros y los hormigones, y para su posterior curado. Se deberá notificar el origen y garantizar la aptitud de la misma mediante los análisis químicos, que, durante la ejecución de las obras, requiera la Inspección.

El agua de amasado, curado y para lavado de agregados, cumplirá las condiciones establecidas en la norma IRAM 1601, con la excepción a los apartados E-2 y F-7, para lo cual tendrá validez lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 (apartado 6.5 agua para morteros y hormigones de cemento portland).

Los áridos que al ser sometidos a los ensayos establecidos en las normas IRAM 1512 sean calificados como potencialmente reactivos, no podrán bajo ninguna circunstancia ser empleados en la elaboración de morteros u hormigones. Esta disposición mantendrá su validez aún en el caso de utilizarse cemento Portland de bajo contenido de álcali.

C.2.6.1.4. Planta hormigonera - Dosificación

El Contratista deberá proveer una planta hormigonera con dispositivos adecuados para efectuar la medición en peso y control exacto de cada uno de los componentes del hormigón a utilizar, inclusive para los aditivos.

El Contratista incluirá en su propuesta los planos y la información detallada referente a la planta de elaboración, equipos y procedimientos constructivos a emplear en la ejecución de las obras.

Con posterioridad a la adjudicación de la Obra y antes de su instalación, el Contratista deberá solicitar a la Inspección la aprobación de los equipos que utilizará para la ejecución de los trabajos.

Previamente a su utilización, se deberá contar en obra con pesas contrastadas y todo equipo auxiliar necesario para la certificación de buen funcionamiento de las operaciones de cada balanza o equipos de medición.

La capacidad de la planta deberá ser la adecuada para elaborar el volumen de hormigón de la obra en los plazos contractuales, para lo cual el Oferente deberá indicar las características técnicas de la misma en su Oferta.

La apreciación de las balanzas dosificadoras será de 5 kg.

Estas instalaciones, se ubicarán dentro del predio de la Obra y en los espacios destinados a obradores.

C.2.6.1.5. Hormigón elaborado

Para los casos en que el Contratista quisiera utilizar hormigón elaborado en planta externa, previamente deberá solicitar con la suficiente antelación, autorización al Inspector y aportar todos los datos del proveedor.

El hormigón provisto deberá cumplir, además de lo especificado para los hormigones ejecutados "in-situ", con lo establecido en la norma IRAM 1666, partes I, II y III.

Cuando se utilicen hormigones elaborados en planta externa, el transporte de los pastones será realizado únicamente con equipos mezcladores. En ningún caso, el tiempo de transporte superará a 1 1/2 horas.

El Contratista facilitará al Inspector, la realización de los ensayos de norma y los certificados de procedencia de todos los materiales componentes.

Todo cambio de proveedor de los materiales o de los hormigones elaborados, requerirá autorización previa del Inspector.

C.2.6.1.6. Encofrados

Las maderas para encofrados que ingresen al Obrador, serán nuevas, sin uso previo y del tipo estacionada, con linealidad y espesores logrados por cepillado.

El montaje de los tableros para encofrados, se realizará con esquineros a 45 grados de 30 mm en el canto mojado.

El alabeo y la cuadratura de los paños, serán mantenidos durante los procesos de montaje y de construcción, dentro de la tolerancia de 5 mm (diferencia entre diagonales). La verticalidad se tolerará al 0,50% y la linealidad será lograda con tablas a tope.

Para asegurar la estanqueidad en las lechadas, la luz de las juntas entre tablas o entre tableros, no superará a 1/300 del ancho nominal de las tablas que se utilicen para fondos de vigas y losas. En paños de laterales, esta magnitud podrá aumentarse a 1 mm.

En hormigones a la vista, las juntas serán con cantos cepillados. En estos casos, previamente se pintará con desmoldante a la superficie mojada.

C.2.6.1.7. Armaduras

Los trabajos que se especifican comprenden el suministro de la mano de obra, todos los materiales y equipos necesarios para la colocación de las armaduras en las estructuras a hormigonar.

Será de aplicación todo lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 y sus Anexos, con los complementos o eventuales modificaciones establecidas en estas Especificaciones.

Todas las armaduras estructurales, se ejecutarán con barras de acero conformado de dureza natural, (IRAM IAS U 500-207). Las uniones entre barras se realizarán con ataduras de alambre recocido.

Previo al llenado, todas las barras se limpiarán de elementos extraños, que puedan afectar su adherencia.

Las partes, que deban fabricarse fuera del encofrado, no serán armadas en contacto con el suelo. Así mismo, previo al montaje de armaduras para fundaciones, deberá construirse en el fondo de la excavación un contrapiso de limpieza, de 5 cm de espesor, con hormigón del tipo H-8.

Tampoco se permitirá el contacto de las barras, con piezas metálicas de otro material que no sea acero.

El recubrimiento de hormigón sobre acero será de 5 cm bajo tierra y 2 cm en las partes aéreas. Estos recubrimientos se lograrán mediante separadores que serán aprobados por el Inspector; a este fin no se podrán utilizar trozos de madera ni de ladrillos, como así tampoco despuntes de acero o recortes de caños.

C.2.6.2. Hormigones para fundación de aparatos de playa

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todas las fundaciones de los aparatos de playa de 500 kV y de los aisladores soportes de interconexión entre playas, cuya dimensiones y características se encuentran detalladas en los respectivos planos.

Dentro de este ítem, deberá incluirse la provisión y colocación de caños para puesta a tierra y pasaje de cables, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón y de los pernos de anclaje, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

La calidad mínima de estos hormigones será H-13 para los monoblocks y H-17 para los macizos que tengan vigas de arriostramiento.

Las fundaciones para los cuerpos de los interruptores de 500 kV se construirán de acuerdo a las recomendaciones del proveedor del equipo.

Los seccionadores de polos paralelos (SPP) tendrán sus cimientos vinculados con vigas de arriostramiento en el plano de los polos.

Todas las fundaciones serán dotadas con caños de PVC para alojamiento de los conductores de puesta a tierra que fueran necesarios. Se utilizarán caños de 25 mm de diámetro interno, con desarrollo de curvas suaves y acometidas al pie de las conexiones respectivas.

El coronamiento superior, será terminado con la superficie fratasada según planos inclinados hacia fuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado C.2.6.

C.2.6.3. Hormigones para fundaciones de pórticos y estructuras soportes de antenas

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para construir todas las fundaciones de los pórticos y estructuras soporte de antenas, cuyas dimensiones y características se encuentran detalladas en los respectivos planos del proyecto.

Dentro de este ítem, deberá incluirse el doblado de sus armaduras, la provisión y colocación de caños para puesta a tierra, insertos y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón, la provisión de los pernos de anclaje o stub, que resulten necesarios para el correcto montaje y funcionamiento del equipo correspondiente.

La calidad mínima de estos hormigones será H-17 para las plateas, zapatas y vigas de arriostramiento y H-8 para los hormigones de limpieza.

El coronamiento superior, será terminado con la superficie fratasada según planos inclinados hacia fuera (punta de diamante), que impidan la acumulación de agua en la zona de emergencia de las partes metálicas.

Para el diseño, fabricación de hormigón, provisión y colocación de las armaduras se aplicará lo establecido en el apartado C.2.6.

C.2.6.4. Hormigón para caminería interna

En el plano ASGU-T9-6 se puede observar la ubicación de la caminería interna consistente de 6 m de ancho. Estos caminos serán construidos con pavimento de hormigón armado de 0,22 m de espesor de calidad H-21 (tensión característica a la rotura de 210 kg/cm²). Las losas se construirán sin cordón cuneta respetando las pendientes longitudinales a indicar.

La distribución de juntas deberá efectuarse de modo que las separaciones de las juntas transversales no superen los 4 m, ni posean vértices de ángulos agudos. Las juntas de contracción se construirán aserradas sobre la superficie de rodamiento, de 6mm de espesor y hasta una profundidad de 4 cm. Las juntas de contracción podrán ejecutarse sin barras pasadoras, las juntas de expansión tendrán barras pasadoras lisas (AI-220) de diámetro 25 mm, separadas 30 cm y de 50 cm de longitud.

Las juntas de expansión se dispondrán en los encuentros con los pavimentos existentes y en la mitad de cada camino (o a los 15 m aproximadamente), de forma de asegurar el libre desplazamiento de los tramos entre sí.

La calidad, uniformidad, terminación superficial y curado del hormigón empleado serán controlados de acuerdo a lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 y sus anexos.

Este camino se construirá sobre una base de suelo-cemento de 15 cm de espesor, compactada a una densidad mínima no inferior al 95% de la densidad seca máxima de la mezcla obtenida en un ensayo Proctor Modificado (método AASHTO T-180/70), a tal fin se medirá en obra la densidad por método de Volumenómetro. Asimismo, el suelo deberá cumplir como mínimo con las propiedades de suelo tipo A-4 (clasificación H.R.B).

La cantidad mínima de cemento portland normal (IRAM 1503) será del 10% en peso de suelo. Esta proporción se incrementará si el ensayo de compresión simple de la mezcla a los siete días da valores inferiores a 25 kg/cm², sin que esta corrección del dosaje signifique un costo adicional para la C.T.M.

El tiempo transcurrido entre la etapa final del mezclado del cemento con el agua y el inicio de la compactación no será superior a los 30 minutos, asimismo, bajo ningún motivo el período de tiempo entre dicho mezclado y el final de la compactación debe exceder las dos horas.

Teniendo en cuenta el tipo de material a emplear para la construcción de la base suelo-cemento, se recomienda realizar la compactación primaria con rodillos pata de cabra, y la compactación final con rodillos lisos de terminación. Posteriormente, al compactado se conformará la superficie para eliminar las irregularidades.

Una vez terminada la etapa de acabado se deberá evitar que se evapore el agua necesaria para el fragüe del cemento, para lo cual puede aplicarse sobre la superficie un riego de producto asfáltico o cualquier otro procedimiento que logre el fin buscado, como ser, riego sucesivo de agua.

En caso de utilizarse curado con riego asfáltico de fragüe rápido, deberá ser flurificado con nafta y la cantidad de riego mínima no será inferior a 0,7 Lts./ m². Previo a este tratamiento, la superficie deberá regarse con agua.

No se permitirá la circulación sobre la capa suelo-cemento durante los siete días posteriores a su construcción. Es tarea del Contratista la conservación de esta etapa hasta que la misma sea recubierta por la capa siguiente.

El agua a utilizar para el mezclado y curado del suelo-cemento, deberá cumplir con los mismos requerimientos que el agua para la ejecución de hormigones.

C.2.6.5. Bases reactores monofásicos y sistema central de separación agua - aceite

En la instalación de los reactores monofásicos y según se indica en los planos adjuntos, se deberá ejecutar la construcción de las bases respectivas a partir de la información de los reactores que suministrará C.T.M.. Son 4 reactores de línea (uno es la reserva de las 3 fases) más un reactor de neutro, algunos metros alejado de las fases.

Además, para cada reactor monofásico instalado (inclusive el de reserva) se deberá construir una cuba de recolección que contenga el agua de lluvia y aceite proveniente del propio reactor. Cada cuba se conectará a un sistema central de separación agua-aceite, de manera tal que el aceite derramado accidentalmente en la cuba de recolección (pérdidas por fugas menores o derrames mayores) quede contenido en un reservorio de aceite y no contamine las capas freáticas del suelo.

Se construirán macizos de hormigón, empotrados en el terreno, usualmente denominados “muertos”, que contarán con elementos de anclaje a fin de facilitar el movimiento de los reactores. Los mismos se construirán en el eje de desplazamiento de los reactores.

Dentro de este ítem debe contemplarse todos los elementos necesarios para la puesta a tierra de los reactores y de los descargadores de neutro de reactor a instalar (inclusive el de reserva) y todo otro elemento inmerso o empotrado en el hormigón que resultase necesario para el correcto montaje y el funcionamiento de los mismos.

La calidad mínima de todos estos hormigones será H-21.

Para los hormigones de limpieza H-8.

C.2.6.5.1. Sistema central de separación agua-aceite

El sistema central de separación agua-aceite y posterior contención del aceite proveniente estará compuesto por los siguientes elementos:

Cuba de recolección:

Se construirá para cada uno de los reactores instalados (inclusive el de reserva) una cuba de recolección, la misma deberá poder contener el volumen total de aceite de cada uno de los reactores monofásicos.

En esta cuba se recolectará, usualmente, agua de lluvia y pérdidas menores de aceite, y en ocasiones extraordinarias, derrames mayores de aceite. En este último caso, y como medida preventiva ante posibles incendios provocados por la inflamación del aceite aislante, se deberá colocar sobre un mallado de perfiles metálicos cincados una capa de al menos 20 cm de espesor de canto rodado (diámetro entre 40 y 60 mm.) que permitirá el pasaje del aceite (y del agua) hacia el fondo de la cuba de recolección. Esta capa de canto rodado permitirá sofocar el aceite en llama, en caso que éste entre en combustión.

Sistema de desagüe:

El efluente (agua y/o aceite), proveniente de cada una de las cubas de recolección de los reactores monofásicos se conducirá por un sistema de tuberías de hierro fundido de 6” de diámetro mínimo y 7 mm de espesor mínimo a una fosa de recolección y separación de aceite central. Se deberán colocar dos tuberías por cada fase, con una pendiente no inferior a 1:83.

Reservorio de aceite y Fosa de recolección y separación:

En la fosa central mencionada se separará la fracción acuosa de la fracción de aceite, dicha separación será gravitatoria, en base a la diferencia de densidad existente entre el agua y el aceite. La fracción acuosa pasará primero por una cámara de control de efluentes, la cual contiene un absorbente industrial de hidrocarburos (el cual será suministrado por el contratista) que retendrá los vestigios de aceite residuales y luego volcará la fracción acuosa sin aceite directamente a la red de saneamiento pluvial de la Subestación, o bien, al terreno.

El absorbente industrial a colocar deberá ser de una marca reconocida, de alta eficacia y con gran poder de absorción, deberá ser hidrófobo (repeler el agua) ya que el lugar dónde será ubicado el aceite se encuentra en contacto permanente con agua. Este material no debe disgregarse ni hundirse cuando esté saturado de aceite, pudiéndose recuperar y desechar fácilmente.

La fracción principal de aceite se retendrá en el reservorio construido específicamente para tal fin, para luego ser retirado por un camión-tanque.

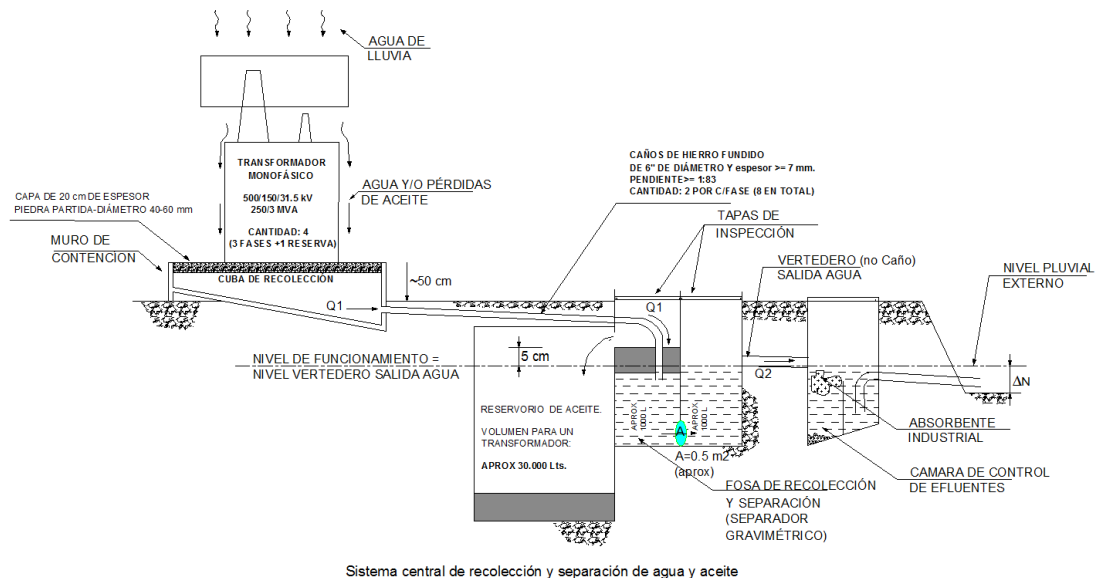
El material de la fosa de recolección y separación será hormigón armado, revocado con arena y portland con hidrófugo, para la terminación se aplicará un producto impermeabilizante de manera de asegurar la estanqueidad.

Se deberá incluir en las obras los caños de hierro fundido de desagote, que unen cada una de las cubas de recolección del reactor y la fosa central de recolección y separación. También se deberá

incluir la ejecución del desagüe de salida hacia la cámara de control de efluentes y de esta última a la red pluvial o al terreno de la subestación.

El sistema íntegramente será acordado en el proyecto ejecutivo.

En la figura siguiente se presenta un esquema orientativo del sistema central de recolección y separación de agua y aceite.



C.2.6.5.2. Criterios de diseño de la fosa de recolección y separación

Consideración volumétrica

Imponiendo esto, se definen las dimensiones del reservorio: altura del tabique de separación y área del mismo en planta.

Velocidad de arrastre y caudal de aceite:

La velocidad del agua bajo el tabique debe ser menor que la velocidad de arrastre con el aceite de manera de que efectivamente quede retenido el aceite en el tabique.

El caudal de agua a la salida dependerá del caudal de entrada y de la laminación del tanque considerada a partir de las condiciones en la salida, por lo tanto, las salidas de la fosa de separación y de la cámara de control de efluentes debe ser compatible con los volúmenes de entrada de las mismas, de manera tal que no se produzca acumulación de fluido y este corra libremente sin producir bloqueos en el desagote del agua pluvial.

En la fosa recolectora la sección debajo del tabique debe de ser de aproximadamente 0.5 m², y en la salida deberá ser por medio de un vertedero libre (no debe colocarse caños). De igual manera debe considerarse la salida de la cámara de control de efluentes para que esta no obstruya la circulación fluida del agua entrante.

Equilibrio Mecánico

Se plantea el equilibrio mecánico de los fluidos en el instante final, con la zona de retención llena de aceite, determinando el nivel de agua en el desagüe.

Se considera de especial utilidad la siguiente publicación: "Design and Operation of Oil-Water Separators, Publication 421, American Petroleum Institute. American Petroleum Institute, Washington, D.C., 1990.

El contratista deberá presentar las memorias de cálculo y planos de: superficie destinada al movimiento de reactores, bases, muros de retención, muros corta-llama, cuba recolección aceite, sistema de desagües y fosa de recolección y separación de aceite, teniendo en cuenta los estudios de suelos realizados en la zona y datos de los equipos: peso, dimensiones, volumen de aceite, precipitaciones intensas (máxima de 500mm en una hora), etc.

Éstos elementos se construirán de acuerdo a los planos que presentará el Contratista y aprobará C.T.M.

C.2.6.5.3. Muro Cortafuego entre reactores monofásicos

Se construirá un muro cortafuegos de hormigón armado entre los reactores, cuya altura máxima debe superar en 0.50m el nivel de los tanques de expansión.

Se calcularán para una resistencia al fuego de 180 minutos según Norma EHE-2008 o similar.

El largo se extenderá, como mínimo, 0.60m fuera de la línea recta que une puntos cualesquiera de reactores adyacentes.

C.2.6.5.4. Superficie de hormigón armado para movimiento de reactores

En los planos adjuntos al pliego se puede observar que frente a los reactores (incluido el de reserva) se deberá construir una superficie compactada, de pavimento de hormigón armado, que permita realizar los movimientos de los reactores (montaje o su eventual desmontaje) de cualquiera de las cuatro unidades sobre sus respectivas bases. Por lo tanto, se deberá tener en cuenta la circulación de maquinaria pesada (grúas, camión con carretón, etc.) con su correspondiente carga. Esta área deberá estar debidamente compactada, para soportar la descarga y el desplazamiento de los mismos. Será construida de hormigón armado con un espesor y resistencia por lo menos igual al que tendrán las calles y de calidad H-21 (tensión característica a la rotura de 210 kg/cm²).

La cuantía mínima de cemento, para el hormigón de pavimento, no será inferior a 350kg de cemento por metro cúbico de hormigón.

C.2.7. Estructuras metálicas y elementos metálicos diversos

El Contratista realizará la provisión y el montaje completo de todas las estructuras metálicas necesarias para la ampliación como pórticos de 500 kV, pedestales de aisladores soporte, estructuras soporte de barra de transferencia de la unidad de reserva de reactores, soportes de equipos, etc., de acuerdo al proyecto ejecutivo.

C.2.7.1. Pórticos de 500kV

C.2.7.1.1. Generalidades y normas de diseño

Deberán ser contruidos con perfiles de acero laminados en caliente y de forma tal que faciliten las futuras ampliaciones. No se permitirá el uso de estructuras arriendadas, el diseño estructural se ajustará a los Reglamentos CIRSOC 301, 302 y las Recomendaciones CIRSOC 301/2 y 302/1, con los coeficientes de seguridad detallados en las presentes especificaciones. Además, se verificará la compatibilidad de las deformaciones para cargas de servicio con las distancias eléctricas.

El Contratista deberá ajustarse al tipo y geometría definidas en el Proyecto Básico y sobre estos realizará el proyecto ejecutivo, cálculo, planos de taller, planos de montaje y todo otro detalle necesario para construir las estructuras en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones.

En todos los casos las estructuras a proveer serán de características similares a las existentes. Respetándose el estilo constructivo, alturas y cotas características para conservar la estética y fisonomía de la estación.

Los planos indicados deberán consignar como mínimo, lo siguiente:

Planos de Taller – Cantidad y características de cada tipo de perfil o cartela, los gramiles, orificios, despuntes, peso, etc., para cada barra y detalles especiales de encuentros, cuellos, nudos, fijaciones de aisladores soporte, cadenas de retención e hilos de guardia, morsetos para puesta a tierra, etc. Los

mismos permitirán apreciar en forma fehaciente todas las soluciones constructivas y detalles exigidos por el proyecto.

Planos de Montaje - Se individualizará claramente cada barra, sus bulones, cartelas, etc. Se realizarán todas las vistas y detalles necesarios para garantizar un correcto montaje.

Juntamente con los planos, el Contratista deberá presentar las memorias de cálculo de todas las uniones abulonadas o soldadas, como así también de empalmes, cartelas u otros aspectos necesarios para asegurar la estabilidad de las estructuras en sus partes y conjunto. Las uniones soldadas se emplearán excepcionalmente y serán aprobadas por la Inspección o cuando eventualmente sea necesario el empleo de alguna unión soldada, valdrán las disposiciones sobre soldadura de la cláusula C.2.7.2.2. de las presentes especificaciones.

Para el diseño de las estructuras se deberán adoptar “como mínimos” los coeficientes de seguridad indicados en estas especificaciones. El mínimo espesor de los perfiles será de 3,2 mm.

Con referencia al esquema de cargas, se tendrán en cuenta no solamente las condiciones de servicio de este Contrato, sino también las que resulten de las futuras ampliaciones de las playas. Las hipótesis de carga se detallan en el punto C.2.7.1.3. del presente Pliego.

A los efectos de estimar las cargas mínimas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican en las siguientes normas y/o especificaciones del Proyecto Básico:

- a) Estructuras metálicas de pórticos, o estructuras especiales de playa constituidas por vigas y parantes.

- a.1)** Viento actuante sobre patas de pórtico, parantes o mástiles.

- a.1.1) Viento normal a cualquier paramento de pata de pórtico o parantes: Reglamento CIRSOC 102 – Acción del viento sobre las construcciones – Capítulo 9, Construcciones con aberturas y construcciones de reticulado – punto 9.4.3.1.1.

- a.1.2) Viento diagonal (a 45° respecto a un paramento de pata de pórtico o parante): Reglamento CIRSOC 102 – Acción del viento sobre las construcciones – Capítulo 9, Construcciones con aberturas y construcciones de reticulado – punto 9.4.3.1.2.

- a.2)** Viento actuante sobre la viga, en la dirección normal a su eje (presión + succión).

- a.2.1) Para el paramento de barlovento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102 – Acción del viento sobre las construcciones – Capítulo 9, Construcciones con aberturas y construcciones de reticulado – punto 9.3.2 y 9.3.3.2.

- a.2.2) Para el paramento de sotavento, normal a la dirección del viento: Reglamento CIRSOC 102 – Acción del viento sobre las construcciones – Capítulo 9, Construcciones con aberturas y construcciones de reticulado – punto 9.3.3.3.

- a.2.3) En el caso que por simplicidad de cálculo se considere a toda la viga como un sólido (presión + succión), se aplicará el Reglamento CIRSOC 102 – Acción del viento sobre las construcciones – Capítulo 9, punto 9.4.3.1.1 (Elementos espaciales – Incidencia normal a una cara).

- a.3)** Viento sobre la viga en la dirección de su eje (presión + succión).

En este caso se considerarán las cargas sobre las diagonales, de todos sus paramentos laterales, aplicando el Código BSI – CP3 – Capítulo 5 – Parte 2. Cargas de viento – Punto 8.4. Estructuras de entramados múltiples.

Para cualquier aspecto no tratado en estas especificaciones, serán complementadas por las siguientes normas en su última versión. En estos casos eventuales, la Inspección ordenará cuál de las normas será de aplicación en el tema tratado. No obstante, si existiera alguna diferencia entre estas especificaciones y las normas, prevalecerán las especificaciones.

IRAM-IAS (INSTITUTO ARGENTINO DE RACIONALIZACION DE MATERIALES – INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA):

U 500 – 42	Chapas de acero al carbono laminada en caliente para uso estructural.
U 500 – 102	Ensayos de tracción.
U 500 – 103	Ensayos de doblado.
U 500 – 503	Aceros al carbono de uso estructural.
U 500 – 558	Perfiles ángulo de acero, de alas iguales, laminados en caliente.
IRAM 5144	Tuercas de acero – Características – Métodos de Ensayo y Marcado.
IRAM 5214	Tornillos, bulones y espárragos de acero con rosca métrica ISO fN >39 mm – Características – Materiales- Designación – Marcado y métodos de ensayo.
IRAM 5220	Tornillos y Tuercas – Inspección y recepción- Planes de muestreo.

ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING OF MATERIALS):

A6	Requerimientos Generales para Perfiles de Chapa de Acero Laminado, Tablestacas de chapa y Barras para uso de Estructuras.
A27	Fundiciones de acero al carbono de resistencia baja a mediana para aplicaciones generales.
A36	Acero estructural.
A90	Ensayos de Peso del Revestimiento sobre Artículos de Acero o Hierro Galvanizado.
A123	Galvanizado (galvanizado en caliente) de productos fabricados con planchuelas, barras, chapas y perfiles de acero forjado, estampado y laminado.
A143	Protección contra Fragilidad de Productos para estructuras de Acero Galvanizado en Caliente y Procedimiento para detectar la fragilidad.
A153	Galvanizado (Baño Caliente) de Accesorios de Hierro y Acero.
A239	Ubicación del punto más delgado en un galvanizado sobre artículos de Acero o Hierro mediante el ensayo de Preece. (Baño de Sulfato de Cobre).
A242	Acero estructural de Baja Aleación y Alta Resistencia.
A325	Bulones de Alta Resistencia para uniones de Estructuras de Acero.
A370	Ensayos Mecánicos de Productos de Acero.
A394	Bulones y Tuercas de acero Galvanizado para Torres de Transmisión.
A440	Acero Estructural de Alta Resistencia.

A441	Acero Estructural de baja Aleación de Vanadio-Manganeso de Alta Resistencia.
A563	Tuercas de Acero aleado y al carbono.
A572	Acero de Baja Aleación de Vanadio-Niobio de Alta Resistencia y calidad estructural.
B6	Zinc (zinc en lingotes).

CIRSOC (CENTRO DE INVESTIGACION DE LOS REGLAMENTOS NACIONALES DE SEGURIDAD PARA LAS OBRAS CIVILES):

CIRSOC 102	Reglamento – Acción del viento sobre las construcciones.
CIRSOC 301	Reglamento – Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero para edificios.
CIRSOC 301/2	Recomendación – Métodos simplificados, admitidos para el cálculo de las estructuras metálicas.
CIRSOC 302	Reglamento – Fundamentos de cálculo para los problemas de estabilidad del equilibrio en las estructuras de acero.
CIRSOC 302/1	Recomendación – Métodos de cálculo para los problemas de estabilidad del equilibrio en las estructuras de acero.
CIRSOC 303	Recomendación – Estructuras livianas de acero.
CIRSOC 304	Reglamento – Estructuras de acero soldadas.
CIRSOC 306	Reglamento – Estructuras de acero para antenas.

DIN (DEUTSCHE INSTITUT FUR NORMUNG)

DIN 18800	Bases de cálculo para los casos de estabilidad en las estructuras de acero.
DIN 7990	Bulones hexagonales con Tuercas hexagonales para Estructuras Metálicas.

DIN-VDE – VERBAND DEUTSCHER ELEKTROTECHNIKER:

0210/12-85	Prescripciones para la construcción de líneas aéreas de energía eléctrica mayores de 1 kV.

AWS - (AMERICAN WELDING SOCIETY):

Manual de Soldaduras.

En todos los casos en que existan, se podrán utilizar normas IRAM equivalentes a las normas que estuvieran especificadas, previa aprobación de la Inspección.

C.2.7.1.2. Materiales

Las estructuras se harán totalmente con acero galvanizado. Todo el acero para elementos de las estructuras y todo el zinc para galvanizado contará con la correspondiente certificación de fabricación y de calidad del fabricante, que incluirá la composición química y las propiedades mecánicas.

Perfiles y Chapas

El acero se ajustará a la última revisión de las especificaciones de IRAM, ASTM o DIN para acero estructural para Puentes y Construcciones.

La calidad mínima aceptable del material es acero F-24 según la nomenclatura IRAM-IAS U 500-503 o equivalente de las otras normas indicadas.

El Contratista podrá emplear acero de mayor calidad, siempre que cumpla con las disposiciones de composición química y resistencia mecánica establecida por la norma IRAM-IAS-U500-503.

El Contratista deberá emplear en la fabricación material que responda a la norma anteriormente indicada o material de calidad equivalente a la especificada, según las otras normas detalladas.

Bulones:

Los bulones se ajustarán a las normas IRAM 5214, ASTM A 394 o ASTM A 325 y las tuercas a IRAM 5144. Las dimensiones pueden variar de las especificadas, ajustarse a DIN 7990 y DIN 555. Con roscas métricas (DIN 13).

Los bulones serán de grado 8.8 según norma IRAM 5214 (DIN 267).

Arandelas:

Las arandelas se ajustarán a la norma IRAM 5107.

C.2.7.1.3. Hipótesis de carga y coeficientes de seguridad

A los efectos del proyecto, cálculo y ejecución, estas estructuras de acero se considerarán que tienen Clase de destino B y un recaudo constructivo Clase I (CIRSOC 301 – Capítulo 4 – Seguridad de las estructuras de acero) y que el terreno donde se implantará la obra tiene una rugosidad superficial Tipo I (CIRSOC 102).

Las cargas de viento se determinarán a partir de la velocidad de viento (V_o) especificada a continuación, lo que deberá considerarse con valor constante desde el terreno hasta 10 m. de altura. Para alturas superiores a 10 m., la velocidad de viento de diseño a considerar (V_z) se determinará con la siguiente ecuación:

$$V_z = V_o \left(\frac{Z}{10 \text{ m.}} \right)^{0,143}$$

Donde:

- V_z : Velocidad de viento a la altura Z; medida en km/h.
- V_o : Velocidad de viento a 10 m. de altura; medida en km/h.
- Z: Altura medida a partir del terreno, en m.

La “presión dinámica básica” de diseño se determinará en función de la “velocidad de diseño” de la siguiente forma:

$$q_o(z) = \frac{V_z^2}{207}$$

Donde: $q_o(z)$ está expresada en unidad de kgf/m².

La presión ejercida por el viento sobre una de las caras de un elemento de superficie de las estructuras, ubicado a un nivel Z, se determinará como:

$$W(z) = C_E \cdot q_o(z)$$

Donde $W(z)$ está medido en unidad de kgf/m^2 y C_E es el coeficiente eólico que se determinará según se especifica en el punto C.2.7.1.1. (a) del presente Pliego.

Las cargas de las fases e hilo de guardia, detalladas en los planos de Esquemas de Cargas deberán considerarse para el dimensionado de los pórticos como “cargas mínimas de servicio” (no aumentadas por el coeficiente de seguridad CS). En el caso que el Contratista determine cargas menores, el proyecto de los pórticos deberá desarrollarse con las cargas anteriormente indicadas.

A continuación, se detallarán las hipótesis de cálculo a utilizar en el proyecto de los pórticos de 500 kV. de ampliación del Tramo.

I) Operación:

a)

Con viento transversal excepcional ($V_o = 180 \text{ km./h}$)

- Peso de la estructura
- Tiros y pesos de todos los conductores + derivaciones + aisladores + grapería.
- Tiros y pesos de los hilos de guardia.
- Viento excepcional transversal sobre todos los conductores, derivaciones y aisladores.
- Viento excepcional transversal sobre todos los hilos de guardia.
- Acción del viento transversal excepcional sobre la estructura.
- Temperatura = 10° C .
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3.

Se aplicarán en forma simultánea todas las cargas que actúan sobre los pórticos como consecuencia de la consideración de las hipótesis de carga mencionadas precedentemente, con la siguiente particularidad:

En el caso de los pórticos con salida de línea y en los de acometida, se planteará también otro estado de carga que considere, además del peso propio de la estructura y viento transversal sobre la misma, la acción transmitida por el tiro, peso propio y viento transversal actuando sólo sobre todos los conductores, con sus derivaciones y aisladores y grapería del vano correspondiente a la Estación Transformadora, (en el caso de los pórticos de acometida, el vano a considerar será el comprendido entre este pósito y el pósito de salida de línea de la Estación Transformadora), sin considerar acciones de los conductores con sus derivaciones, aisladores y grapería e hilos de guardia del vano correspondiente a la línea de Alta Tensión.

b)

Con viento longitudinal excepcional ($V_o = 180 \text{ km./h}$)

- Peso de la estructura.
- Peso de todos los conductores con sus derivaciones más aisladores y grapería.
- Peso de todos los hilos de guardia.
- Tiros de todos los conductores con sus derivaciones más aisladores (con velocidad del viento: $V = 0 \text{ Km/h}$) por ser despreciable el efecto del viento longitudinal sobre conductores para Temp. = 10° C .
- Tiros de todos los hilos de guardia (con velocidad del viento: $V_o = 0 \text{ Km/h}$) por ser despreciable el efecto del viento longitudinal sobre conductores para Temperatura: 10° C .
- Acción del viento longitudinal excepcional $V = 180 \text{ Km/h}$ sobre la estructura.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3.

Se efectuarán las mismas consideraciones que para el caso anterior, pero teniendo presente que cuando se consideren sólo las acciones correspondientes al vano de la E.T., la acción del viento longitudinal sobre conductores con sus derivaciones más aisladores se tome nula ($V_0 = 0$ Km/h) por ser considerado este efecto despreciable.

II) Construcción y mantenimiento:

a) Caso 1

- Peso de la estructura.
- 2 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un solo y mismo vano.
- 2 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3.

b) Caso 2

- Peso de la estructura
- 1,5 veces el peso de todos los conductores, más derivaciones, más aisladores y grapería correspondientes a un solo y mismo vano.
- 1,5 veces el peso de todos los hilos de guardia correspondientes al solo y mismo vano considerado.
- 1,5 veces el tiro de todos los conductores correspondientes al solo y mismo vano considerado a una Temperatura de -10° C.
- 1,5 veces el tiro de todos los hilos de guardia, correspondientes al solo y mismo vano considerado a una temperatura de -10° C.
- Sin viento $V = 0$ Km/h.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3

En el caso de los pórticos con salida de línea se tomará, además, solo las acciones del vano correspondiente a la E.T., considerando el tendido definitivo de todas las fases correspondientes a una calle (amarradas a la viga del pórtico de salida de líneas y al pórtico intermedio).

En el caso de pórticos intermedios se considerará solamente el montaje definitivo de todas las fases correspondientes a una única calle (amarradas unilateralmente de la viga del pórtico intermedio) y la calle contigua sin las fases tendidas.

III) Cortocircuito

- Peso de la estructura.
- Peso de todos los conductores, más sus derivaciones, más aisladores y grapería.
- Peso de todos los hilos de guardia.
- Acción transversal y tiro de todos los conductores, con sus derivaciones y aisladores con viento ($V_0 = 140$ Km/h) y una temperatura de 10° C, más fuerza de cortocircuito.
- Acción Transversal y tiro de todos los hilos de guardia con viento ($V_0 = 140$ Km/h) y una temperatura de 10° C.
- Acción del viento transversal sobre la estructura.
- Coeficiente de seguridad CS = 1,3.

Como hipótesis más desfavorable se deberá considerar que el viento actúa en todos los vanos de la playa pero que el cortocircuito se produce en un vano únicamente (contiguo al pórtico intermedio) como consecuencia de la probable maniobra de operación con el interruptor central abierto.

Se deberá considerar una corriente de cortocircuito inicial de 25 kA. para 500 kV.

IV) Otras consideraciones sobre los estados de carga a tener en cuenta en el diseño:

- a) Para todos los estados de carga se adicionarán los pesos de barandas, pasarelas de servicio y escaleras con sus correspondientes guarda hombres.
- b) Para el estado de carga de la Hipótesis II, a los efectos del cálculo de las vigas de pórtico, se agregará en la mitad de la luz de cada viga una carga vertical de montaje de 300 kg.
- c) Cada elemento estructural deberá ser capaz de resistir a flexión, con un coeficiente de seguridad $CS = 1,3$, una carga concentrada de 100 kg ubicada en la posición más desfavorable.
- d) Las barandas se calcularán con una carga horizontal de 100 Kg. ubicada en la mitad de la luz entre soportes de las mismas.
- e) Para el cálculo de los elementos de amarre se tomarán dos veces los esfuerzos transmitidos por los conductores o hilo de guardia debido a su peso propio como hipótesis complementaria a las anteriores y con un coeficiente de seguridad $CS = 1,3$.
- f) Para los elementos de amarre se tendrán en cuenta que en el caso de cortocircuito actúan fuerzas de cortocircuito axiales a las vigas que tenderán a comprimir o traccionar a las mismas y que siendo nula su resultante, no actuarán sobre las columnas.
- g) Los pórticos que tengan salidas de líneas en alguno de sus dinteles, se considerarán en conjunto como Pórticos de Salida de Línea.
- h) Los pórticos en los que está prevista la ampliación de sus campos se deberán verificar en la condición presente y con la futura ampliación.

Para el dimensionamiento de las barras, a las solicitaciones calculadas (S_c) con las hipótesis descriptas (S_c), se las incrementará con el coeficiente de seguridad CS que se indicó para cada estado de carga, para obtener las solicitaciones últimas (S_u) que debían cumplir las siguientes condiciones:

$$S_u = (CS).S_c$$

$$\frac{F.A_b}{W} > S_u \text{ (Compresión)}$$

$$F.A_n > S_u \text{ (Tracción)}$$

Donde:

- Ab = Sección bruta
- An = Sección neta
- F = Tensión de fluencia del acero
- W = Coeficiente de Pandeo (CIRSOC 302, Tablas 1 a 6) para la calidad de acero del elemento.

C.2.7.1.4. Aspectos constructivos y de fabricación

La cantidad de empalmes y de uniones será la menor factible y se proyectarán de forma que se evite en lo posible la excentricidad de las solicitaciones.

Todos los empalmes y uniones serán abulonados.

Cuando no pueda evitarse la excentricidad, el Contratista deberá verificar las barras teniendo en cuenta las mismas.

Todos los empalmes serán sin solape y tendrán platabandas y cubrejuntas con capacidad para desarrollar el esfuerzo de las respectivas barras. Las barras a empalmar deberán separarse por lo menos 3mm. Los bulones deberán transmitir la totalidad de la capacidad portante.

Se evitarán cavidades que puedan acumular agua y, en caso necesario, se preverán orificios de drenaje.

Todo el material en fábrica, destinado a las Obras, antes de su procesamiento deberá ser adecuadamente identificado.

Antes de ser presentado o trabajado de modo alguno, el material deberá estar derecho y sin daños. Todos los cortes y agujeros en las piezas se harán con la ayuda de plantillas inalterables o procesos automáticos que fijen la posición de la pieza en relación con la herramienta.

Cada elemento será identificado según el código de posición a utilizar en los planos de montaje. Estas marcas serán estampadas sobre el acero, previamente al galvanizado y tendrán de 12 a 20 mm de altura. Todos los elementos idénticos tendrán la misma numeración o código.

Las barras terminadas no podrán tener torceduras o dobladuras.

El corte o cizallamiento se realizará con cuidado y todas las partes del trabajo se terminarán con prolijidad. Se quitarán las rebabas y bordes filosos. En los vértices de cortes cóncavos (re-entrantes) se perforarán los agujeros antes de realizar los cortes.

Sobre las piezas de estructuras de acero se pueden utilizar sopletes de corte automático con la condición de que todos los bordes irregulares sean luego alisados y/o escuadrados según los planos de taller.

Las tolerancias máximas para el trabajo terminado serán las siguientes:

- a) La variación máxima admisible en la ubicación de los agujeros desde la línea de gramil y entre los agujeros en la misma conexión será de 0,5mm.
- b) La distancia promedio entre agujeros en diferentes conexiones no deberá tener un error mayor que 1 mm para barras de hasta 3m de longitud y 0,3mm por cada metro de longitud adicional.
- c) Los errores de diámetro total y ovalización total no deberán ser mayores que 0,2mm.
- d) Las longitudes de las barras no deberán tener un error de longitud mayor que 1,5mm para las barras de 3m o menos de longitud, más 0,5mm por cada metro de longitud adicional.
- e) La máxima desviación de la alineación de parantes o vigas será $\leq 0,1\%$.

Todas las posiciones que no cumplan con las tolerancias de alineación, alabeo y posición de agujeros indicados precedentemente, serán rechazadas por la Inspección y reemplazadas por otra posición que cumpla los requisitos de fabricación exigidos.

La Inspección se reserva el derecho de disminuir las tolerancias cuando así pueda ser requerido por necesidades del montaje electromecánico. En tal caso dichas tolerancias serán indicadas en los planos de detalle.

De acuerdo a la cantidad de bulones requeridos y a las dimensiones de perfiles a vincular, se utilizarán chapas de nudo. En tales casos, el espesor de las mismas será por lo menos 1,5mm más grande que el mayor espesor de los perfiles a unir (diagonales y secundarios) y no inferior a los 5mm.

En el caso de secciones compuestas, las mismas se vincularán mediante presillas, con un mínimo de dos bulones por cada ala de perfil a vincular, paralelos a la dirección de los esfuerzos, debiendo tener las presillas un espesor no inferior 5mm y estar separadas como máximo 50 veces el radio de inercia mínimo del perfil individual a unir. En ningún caso la cantidad de presillas intermedias entre nudos será inferior a 2, debiendo tener todas las barras compuestas presillas de vinculación en sus extremos y unidos como mínimo por dos bulones.

Agujeros

Los agujeros de los bulones deberán ser $1,5 \pm 0,2\text{mm}$ más grandes que el diámetro nominal del bulón.

Las ubicaciones y detalles de los agujeros " de trabajo" se determinarán de forma tal de no disminuir las secciones mínimas de los perfiles.

Todos los agujeros serán perpendiculares al elemento, cilíndricos, cortados en forma pareja, sin costados mellados ni rasgados y la superficie del elemento no deberá sobresalir ni estar apreciablemente deprimida alrededor del agujero.

Toda barra que presente agujeros que hayan sido rellenados con soldadura será rechazada por la Inspección y reemplazada por una nueva.

Durante el montaje no se permitirá alargar los agujeros mal punzonados ni utilizar palancas en los agujeros para corregir la mala alineación de los mismos. Una falta de coincidencia de agujeros que requiera el escariado de ellos será causa de rechazo.

Las tolerancias dimensionales de los orificios deberán cumplir las siguientes exigencias:

Ovalización

La diferencia entre los diámetros mayor y menor leídos sobre la boca de menor diámetro será menor a 0,7mm.

Conicidad

Se deberá cumplir que:

$$D1 - D2 \leq 0,5\text{mm}$$

$$\frac{(D1-D2)}{t} \leq 0,08$$

Donde:

- D1 = Es el mayor diámetro medido sobre la boca de mayor diámetro promedio.
- D2 = Es el menor diámetro medido sobre la boca de menor diámetro promedio.
- t = Espesor del elemento agujereado.

Barras

Longitud máxima:

La longitud máxima de cualquier pieza aislada será tal que se pueda efectuar el galvanizado en un solo baño, además, la longitud será controlada para que no se tuerza en forma permanente bajo su propio peso durante el manipuleo o envío.

Reducción de sección de las barras de tracción:

En los extremos de barras se podrán hacer recortes en el alma o en las alas de los perfiles, siempre y cuando la reducción de la sección neta no sea mayor que la reducción en el esfuerzo de la barra a lo largo de la unión, y siempre que no se hagan cortes con cavidad muy pronunciada.

Diagonales

Todas las diagonales cruzadas serán abulonadas en sus intersecciones. Si las superficies de contacto no están en el mismo plano, se utilizarán placas o anillos separadores.

Las diagonales deberán apoyar sobre las barras principales o sobre las chapas nodales con un asiento plano.

Conexiones

Todas las barras estarán vinculadas por bulones, a menos que se especifique lo contrario.

Todas las conexiones abulonadas se dimensionarán y detallarán para soportar los esfuerzos calculados en las barras conectadas.

Bulones

Se proveerá un 5 % (cinco por ciento) más de la cantidad realmente instaladas, de cada tipo y tamaño de bulones, tuercas y arandelas, con un mínimo de 20 unidades. En los diagramas de montaje se suministrará una lista completa de bulones, detallando sus longitudes y las barras que deben vincular.

El tamaño mínimo de bulón será 12mm de diámetro.

En cada estructura (viga o columna de pórtico) se permitirá un máximo de dos diámetros distintos de bulón con excepción de barras secundarias riostras y no más de cuatro diámetros diferentes para todas las estructuras.

En cualquiera de las uniones se puede utilizar solamente un diámetro.

En el diseño de los elementos de unión se tratará que los bulones cuyo eje se encuentra en posición preponderantemente horizontal, se ubiquen con la tuerca del lado exterior de la estructura y los de posición vertical con la tuerca hacia abajo.

Los diámetros máximos del bulón de acuerdo con las alas conectadas serán:

BULON (mm)	ANCHO MÍNIMO de ALAS VINCULADAS (mm)
12	38
16	51
20	64
24	76

En caso de utilizarse otros diámetros de bulones u otros perfiles se respetarán las relaciones prescritas por la norma DIN-VDE 0210/12-85.

En las estructuras se deberá utilizar solamente una única calidad de acero para bulones y que respondan a la misma norma.

En general, el diseño de detalles no debería admitir bulones traccionados.

Los filetes de los bulones no podrán interesar las secciones de las piezas a unir.

En todas las uniones se utilizará arandela circular plana y tuerca.

Además, se utilizarán contratuerkas para impedir el aflojamiento de las tuercas, en los siguientes casos:

- Chapas nodales para vinculación de los parantes de pórticos con las vigas.
- Chapas nodales para vinculación de diagonales con montantes principales.

Para la tuerca, una vez ajustada con el torque especificado, se asegurará su fijación mediante tres muescas del filete libre de la tuerca y los daños eventuales al recubrimiento serán repasados convenientemente.

La longitud de los bulones permitirá que sobresalgan de la contratuerca no menos de 5 mm ni más de 12 mm.

En las uniones de diagonales con montantes donde no se requiera chapa de nudo, uniones de barras secundarias, rompetramos, marcos de cierre y presillas de unión para barras compuestas, etc., se emplearán solamente tuercas, pero se impedirá su aflojamiento mediante la ejecución de tres punteados en el último filete del bulón en correspondencia con la tuerca. Los daños al galvanizado serán protegidos

mediante la aplicación de una pintura protectora a base de epoxi-zinc tipo Sikaguard, Cinc-Rich o de propiedades similares, que deberá ser previamente aprobada por la Inspección.

Los bulones que atraviesan elementos sin caras paralelas estarán provistos de arandelas adecuadas del tipo cuña.

Se deberán indicar en los planos los torques de ajuste de los bulones.

Se deberán respetar las siguientes distancias:

a) Distancia a los bordes medida en la dirección de la fuerza.

La distancia mínima desde el centro del agujero al borde del perfil o cartela, medida en la dirección de la fuerza transmitida, o con un ángulo de hasta 45° respecto de ella, será igual a la mayor distancia en mm dada por la siguiente tabla:

		MEDIDA DE BULONES (métricos o en pulgada)					
		12	16	20	24	27	32
		1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
DISTANCIA (mm)	CASO 1	25	35	40	50	55	65
	CASO 2	25	35	40	50	55	65
	CASO 3	18	22	25	33		

Caso 1: Cordón superior e inferior de ménsulas, barras que toman la tracción de riendas y uniones de montantes de esquina.

Caso 2: Diagonales y demás barras con esfuerzos.

Caso 3: Barras redundantes.

NOTA: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo, piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicarán expresamente en los planos constructivos los valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que en ningún caso podrá ser menor que las indicadas anteriormente.

b) Distancia (mm) a los bordes medida en la **dirección normal a la fuerza**.

		MEDIDA DE BULONES (métricos o en pulgada)					
		12	16	20	24	27	32
		1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
DISTANCIA (mm)	CASO 1	20	25	30	36	42	48
	CASO 2	18	22	25	33	35	42
	CASO 3	17	19	25	33	35	42

Caso 1: Empalmes de montantes de esquina.

Caso 2: Otras barras con esfuerzos.

Caso 3: Barras redundantes.

NOTA: En los casos en que debido al proceso constructivo (por ejemplo, en piezas dobladas) sea necesario contar con una medida de escape, se indicará expresamente en los planos constructivos los

valores mínimos y máximos dentro de los cuales oscilará dicha medida, que estará en un todo de acuerdo con lo prescrito más arriba.

c) Distancia mínima **entre centro de agujeros**.

		MEDIDA DE BULONES (métricos o en pulgada)					
		12	16	20	24	27	32
		1/2	5/8	3/4	1	1 1/8	1 1/4
DISTANCIA (mm)	CASO 1	45	50	60	75	85	100
	CASO 3	35	45	50	65	70	80

Caso 1-: Barras permanentes traccionadas y empalmes de montantes de esquina.

Caso 2-: Demás barras en general.

Amarres de cadenas de aisladores:

Durante el proyecto de detalle se definirán las características de estos elementos, para lo cual se deberán prever los amarres correspondientes en las estructuras, lo que será sometido a la aprobación de la inspección.

Carteles de peligro

Para los pórticos de interconexión entre playas, se suministrarán y montarán dos carteles de PELIGRO-ALTA TENSIÓN para cada una de las estructuras.

Los carteles serán de 400 mm de ancho y 300 mm de alto, tendrán una calavera negra y rayo rojo sobre fondo blanco, y estarán fabricadas en chapas de hierro esmaltadas al horno.

Galvanizado

Estos trabajos deberán ser aprobados previamente por la Inspección en cada etapa, y además las instalaciones de galvanización y la pureza del baño según la norma respectiva.

El zinc que se utilice para el galvanizado se ajustará a la norma ASTM y será por lo menos igual al grado "Prime Western".

Después de su fabricación, pero antes del montaje, todos los elementos de acero serán limpiados para quitar el óxido, escamas, grasa y cualquier sustancia extraña que pueda tener efecto nocivo sobre el galvanizado; luego se galvanizará en baño caliente de acuerdo con la norma ASTM A123 en su última versión; los bulones, tuercas y accesorios similares se galvanizarán de acuerdo con norma ASTM A-153, y se tendrá en cuenta lo especificado en A-394.

Para evitar el alabeo y distorsión de las piezas durante el baño caliente de zinc se deberá seguir las recomendaciones de la norma ASTM A-384.

El revestimiento debe ser continuo y tener una apariencia libre de defectos, protuberancias, burbujas, manchas negras, escorias de soldaduras, defectos de laminación y de depósitos de sales sobre su superficie.

En todos los casos, luego del galvanizado se realizará un pasivado.

No se podrá realizar ningún trabajo sobre las piezas después del galvanizado, excepto por lo siguiente:

- Solo las roscas de las tuercas podrán ser repasadas luego del galvanizado.
- Todas las chapas y perfiles deformados durante el proceso del galvanizado serán enderezadas en frío mediante prensado de manera que no perjudique la capa del galvanizado.

Todas las piezas galvanizadas deberán ser preservadas contra la fragilización de acuerdo con la norma ASTM A 143.

Se deberá cuidar el proceso de decapado, en zonas críticas de concentración de hidrógeno, que debe ser eliminado de la emanación de H₂ con una inmersión controlada en el tiempo a juicio de la Inspección.

Ninguna pieza tendrá una longitud tal que no pueda ser galvanizada en una sola operación.

Las tuercas deberán poder enroscarse a mano sobre sus bulones luego del galvanizado.

El espesor total del galvanizado deberá respetar las disposiciones de la norma ASTM - A 123.

Rearmado

Las estructuras deberán prearmarse antes de su envío a Obra.

El prearmado podrá efectuarse en forma parcial, pero deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos tanto para vigas como para columnas:

- Deberá comprender siempre como mínimo dos tramos consecutivos entre los que haya empalmes de los perfiles que conforman los cordones principales del elemento estructural del que se trate.
- El Contratista deberá someter a la aprobación de la inspección el plan de prearmado de las estructuras, debiendo estar prevista su ejecución en forma explícita en el cronograma de fabricación.

El método empleado para armar y parar las estructuras estará sujeto al control por parte de C.T.M. y asegurará que durante la operación ninguna parte sea sometida a esfuerzos superiores a aquellos para los cuales fue diseñada.

Se evitará que un método inadecuado de montaje de las estructuras, provoque desalineamientos entre partes o elementos adyacentes de la misma. Las uniones entre dos elementos serán cuidadosamente limpiadas antes de la colocación de los bulones de unión.

Cuando se proceda a armar las estructuras en tierra, las mismas se mantendrán apoyadas sobre soportes de madera, para evitar el contacto directo con el suelo y mantener la estructura libre de tierra o materiales extraños que tiendan a adherirse a la misma. Las secciones parciales serán cuidadosamente soportadas durante la operación de parado. Se evitará el uso de herramientas que puedan dañar las tuercas o el cincado de protección.

Si se detectan errores de fabricación en las piezas de acero, el Contratista deberá notificarlo a C.T.M., quien decidirá el procedimiento a adoptar.

Cuando se realicen correcciones en obra, las superficies del acero que quedan expuestas alrededor de los agujeros, o en el borde de los cortes serán cubiertas con una capa de pintura galvanizante.

Finalizado el montaje de las estructuras, serán limpiadas, eliminando cualquier material extraño y se instalarán las chapas indicadoras.

Colocación de bulones

La colocación de bulones en soportes y pórticos se ajustará al siguiente criterio:

- Los de eje horizontal tendrán su cabeza orientada hacia el interior de la estructura
- Los de eje vertical tendrán su cabeza orientada hacia abajo.

Una vez completado el armado de la estructura todos los bulones serán reapretados. Cada tuerca será asegurada en su posición definitiva.

El Contratista suministrará llaves medidoras de par, para permitir el control del apretado de la totalidad de los bulones por parte de C.T.M.

C.2.7.1.5. Transporte, estiba y almacenamiento

El transporte y manipuleo se realizará en forma que no resulte dañado el galvanizado, debiendo evitarse golpes, fricción de perfiles o partes. Queda prohibido el uso de eslingas de cables de acero,

salvo que se proteja la zona de contacto. Para almacenamiento y transporte se tratará que los bultos o paquetes no excedan los 500 kg, procurando que sean elementos homogéneos.

Los bulones, tuercas y arandelas se embalarán ensamblados en cajas resistentes, clasificadas por longitudes y/o diámetros. La caja deberá incluir una lista con el contenido.

El almacenamiento debe hacerse con las barras dispuestas de tal modo que no acumulen agua de lluvia y de tal forma que se asegure una correcta circulación de aire entre las piezas. Si las barras se apilan, serán separadas por ejemplo por trozos de cuerda de plástico.

Durante el almacenamiento, los elementos no descansarán sobre el suelo y estarán adecuadamente protegidos contra la corrosión.

Los envíos al Emplazamiento deberán efectuarse por tramos completos de acuerdo con las definiciones dadas en el punto referido a prearmados. Las planillas de cómputo de los planos de taller deberán tener dividido el mismo por tramos.

El embalaje se realizará por componente (columna, viga, etc.) y deberán estar perfectamente identificados los elementos que se envían, a que tramo pertenecen y el o los planos de taller a los que corresponden.

Todo el material será embalado de tal forma que se eviten daños y la distorsión de las barras durante el transporte. Las barras que sean demasiado cortas para empaquetar y las chapas, tendrán un alambre galvanizado Nro.12 o más grueso, pasado a través de los agujeros en cada extremo, y atado.

C.2.7.1.6. Ensayos en Pórticos y accesorios

C.2.7.1.6.1. Generalidades

El Contratista deberá solicitar a la Inspección en todos los casos y sin excepción, autorización para despachar al emplazamiento el material a montar en Obra, aunque se hayan completado los ensayos de la partida en cuestión en forma satisfactoria.

Las muestras para ensayos de barras, chapas, etc., deberán ser para las barras, de un metro como mínimo y del mismo material que el estructural a representar, deberán ser procesadas al mismo tiempo y de la misma forma, y recibir el mismo tratamiento de decapado, fosfatizado y zincado que las piezas galvanizadas del lote a representar.

El baño de zinc de la cuba se ensayará diariamente durante los trabajos de inmersión, tomándose por lo menos tres (3) muestras de la cuba de los lugares y forma indicados por la norma ASTM B6.

C.2.7.1.6.2. Ensayos de Rutina durante la fabricación de Pórticos 500kV y accesorios.

Los ensayos descriptos en esta Especificación son requerimientos mínimos.

El Contratista debe presentar, para su aprobación, juntamente con la primera presentación de planos de taller, un programa detallado de control de calidad.

Los ensayos se realizarán sobre probetas tomadas en distintas etapas de fabricación. Cuando las probetas no sean seleccionadas por la Inspección, serán tomadas al azar.

A menos que se indique lo contrario, en caso que alguna probeta de un conjunto fallara, se obtendrá un segundo conjunto ensayándose el doble de la cantidad de probetas.

Todas las probetas del segundo conjunto deberán satisfacer todos los ensayos, de lo contrario todo el lote será rechazado.

Los ensayos se clasifican de acuerdo a los elementos a ensayar:

a) Bulones, Tuercas y Arandelas

Todos los ensayos, excepto el análisis químico del acero, se llevarán a cabo después del galvanizado. Los lotes, y el tamaño de los conjuntos de muestras son los indicados en IRAM 5220 - Tabla II, según corresponda, tomándose una unidad de unión completa.

Se tomarán muestras para realizar los ensayos siguientes:

- Análisis químico del Acero (IRAM).
- Baño de Sulfato de Cobre (ASTM A 239), Ensayo Preece de Uniformidad
- Adherencia del galvanizado (ASTM A 153)
- Peso del galvanizado (ASTM A 90)
- En tuercas: ensayo de carga de prueba y de dureza (ASTM A-563)
- En bulones: dureza y tracción con cuñas (ASTM A-394) o dureza y tracción (ASTM A-325)

Se realizará un ensayo de fragilidad (ASTM A-143) en un bulón y una tuerca de cada tamaño tomados todos los bulones y tuercas de acero de una misma procedencia.

Para el ensayo de Preece se especifica el siguiente número de inmersiones:

- Bulones, tuercas y arandelas del tamaño M16 e inferior: 5 inmersiones.
- Todas las demás piezas: 7 inmersiones.

b) Barras y Chapas

Se tomarán tres (3) muestras cada 500 piezas o fracción de toda la materia prima para hacer ensayos de tracción y plegado, de acuerdo a (ASTM A-370), y análisis químicos.

Se tomarán diez (10) muestras de cada 500 piezas o fracción para ensayo de verificación de espesor de galvanizado por métodos magnéticos (ASTM A-123).

Se tomarán tres (3) muestra de cada 500 piezas o fracción para verificar masa de recubrimiento (ASTM A-90) y ensayo de Preece de Uniformidad (ASTM A-239).

Se realizarán ensayos de fragilidad por cada tipo de acero de una misma procedencia y una misma partida de materia prima. Los ensayos se realizarán de acuerdo con la norma ASTM A-143, con siete (7) inmersiones de un (1) minuto cada una.

Con cada toma de muestra se extraerán dos contramuestras las que se ensayarán en caso de resultado negativo y si con este segundo grupo el resultado vuelve a ser negativo en alguna de las muestras, se rechazará el lote que representa.

c) Zinc

El zinc recibido para ser utilizado en el galvanizado será ensayado de acuerdo con ASTM B 6.

El zinc en el baño mismo será ensayado en cada recipiente por lo menos una vez en cada jornada de acuerdo con ASTM A 123.

d) Otros ensayos

Sin perjuicio de la realización de los ensayos de rotura, el Contratista deberá efectuar a su cargo todo otro ensayo que le sea requerido por la Inspección para verificar el cumplimiento de las presentes especificaciones.

C.2.7.1.7. Montaje

Las estructuras serán armadas respetando los planos constructivos.

Previamente se verificará que los componentes no presenten desperfectos y/o rebabas de galvanizado en las aristas.

Se tomarán las precauciones necesarias para asegurar el posicionado y alineación de las estructuras en las progresivas indicadas en los planos dentro de las tolerancias admitidas durante todas las operaciones de empotramiento y curado del mortero.

Cualquier falta de ubicación o desplazamiento de las partes metálicas empotradas causado por operaciones del Contratista será corregido por cuenta del mismo, en la forma que determine la Inspección.

No se montará ninguna estructura hasta que hayan transcurrido 14 días después del último colado de hormigón o mortero.

El montaje podrá ser realizado en secciones o elemento por elemento; de todos modos, se cuidará la alineación y ajuste entre elementos y se corregirán eventuales desviaciones a medida que el montaje avance. No podrán ser corregidos errores de fabricación por taladro o escareado en obra.

Los bulones y tuercas serán ajustados con llaves que no deformen las tuercas ni dañen el galvanizado. Se realizará el ajuste con llaves torquimétricas y en función del diámetro del bulón se limitará el par de apriete máximo.

Los bulones serán ajustados a medida que progresa el montaje, pero el apriete definitivo se dará una vez que está cada estructura totalmente montada.

El Contratista deberá respetar los torques de ajuste de los bulones indicados en los planos.

Las juntas de los elementos estarán limpias y si el armado se hace en el suelo se colocarán tirantes de madera (que separen del suelo los elementos en montaje para evitar ensuciarlos).

Durante el montaje se evitará someter las estructuras y sus partes, a esfuerzos que no puedan soportar con holgura.

Los pequeños daños al galvanizado serán reparados aplicando pintura del tipo conocido como "galvanizado en frío", a base de epoxi-zinc tipo Sikaguard Zinc-Rich o de similares propiedades que deberá ser previamente aprobado por la Inspección.

Las conexiones de cada pata a la malla de tierra, deberán realizarse de acuerdo a estas especificaciones correspondiente a "Malla de Puesta a Tierra".

C.2.7.2. Estructuras metálicas reticuladas para soportes de equipos de playa

C.2.7.2.1. Generalidades y normas de diseño

Abarca los soportes de equipos de las playas de 500 kV y los pedestales de aisladores soporte.

Para estas estructuras serán totalmente de aplicación las especificaciones correspondientes a C.2.7.1. con las siguientes aclaraciones que las complementan o modifican en los aspectos que se citan a continuación:

- a) Las uniones serán tipo abulonadas.
- b) El prearmado no se efectuará por tramos sino por estructura completa.
- c) Los ensayos de galvanizado se harán sobre las piezas construidas en exceso de acuerdo con las instrucciones que en tal sentido se ha dispuesto para las estructuras reticuladas de los pórticos.
- d) Entre las placas que apoyan sobre las tuercas de nivelación se deberá dejar el espacio suficiente y orificios de ventilación en las placas, como para efectuar el relleno de mortero que asegure un perfecto contacto del apoyo de la estructura con la cimentación.
- e) Los anclajes de dichas placas al macizo de fundación se harán mediante barras roscadas cilíndricas de calidad mínima F-24. Los mismos tendrán tuerca y contratuerca para posesionado que serán galvanizados igual que el extremo del anclaje hasta una longitud de empotramiento de 0,10 m mínimo; los anclajes podrán estar totalmente galvanizados.

- f) Los anclajes y placas serán nivelados y posicionados mediante plantillas, cuñas y elementos auxiliares de fijación de modo de asegurar su ubicación e inmovilidad durante el hormigonado del cimiento.

A los efectos de estimar las cargas máximas de viento sobre las estructuras de playa, las mismas se calcularán con los coeficientes eólicos (presión + succión) que se especifican en las siguientes normas:

- Viento normal a un paramento lateral: Reglamento CIRSOC 102-1994
 - Acción del viento sobre las construcciones
 - Construcciones con aberturas y construcciones de reticulado - Punto 9.4.3.1.1
- Viento diagonal (a 45° respecto a un paramento del soporte): Reglamento. CIRSOC 102 -1994
Acción del viento sobre las construcciones - Capítulo 9 - Construcciones con aberturas y construcciones de reticulado - Punto 9.4.3.1.2.

C.2.7.2.2. Soldadura

Para las partes soldadas.

La soldadura se realizará en un todo de acuerdo con las disposiciones de la norma AWS D1.1.

La soldadura deberá efectuarse totalmente en taller y por soldadores calificados.

El Contratista deberá someter a la aprobación de la Inspección los procedimientos de soldadura con la debida anticipación. Se emplearán electrodos "básicos" de bajo contenido de hidrógeno.

Se deberán utilizar tintas penetrantes para determinar la existencia de posibles fisuras en todos los cordones de soldadura.

Si a juicio de la Inspección, como consecuencia de la inspección visual y la utilización de tintas penetrantes, hubiera dudas sobre la calidad de la soldadura, podrá exigir a su exclusivo juicio la ejecución de radiografías en todos aquellos elementos en los que lo considere necesario.

Todas las soldaduras serán continuas alrededor de toda la conexión, cerradas y estancas para evitar el ingreso de ácido durante la operación de decapado. Además de lo que establecen las normas, la Inspección podrá, cuando lo considere técnicamente justificado, solicitar tratamientos térmicos para la eliminación de tensiones residuales.

Con posterioridad al galvanizado, la Inspección seleccionará las probetas que deberán ser ensayadas por el Contratista.

C.2.7.2.3. Hipótesis de carga y coeficiente de seguridad

La hipótesis de carga, para el diseño de las estructuras soportes de equipos de las playas de 500 kV, es la combinación de los estados de carga que se detalla:

- a) Peso propio + peso del aparato.
- b) Componentes (en las direcciones del tiro y del viento considerado) de las "solicitaciones máximas admisibles en bornes", como cargas máximas de servicio, garantizadas por los fabricantes del equipamiento.
- c) Cargas debidas a un viento de 180 km/h, actuando simultáneamente sobre el aparato y su soporte, en la dirección más desfavorable según la pieza estructural de que se trate.

Coeficiente de seguridad CS = 1,30

El Contratista deberá presentar las planillas de tendido de las conexiones entre aparatos, donde se constate que las solicitaciones de servicio (debidas a la construcción y operación del equipamiento) no superen los esfuerzos "máximos admisibles en bornes" garantizados por el fabricante del equipo sustentado.

C.2.7.2.4. Ensayos de Rutina Estructuras reticuladas soporte Equipos de Playa

Aplica lo mencionado para Ensayos de Componentes de Pórticos de 500kV, apartado C.2.7.1.6.2

C.2.8. Sistema de incendio para reactores

C.2.8.1. Generalidades

El contratista deberá diseñar y construir un sistema de extinción de incendio para las unidades monofásicas de reactores de línea.

Se usará agua como medio de extinción.

Como se observa en el plano ASGU-T9-3, ya existe una sala de bombas, depósito y pozo de un sistema de incendio aledaño perteneciente a un transformador de potencia.

El contratista diseñará, construirá y empalmará un nuevo sistema para los reactores utilizando el actual citado (pozo, sala de bomba, depósito).

Deberá acometer y conectar las cañerías, y automatismos necesarios para que el sistema nuevo pueda funcionar compartiendo lo existente.

Durante el contrato se entregará información técnica de las instalaciones de incendio existentes.

La ampliación del sistema de protección contra incendios de la estación comprende:

- La ampliación del sistema de protección de transformadores existente para que el mismo abarque el nuevo banco de reactores R9-30.
- Sistema de abastecimiento de agua para el tanque de reserva existente.

El Contratista deberá proveer una cantidad de repuestos de forma tal que se cubra por un período de dos años los requisitos del sistema.

Adicionalmente deberá cotizar como opcional, todo repuesto que considere necesario para garantizar la explotación del sistema a diez años.

C.2.8.1.1. Responsable técnico específico para sistema PCI

Para el diseño y la instalación, el Contratista deberá tener o designar un Responsable Técnico el cual debe estar habilitado por Dirección Nacional de Bomberos y contar experiencia comprobable en el diseño e instalación de este tipo de sistemas. A su vez debe prestar asistencia permanente durante la ejecución del sistema PCI, o en su defecto designar un representante técnico con la capacidad para tomar decisiones durante el suministro y la instalación. Este representante deberá poseer experiencia comprobable en este tipo de instalaciones.

C.2.8.1.2. Normativa aplicable

La normativa que rige es la siguiente:

- Dirección Nacional de Bomberos Decreto 184/018.
- Normativa UNIT.
- NFPA 13 – Automatic Sprinkler Systems.
- NFPA 15 – Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection.
- NFPA 20 – Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection.
- NFPA 22 – Standard for Water Tanks for Private Fire Protection.
- NFPA 24 – Standard for the Installation of Private Fire Service Mains and Their Appurtenances.
- NFPA 25 – Standard for the Inspection, Testing and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems.
- NFPA 72 – National Fire Alarm and Signaling Code.

- NFPA 850 - Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations.
- IEEE 979 - Guide for Substation Fire Protection.
- IEEE 980 – Guide for Containment and Control of Oil Spills in Substations.
- Reglamento de Baja Tensión UTE.
- Instrucciones de fabricantes para el montaje y uso de equipos y dispositivos listados.

Se utilizarán las versiones de las normas vigentes a la fecha de la ejecución de las obras. El diseño de los sistemas y la instalación de los mismos deberán cumplir estrictamente las normas mencionadas y las que aun no estando mencionadas se apliquen al requerimiento específico de que se trate, dentro del cuerpo normativo de DNB y NFPA.

C.2.8.1.3. Entrenamiento de operadores

El Contratista deberá llevar a cabo el entrenamiento del personal operativo del Sistema que sea designado por la C.T.M.. Este entrenamiento deberá incluir una descripción del Sistema y sus componentes, su funcionamiento y los procedimientos de operación y mantenimiento. Este entrenamiento deberá realizarse sobre el Sistema en condiciones operativas y apoyarse en documentación para cada participante. El programa de este entrenamiento, así como los manuales de operación y mantenimiento del sistema, deberán presentarse con un plazo mínimo de treinta (30) días de anticipación a la fecha prefijada para su ejecución y deberá ser aprobado por la C.T.M.

C.2.8.2. Sistema de protección contra incendios para transformadores y reactores

C.2.8.2.1. Alcance

El suministro incluye el sistema de protección contra incendio de la estación Salto Grande Uruguay 500 kV para el nuevo banco de reactores R9-30.

Se deberá instalar en cada reactor un sistema de control de incendio, mediante un sistema de aspersión denominado “Water Spray” de acuerdo a la norma NFPA 15. Cada sistema deberá contar con su válvula de diluvio, operada automáticamente a través de un sistema de detección de incendio basado en un detector lineal del tipo cable sensor, que al ser activado enviará una señal a la Central de Incendio del edificio que corresponda. La instalación del cable sensor y de todos los elementos de detección de incendio deberá cumplir la norma NFPA 72.

La estación cuenta con un sistema de Protección Contra Incendios para el banco de transformadores T2. El mismo consiste de un sistema de aspersión para cada transformador de acuerdo a la norma NFPA 15. Cada sistema cuenta con su válvula de diluvio, que opera automáticamente a través de un sistema de detección de incendio basado en un detector lineal del tipo cable sensor, y que al activarse envía una señal a la Central de Incendio del edificio.

Se deberá ampliar el sistema de protección existente para que el mismo comprenda el nuevo banco de reactores R9-30. El proyecto de diseño del sistema deberá prever la reutilización del sistema de bombeo existente, el cual debe respaldarse mediante la presentación de los cálculos hidráulicos correspondientes que comprueben que el equipamiento existente cumpla con las Condiciones de diseño exigidas en C.2.8.2.2. Para el caso en que el sistema de bombeo existente no sea capaz de cumplir con la demanda de los sistemas a instalar, el Contratista deberá realizar las modificaciones que correspondan para adecuarse a dichas condiciones.

El sistema de protección contra incendio está constituido por una sala de bombas: 2 bombas (una principal y otra de respaldo), bomba jockey, paneles de comando de las bombas, etc.; tuberías y cableados asociados a la instalación y su respectivo tanque de reserva.

Los eventos de fuego o falla del sistema de protección contra incendio para los reactores deberán reportarse a la Central de Incendio existente.

Durante el contrato se entregará información técnica de las instalaciones de incendio existentes.

Sólo podrán suministrarse equipos y materiales que hayan sido específicamente diseñados y/o aprobados para el uso en protección contra incendio en equipamiento eléctrico con certificación UL y homologados por la DNB.

El Contratista deberá presentar una solución para el sistema de abastecimiento de agua del tanque de reserva existente sujeta a la aprobación de la C.T.M.. Se deberá cumplir con los criterios de diseño indicados en el punto "Suministro de agua".

C.2.8.2.2. Condiciones de diseño

C.2.8.2.2.1. Suministro de agua

Se diseñará el sistema para poder actuar sobre dos unidades en forma automática, el cual deberá actuar durante al menos 1 hora con el apoyo del sistema de bombeo de agua.

La fuente de alimentación para el tanque debe ser capaz de reponer la reserva de agua en un periodo no mayor a 8 horas.

El Contratista deberá realizar todas las exploraciones necesarias para obtener el máximo caudal posible dentro del predio y presentar dicho estudio.

C.2.8.2.2.2. Bombas contra incendio

Contará con dos bombas contra incendio, una electro-bomba principal y una moto-bomba como respaldo.

La alimentación de la electro-bomba será provista exclusivamente para el sistema PCI.

Para la alimentación de la moto-bomba se deberá suministrar un tanque de almacenamiento de Gas Oil para uso diario, la capacidad mínima del tanque deberá cumplir tanto con la norma NFPA 20 y el IT-05 de la DNB. El mismo deberá estar ubicado dentro de la sala de bombas y su localización se definirá durante la instalación.

C.2.8.2.2.3. Sala de bombas y válvulas de diluvio

Las salas de bombas deberán prever espacios y suministrar las instalaciones necesarias para el mantenimiento, ventilación y seguridad física de las instalaciones contra incendios. La misma deberá estar prevista con un sistema de rociadores automáticos.

Los bancos de válvulas deberán instalarse dentro de casetas de resguardo.

Se deberán realizar las modificaciones necesarias para la ampliación del banco de válvulas existente. En función de la ubicación de los nuevos reactores se podrá realizar una derivación de la cañería principal y construir un nuevo banco de válvulas próximos a los equipos a instalar.

C.2.8.2.2.4. Sistema de aspersión

El diseño deberá estar conforme a lo estipulado por la NFPA 15, la densidad mínima de proyección de agua deberá ser de 10,2 lpm/m² sobre la superficie de un prisma que envuelve al reactor protegido.

Se deberán seleccionar boquillas listadas UL, especificando su patrón de descarga y área de cobertura sobre la superficie del reactor. Se debe considerar la operación simultánea de mangueras con un caudal total de 950 lpm.

C.2.8.2.2.5. Bocas de incendio

Se deberán prever bocas de incendio en las proximidades de los reactores.

C.2.8.2.2.6. Sistema de detección

El accionamiento del sistema de protección contra incendios será automático y se realizará a través de detectores de calor del tipo lineales. Si tiene lugar un incendio en la zona de un reactor, los dispositivos de detección producirán una señal de alarma y la válvula automática asociada a la zona en peligro será abierta. El sistema de detección de incendio cumplirá las especificaciones de la norma NFPA 72.

El circuito permitirá realizar pruebas del sistema sin necesidad de actuar algún sensor, a través de una descarga manual de agua. Cada reactor tendrá dos ramales independientes.

C.2.8.2.2.7. Muros cortafuego

Se ejecutarán de acuerdo a especificaciones incluidas en la sección C.2.6.5.3.

C.2.8.2.2.8. Cuba

Se ejecutarán de acuerdo a especificaciones incluidas en la sección C.2.6.5.1.

Se deberán instalar barreras cortafuegos en los pasajes de cable desde la cuba a las canalizaciones. Las mismas deberán ser construidas con materiales listados UL.

C.2.8.2.2.9. Fosa de Recolección y Separación

Se ejecutarán de acuerdo a especificaciones incluidas en la sección Sistema de recolección y evacuación de aceite del Capítulo C.2.6.5.1.

C.2.8.2.2.10. Equipos y accesorios

Los componentes del circuito hidráulico serán aptos para presiones de trabajo no menores a 12 bar.

Los materiales que se instalen a la intemperie deberán ser resistentes a los agentes naturales y contar con una protección adecuada a las características corrosivas de la atmósfera del entorno.

C.2.8.2.3. Materiales y equipos a ser suministrado

Se utilizarán únicamente materiales y equipos nuevos de calidad reconocida, listados y homologados por la DNB. Los mismos deberán contar con un representante local.

El Contratista suministrará todos los materiales que sean necesarios para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

C.2.8.2.3.1. Bombas

El Sistema de Bombeo estará compuesto por una bomba principal (electro-bomba) y una adicional de respaldo (moto-bomba). La instalación de las mismas y sus accesorios deberán ser acorde a la norma NFPA 20.

La presurización del sistema deberá realizarse a través de una bomba Jockey, la cual deberá contar con capacidad nominal no menor a las de cualquier taza normal de fugas y una presión de descarga suficiente como para mantener la presión deseada del Sistema de Protección de Incendios.

Las bombas principales y de respaldo deben ser elegidas para el caudal y presión necesaria para la red, deben tener la capacidad de suministrar el 150% del caudal requerido y la presión en este punto no deberá ser inferior al 65% de la presión requerida; el motor eléctrico o diésel debe tener la capacidad de cubrir éste requerimiento.

La presión nominal (punto de funcionamiento) de las bombas (principal y de respaldo) quedará determinada por la demanda hidráulica del sistema de aspersores y bocas de incendio, deberá presentarse el cálculo hidráulico de la demanda del sistema de aspersores a diseñar.

La calibración de los puntos de arranque y parada de la bomba de incendio y de la bomba jockey se fijarán definitivamente durante las pruebas operativas del Sistema. La calibración previa deberá realizarse según la norma NFPA 20 y el IT-05 DNB.

C.2.8.2.3.2. Tuberías

El material de las tuberías para este sistema podrá ser en tramos enterrados en polietileno PEAD - AWWA C906 o PVC AWWA C900. Las tuberías aéreas que se encuentren húmedas podrán ser de acero negro ASTM A 795 o ASTM A 53 y las tuberías secas (aguas abajo de las válvulas de diluvio) serán en acero galvanizado ASTM A 795 o ASTM A 53 o aprobado para el uso específico acorde a lo establecido en NFPA 13, ya sea que se trate de tuberías aéreas y enterradas respectivamente. Todos los materiales utilizados deben estar listados por UL.

Las roscas de unión se protegerán contra corrosión. Toda la tubería deberá presentar las marcas del fabricante de forma tal que se pueda verificar la calidad de todo el circuito. La identificación incluirá el nombre del fabricante, designación del modelo o Schedule.

Los accesorios de la tubería serán galvanizados y cumplirán las especificaciones ANSI correspondientes al tipo de accesorio utilizado: ANSI B16.11 para accesorios forjados y roscados. No se utilizarán uniones roscadas en tuberías de diámetro mayor a 2".

C.2.8.2.3.3. Soportería

La soportería cumplirá lo especificado en los capítulos correspondientes de las normas NFPA 13 y NFPA 15. La soportería exterior deberá ser resistente a la intemperie, tuberías galvanizadas o con revestimientos anticorrosivos aprobados de diámetro mínimo 2½" cédula 40.

C.2.8.2.3.4. Aspersores

Todas las boquillas deben disponer de tapones plásticos, desprendibles automáticamente al recibir el chorro de agua. Este tapón debe ser provisto por el fabricante de la boquilla y la misma debe estar listada UL con ese dispositivo.

C.2.8.2.3.5. Válvulas

Las válvulas de diluvio deberán estar completas, con su "Trim" de actuación y los accesorios necesarios según norma NFPA 13 para sistemas de diluvio. Dispondrán de un medio de accionamientos mecánico manual y eléctrico manual para operación de emergencia además del comando automático.

Todas las válvulas que controlen conexiones del sistema de aspersión con el suministro de agua, serán listadas UL para incendio, del tipo OS&Y con vástago expuesto o de tipo mariposa indicadora.

Las válvulas para bocas de incendio deberán cumplir con lo especificado en el IT-05 de DNB y ser listadas UL.

C.2.8.2.3.6. Filtros

Se deberán instalar al menos dos filtros en paralelo y estos deberán ser listados UL. Según indica la NFPA 15, los filtros deberán ser específicamente listados para uso en conexiones de suministro de agua y estos deberán ser capaces de remover del agua todo sólido con el tamaño lo suficientemente grande para obstruir las boquillas utilizadas. A su vez se deberá garantizar mantener al mínimo el nivel de sedimento en el tanque para no obstruir y/o impedir el correcto funcionamiento de la bomba.

C.2.8.2.3.7. Accesorios del Circuito Hidráulico

El circuito hidráulico contará con los correspondientes manómetros que indica la norma, aguas debajo de la válvula actuadora, en las líneas piloto si corresponde. Para todos los casos deberán ser listados UL. A su vez deberá contar una tubería para el drenaje del sistema.

Se deberá instalar un manómetro de inspección ubicado en la conexión de la boquilla más demandante hidráulicamente de cada sistema de aspersores.

Se deberá instalar una válvula de cierre aguas debajo de la válvula actuadora, con un drenaje con manómetro para realizar pruebas.

C.2.8.2.3.8. Detector lineal térmico (Cable Sensor)

El cable sensor será listado UL, del tipo bifilar con un revestimiento de polímero, el cual deberá activar el sistema a una temperatura preestablecida.

C.2.8.2.4. Aceptación del sistema

El Contratista preparará y remitirá al Comprador los correspondientes planos y los cálculos hidráulicos de las instalaciones "conforme a obra".

- Manual de operación y mantenimiento del Sistema.
- Protocolos de Ensayos correspondientes para la aceptación del Sistema.

En el juego de planos se incluirá lo especificado en la NFPA 15: 8.2.1.3, también se entregará una planilla detallada según lo especificado en la NFPA 15: 8.3.3.

C.2.8.2.4.1. Lavado de Tuberías

Las tuberías y conexiones a éstas serán lavadas totalmente antes de realizar las conexiones al resto del sistema con un flujo de agua que logre una velocidad mínima de 3 m/s o donde no sea posible en las condiciones de flujo en situación de incendio.

C.2.8.2.4.2. Prueba Hidrostática de Presión

Se realizará una prueba de presión según los lineamientos indicados en la norma NFPA 13, a 13.78 bar durante 2 horas.

C.2.8.2.4.3. Pruebas de Operación

Se realizarán las pruebas de funcionamiento en estado manual y automático.

Se instalará un tramo de cable detector para la prueba y se expondrá a una fuente de calor. Se comprobará que se opera el sistema en un plazo no mayor a 40 segundos según norma NFPA 25.

El resultado de las pruebas se registrará en una planilla de datos que será parte de la documentación de aceptación de las instalaciones.

Se verificarán las siguientes pruebas:

- los patrones de descarga no se alteran por obstrucciones en las boquillas.
- las boquillas están apropiadamente posicionadas.
- los patrones de descarga no se alteran por otras superficies rociadas.

Se registrarán las lecturas de presión en la boquilla hidráulicamente más remota para verificar que el flujo de agua no se vea impedido (para lo cual se deberán dejar las conexiones para manómetros necesarias).

Se registrará la lectura de presión en la válvula actuadora para asegurar que el suministro de agua es el adecuado de acuerdo a los cálculos hidráulicos. Se probarán los sistemas de accionamiento manual.

C.2.9. Recubrimiento superficial de playa

Al concluirse los trabajos de construcción de obras civiles y luego de realizada la limpieza y el perfilado final, se efectuará un recubrimiento de la playa compuesto por una capa de grava seleccionada.

El tamaño máximo del material de filtro estará comprendido entre 1" y 2" y no debe contener más de un 5% del material que pasa el tamiz N° 200.

C.T.M. podrá exigir la realización de un ensayo de durabilidad de acuerdo a la norma AASHTO T104. Se admitirá una pérdida inferior al 10%.

El mismo material se utilizará para el relleno de zanjas de drenaje.

El recubrimiento se extenderá en toda el área delimitada por el cerco olímpico, según se detalla en los planos del proyecto básico, y tendrá un espesor no inferior a 0,15 m.

Deberá constar en el diseño de puesta a tierra de ampliación, que se verifican las tensiones de paso y contacto con el espesor propuesto, como así también en las mediciones realizadas previas a la comisión de la obra.

C.2.10. Cerco olímpico

Los trabajos que se contratan comprenden el suministro de toda la mano de obra, los materiales, los equipos y la realización de todas las tareas necesarias para ampliar el cerco perimetral existente según las presentes especificaciones y los planos respectivos. Se incluye la demolición del existente en los tramos que corresponda según Planos.

Dentro de este ítem, deberá incluirse, además la provisión y colocación de las puestas a tierra, parapeto de hormigón, fundaciones, herrajes, etc. y demás elementos que resulten necesarios para su correcto montaje.

Tanto los materiales a emplear como los vanos entre postes serán similares al cerco existente.

En los quiebres en el trazado y en los empalmes con el cerco existente se emplearán postes de retención esquineros.

Lo descripto anteriormente en lo referente a la nueva ubicación del cerco perimetral puede observarse en el plano ASGU-T9-2 y más detalles en los restantes.

C.2.11. Terminación de Playa

Una vez terminadas las obras, el Contratista deberá efectuar la limpieza general del predio, retirando escombros y desechos sobrantes de la construcción fuera de la zona del emplazamiento. Luego se realizará la nivelación y perfilado final, a fin de asegurar un correcto encubrimiento y evacuación de las precipitaciones pluviales hacia los drenajes, evitando depresiones que faciliten la acumulación permanente de agua en sectores de las playas.

C.2.12. Afectación al edificio de mando de 500kV

Para la presente obra, en lo referente a tableros de interior, el contratista utilizará un espacio disponible dentro del edificio de mando de 500kV que es una sala de uso general (no de sala de tableros) en la planta alta.

El contratista tendrá a su cargo la provisión de materiales y los trabajos necesarios para adecuar dicho espacio para los nuevos tableros. Estos se montarán en el piso de dicha sala. Se realizará perforaciones en el piso de losa con corte de broca. Se realizará las canalizaciones por bandejas porta cables hacia la sala de bastidores/tableros de bornera frontera ubicado en la planta baja para todo el cableado necesario. Se deberá proveer una reserva de espacio de 100% de dichas bandejas.

Deben utilizarse precintos plásticos para asegurar los cables en las bandejas y ductos.

Todos los ductos y bandejas deberán estar conectadas a tierra por medio de un conductor tendido sobre los mismos, conectadas a las mismas a razón de dos puntos por tramo o pieza. A estos efectos se utilizará cable de cobre de sección adecuada.

Se deberá confeccionar un recorrido ordenado y adecuado para los cables de control y baja tensión. Estos deberán ir por las bandejas que a su vez irán soportadas sobre las paredes del edificio evitando que los cables apoyen en el piso.

La distribución de los cables se realizará de forma de no perjudicar la circulación de personas teniendo especial cuidado en los cruces o redireccionamiento de los cables.

El Contratista presentará una propuesta del recorrido a consideración de C.T.M. para su aprobación.

Todas las bandejas y ductos se construirán con chapa de acero galvanizada N° 18, diseñadas para poder soportar el peso de los cables sin sufrir deformaciones. Se instalarán niveladas longitudinalmente y transversalmente. Todos los tramos de ductos o bandejas deben ser cubiertos con tapas.

El distanciamiento entre apoyos consecutivos de tapas sobre bandejas, no deberá exceder los 30cm

La perfilería y bulonería para soportar las bandejas a los muros será de hierro galvanizado en caliente, no admitiéndose el uso de ningún tipo de soporte que no sea galvanizado en caliente. Serán de dimensiones acordes a las bandejas o ductos a soportar. Los mismos deberán ser suministrados por el Contratista. Deberán ser de un fabricante reconocido y se debe tener en cuenta las instrucciones del mismo para su instalación.

En los cambios de dirección se deberán colocar las piezas estándar adecuadas, teniendo el cuidado de no dejar aristas vivas.

No se aceptarán soldaduras o cortes hechos en sitio que destruyan la capa de galvanizado.

C.3. Montaje electromecánico y provisión del material complementario

En los puntos que a continuación se desarrollan se describen detalladamente las prestaciones, provisiones y servicios correspondientes a cada rubro con que se ha identificado el montaje electromecánico de la ampliación de la Estación SGU.

Forma parte de esta tarea:

- Construcción del nuevo Tramo T9, en 500 kV.
- Ampliación de barras de 500 kV con sistema tubular.
- Interconexión en 500kV.
- Montaje y conexionado de Banco de Reactores 100MVAR - 500kV.

C.3.1. Requisitos generales

C.3.1.1. Tratamiento de superficies

Las superficies metálicas serán adecuadamente protegidas con pintura u otro método alternativo, teniendo en cuenta que los equipos serán instalados a la intemperie.

Las pinturas usadas serán normalizadas y producidas por un fabricante reconocido, cuyas instrucciones se seguirán durante la aplicación.

Las pinturas, el procedimiento de aplicación, así como el espesor de las capas serán propuestos a C.T.M. por el Contratista para su aprobación. Se incluirá en el suministro la cantidad de pintura suficiente para realizar retoques en el sitio.

Para superficies que deban ser galvanizadas se cumplirán las prescripciones de las normas ASTM aplicables.

Todas las superficies de los equipos deberán ser apropiadamente preparadas para embarque marítimo (cuando corresponda). En particular las superficies metálicas maquinadas que no se pinten, serán cubiertas con una capa protectora. Esta capa resistirá la exposición al aire marino y podrá retirarse fácilmente a la llegada del material a obra.

Todos los materiales y equipos suministrados de acuerdo a las presentes Especificaciones Técnicas serán apropiados para ser transportados, depositados y operados bajo condiciones tropicales tales como alta temperatura y humedad, lluvias abundantes y ambiente propicio a la propagación de hongos.

El proceso de tropicalización se realizará de acuerdo con la mejor práctica comercial.

Las siguientes especificaciones de este ítem se entienden orientativas, pudiendo el Contratista proponer métodos alternativos, los cuales deberán contar con la aprobación de C.T.M.

C.3.1.1.1. Prescripciones para la preparación de superficies a ser pintadas o galvanizadas

Las superficies metálicas que corresponda pintar deben limpiarse previamente para remover herrumbre, óxidos, escorias de soldadura e incrustaciones de cualquier tipo, así como grasas o aceites, aplicándose una capa antioxidante para protección de larga duración, en forma previa a la aplicación de pinturas.

A las superficies maquinadas que tengan defectos superficiales o imperfecciones, se les aplicará material de relleno hasta que queden lisas. Luego de pintadas no deben apreciarse imperfecciones en la superficie.

Si no es posible pintar alguna superficie porque puede alterar el funcionamiento del equipo, el Contratista elegirá un método alternativo para protegerla, por ejemplo, aislarla del exterior.

C.3.1.1.2. Aplicación de la pintura

Las pinturas tipo epoxi usadas deben ser normalizadas y producidas por un fabricante reconocido, cuyas instrucciones se seguirán durante la aplicación. La aplicación de pintura a las piezas y equipos deberá ser realizada en ambientes exentos de polvo y humedad controlada.

El color de las sucesivas manos de pintura diferirá lo suficiente como para permitir una clara identificación de la secuencia de pintado a efectos del control.

La capa de pintura debe ser perfectamente adherente a la superficie.

Se aplicará un número de capas de pintura de acuerdo al siguiente detalle:

Superficies de acero:

- Dos capas de pintura antióxido.
- Dos capas de pintura de terminación.

Superficies internas en contacto con aceite caliente:

Sobre estas superficies se aplicarán tres manos de pintura de base fenólica o equivalente.

Se requerirá la realización de ensayos de acuerdo a norma internacional ISO, VDE y/o ASTM. En particular se deberán realizar ensayos visuales, de adherencia de capas, medida de espesor y continuidad de capas.

C.3.1.1.3. Retoque en sitio de la pintura aplicada en fábrica

Las superficies pintadas en fábrica que se dañen durante el viaje o el montaje, así como las uniones abulonadas o soldadas que se realicen en sitio, serán retocadas hasta adquirir el aspecto y calidad original. El Contratista incluirá en el suministro la cantidad de pintura necesaria para llevar a cabo esta operación.

C.3.1.1.4. Espesor de la capa aplicada

El espesor completo de la capa de pintura será superior a los siguientes valores:

Para aplicación de 3 o 4 manos:

Sobre superficies arenadas	80 micras
Sobre superficies cepilladas	90 micras

Para aplicación de 2 manos:

Sobre superficies arenadas	50 micras
Sobre superficies cepilladas	55 micras

Estos espesores se exigen tanto sobre bordes y aristas, como sobre superficies planas. C.T.M. se reserva el derecho de controlar el espesor realizando ensayos junto con el personal del Contratista.

El Contratista facilitará los aparatos necesarios para estos ensayos.

La capa de pintura debe apreciarse sin defectos bajo inspección visual y carecer de lesiones, porosidades, grietas, burbujas o ángulos vivos.

C.3.1.1.5. Prescripciones especiales para galvanización en caliente

Antes de galvanizar, la superficie se preparará de acuerdo a lo especificado en C.3.1.1.

El galvanizado cumplirá las normas ASTM A 123 y ASTM A 153.

La capa será adherente, lisa y sin imperfecciones ni discontinuidades tales como burbujas, porosidades, grietas o cualquier otro tipo de irregularidades que puedan afectar su resistencia, aún después del transporte y montaje.

Luego de la inmersión en el baño de zinc las superficies protegidas no serán sometidas a ningún proceso de rasqueteado o soldado que pueda afectar la uniformidad o el espesor de la capa protectora.

C.T.M. podrá verificar el espesor de la capa de zinc y la calidad del proceso de galvanizado mediante ensayos que se realizarán en presencia del personal del Contratista.

El Contratista pondrá a disposición el equipo necesario para realizar estos ensayos.

C.3.1.1.6. Otros requisitos para metales

Las piezas pequeñas de hierro o acero (que no sean de acero inoxidable) de todos los instrumentos y equipos eléctricos, los núcleos de los electroimanes y las partes metálicas de los relés y otros mecanismos, serán tratadas para impedir la oxidación. Los núcleos u otros componentes laminados o aquellos elementos que no puedan ser tratados tendrán las partes expuestas cuidadosamente limpias y cubiertas completamente con esmalte, laca o compound.

Cuando sea preciso utilizar metales distintos en contacto, éstos deben elegirse en lo posible de forma tal que la diferencia de potencial entre ellos en la serie electroquímica no supere los 0.5V. Si esto no es posible las superficies en contacto de uno o ambos metales serán cubiertas por electrodeposición o tratadas de manera de reducir la diferencia de potencial, o si es aplicable, los dos metales deben aislarse entre sí con un material aislante aprobado o una capa de barniz aislante.

C.3.1.2. Tornillos, tuercas, resortes, pivotes, etc.

Los tornillos de acero que se utilicen, serán galvanizados en caliente o acero inoxidable según corresponda. Los tornillos para madera serán de bronce niquelado o con otra terminación apropiada.

Los tornillos de instrumentos (excepto aquellos que formen parte de un circuito magnético) serán de bronce. Los resortes serán de material inoxidable como bronce fosforoso o plata níquel, siempre que sea posible. Los pivotes y otras partes para las cuales solo son apropiados materiales ferrosos serán de acero inoxidable.

C.3.1.3. Adhesivos

Se elegirán especialmente aquellos que son inmunes a la humedad, moho y al ataque de insectos. El cemento de resina sintética solo podrá usarse para unir madera. No se usará cemento de caseína.

C.3.1.4. Telas, corcho, papel, etc.

Las telas, corcho, papel y materiales similares que deban protegerse por impregnación deben tratarse apropiadamente con un fungicida.

No deben usarse telas impregnadas en aceite de linaza o barniz de aceite de linaza.

C.3.2. Montaje de equipos de 500kV

La presente especificación se refiere a los requerimientos mínimos de montaje que el Contratista deberá cumplimentar para cada uno de los equipos suministrados por el mismo, o los que son provistos por otros; además del suministro y montaje del material complementario. Se tendrá en cuenta en forma especial las instrucciones de montaje de los fabricantes de equipos y sus componentes en todos los casos.

Se incluyen, dentro del presente rubro, el suministro y montaje de todos los elementos de sujeción de equipos y accesorios de los mismos, así como los medios de vinculación entre cajas de equipos y canales de cables o facilidades para acceso a ellos, como por ejemplo: tornillería de características y dimensiones adecuadas, herrajes de acero adecuadamente mecanizados y soldados, caños de hierro galvanizado, correctamente curvados, con las correspondientes tuercas, contratueras y boquillas, etc.

La lista precedente debe considerarse orientativa para las prestaciones, provisiones y servicios pretendidos y de ninguna manera limitativa de las mismas.

La totalidad de los elementos de acero citados anteriormente serán galvanizados según la norma ASTM según corresponda en su última versión.

Durante la ejecución de las Obras Civiles se instalarán las estructuras metálicas para pórticos y soporte de equipos en playas de 500 kV.

En el período de montaje electromecánico el Contratista montará los equipos y accesorios incluidos en este rubro, aportando los elementos citados y efectuará el conexonado en baja tensión entre polos de un mismo equipo y entre éstos y las cajas de conjunción o armarios de otro tipo, así como las conexiones a tierra necesarias.

Los conductores con que se realizarán las conexiones citadas anteriormente, serán incluidos dentro de esta provisión como materiales de montaje cuyas especificaciones y calidades serán aprobadas por la inspección. Más adelante, se detallan los requisitos mínimos que deberá cumplir el cableado.

En todos los casos, el montaje de los equipos deberá ser supervisado por personal técnico del fabricante de cada equipamiento. La coordinación de esto queda a cargo del contratista.

C.3.2.1. Interruptores

El Contratista montará los interruptores descritos en las especificaciones de los equipos, compuesto por polos separados los que deberán efectuar maniobras automáticas ultrarrápidas unipolares o tripolares. La ubicación y detalles de montaje de los mismos seguirá los criterios indicados por el proyecto ejecutivo realizado por el contratista.

El contratista suministrará la estructura metálica (si no forma parte del equipo) por polo, la que deberá ser montada sobre bases de hormigón armado.

Las acometidas de cables a las cajas se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado fijados y vinculados a las mismas por medio de accesorios apropiados.

C.3.2.2. Seccionadores

A continuación, se describen los diferentes tipos de seccionadores a montar por el Contratista.

- Seccionadores tripolares con contactos en línea horizontal (de polos paralelos), sin cuchillas de puesta a tierra.
- Seccionadores tripolares con contactos en línea horizontal (de polos paralelos), con cuchillas de puesta a tierra.
- Seccionador tripolar con contactos verticales de (polos paralelos).

Los seccionadores serán montados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado, instaladas durante la etapa de las obras civiles, también como en el caso de los interruptores suministradas por el contratista.

Cada seccionador estará equipado con accionamiento unipolar y no existirán acoplamientos mecánicos entre polos. Los comandos de los seccionadores principales y seccionadores de PAT permitirán la maniobra eléctrica a distancia y la maniobra local eléctrica y manual.

A tal efecto, cada juego tripolar de seccionadores principales contará con un gabinete o caja de conjunción, que se ubicará sobre la estructura de soporte más próxima al canal de cables (o sobre una estructura soporte independiente), donde se reunirán las señales provenientes de cada una de las fases y de la sala de comando.

Por otra parte, las cuchillas de puesta a tierra también contarán con una caja de conjunción para ubicación de borneras para alimentación de distintos servicios como por ejemplo señalización, alimentación de bobinas de desenclavamiento, etc.

Las mencionadas cajas de conjunción deberán ser provistas por el mismo fabricante que suministra el equipo.

Como alternativa, se aceptará reunir la información de los seccionadores principales y de puesta a tierra en una misma caja de conjunción, debidamente separadas las borneras y siempre y cuando dicha caja sea suministrada por el fabricante del seccionador como fue indicado en el párrafo anterior.

La interconexión de cables multifilares, entre las cajas de comando unipolar y su gabinete o caja de conjunción, se hará a través de canales de H° A° o caños de P.V.C reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesario la instalación de cajas de paso para facilitar el tendido de cables entre polos.

Las acometidas de cables desde canal de cables o cajas de paso hacia las cajas, se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas por medio de accesorios apropiados

Se pondrá especial atención en el ensamble mecánico de cada polo del seccionador con la caja de comando respectiva, montada sobre la estructura a aproximadamente 1,5 m del nivel del piso terminado, asegurándose que los movimientos de apertura y cierre sean realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones, en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a la que se efectúe la operación.

C.3.2.3. Transformadores de corriente

El Contratista montará los transformadores de corriente monofásicos en los lugares indicados según planos del proyecto ejecutivo.

Los transformadores serán instalados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado, provistas por contratista, instaladas durante la etapa de las obras civiles.

A su vez se montará y conectará para cada conjunto de tres equipos, una caja de conjunción de bornes, para el conexonado de los circuitos secundarios correspondientes a cada fase, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura aproximada de 1,5 m sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

La interconexión de cables multifilares entre las cajas de bornes de los transformadores de cada fase, y la caja de conjunción, se hará mediante canal de cables de hormigón armado o caños de P.V.C reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesario la instalación de cajas de paso para facilitar el tendido de cables entre polos.

Las acometidas de cables desde canal de cables o cajas de paso hacia las cajas, se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas por medio de accesorios apropiados.

C.3.2.4. Transformadores de tensión

El Contratista montará los transformadores de tensión en los lugares indicados según planos de proyecto ejecutivo.

Los transformadores serán instalados sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado, provistas por contratista, instaladas durante la etapa de las obras civiles.

Se montará y conectará para cada conjunto de tres equipos una caja de conjunción de bornes, para el conexonado de los circuitos secundarios correspondientes, la que se montará en el soporte más cercano al canal de cables, a una altura de 1,5 m sobre el nivel de piso terminado, mediante bulonería galvanizada.

La interconexión de cables multifilares, a cada una de las cajas se realizarán mediante canales de cables de hormigón armado o caños de P.V.C. reforzado de 4" de diámetro; en este último caso será necesaria la instalación de cajas de paso para facilitar el tendido de cables entre polos.

Las acometidas de cables desde canal de cables o cajas de paso hacia las cajas, se protegerán por medio de caños de hierro galvanizado, fijados y vinculados a las cajas por medio de accesorios apropiados.

C.3.2.5. Descargadores de sobretensión

El Contratista montará los descargadores de sobretensión en los lugares indicados según el proyecto ejecutivo.

Los descargadores contarán con los siguientes accesorios:

- Caperuza con terminal para conexión con el conductor de línea.
- Base metálica con terminal para conexión a tierra.
- Aislador de base.
- Contadores de descargas para cada una de las fases.
- Medición de corriente de fuga resistiva y total.

Los descargadores serán montados en posición vertical sobre estructuras reticuladas, de acero galvanizado, instaladas durante la etapa de las obras civiles.

A partir de la base de cada descargador se usará planchuela de 150 mm² Cu, y a partir de cada contador de descargas, se descenderá hacia la base de la estructura con un conductor de cobre de 185 mm² de sección.

Las planchuelas de 150 mm² se separarán de las estructuras por medio de aisladores de porcelana para una tensión nominal de 1 kV.

La fijación de la barra de cobre a los aisladores se efectuará con bulones de bronce.

Se adicionará un refuerzo de PAT a través de una bajada con una jabalina de conexión desmontable.

El equipo contador de descargas y de corriente de fuga, permitirá su lectura mediante dispositivo portátil inalámbrico, como así también la posibilidad de transmitir los valores vía cableado hacia sala de mando.

Se proveerán dos equipos portátiles de lectura inalámbrica, para el conjunto de descargadores a instalar.

C.3.3. Montaje de Banco de reactores de 500kV

El contratista deberá realizar el montaje del banco de reactores de 500kV – 100/3 MVar, de cuatro unidades monofásicas con reactor de neutro y todos sus sistemas asociados.

El banco de reactores y sus tableros de conjunción será suministrado por C.T.M., puesto en almacenes de C.T.M. dentro del complejo hidroeléctrico.

El Contratista deberá incluir el traslado desde almacenes hasta su sitio final de instalación.

Se suministrará también por cuenta de C.T.M. la supervisión del montaje y puesta en servicio de parte personal técnico del fabricante del banco.

El contratista deberá respetar las reglas de instalación y puesta en servicio del fabricante en las instrucciones previas y del personal técnico de inspección del mismo en la instalación.

El contratista deberá prestar colaboración al fabricante para la realización de los ensayos finales en sitio.

C.3.4. Suministro y montaje de Cadena de Aisladores

C.3.4.1. Características Generales

Las cadenas de aisladores a instalarse en la estación transformadora, estarán integradas por las unidades aislantes, herrajes y grapas, que a título informativo, se indican a continuación. Responderán en diseño y ensayos a la norma IEC 60383-1:1993 e IEC 60383-2:1993, y demás mencionadas en el presente apartado.

Las cadenas de aisladores de 500 kV contarán con unidades aislantes a rótula, de vidrio templado, del tipo U 120 BS. Deberán contar con anillos en ambos extremos para repartición uniforme de las diferencias de potencial.

Las cadenas completas responderán a las normas IEC 60060 y 60071 y a continuación se indica la composición de las mismas:

Retenciones: 2 x 30 unidades aisladores U120 BS.

Puentes cuello muerto: 1 x 30 unidades aisladores U120 BS.

Las cadenas dobles, se usarán en retenciones y las cadenas simples se usarán en puentes y cuellos muertos.

C.3.4.2. Herrajes

La grapería destinada a cadenas de aisladores (o a cada rama en caso de cadenas dobles), deberá tener una carga mínima de fluencia de por lo menos el mismo valor que el correspondiente a la carga de ruptura mecánica de cada una de las unidades aislantes que integran aquellas.

La grapería utilizada en cadenas de aisladores de retención, deberá contar con dispositivos que faciliten la regulación de las flechas durante los trabajos de tendido.

Los elementos galvanizados deberán cumplir con las prescripciones de la norma ASTM A123.

Las restantes características de los herrajes se indican en las planillas de Datos Técnicos Garantizados.

C.3.4.3. Planilla de Datos Garantizados

A los efectos de la licitación se deberá indicar en la Planilla de Datos Garantizados los valores que constan en la columna "OFRECIDO" como valores garantizados, inclusive en aquellos casos en que no se indique un valor en la columna de "REQUERIDO".

C.3.5. Suministro y montaje de Aisladores Soporte

C.3.5.1. Normas de aplicación

- IRAM-2288 - Aisladores soporte interior y exterior, de material cerámico o de vidrio para sistemas con tensiones nominales mayores que 1000 V -. Características – Parte I, y Métodos de Ensayos, Parte II.
- IEC-60168 - Tests on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC-60273 - Characteristic of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC-60437 - Radio Interference Test on High-Voltage Insulators.

C.3.5.2. Datos Técnicos

Tensión resistida de maniobra bajo lluvia (kV)	Tensión resistida a impulso con Onda 1,2/50 us (kVcr)	Carga Mecánica de Rotura	
		A la torsión (Nm)	A la flexión (N)
1175	1550	>4000	>8000

Todas las cargas mecánicas deberán ser verificadas por el Contratista, acordes a los cortocircuitos y condiciones ambientales.

C.3.5.2.1. Cuerpo o elemento del aislador

El cuerpo del aislador será de porcelana no porosa para alta tensión. La superficie del aislador estará cubierta con esmalte vitrificado color marrón que provea una superficie dura, lisa, uniforme brillante e inatacable por los agentes atmosféricos, especialmente ozono, ácido nítrico, compuesto nitroso y álcalis.

Se deberán extremar los cuidados durante el proceso de fabricación y formación de la porcelana a los efectos de minimizar las tensiones internas que puedan producirse durante la manufactura.

C.3.5.2.2. Partes metálicas

Las partes metálicas se proyectarán para que transmitan los esfuerzos mecánicos al dieléctrico por compresión y flexión. Se construirán de hierro fundido maleable tratado térmicamente. Se protegerán contra la corrosión mediante galvanización en caliente.

Todas las partes metálicas estarán libres de rebabas, aristas vivas, abultamientos, hendiduras y escorias. Los zócalos o bases deberán permitir la puesta a tierra de los mismos.

C.3.5.2.3. Cementado

El material aislante no deberá estar en contacto directo con las partes metálicas.

El cementado será efectuado con cuidado y tendrá características tales que no se produzcan fisuras por dilatación o contracción de los materiales bajo los efectos de temperatura o carga. Por otra parte, el cemento no deberá degradar químicamente a ninguna de las partes de los aisladores soportes.

C.3.5.2.4. Radio interferencia

Todos los aisladores deberán estar exentos de generar radio interferencia a las frecuencias radiales y televisivas, aun operando en las condiciones extremas de humedad de los emplazamientos.

C.3.5.3. Planilla de Datos Garantizados

A los efectos de la licitación se deberá indicar en la Planilla de Datos Garantizados los valores que constan en la columna "OFRECIDO" como valores garantizados, inclusive en aquellos casos en que no se indique un valor en la columna de "REQUERIDO".

C.3.6. Suministro y montaje de morsetería para conexionado de potencia de 500kV

El presente rubro corresponde al suministro y montaje de las grapas, conectores, juntas de dilatación y todos los demás elementos que intervienen en los conexionados de potencia en el sistema de 500 kV. Estos elementos deberán responder a las normas NEMA CC1 y NEMA 107.

Preferentemente, las mismas serán de marca Arruti, Simel, Energys o superiores.

C.3.6.1. Características técnicas

El diseño de la morsetería será en todos los casos "libre de efecto corona". Los elementos con formas y ubicación críticas proclives para la generación del efecto corona, deberán quedar cubiertos con protecciones antiefluvios.

Las piezas componentes del conector permitirán su ensamblado sin la utilización de herramientas especiales.

Cada una de las piezas en los distintos conjuntos, deberá resistir sin deformaciones permanentes los esfuerzos máximos producidos por las cargas aplicadas en las diversas condiciones de servicio.

Las curvaturas de las piezas articuladas, deberán ajustarse adecuadamente, de manera de lograr una distribución de esfuerzos uniformes.

El diseño de la morsetería será tal que las partes roscadas de las piezas no trabajen a la tracción ni se vean sometidas a aplastamiento.

Estará contemplado en la provisión la totalidad de los bulones, arandelas y tuercas necesarios (incluidos los correspondientes a conectores a zapata o placa).

La vinculación entre bornes de equipos y conductores se efectuará por medio de conectores bimetálicos, en todos los casos en que esto sea necesario, no aceptándose placas bimetálicas.

Los conectores serán abulonados. Toda la bulonería, tuercas, arandelas planas y grower serán de acero inoxidable o acero galvanizado en caliente. El proveedor deberá entregar la planilla de torques de la totalidad de la morsetería. Además, proveerá (en la cantidad que sea necesaria de acuerdo al suministro de conectores):

- Lubricante, con alto contenido de aluminio, para mejorar el contacto entre bornes y conectores, tipo Aluconex.

- Lubricante para evitar la microsoldadura entre los tornillos de acero inoxidable y las tuercas correspondientes.

Los conectores monometálicos serán construidos en aleación de aluminio de alta resistencia mecánica, sometidos a tratamientos térmicos y envejecimiento para asegurar:

- Resistencia mecánica adecuada al impacto y a la fatiga.
- Estabilidad y estructura homogénea y granular.
- Conductibilidad eléctrica y térmica.
- Resistencia a agentes atmosféricos y a la corrosión electrolítica.
- Ausencia de sopladuras.
- Baja resistencia de contacto.

Los apretadores para cables serán del tipo imperdibles.

Las piezas presentarán una terminación superficial lisa (similar al arenado) y libre de imperfecciones, además, no presentarán cantos vivos ni puntas.

Las tuercas de apriete llevarán dispositivos que impidan su aflojamiento.

Las piezas serán intercambiables y permitirán su ensamble y desarme sin herramientas especiales.

La morsetería será capaz de soportar un torque de apriete igual al doble del valor recomendado sin fallar ningún componente. Además, con un torque de 1,5 veces del valor recomendado será capaz de resistir las operaciones de apriete y afloje sin que se produzcan deformaciones permanentes.

C.3.6.2. Montaje

El ajuste de los bulones a los morsetos se efectuará utilizando llaves dinamométricas con el torque indicado por el fabricante de las mismas, teniendo especial cuidado en no dañar la superficie de elementos galvanizados o de fundición de aluminio o cobre.

C.3.7. Suministro y montaje de conductores de potencia y de guardia de 500kV

La presente especificación corresponde al suministro y montaje de las barras rígidas, conexiones flexibles tendidas entre pórticos, bajadas a equipos, conexiones entre equipos y suministro y conexionado de cables de guardia en las playas de maniobra de 500 kV y de interconexión.

C.3.7.1. Conductores de 500kV

Serán de aluminio según norma IRAM 63003, en concordancia con los datos de la PDTG correspondiente en C.3.13.3. .

Los conductores deberán tener un diámetro exterior mínimo que asegure la capacidad térmica y mecánica necesaria, así como un valor de gradiente eléctrico superficial adecuado para controlar los efectos electromagnéticos relevantes (ruido audible, radiointerferencia, pérdidas corona).

El gradiente eléctrico superficial máximo será propuesto por el Contratista en base a literatura o normas reconocidas y no podrá ser superior a 19 kV/cm.

El Contratista deberá estudiar y proponer las soluciones adecuadas (porta barras especiales, conductores dentro de tubos, etc.) para evitar que las barras rígidas en forma de tubo vibren en presencia de vientos laminares de forma tal que comprometa la vida útil de las instalaciones.

Para realizar el estudio de vibraciones en conductores rígidos se deberán seguir las recomendaciones de la norma IEEE 605-2008.

Asimismo, evaluará la necesidad de amortiguar vibraciones en los conductores flexibles, si es que la máxima tensión diaria impuesta no es suficiente para asegurar la ausencia de tales vibraciones.

C.3.7.2. Cables de guardia

Serán de acero cincado según norma IRAM 722, en concordancia con los datos de la PDTG correspondiente en C.3.13.3. .

Las bajadas a tierra de los cables de guardia se ubicarán en cada punto de amarre y serán independientes al cualquier otro aterramiento de estructuras o equipos. Los mismos se conectarán a la malla de tierra por medio de chicotes previstos a través de una cámara de inspección, y se incluirán tres jabalinas al aterramiento de cada bajada para una mejor conducción de la corriente.

Las bajadas a tierra deberán ser protegidas hasta una altura de por lo menos 3,5m, la protección a implementar dependerá del material de cada pórtico de amarre.

C.3.7.3. Barras altas, derivaciones desde barras tendidas y conexiones entre equipos:

Serán dos subconductores de aluminio 1350, de 1265 mm² de sección según norma IRAM 63003, distanciados 400 mm entre ejes, que contará con 91 cuerdas redondas de aproximadamente 4,2 mm² de sección.

En las derivaciones o conexiones se deberán colocar separadores. Su colocación será compatible con el efecto “pinch” ante cortocircuitos (Norma IEC 60865) de tal forma de no superar el máximo esfuerzo soportado por equipos.

C.3.7.3.1. Extensión de Barra 1 y 2 de 500 kV

Para las barras se utilizarán tubos de aluminio de 114,3 mm de diámetro exterior y 97 mm de diámetro interior y responderán a la Norma IRAM-2155/71 o designación equivalente.

Los apoyos fijos, los deslizantes, las juntas de dilatación y todos los demás elementos de conexión y fijación requeridos para el montaje de las barras no presentarán efecto corona una vez energizada la Estación Transformadora.

Las barras serán tramos de una sola pieza sin soldaduras ni empalmes, e irán apoyadas sobre aisladores soportes espaciado 10 m entre ejes de uno y otro. Por lo tanto, la longitud de cada uno de los tramos será la mencionada menos un pequeño acortamiento que dependerá de las dimensiones del morseto a emplear para su unión y sujeción. Estos morsetos serán de características tales que permitan el deslizamiento de las barras debido a la dilatación, manteniendo la continuidad eléctrica.

Los extremos de barras estarán montados en voladizo y rematados con una esfera para evitar el efecto corona.

A efectos de evitar vibraciones producidas por el viento se introducirá un conductor de Al/Ac 300 /50 mm² o de similares características dentro de la barra tubular.

Los tubos se instalarán de manera de presentar una correcta alineación y nivelación.

El ajuste de los bulones a los morsetos se efectuará utilizando llaves dinamométricas con el torque indicado por el fabricante de las mismas, teniendo especial cuidado en no dañar la superficie de elementos galvanizados o de fundición de aluminio o cobre.

C.3.8. Suministro y ejecución de la malla de puesta a tierra, conexionado de cables y morsetería para acometida a estructuras y equipos

El Contratista suministrará e instalará lo detallado a continuación:

- Ampliación de la malla de Puesta a Tierra en correspondencia con la ampliación del cerco perimetral.
- Conexiones a la malla de puesta a tierra de los equipos, cajas, soportes, etc. al cerco perimetral y a la malla de PAT existente.

Todo el material a proveerse para conexiones de malla de PAT y de malla a equipos debe cumplir con las siguientes Normas:

NORMA	DESCRIPCIÓN
IRAM 2315:2018	Materiales para Puesta a Tierra: Soldadura Cuproaluminotérmica
IRAM 2343:2009 + Fe de Erratas 2012	Materiales para Puesta a Tierra: Morsetería abulonada. Condiciones generales de fabricación, ensayos y especificaciones.
IRAM 2349:2011	Materiales para Puesta a Tierra: Conexiones de cobre por compresión molecular con deformación plástica en frío. Condiciones generales de fabricación, ensayos y especificaciones (conectores, matrices y accesorios)
IRAM 2004:2017	Conductores eléctricos de cobre duro, para líneas aéreas de energía y puestas a tierra.
IRAM 2309:2013	Materiales para puesta a tierra. Jabalina cilíndrica de acero-cobre y sus accesorios.
IEEE STD 837-2014	Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding

C.3.8.1. Ampliación de la malla

Se realizará la ampliación de la malla de PAT hasta el nuevo cerco perimetral en la playa de 500kV y hasta vincularse con la malla actual. Se deberá garantizar la seguridad de personal ajeno a las instalaciones, que pudiese entrar en contacto con el cerco perimetral desde el exterior, extendiendo la malla de tierra más allá del mismo, según sea necesario. Se realizará en términos generales en cuadrículas de 8 x 8 m. con conductores de Cu desnudo de 120 mm² y enterrado a una profundidad aproximada de 0,80 m, debiéndose reforzar la cuadrícula en los lugares que sea necesario. El proveedor deberá verificar/rectificar lo propuesto en relación a IEEE 80-2013, de acuerdo a su cálculo de diseño.

Se adjunta plano ASGU-T9-8 de malla actual.

C.3.8.2. Conexiones a la malla de puesta a tierra

El presente ítem corresponde a la provisión y montaje de cables de cobre, conectores “C” para derivaciones fabricados bajo norma IRAM 2349, morsetos, terminales, soldaduras exotérmicas, etc., para conexión a la malla general de tierra de los equipos e instalaciones que se detallan más adelante.

Todos los materiales que se utilicen para uniones, conexiones o derivaciones subterráneas deberán conformar la norma IEEE Std 837-2002.

Todas las uniones T, cruz, derivaciones o cualquier otro tipo de unión subterránea para el montaje de la malla de puesta a tierra se hará con soldadura exotérmica de primera calidad, fundente recomendado por el fabricante (dentro del plazo de vencimiento) según sección de cables y moldes en condiciones adecuadas los cuales se tendrá que registrar la cantidad de soldaduras realizadas para luego reemplazarlo por uno nuevo según recomendaciones del fabricante.

La sección transversal de la soldadura será mayor que las piezas que suelda. La longitud axial de la soldadura será la necesaria para cumplir con los requisitos mecánicos y eléctricos.

Una vez aprobada la soldadura, se cubrirá la misma con pintura bituminosa o algún derivado asfáltico equivalente.

Se deberá presentar la información técnica de cartuchos y moldes de soldadura brindada por el fabricante, no pudiendo reutilizar los moldes más de lo que las instrucciones del fabricante recomienden, siempre que se mantengan en buen estado. Si los moldes presentan defectos antes de dicha cantidad de usos, deberán ser desechados oportunamente.

El calor desarrollado no debe alterar el buen funcionamiento de la unión en cuanto no aumente la resistencia eléctrica de los conductores o piezas que una, y no disminuya su resistencia a la corrosión

Se inspeccionarán todas las soldaduras realizadas observando color, superficie final, porosidad y resistencia mecánica. Las soldaduras rechazadas en la inspección deberán ser realizadas nuevamente a costo total del Oferente.

Los chicotes de cables de cobre que acometen a estructuras serán de 120 mm², y canalizados en caños de PVC pesado de diámetro interior 25 mm, en una longitud de 30 cm por arriba del nivel del terreno terminado y 50 cm enterrados por debajo de dicho nivel. Una vez conectados a la malla, tendrán una longitud libre hasta llegar a una grampa dentada de bronce para derivación en paralelo, de manera que durante el montaje electromecánico se continúe la conexión a tierra hacia los puntos de conexión superiores propios de los equipos (si se tratara de estructuras soporte de equipos).

Se detallan a continuación los casos más destacados de conexiones a la malla de puesta a tierra, sin que dicho listado resulte limitativo de las prestaciones y provisiones correspondientes al presente ítem.

Estas disposiciones y formas de conexión responden al diseño propiamente dicho de la malla de puesta a tierra y cumplen a su vez con ciertos criterios de compatibilización electromagnética.

Conexión:

Al cuadrángulo dispuesto alrededor de las estructuras y equipos indicados se conectarán los chicotes de puesta a tierra con la mínima longitud posible, uno por cada lado de los pórticos y/o estructura soporte de equipo. Cada conexión se hará lo más cercana a los cruces de la malla. La sección de los chicotes será igual a la sección del cable de la red de tierra.

C.3.8.3. Jabalinas y cámaras de inspección

En los descargadores de playa deberán colocarse jabalinas acoplables de 3m acero-cobre con roscas en las extremidades permitiendo la unión sucesiva de jabalinas. Tendrá núcleo de acero trefilado al carbono SAE 1010 a 1020 revestido de cobre electrolítico con un 98% de pureza. La capa de cobre debe tener espesor rigurosamente controlado siendo, el espesor nominal del mismo, mayor a 254 micrones, construida según norma IRAM 2309. Se aclara que se hincarán jabalinas con longitud mínima de 3 m., conectadas a las ramas de la malla mediante morsa abulonada de dimensiones y características apropiadas. Las conexiones serán con cable de Cu de 120 mm². Cada jabalina contará con una cámara de inspección, que podrá ser pre moldeada o de mampostería, de dimensiones internas mínimas de 0,5 X 0,5 m. de superficie para 0,5 m. de profundidad. Las cámaras contarán con tapa y marco pre moldeados .

C.3.8.4. Particularidades

La conexión a la malla de transformadores de tensión y corriente de 500 kV se efectuará mediante cuatro (4) conductores, uno (1) por cada montante.

- La conexión a la malla de tierra de los seccionadores de 500 kV con puesta a tierra se efectuará mediante 2 conductores: uno de ellos para la estructura soporte y el segundo para la cuchilla de puesta a tierra, dispuestos sobre dos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.
- La conexión a la malla de tierra para los restantes equipos de 500 kV se efectuará mediante 2 (dos) conductores sujetos a distintos montantes de cada estructura, ubicados en diagonal.
- En los canales para cables de playas, el Contratista dejará instalados, dentro de cada canal y cada 20 m, chicotes conectados a la malla de tierra mediante conectores "C" para derivaciones fabricados según norma IRAM 2349. Los chicotes serán de cobre y tendrán una longitud libre mínima dentro del canal de un metro. Ellos se unirán a un cable colector de cobre de 50 mm² que se instalará por los canales. En caso de que los canales sean hormigonados in-situ y su armadura tenga una continuidad dentro de un largo significativo, deberán colocarse bloques soldados a la armadura, a fin de vincularse al conductor colector de cobre de 50 mm mencionado cada 20 m.

- Los conectores “C” deberán ser prensados con la matriz y herramienta adecuada como indica la norma IRAM 2349 y obligatoriamente se aplicará grasa selladora y conductiva para conexiones cobre-cobre.
- Cerco olímpico que se amplía será puesto a tierra cada 15 m. como máximo, empleando para ello cable de cobre de 50 mm²; este conductor se unirá con el conductor de 120 mm² del perimetral de la malla de P.A.T. Se debe garantizar la continuidad galvánica entre tramos del cerco separados por columnas.

C.3.8.5. Medición de P.A.T. de malla existente y malla de ampliación.

Se deberá tomar 3 medidas de la impedancia de P.A.T.:

1. De la malla existente.
2. De la malla de ampliación.
3. De ambas mallas conectadas.

El método de medición se aplica según norma IEEE Std 81-2012 punto 8.2.2.7.

C.3.9. Instalación eléctrica de Baja Tensión, Cableado y Tableros

C.3.9.1. Cableado de baja Tensión

C.3.9.1.1. Generalidades del cableado

Los cables de baja tensión, para transmisión de mandos, alarmas, señalizaciones, mediciones o protecciones, serán instalados en canales, apoyados en bandejas sobre el fondo para evitar el contacto permanente de los cables con el agua.

Todos los pasajes de cables entre diferentes sectores de las instalaciones, deberán sellarse con material resistente al fuego durante 60 minutos, de manera de actuar como barrera cortafuego, (similar a la silicona Dow Corning 790).

Serán agrupados por sección o zona de montaje de equipos. A la salida de los canales, y en el recorrido entre éstos y los transformadores de medida ubicados en las playas, serán colocados en caños de acero galvanizado, con empalmes roscados y cajas de registro cuando corresponda, las que se afirmarán con tuerca, disponiéndose además boquillas de plástico en sus extremos. Para los restantes equipos de la playa el recorrido de los cables será siempre por canal hasta la propia caja de mando.

Los conductores, en las zonas vistas, irán prolijamente fijados a las estructuras, por medio de abrazaderas inoxidable. En los extremos, los conductores serán conectados a los bornes correspondientes por medio de terminales adecuados de compresión.

La instalación de los cables debe proyectarse de forma tal que exista segregación física entre cables que alimentan equipos redundantes.

No se admitirá ningún empalme en los cables.

El Contratista deberá someter a la aprobación de C.T.M. los cálculos justificativos de las secciones de cable elegidas.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión en la playa cumplirán con el Reglamento de UTE sobre instalaciones eléctricas, o AEA en su defecto.

Las distintas instalaciones deberán estar divididas en varios circuitos, previstos en tal forma que las cargas de las distintas áreas sean equilibradas en las fases.

Los circuitos de iluminación y de potencia deberán ser independientes. Todas las tomas en c.a. tendrán conexión a tierra.

La alimentación de las resistencias anticondensación de tableros y equipos e iluminación, será independiente de la correspondiente a motores.

Se construirá una planilla con la indicación de los diferentes tramos de cables que se instalen, su identificación y la de los conductores o venas que lo integran, los extremos donde irán conectados, y las longitudes previstas del recorrido y del tendido de cable (se indicarán los excesos de cable que se prevean para el tendido y conexión).

Durante el tendido de los cables, el Contratista deberá registrar y medir las longitudes que se vayan instalando y cortando para cada tramo, verificando las mismas con la planilla de previsión, debiendo registrar los motivos de las diferencias que puedan existir entre lo proyectado y lo ejecutado.

Antes del conexión de los cables en sus extremos, el Contratista comprobará la adecuada aislación de cada uno de los conductores que conforman un cable, previendo posibles deterioros de los mismos durante el transporte e instalación.

Para la determinación de las longitudes de los cables el Contratista pondrá a consideración de C.T.M. los porcentajes destinados al corte de la vaina del cable para el recorrido dentro de los ductos en los paneles, y el conexión en los extremos, así como el porcentaje destinado a la reserva por la no linealidad del recorrido.

Todos los cables y los identificadores (etiquetas, chapas, bornes) estarán debidamente protegidos de la radiación solar.

Se deberá dejar registro en planos y planillas, el recorrido de todos los cables sin excepción.

C.3.9.1.2. Identificación y numeración

Todos los cables y conductores estarán marcados indicando el extremo con el que se unen además de la identificación correspondiente

La identificación del mazo de cables, en cada extremo, se ejecutará por medio de chapa de aluminio o acero inoxidable, con identificación grabada química o físicamente, indeleble. No se admitirá etiqueta impresa.

C.3.9.1.2.1. Cables

La identificación característica de los cables se hará de acuerdo a Norma IEC o IRAM correspondiente, por medio de inscripciones impresas indelebles en la cubierta exterior, a intervalos regulares no superiores a 100cm indicando:

Nombre del fabricante y año de fabricación por medio de las dos últimas cifras.

- Designación completa del cable (Tipo de cable y Número de conductores x sección nominal de cada conductor en mm²).
- Tensión de aislamiento.
- Norma de referencia.
- Longitud correspondiente en el lugar de la estampa.

C.3.9.1.2.2. Conductores individuales:

Se aplica lo establecido en las Normas IEC o IRAM correspondientes

Los conductores individuales se deberán numerar en forma claramente visible e indeleble en forma secuencial a intervalos regulares no inferiores a 10cm. Todas las cifras deben ser legibles y fuertemente contrastantes con el color de la aislación.

A los efectos de evitar confusión con los números '6' y '9' todas las cifras deberán ser subrayadas.

Para conductores de potencia, se admite la identificación por medio de colores.

C.3.9.1.3. Aislación y relleno

La cubierta externa del cableado será de material termoplástico y eventuales rellenos de material no higroscópico. Deberán ser resistentes a la humedad, aceites minerales y otros agentes corrosivos, y del tipo no propagador de llama.

Los espesores de envoltente aislante de cada conductor, del revestimiento interno y de la vaina exterior serán los especificados en la Norma IEC 60502, IEC 62821, IRAM 62266, IRAM 62267 e IRAM 2178 según corresponda.

C.3.9.1.3.1. Aislación del Cableado Interior

Se considera cable interior del edificio de Mando o cualquier otro recinto cerrado donde se desarrollen tareas que involucren personal ya sea permanente o en tránsito, todo aquel cuyos extremos comiencen y terminen dentro del mismo, como ser conductores desde bornera frontera hacia los diferentes gabinetes de control, medición y protección, conductores desde servicios auxiliares hacia los diferentes gabinetes interiores, etc. Asimismo, será considerado cableado interior, a los propios de cada gabinete, sean éstos, gabinetes de playa o del edificio de Mando.

El material aislante del cableado interior, será de tipo baja emisión de humos y gases corrosivos, y libres de halógenos, cumpliendo con los requerimientos de las Publicaciones IEC 60502, IRAM 62266 e IRAM 62267 en vigencia.

Para el cableado interior de tableros, se utilizará cables de tipo unipolar, de baja emisión de humos y gases corrosivos, y libres de halógenos acorde a las normas IEC 62821 e IRAM 62267 vigentes, con las mismas características mencionadas.

C.3.9.1.3.2. Aislación Cableado exterior

Se considera cableado exterior, todo aquel que comience en un recinto en particular, siendo tendido a través de canales de cables exteriores, y acometa a otro recinto diferente al de origen, por ejemplo el cableado de servicios auxiliares hacia playa de maniobra, los cableados desde transformadores de corriente y tensión hacia bornera frontera dentro de sala de mando, y otros.

La aislación sobre conductores de potencia será de XLPE, acorde a IEC 60502 e IRAM 2178.

La cubierta protectora contará con protección UV.

C.3.9.1.4. Accesorios

El Contratista suministrará junto con los cables, todos los accesorios necesarios, como ser señalizadores de cables y de conductores, fichas para conexiones rápidas, terminales, herramientas para ajustar los terminales, elementos para preparar el cable a conectar, flejes soportes, abrazaderas, etc.

C.3.9.1.5. Cableado de comando, protección y medida

C.3.9.1.5.1. Generalidades del cableado de comando, protección y medida

Las secciones de los conductores serán de 2.5mm² para los cables de comando, para los cables de tensión y corriente se deberán realizar los cálculos correspondientes a las caídas de tensión y las cargas a los circuitos de corriente admisibles para cada caso. Se deberán presentar las memorias de cálculos correspondientes que avalen el uso de las secciones elegidas.

Todos los conductores serán indefectiblemente de varios hilos (cables), clase 5. Cada mazo y cada conductor que lo formen, serán marcados en ambos extremos, en concordancia con los esquemas de cableado. Los mazos con más de 4 conductores deberán tener al menos dos conductores de reserva.

Se usará un mazo para bornes cercanos, no admitiéndose conexiones de un mazo en un mismo panel, en bornes muy alejados, salvo autorización expresa de C.T.M.. Tampoco se podrá conectar más de un conductor en cada lado de un mismo borne, salvo autorización expresa de C.T.M..

Los mazos, así como cada uno de los conductores, serán identificados en sus extremos con el siguiente criterio:

- Para cada mazo: en cada extremo se marcará su denominación y el destino (donde queda el otro extremo del mazo), poniéndose el panel, equipo o armario de bornes.
- Para cada conductor: en cada extremo se marcará su destino, es decir: bornera, equipo o instrumento y borne al que llega en el otro extremo del conductor.

Todos los cables de control y terminales, así como cada conductor en el cable, se identificarán con símbolos compatibles con los usados en los planos de los circuitos. No se aceptan etiquetas autoadhesivas para la identificación de los cables.

Se usarán circuitos independientes para las funciones de comando, señalización, alarmas y potencia, y señales para el Centro de Control Remoto.

C.3.9.1.5.2. Particularidades del cableado Exterior de comando, protección y medida

Todo el cableado exterior al edificio será realizado con cables con fleje metálico de cobre como blindaje, debiendo éstos quedar apropiadamente aterrados.

El blindaje no podrá ser usado como camino de retorno para el sistema de control.

El blindaje de los cables será tal que la impedancia de transferencia y la resistencia eléctrica del blindaje en C.C medida a 20°C sea menor 2 ohm/km, El valor de la impedancia de transferencia estará de acuerdo a lo indicado en la norma IRAM 62266, IRAM 63020 e IRAM 2178, o equivalente IEC para cables protegidos contra perturbaciones electromagnéticas (con pantalla).

La sección de la pantalla de cobre no podrá ser inferior a 4 mm².

Se deberán presentar los certificados de ensayos de tipo que demuestren la calidad del blindaje a las perturbaciones electromagnéticas.

Se presentarán los certificados de ensayo de medida de impedancia de transferencia de los cables, de acuerdo a la norma IRAM 62266, IRAM /2178 e IRAM 63020, para todas las frecuencias (hasta 1 MHz), como forma de evaluar la calidad del blindaje.

El cableado de señales analógicas como ser 4-20mA, 0-10V u otra de baja intensidad, será de tipo protegido con armadura de alambres de acero helicoidal cincado, y con film de aluminio como apantallamiento para cada par de conductores individuales.

Los cables para los secundarios de los transformadores de medida serán de secciones compatibles con sus clases, potencias de precisión y longitud.

Para el caso de los cables que traen señales desde los transformadores de corriente y tensión, la conexión a tierra del centro de estrella será única y se realizará en la bornera de frontera del edificio de mando.

Todos los cables provenientes de campo terminan en el tablero bornera de frontera TBF, en el cual se hace la transición a los cables internos del edificio de mando que conectarán con los tableros de protección y control.

C.3.9.1.5.3. Borneras y cableados internos

Todos los cableados internos de los tableros serán hechos en fábrica.

Los cables internos tendrán secciones de 1 a 2.5mm² para cables de señales, 2.5mm² para cables de tensión y 4mm² para circuitos de corriente. De ser necesaria alguna modificación en las secciones antes mencionadas deberá justificarse y debe ser aprobada por el equipo técnico de C.T.M.

No se acepta la unión de conductores en otros puntos que no sean los bloques terminales.

Dentro de los tableros los cables circularán por ductos de un material retardador de llama, de dimensiones adecuadas.

No se aceptan conexiones soldadas, a excepción de las incluidas en dispositivos electrónicos.

Cada uno de los conductores estará individualizado por un número utilizado en los planos funcionales del tablero.

Para las conexiones de entrada y salida (en la interconexión con otros tableros o equipos) se colocarán borneras del tipo componible en lugares accesibles.

Los bornes terminales serán de poliamida con características de retardadores de llama o antillama (cumpliendo con las normas IEC), del tipo desatornillable por presión indirecta. Los bornes terminales correspondientes a circuitos secundarios de transformadores de corriente serán del tipo cortocircuitable y seccionable y serán provistos de adecuados dispositivos de cortocircuito.

Los bornes terminales para conexión de la tensión auxiliar de alterna serán claramente marcados y del tipo totalmente cubierto. En ubicaciones a convenir en las regletas se suministrarán también bornes para ensayo y desconectores.

Se definirá durante el Contrato la nomenclatura y distribución de las borneras dentro de los tableros.

El número de bornes a suministrar deberá ser calculado con un exceso de al menos 10%.

Para el caso particular del bastidor/tablero Bornera Frontera en edificio de Mando, como así también para los tableros de protección y control de dicho edificio, serán marca PHOENIX CONTACT serie UK.

C.3.9.1.6. Cableado de Potencia y control de Baja Tensión

C.3.9.1.6.1. Características principales

Todo el cableado de servicios auxiliares en corriente continua, (125Vcc), será de tipo apantallado en cobre.

Los cables serán de tensión nominal 0.6/1 kV y cumplirán con las Normas en vigencia, en particular la Publicación 60502-1, e IRAM 2178 e IRAM 62266.

Tensión fase-tierra	600 V
Tensión fase-fase	1000 V
Material aislante	XLPE
Material cubierta externa	Termoplástico
Máxima temperatura de ejercicio en condiciones normales de operación	90 °C
Material temperatura p/cortocircuito 5 s.	250 °C
Rigidez dieléctrica según Normas IEC/IRAM	3.500 V

C.3.9.1.6.2. Conductores

Los conductores serán de sección circular de cobre recocido formados por hilos desnudos o estañados, de características nominales de acuerdo a la norma IEC 60228 e IRAM NM 280, en formación flexible clase 5.

La sección de los cables se dimensionará para poder llevar en régimen los consumos totales previstos, con una previsión de aumento de consumos por ampliaciones futuras, no inferior al 20 %.

Se tendrá en cuenta en particular:

- Los factores de reducción derivados de la instalación (tendido en ductos, proximidad con otros cables, sellos cortafuego, etc.).
- Las corrientes armónicas que puedan circular en los cables de alimentación a los cargadores de baterías.
- Desde el punto de vista del cortocircuito, cada cable se dimensionará térmicamente para soportar faltas exteriores a él.
- Las temperaturas máximas aceptables serán las especificadas en IEC 60502, IRAM 62266 e IRAM 2178, según el tipo de aislación.
- El tiempo de despeje de falta se definirá en base a los tiempos de accionamiento de los interruptores termomagnético y demás protecciones de los circuitos. La corriente de falta aplicable a cada caso se calculará teniendo en cuenta la presencia de interruptores o fusibles limitadores de corriente (estos últimos sólo se podrán usar en casos excepcionales).
- La caída de tensión máxima en los cables permitirá asegurar que la tensión en los consumos se mantenga dentro de la faja de tolerancia indicada en las reglamentaciones de baja tensión antes mencionadas.
- Estos límites de tensión se deberán respetar aún en presencia de las corrientes de arranque de los motores.

El Contratista someterá a la aprobación de C.T.M. las notas de cálculo para el dimensionado de estos cables.

Se realizarán siguiendo los lineamientos de IRAM 62266, IRAM 62267 e IRAM 2178 según corresponda.

C.3.9.1.7. Carretes

El conductor será entregado en carretes nuevos de madera. La madera será estacionada y tendrá un tratamiento fungicida, germicida y de protección contra los agentes atmosféricos.

C.3.9.1.7.1. *Preservación de madera contra insectos xilófagos*

Aplicado a carretes de madera para conductores, cuyo almacenamiento sea bajo techo por 10 años o más.

Las bobinas se construirán de pino (o madera que permita la total impregnación de los productos), además de cumplir con los demás requisitos de las normas de carretes.

Se usará el método de impregnación "BETHELL" (vacío, presión, vacío).

Preservante CCB, por ejemplo TIMBERLUX:

Cromo hexavalente 25,7% (Cr_2O_6)

Cobre bivalente 10,7% (CuO)

Boro pentavalente 18,6% (B_2O_5)

Proceso:

Vacío inicial 600mm Hg, 15 minutos

Presión 12 kg/cm², 40 minutos.

Vacío final 600mm Hg, 15 minutos

Retención: 6kg de producto activo por metro cúbico de madera impregnada.

Se podrá usar otro método de preservación equivalente al planteado, para el cual se deberá demostrar su equivalencia, quedando el mismo a aprobación por parte de C.T.M.

Luego del armado de las bobinas, y antes de enrollar los conductores, las mismas se pintarán con pinturas sintéticas que impidan la penetración de humedad. Con un esquema de primera mano de fondo de madera y 2 manos de sintético.

Los carretes tendrán una fortaleza adecuada para resistir los manipuleos del transporte y los esfuerzos de desfilado del conductor.

El diámetro de las caras será tal que impida todo riesgo de contacto del cable con el suelo, en el curso de maniobras.

Sobre cada cara se fijará con 4 bulones, una chapa de acero de dimensiones mínimas cm x 20 cm x 6 mm, con un buje central soldado, de diámetro interior mínimo 78 mm y longitud mínima 5 cm.

Una de las caras llevará un agujero oblicuo y una ranura para pasar el trozo inicial de cable y clavarlo de modo que sobresalga lo menos posible del plano de dicha cara.

El extremo del cable deberá clavarse al lado interior de la cara del carrete, con una tensión suficiente para evitar el desplazamiento de las últimas espiras. Se marcará en la parte exterior de las caras el sentido de bobinado del cable.

El cable deberá bobinarse en espiral, tan apretado como sea posible, sin permitir que se monte una espira sobre otra de la misma capa.

Las bobinas se entregarán cerradas en toda su periferia por listones de madera clavados en ambos extremos del perímetro de las caras del carrete y sujetos con 2 flejes de acero.

Su construcción se regirá por normas como ser NBR 11137, IRAM 9590 parte 1 y 2, u otras de reconocimiento internacional.

C.3.9.1.7.2. Marcas y Longitudes

Cada bobina llevará una chapa en que conste en forma indeleble:

Marca de fábrica y país de origen

- a) Número de bobina
- b) Tipo de cable
- c) Peso bruto
- d) Peso del cable

Longitud del cable en metros

Número de Licitación

C.3.9.2. Tableros

C.3.9.2.1. Generalidades

Las especificaciones de este capítulo se entienden orientativas, reservándose C.T.M. el derecho de aceptar variantes que eventualmente proponga el Contratista.

Tableros para uso interior:

- Tablero Bastidores frontera (TBF).
- Tableros de control y protección: Las características constructivas se detallan en el capítulo correspondiente C.5.

Tableros para uso exterior:

- Caja de interconexión para máquina de tratamiento de aceite (CIMTA).
- Armarios de agrupamiento.

Los tableros de uso exterior, deberán tener grado de protección IP65.

Los tableros se diseñarán de manera de obtener una seguridad máxima para las personas y el equipo, una operación rápida y una inspección y reparación sencillas.

No se admitirán la ubicación de elementos auxiliares y componentes, a las puertas móviles de los tableros.

Todos los Tableros tanto exteriores como interiores, serán propuestos a C.T.M. para su aprobación.

Los tableros deberán contener:

Perfiles perforados (tipo C) sobre la cara interior de las puertas a los efectos de brindar una mayor rigidez a la puerta evitando el pandeo, así como la sujeción a altura variable de un estante abatible para apoyar un PC o Notebook, (PC portátil) y el ingreso de agua al tablero.

- Perfiles “C” con orificios oblongos para sujetar las acometidas de los cables multipolares de control que ingresarán por el lado inferior.
- Una barra para aterramiento de tierra de cobre electrolítico perforada de 30x5mm y de longitud el ancho útil del tablero. La instalación de esta barra, permitirá realizar la conexión con la barra equivalente de los tableros contiguos a ubicar a ambos lados de cada tablero. Se suministrarán las barras y accesorios para fijar dicha conexión.
- Bandejas interiores frontales de metal.
- Dispondrán de un bolsillo en PVC para guardar planos que se instalará sobre una de las puertas (1 unidad) y la información completa guardada en él, además de la entregada en el Contrato.
- Iluminación LED con todos los accesorios de montaje.
- Microswitch para encendido del artefacto LED por apertura de puerta frontal. Adicionalmente se podrá accionar en forma manual.
- Tomacorriente con módulo schuko + módulo de 3 en línea (1 unidad) + IRAM 2071, con su protección térmica correspondiente.
- Termostato para control del encendido de la calefacción del tablero con posibilidad de regulación del ajuste entre 0 y 30°C.
- Resistencias anticondensación del tipo blindadas de debidamente dimensionadas según el tipo de tablero (interior o exterior), accionadas por termostato, y preparadas para funcionamiento continuo. Serán instaladas en la parte más baja del compartimiento o envoltura y las conexiones eléctricas se harán por debajo de las mismas, para minimizar el deterioro de la aislación de los cables. Además los cables cercanos a los calefactores contarán con aislación térmica.
- Placa acrílica huecografiada con unifilar del Tablero e identificación de llaves, adosada a la puerta frontal.

Las señales luminosas al frente de los tableros serán con led de diámetro 22 mm.

C.3.9.2.2. Barras de tierra

Las barras de tierra y demás conductores serán de cobre electrolítico estañado de alta pureza, de sección adecuada. Los orificios permitirán conectar terminales de ojal para cables de 4, 6, 10, 16 mm² de sección, y un único conductor de 50 mm² como acometida general de tierra al tablero.

El conductor de tierra de la puerta será del tipo trenza plana de cobre electrolítico estañado con terminales de compresión en sus extremos.

Las superficies de contacto deberán estar convenientemente pulidas a efectos de minimizar la resistencia de contacto.

C.3.9.2.3. Carpintería metálica

La estructura será realizada con montantes y largueros de perfil de acero soldados y pulidos.

Todo el bastidor de la estructura debe ser lo suficientemente rígido para soportar los cáncamos de izaje que permitirán levantarlos apropiadamente, para el traslado y montaje en sitio, mediante su lingamiento. Sobre la estructura se instalarán marcos tipo laberinto simple, sobre los que apoyarán al cierre sobre burletes de goma, instalados sobre guías en chapa solidarias a cada puerta, de forma de lograr el grado de aislación mecánica adecuado para las condiciones ambientales requeridas.

El espesor de la chapa de hierro de los perfiles de la estructura principal del armario, puertas y bandeja, no será inferior a 12AWG (2mm).

Las puertas serán construidas con chapas plegadas de acero de espesor no inferior a 14AWG (1,6mm).

El piso, techo y laterales serán construidos con chapa de acero plegada no inferior a 16AWG (1,3mm). El espesor de la chapa del resto del tablero será no inferior a 18AWG (1mm).

El piso, techos y laterales se sujetarán a la estructura mediante tornillos imperdibles, los cuales deberán tener tratamiento anticorrosivo a base de zinc.

Todos los componentes a ubicar en los tableros, se apoyarán sobre estructuras rígidas y resistentes, que a su vez se apoyen sobre los pilares metálicos de los tableros. No se usarán los fondos de las paredes laterales de los tableros para apoyar los componentes.

Todo el material empleado en su fabricación deberá ser nuevo y de primera calidad garantizada, no debiéndose utilizar materiales higroscópicos o inflamables.

El montaje de sus componentes se realizará de manera que se pueda acceder fácilmente a todas sus partes, especialmente a los cables y terminales.

Las puertas exteriores e interiores (cuando corresponda) de los tableros, se pondrán a tierra a través del bastidor rígido del tablero, usándose cinta metálica de cobre estañado extra flexible de sección al menos 10 mm², con terminales de ojal, y vinculadas a la parte móvil, y a la parte fija del tablero. La bulonería dispondrá de múltiples dientes de quiebre de pintura para asegurar la puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad entre componentes.

Las puertas de los tableros serán abisagradas. Las bisagras serán robustas y de fina terminación, del tipo tal que permitan un ángulo de apertura mayor que 150°, y no puedan ser desarmadas sin la apertura de la puerta. No se aceptará ninguna solución con menos de cuatro bisagras por puerta.

Poseerá 2 puertas, de modo que sea posible el acceso anterior y posterior. Los perfiles montantes laterales estarán realizados con un formato doble pestañeado.

Las puertas poseerán un sistema de cierre manual tipo falleba a tres puntos regulable, con dispositivos de ajuste a línea de los rodamientos de los extremos de las varillas, que a su vez pueda ser bloqueado mediante una llave maestra única para todos los tableros. Los herrajes de apertura de las puertas deberán estar colocados en posición simétrica central, para permitir el cambio de sentido de apertura de la puerta antes mencionado. El mecanismo de cierre de las puertas y las bisagras serán de probada calidad.

Las puertas contarán con burlete de goma con tratamiento antienviejecimiento a base de silicona o similar, pegado en toda su extensión sobre el borde del tablero (no sobre la superficie de la puerta).

Todos los aparatos se montarán en el frente de los tableros, apoyados sobre bastidores metálicos removibles y ajustables de resistencia suficiente. Los accesorios de fijación como tornillos y arandelas deberán tener tratamiento anticorrosivo.

Los tornillos que sujetan las tapas laterales exteriores deberán ubicarse en los extremos de las tapas de forma que las tuercas interiores no reduzcan la posibilidad de instalar ductos en posición vertical en las bandejas laterales.

Las paredes laterales de tableros a ser ubicados en el interior de la sala de control, serán atornillables y desmontables, pudiendo dejar la estructura metálica libre, que permita a su vez, la prolongación y ubicación de otros tableros en forma contigua al existente.

Mediante un cartel de acrílico o una chapa grabada se identificará el tablero en el exterior frontal del mismo.

Los bornes a suministrar serán previstos para las secciones de cables que van “hacia fuera” de los tableros, en la interconexión con otros tableros.

Cada uno de los conductores estará individualizado por un número utilizado en el esquema funcional. Para las conexiones de entrada y salida se colocarán borneras del tipo componible en lugares accesibles.

El número de bornes a suministrar deberá ser calculado con un exceso de al menos 10%.

Los contactores deben ser provistos con bobinas de accionamiento a la tensión principal cc y con contactos auxiliares.

Los interruptores serán del tipo en aire en caja aislante y en ejecución fija, o del tipo en caja moldeada; con contactos auxiliares de posición.

Poseerá tabiques y placas divisorias perforadas.

C.3.9.2.4. Tratamiento superficial

La chapa de la estructura (puertas, laterales, piso, bandejas y techo) deberán ser sometidos a procesos de protección.

Solo se aceptará por parte de C.T.M. la utilización de pintura en polvo nueva de primer uso. Se rechazará el uso de pintura reciclada. Los pliegues de la chapa deberán presentar bordes romos, exentos de aristas y ángulos vivos.

En la elección de colores, se seguirán en general los lineamientos establecidos en las normas UNIT 18/47 y 38/48, con las modificaciones y ampliaciones que C.T.M. entienda necesarias en cada caso. El color de los tableros será gris semimate RAL 7032.

Los grupos de armarios, soportes y otros equipamientos de control, deberán ser suministrados con el mismo color de pintura final. Las superficies externas deberán ser texturadas.

El film de pintura inspeccionado visualmente, en todos los casos deberá presentar una terminación esmerada y estar libre de lesiones, porosidad, fisuras, o burbujas.

Se aplicará un barniz resistente a la humedad y a la formación de hongos a aquellas partes que puedan estar sujetas o predispuestas a la formación de hongos debido a la presencia o depósito de sustancias nutrientes.

El barniz no se aplicará a ninguna superficie o parte en la que este tratamiento interfiera con el funcionamiento o el desempeño del equipo. Estas superficies o partes serán protegidas contra la aplicación del barniz.

C.T.M. podrá exigir la realización de los ensayos de rutina indicados, en conjunto con el personal del Contratista, quien suministrará los aparatos necesarios a tales fines.

Deberán suministrarse todos los elementos para que en los casos en que el trabajo de montaje en sitio exponga el metal desnudo, tal como taladrado y perforación de agujeros para cables o entrada de tubería, estas áreas puedan protegerse por medio de la aplicación inmediata de una primera capa protectora similar a la original.

Previo al traslado desde fábrica se llevarán a cabo inspecciones y ensayos sobre las pinturas aplicadas. Tales ensayos serán controlados por integrantes técnicos de C.T.M. para verificar que los trabajos de pintado se ajustan a las especificaciones descritas.

C.3.9.2.5. Armarios de agrupamiento

Se instalarán a la intemperie, en la proximidad de los equipos de alta tensión, sobre una fundación de hormigón.

Tendrán acceso por la parte anterior y posterior mediante puertas de bisagra.

Los cables entrarán por el piso.

Serán a prueba de lluvia y de polvo para lo cual tendrán juntas adecuadas (clase de aislación IP65). Además, estarán debidamente protegidos para impedir la entrada de insectos y roedores.

Se construirán con chapa de acero galvanizado o inoxidable, decapada y protegida contra los agentes atmosféricos. El zócalo será también de acero inoxidable.

Tendrán un elemento calefactor adecuado para evitar la condensación por humedad, así como un artefacto de iluminación interior.

Las conexiones internas serán aisladas de acuerdo a C.3.9.1.3.1 y los terminales de bornes serán realizados en material melamínico. Los terminales de bornes para los transformadores de corriente serán de tipo cortocircuitables.

El número de bornes a suministrar deberá ser calculado con un exceso de al menos 10%.

C.3.9.2.6. Tablero Bornera Frontera (TBF)

Cada TBF consistirá en un tablero metálico, al cual llegarán todos los conductores provenientes de un mismo tramo o sección. De ser posible es deseable que todas las señales del tramo estén incluidas en un solo TBF.

Los bornes estarán agrupados y clasificados por campo y por tipo de señal para obtener una mejor distribución y cableado hacia los sistemas de protecciones y comando.

Se suministrarán los TBF en forma completa, con todas las borneras, bornes y elementos necesarios de acuerdo al proyecto ejecutivo.

Los nuevos tableros frontera mantendrán la misma organización de bornes y componentes que los bastidores originales: sobre un lado se ubicarán los circuitos de medida y sobre el otro los circuitos de control, señales, etc. También se hará la previsión de bornes y cables que fuera requerida para nuevas implementaciones o futuras ampliaciones. Las borneras y partes eléctricas accesibles de los nuevos tableros deberán cumplir los requerimientos de seguridad para el contacto accidental en instalaciones de baja tensión. Los requerimientos técnicos de los tableros frontera serán iguales a los de Protección, con las siguientes salvedades:

- Serán tableros de doble puerta, ambas ciegas.
- Tendrán un tabique intermedio sobre el cual se instalarán por ambos lados borneras y componentes
- Este tabique que divide al tablero en 2 semitableros de la mitad de profundidad, permitirá el pasaje de cables de uno hacia otro lado a través de ductos.
- El ingreso de cables a los tableros frontera será por su parte inferior y superior y los mismos deberán ingresar mediante prensacables que separen adecuadamente el interior del tablero del medio exterior, dejándose reserva para futuros cableados.
- Los tableros frontera se identificarán de la misma forma que los actuales bastidores frontera.

C.3.9.3. Iluminación General de Playa - Generalidades

La finalidad de la iluminación de playa consiste en supervisar remotamente maniobras en los equipos y permitir las condiciones necesarias para trabajos cuando la iluminación natural no sea suficiente. Por lo tanto, el encendido de este sistema se hará automáticamente por medio de la instalación de 1(un) sensor crepuscular (fotocélula mecánica) para todo el circuito de iluminación del nuevo tramo, con la posibilidad de operar el mismo en forma manual mediante una llave selectora.

Se instalarán reflectores led de primera marca y probada confiabilidad. Es **obligatorio un estudio luminotécnico** asegurando un nivel de iluminación en la playa del orden de los **70 lux** a 1,5 m del nivel del suelo **y uniformidad > 0,5**.

La vinculación eléctrica de los mismos con conductores tetrapolares tipo subterráneo de primeras marcas que cumplen con la norma IRAM 2178, con distribución equilibrada de fases y una caída de tensión no superior al 3% en el punto más alejado.

Los artefactos se instalarán sobre columnas metálicas con escalerilla, protección guarda hombre y plataforma, con luminarias led de potencia resultante del proyecto lumínico.

Las columnas irán instaladas fuera del alcance de líneas y pórticos y por encima de las cámaras y domos. Es importante tener en cuenta la distancia de volteo de la columna, se entiende que en caso de caída de la misma, se encontraría ubicada a una distancia de los equipos de playa tal que al caer en toda su longitud no afecte ningún equipo.

C.3.9.3.1. Luminarias para iluminación de playa

Se pide la instalación de equipos tipo reflectores marca Phillips familia Tango G3 BVP-38x o equivalente en marca Osram, con la potencia y ubicación acorde con el proyecto lumínico, sujetos a columnas de iluminación, siguiendo la filosofía de lo existente en playa actual.

Especificaciones particulares de las luminarias

Temperatura de color: 4000-5000 K (Luz neutra)

Protección contra sobretensiones: Si – Hasta 15 kV

CRI > 70

Rendimiento inicial > 100Lm/W

C.3.9.3.2. Iluminación perimetral y de acceso vehicular

La finalidad de la iluminación perimetral es la vigilancia mediante cámaras de video y domos, de todo el perímetro de la Estación para la detección de intrusos en la misma.

Dicha iluminación funcionará todos los días del año cuando la iluminación natural no sea suficiente para el funcionamiento de las cámaras de video y domos.

La iluminación perimetral cubre una franja de aproximadamente 8m de ancho a lo largo del cerco perimetral al predio (5m hacia el interior del predio y 3m hacia el exterior del mismo).

El proyecto lumínico asegura un nivel de iluminancia horizontal en el área de interés, a 0,85m del nivel de piso, de 30 lux mínimo, calculados con un factor de depreciación lumínica de 0,80.

Los artefactos se instalarán sobre columnas de hormigón de 7,5 metros de altura (altura de montaje de la luminaria de 6,4 metros) con dos luminarias viales led de potencia definida por el proyecto lumínico, formando 180° entre ellas sin brazos de extensión.

La interdistancia entre postaciones será como máximo de 20 metros.

C.3.9.3.3. Tablero de iluminación

Como parte del proyecto ejecutivo se diseñará el circuito de iluminación exclusivo para el nuevo tramo, el cual se alojará físicamente en el tablero de iluminación de playa actual de la SS.EE. SGUY. Se deberá verificar que las actuales protecciones puedan cubrir la nueva potencia a instalar, caso contrario se deberán volver a calcular las protecciones de manera de proteger la nueva instalación y la actual.

Se deberá efectuar el calado e identificación en el frente del tablero para el nuevo circuito.

Aplica para este tablero las mismas EE.TT. indicadas para tableros de baja tensión en especificadas en este pliego.

C.3.9.3.4. Columnas de Iluminación

Serán metálicas en hierro galvanizado (según plano TL 01 a modo orientativo) manteniendo el formato de las existentes.

Aplica para el galvanizado de las columnas las mismas exigencias que para el galvanizado de los pórticos de 500 kV indicados en C.2.7.1.4. .

La altura de la columna resultara del proyecto lumínico lo más próxima a la altura de los pórticos. El espesor de pared de los caños de la estructura, así como la estructura en su conjunto y fundación deberá ser resultado de cálculo.

Todos los componentes de la estructura se deben verificar por calculo el cual deberá ser presentado a C.T.M. para su aprobación.

La columna debe verificar la norma de viento CIRSOC 102 o UNIT 50-84 en su versión más reciente.

Las columnas contarán con escalerilla con protección guarda hombre o quita miedo y plataforma superior para poder trabajar sobre las luminarias en forma adecuada.

No será admisible la colocación de los artefactos sobre las vigas de los pórticos.

Se deberá instalar una linga de acero de 10 mm, independiente a la escalerilla para el enganche de la argolla del cinturón de seguridad del operario.

La plataforma superior se apoyará sobre la estructura de la torre y tendrá piso de chapa labrada galvanizada de 3/16" que tendrá dimensiones mínimas de 1,7 x 1,9 m según plano TL 01.

La misma tendrá puerta rejilla rectangular pasa hombre abatible de dimensiones mínimas 0,6 x 0,4 m.

La plataforma estará protegida por barandas de caño de 1½" que se vinculará a los perfiles inferiores.

La altura del caño superior de la baranda estará a 0,9 m del nivel de la plataforma.

Se preverán 8 soportes para luminarias, distribuidas en forma uniforme sobre el contorno de plataforma (independientemente de la cantidad de luminarias a instalar).

C.3.9.4. Iluminación de emergencia de playa – Generalidades

La finalidad de la iluminación de emergencia es permitir la evacuación de la playa ante una pérdida de tensión en la barra de cargas esenciales del Panel de Corriente Alterna.

Las luminarias y lámparas serán de iguales características o similares a las de iluminación general, y se ubicarán en las mismas columnas.

La provisión comprenderá artefactos, lámparas, cañería de hierro galvanizado, caja de aluminio fundido de 15 x 15 con bornera bipolar y elementos de fijación.

Estará suspendida en una de las patas de cada uno de los pórticos. Constará de dos artefactos por cada punto que establezca la inspección. Los mismos serán del tipo led para corriente continua de 125V.

C.3.9.4.1. Montaje de luminarias de emergencia

Los artefactos descriptos anteriormente serán montados en forma vertical roscados a una cañería de acero galvanizado de 1", la que a su vez servirá para alojar los cables de la instalación eléctrica. Los artefactos estarán dispuestos en las caras opuestas de las patas de los pórticos, a una altura de 3 m vinculados por medio de la cañería anteriormente descripta a una caja de bornera colocada a 1,5 m.

Se deberá realizar el conexionado al sistema de 125V de corriente continua de la subestación, con su correspondiente interruptor de protección.

C.3.9.5. Suministro y montaje alimentador para el tratamiento de aceite

C.3.9.5.1. Generalidades

El contratista deberá proveer e instalar, el conjunto de alimentador y terminal de conexión, para la utilización del equipo de tratamiento de aceite, a pie del banco de reactores.

C.3.9.5.2. Suministro

Cable Alimentador trifásico 3P+N, desde servicios auxiliares de corriente alterna 380V en sala de mando, de acuerdo a C.3.9.1.6.

- Interruptor de salida desde servicios auxiliares

- Gabinete a pie de equipo con:
 - Puerta anterior.
 - Tapa inferior desmontable.
 - Un Interruptor principal en caja moldeada, con bloqueo de operación por puerta abierta.
 - Bornera de conexionado para cable de potencia (3 bornes por conductor activo).
 - Dos tomacorrientes externo monofásico tipo industrial 16A IEC 60309-1:1999+AMD1:2005+AMD2:2012, IP 65
 - Dos tomacorrientes externo trifásico tipo industrial 32A IEC 60309:1999+AMD1:2005+AMD2:2012, IP 65
 - Interruptores/Fusibles de protección para tomacorrientes externos.
 - Indicación lumínica de presencia de tensión.

El gabinete será de chapa galvanizada de 2.7mm, con protección IP55.

C.3.9.5.3. Montaje

El montaje incluye soportes metálicos, herrajes, mampostería, fundaciones, conductores, accesorios y todo tipo de material necesario para la implementación del sistema, tanto en su acometida como en su origen.

Se considera parte de este ítem, la apertura y tapado de zanjas, en aquellos casos en que la red de canales y caños existentes no permitan acceder por los mismos al gabinete indicado.

C.3.10. Suministro y montaje de carteles indicadores

Se incluye en este rubro el suministro y el montaje de carteles indicadores cuyas dimensiones, modalidades de ejecución y materiales a emplear serán de características similares a las existentes y deberá contar con la aprobación de la inspección, previo a la fabricación de los mismos.

C.3.10.1. Carteles de hierro esmaltados para playas

Los carteles esmaltados se ejecutarán sobre chapas de hierro cuyas dimensiones se indicaron en párrafos precedentes.

Dado que se utilizarán en exteriores, los mismos deberán tener gran resistencia a la intemperie.

Cuando las dimensiones del cartel lo aconsejen, podrán componerse de dos o más partes, cuyas dimensiones serán adecuadas al proceso de esmaltado.

Previamente al proceso de esmaltado la chapa será liberada de partículas sueltas, óxido y grasa.

Los esmaltes a utilizar serán de primera calidad y marca reconocida, vitrificables, horneables; se utilizarán vidrios de bajo punto de fusión teniendo la pigmentación adecuada a cada color.

El esmaltado de fondo se efectuará sobre ambas caras y los bordes del cartel.

El esmaltado de los caracteres se efectuará atendiendo al correcto centrado del conjunto.

El proceso de horneado garantizará una adecuada terminación y dureza de la superficie, no aceptándose fisuras en la misma.

C.3.10.1.1. Características particulares de carteles de playa

Cartel tipo A

A utilizar en la identificación de los tramos y barras

- Inscripciones: Tramo 9

- Dimensiones: 2.500 x 500 x 2,5 mm.
- Fondo: color amarillo RAL 1023.
- Caracteres:
 - Dimensiones: 300 (altura) x 200 (ancho) x 50 mm (ancho de trazo).
 - Color: negro.

Cartel tipo B

A utilizar en la identificación de fases, en pórticos y barras

- Inscripciones:
 - A
 - B
 - C
- Dimensiones: 400 x 500 x 2,5 mm.
- Fondo: color amarillo RAL 1023.
- Caracteres:
 - Dimensiones: 300 (altura) x 200 (ancho) x 50 mm (ancho de trazo).
 - Color: negro.

Cartel tipo C

A utilizar en la identificación de equipos

- Inscripciones: a definir en etapa de ingeniería de detalle.
- Dimensiones: 300 x 200 x 2,5 mm.
- Fondo: color amarillo RAL 1023.
- Caracteres:
 - Dimensiones: 60 (altura) x 40 (ancho) x 8 mm (ancho de trazo).
 - Color: negro.

C.3.10.2. Carteles pintados sobre cajas de equipos de playa

Sobre cajas galvanizadas u otro tipo de acabados se pintarán carteles con textos identificatorios del equipamiento en cuestión, utilizando para tal fin plantillas adecuadas.

En las superficies galvanizadas se efectuará el siguiente tratamiento:

- a) A efectos de lograr adherencia entre el galvanizado y la pintura de fondo se darán dos manos de un mordiente adecuado.
- b) Sobre la base del mordiente se darán dos manos de fondo de esmalte sintético de primera calidad, color amarillo vial.
- c) Sobre el fondo mencionado en b) se pintarán los textos con esmalte sintético de primera calidad, color negro, de características equivalentes a los del indicado en b)

C.3.10.3. Montaje de carteles de chapa de hierro, esmaltados

Los carteles citados se fijarán sobre vigas de pórticos de 500 kV y sobre las estructuras soporte de barras de 500 kV.

Cada punto de vinculación entre carteles y vigas de pórtico o soportes contará con una grampa tipo "U" galvanizada según VDE 210 a diseñar durante el desarrollo del proyecto de detalle.

El uso de la grampa mencionada permitirá la fijación del cartel a la estructura metálica, en un todo de acuerdo a las condiciones de rigidez y seguridad correspondientes.

Se tratará de evitar el agujereado o el deterioro del recubrimiento superficial de la estructura metálica que servirá de apoyo al cartel que corresponda.

El Contratista deberá incluir en su cotización la provisión y el montaje de la grampa y accesorios que cumplan con el objetivo señalado precedentemente.

La fijación de las chapas esmaltadas se hará utilizando arandelas de fibra en ambas caras, a fin de evitar su deterioro.

C.3.11. Compatibilidad Electromagnética

El Contratista deberá presentar un estudio de compatibilidad electromagnética de la instalación de forma de verificar que los equipos de baja tensión (control, protección, medición y servicios auxiliares) no queden sometidos a perturbaciones que puedan dañarlos o provocar su incorrecta operación.

A tales efectos se deberán estimar las tensiones inducidas por efecto de maniobras y fallas en la red de alta tensión, descargas atmosféricas, maniobras de circuitos inductivos en la red de baja tensión, etc.; y el factor de reducción de dichas tensiones por efecto de las medidas propuestas (blindaje, separación entre conductores, etc.).

Se verificará asimismo que las tensiones inducidas previstas son aceptables en relación a los elementos de supresión de sobretensiones y clases de inmunidad a las perturbaciones especificados para los diversos elementos de la instalación.

C.3.12. Ensayos equipamiento complementario

Adicionalmente a lo requerido en C.1.11. , rige lo mencionado a continuación para cada suministro en particular.

C.3.12.1. Ensayos de Conductores de 500kV e Hilo de Guardia

C.3.12.1.1. Ensayos de control de calidad

Los ensayos de control de calidad se realizarán por parte del fabricante durante las distintas etapas del proceso de producción.

El Contratista deberá presentar el programa de control de calidad propuesto, el cual deberá incluir como mínimo un listado de los ensayos propuestos, la ubicación de cada ensayo en el proceso de producción, los criterios de muestreo y de aceptación utilizado, y el personal afectado a estas tareas. Durante el contrato, C.T.M. podrá solicitar alteraciones al programa propuesto.

En la tarea de producción, el Contratista someterá a la aprobación de C.T.M. los certificados de ensayos de control de calidad correspondientes.

Independientemente de esto, C.T.M. podrá designar inspectores para presenciar alguno o todos los ensayos de control de calidad.

Se entregarán junto los protocolos de calidad, Certificados de ensayos de diseño, de tipo y aceptación, especificados de acuerdo a normas IEC (o similares IRAM, ABNT, ASTM, etc.) realizados sobre cables iguales fabricados en los mismos talleres que los propuestos, para cada uno de los ítems cotizados, los que se listan a continuación:

1. Ensayos químicos y mecánicos de la materia prima.
2. Ensayos mecánicos y metalográficos luego de los tratamientos térmicos.
3. Ensayos sobre grasa: se entregarán los protocolos y los ensayos realizados.
4. Ensayo de tipo de rotura de cable completo según IEC 61089, o ASTM

5. Ensayo de tipo de soldadura de hilos de aluminio según IEC 61089 (solo para los conductores) o ASTM
6. Todos los ensayos de aceptación de alambres, antes y después del trenzado según se pide en las normas IEC 60888 e IEC 60889 o ASTM

Nota: De no usarse las normas IEC se deberá anexar una copia de las normas utilizadas, en la cual se demuestre su similitud con las exigencias de la IEC. (Solo se aceptarán copias en español, portugués o inglés).

C.3.12.1.2. Ensayos de aceptación al Conductor de 500kV e hilo de Guardia

C.3.12.1.2.1. Ensayos al conductor

- a) Se realizarán todos los ensayos de aceptación previstos en la norma IEC 61089 e IRAM 63003.
- b) Se realizará el ensayo de carga de rotura de los alambres según IEC 61089.
- c) Ensayos sobre alambres de acero antes y después de trenzado previstos en las normas IEC e IRAM en vigencia.
- d) Ensayos sobre alambres de aluminio antes y después de trenzado previstos en las normas IEC e IRAM en vigencia.
- e) Ensayos sobre cable terminado.
- f) Cada bobina de conductor terminado del lote será inspeccionada visualmente a efectos de apreciar la calidad del carrete y verificar la prolijidad del bobinado y la ausencia de cualquier defecto incompatible con la buena práctica comercial.
- g) Los defectos que no pudieran subsanarse darán lugar al rechazo de la bobina.
- h) Sobre cada probeta de conductor terminado se verificará la relación de cableado de cada capa, las propiedades de la grasa lubricante y el peso total por metro, así como la firmeza del cableado luego de cortado.

C.3.12.1.2.2. Ensayos sobre la grasa:

Se entregarán para la aprobación de C.T.M., protocolos (y una copia de las normas) de ensayo sobre la grasa de acuerdo a alguna Norma de reconocido prestigio internacional (UNIT, ABNT, IRAM, ISO, BS, ASTM, etc.). En particular, estos ensayos deben identificar que su punto de goteo es suficientemente alto y que la grasa no contiene sustancias capaces de atacar los metales con los que estará en contacto, y que posee una adecuada resistencia a la oxidación.

La grasa no contendrá sustancias corrosivas. Para verificarlo se realizará un ensayo de acuerdo a BS 4455 u otra norma equivalente.

C.3.12.1.2.3. Ensayo a la bobina de madera:

Se deberán presentar los certificados de tratamientos de preservación de la madera.

En 5 bobinas de cada lote se realizarán un agujero en las maderas de entre 20 y 30 mm de diámetro, sin dañar el conductor y de forma de verificar que el tratamiento de la madera haya penetrado en un 100% las mismas.

Luego los agujeros resultantes serán pintados de forma de evitar la entrada de humedad.

C.3.12.1.3. Ensayos de Aceptación para Barras Rígidas

Se efectuarán los siguientes ensayos en fábrica:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación de sobreelevación de temperatura y caída de tensión.
- Verificación del efecto corona.

- Verificación de radiointerferencia.

Para los ensayos señalados, corresponde efectuar una adecuada simulación de las condiciones reales de instalación del elemento para lo cual se respetarán las siluetas de los equipos involucrados, la formación de conductores que corresponda y la configuración de puntos bajo tensión y a potencial de tierra.

C.3.12.2. Ensayos de Aisladores Soporte

C.3.12.2.1. Ensayos de Tipo en Aisladores Soporte

Se hará según Norma IEC-60168

- Rigidez Dieléctrica en seco con onda de impulso.
- Rigidez Dieléctrica bajo lluvia con sobretensión de maniobra.
- Rigidez dieléctrica bajo lluvia a frecuencia industrial.
- Ensayo de flexión bajo carga.
- Ensayo de radio interferencia. (IEC-60437).
- Ensayo de atmósfera contaminada artificial (IEC-60507).

C.3.12.2.2. Ensayos de Rutina en Aisladores Soporte

- Ensayo de muestreo (Norma IEC-60168): Verificación de dimensiones, ciclo térmico, ensayos mecánicos, ensayos de porosidad, ensayo de partes galvanizadas (Norma IRAM-573).
- Ensayo de rutina: Todas las unidades en recepción serán sometidas a los siguientes ensayos de rutina en fábrica definidos en la Norma IEC-60168 (ensayo grupos III), a saber: examen visual, ensayo mecánico y ensayo dieléctrico.

C.3.12.3. Ensayos en Cadenas de Aisladores

C.3.12.3.1. Ensayos de Tipo en Cadenas de Aisladores

Los ensayos que se realizarán son los siguientes:

- Impulso de rayo
- Impulso de maniobra bajo Lluvia
- Soportabilidad de Tensión a Frecuencia industrial bajo lluvia
- Ensayo de arco de potencia (según IEC 61467)
- Verificación de dimensiones
- Resistencia electromecánica bajo carga
- Resistencia mecánica bajo carga (cadena reducida y grapería).
- Pruebas de soportabilidad Termo mecánicas
- Ensayo de tensión mecánica residual post daño (según IEC TR 60797:1984)
- Soportabilidad a la polución (según IEC-60507:2013)
- Verificación de radio interferencia (según IEC-60437:1997).
- Verificación de efecto corona.

C.3.12.3.2. Ensayos Poblacionales a Cadenas de Aisladores

La selección de las muestras representativas de un lote será realizada por los Inspectores de C.T.M.

Se entenderá por "lote" una determinada cantidad de material del mismo tipo, forma, composición y tamaño, fabricado esencialmente en las mismas condiciones y presentado para inspección todo junto.

En el caso de piezas sometidas a un tratamiento térmico, el lote debe ser parte de un grupo de piezas sometidas en conjunto al tratamiento. Si este es del tipo continuo, dos piezas que integren el mismo lote deben haber sido sometidas al tratamiento térmico con una diferencia de tiempo no superior a las ocho horas.

Para el caso de los ensayos de cincado, las piezas del lote deben haber sido cincadas en la misma cuba y por el mismo grupo de trabajo en un turno continuo de operación.

Los ensayos a realizar, serán mínimamente los siguientes:

- a) Verificación de dimensiones
- b) Resistencia electromecánica bajo carga
- c) Resistencia mecánica bajo carga
- d) Verificación de desplazamiento axial, radial y angular
- e) Verificación del sistema de bloqueo
- f) Ciclado Térmico
- g) Shock Térmico
- h) Porosidad
- i) Galvanizado

C.3.12.3.3. Ensayos de Rutina y verificaciones en Cadenas de Aisladores

Consistirá de lo siguiente:

- a) Inspección Visual
- b) Tensión aplicada
- c) Mecánicos de rutina
- d) Verificación de embalaje para transporte

C.3.12.3.4. Ensayos de Aceptación en Fábrica para herrajes de Aisladores

Los ensayos a realizar durante la recepción serán:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación del galvanizado de partes ferrosas.
- Ensayo de efecto corona.
- Ensayo de radio interferencia

C.3.12.4. Ensayos de Morsetería en fábrica

Se efectuarán los siguientes ensayos:

- Control dimensional.
- Verificación de resistencia mecánica.
- Verificación de sobreelevación de temperatura y caída de tensión.
- Verificación de galvanizado.
- Verificación del efecto corona (para conectores de 500 kV).

- Verificación de radiointerferencia (para conectores de 500 kV).

Para los ensayos señalados corresponde efectuar una adecuada simulación de las condiciones reales de instalación del elemento para lo cual se respetarán las siluetas de los equipos involucrados, la formación de conductores que corresponda y la configuración de puntos bajo tensión y a potencial de tierra.

C.3.12.5. Ensayos cableados de baja tensión

C.3.12.5.1. Ensayos de Tipo Cableado de baja tensión

C.3.12.5.1.1. Generalidades Ensayos de Tipo para Cableados de baja tensión

Se realizarán según las normas IEC e IRAM de referencia para cada caso. Los protocolos deberán ser entregados a C.T.M. para su análisis, en tiempo y forma según C.1.11.2.

C.3.12.5.1.2. Cableado exterior

Se realizarán todos los ensayos de tipo requeridos por Normas IEC e IRAM en vigencia, en particular las Normas IEC 60502, IEC 60811 e IRAM 2178.

C.3.12.5.1.3. Cableado Interior

Se realizarán todos los ensayos de tipo requeridos por Normas IEC e IRAM en vigencia, en particular las Normas IEC 60502, IEC 60811, IEC 62821, IRAM 62266 e IRAM 62267, según corresponda, y ensayos de propagación de llama, según IEC 60332-3 e IRAM-NM-IEC 60332-3-24, Ausencia de halógenos IEC 60754-1/2/3

C.3.12.5.2. Ensayos de Rutina y muestreo Cableado de baja tensión

Adicionalmente a lo mencionado en C.1.11. , rige lo mencionado en este apartado.

C.3.12.5.2.1. Cableado exterior

Se realizarán todos los ensayos de rutina y muestreo de los cables de acuerdo a las Normas IEC e IRAM en vigencia, en particular las Normas IEC 60502, , IEC 60811 e IRAM 2178.

C.3.12.5.2.2. Cableado Interior

Se realizarán todos los ensayos de rutina y muestreo requeridos por Normas IEC e IRAM en vigencia, en particular las Normas IEC 60502, IEC 60811, IEC 62821, IRAM 62266 e IRAM 62267, según corresponda.

Ensayos Eléctricos después de la instalación para el cableado de baja tensión

Se realizarán siguiendo los lineamientos de IRAM 62266, IRAM 62267 e IRAM 2178 según corresponda.

C.3.12.6. Ensayo e inspección de Tableros

Los tableros serán sometidos a inspección durante la fabricación, así como serán sometidos a ensayos de rutina en fábrica.

C.3.12.6.1. Ensayos de Tipo en Tableros

Aplican las generalidades de C.1.11.

En la oferta, se presentarán los ensayos de tipo de los componentes de cada tablero a suministrar, acorde a las Normas IEC correspondientes.

C.3.12.6.2. Inspección en fábrica

C.T.M., o los representantes que ella elija, deberán tener acceso a todas las áreas involucradas en la fabricación, así como a los certificados de ensayo emitidos por el sistema de control de calidad de la fabricación.

C.3.12.6.3. Ensayos de Rutina en Tableros

Adicionalmente a lo mencionado en C.1.11. aplica lo mencionado en este apartado.

En particular, se realizarán:

- Controles visuales.
- Controles dimensionales.
- Control del cableado interno de los tableros.
- Control del funcionamiento de los relés por inyección de magnitudes secundarias.
- Medición de resistencias de aislación.
- Ensayos de rigidez dieléctrica.

Estos ensayos serán presenciados por inspectores designados por C.T.M.. A estos efectos, el Contratista deberá comunicar a C.T.M. la fecha de realización de los ensayos con al menos 30 (treinta) días de anticipación.

C.3.12.7. Ensayos alimentador y tablero tratamiento de aceite

Adicionalmente a lo mencionado en C.1.11. , aplica lo mencionado en este apartado

Durante el proceso de fabricación y/o recepción, se realizarán los siguientes ensayos:

- Inspección visual
- Ensayo de grado de estanqueidad
- Prueba del gabinete con sus tomacorrientes a 2kV durante 1 min.
- Comprobación del sistema de enclavamiento del interruptor principal, y la apertura de la puerta del gabinete.

Inspección del galvanizado de gabinete y herrajes, efectuando las pruebas previstas en la norma sobre los componentes que correspondan.

C.3.13. Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG)

C.3.13.1. Aisladores soporte

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante/país de origen	-			
2.	Norma	-	IEC 60273 y 60168		
3.	Modelo	-			
4.	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5.	Tipo de instalación	-	exterior		
6.	Material y color	-	porcelana / marrón		
7.	Tensión nominal	kV	500		
8.	Tensión máxima de servicio	kV	550		
9.	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVcr	1550		
10.	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos bajo lluvia	kVcr	1175		
11.	Nivel máximo de radiointerferencia al 110% de UN/1,73 para 1 MHz	μV	≤2500		
12.	Carga de rotura a la flexión	N	8000		
13.	Carga de rotura a la torsión	N.m	4000		
14.	Longitud mínima de línea de fuga	mm			
15.	Altura total	mm			
16.	Diámetro máximo	mm			
17.	Masa	kg			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.3.13.2. Cadenas completas de aisladores a rótula con grapería para 500kV

Nro.		UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Característica de cada unidad aislante				
1.1	Fabricante		A		
1.2	Tipo	-			
1.3	Designación	-	U120 BS		
1.4	Material	-	vidrio templado		
1.5	Carga de ruptura mecánica mínima	daN	12000		
2	Características de las cadenas completas con graperías para 500 kV				
2.1	Normas		IEC 60383-1 NEMA CC1		
2.2	Cantidad de unidades aislantes				
	Cuello muerto, Suspensión simple	Nº	1x30		
	Retención doble	Nº	2x30		
2.3	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1.2/50 microsegundos				
	a) Onda positiva	KVcr	1550		
	b) Onda negativa	KVcr	1550		
2.4	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microseg.				
	a) Onda positiva	KVcr	1175		
	b) Onda negativa	KVcr	1175		
2.5	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.				
	a) En seco	KVcr			
	b) Bajo lluvia	KVcr	680		
2.6	Tensiones de radiointerferencia				
	a) R/V máximo a 1000 K Hz	µV	200		
	b) Tensión de ensayo (v. Eficaz)	KVcr	333		
2.7	Grapa de Retención				
	a) Tipo		Compres.		
	b) Material		AL		
	c) Cantidad, sección y material de conduc. por fase	mm2			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.3.13.3. Conductores

C.3.13.3.1. Cable de guardia de Acero Galvanizado

Nro.		UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IRAM 722 - IRAM 777		
3	Diámetro nominal	mm	10,5		
4	Formación	-	1 + 6		
5	Cantidad de alambres	-	7		
6	Diámetro de alambres	mm	3,5		
7	Tensión de rotura del alambre	daN/mm ²			
8	Tipo de torsión	-	Derecha		
9	Carga de rotura efectiva	daN	≥ 6570		
10	Sección nominal	mm ²			
11	Tipo de galvanizado	-	Pesado tipo inmersión caliente		
12	Masa de galvanizado	gr/m ²	≥200		
13	Peso del cable de Ac	Kgf/m			
14	Módulo de elasticidad	Kgf/mm ²			
15	Coefficiente de dilatación	1/°C			
16	Resistencia eléctrica del cable de Ac a 20°C y con corriente continua	Ohm/km			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.3.13.3.2. Cable desnudo de aluminio puro para 500 KV

Nro.		UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Norma	-	IRAM 63003		
3	Sección nominal	mm ²	1265		
4	Formación		1x91		
5	Diámetro exterior	mm	46,3		
6	Resistencia eléctrica a 20 °C	Ohm/km	≤ 0,0229		
7	Carga de rotura	Kgf	≥ 18039		
8	Módulo de elasticidad	Kgf/mm ²	5500		
9	Coeficiente de dilatación	1/°C	2.3x10 ⁻⁵		
10	Peso	Kgf/m			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.3.13.3.3. Barras tubulares de aleación de aluminio

Nro.		UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Norma	-	IRAM 2155		
3	Tipo de sección	-	Corona circular		
3	Diámetro exterior	mm	114,3		
4	Diámetro interior	mm	97		
5	Longitud de fabricación	m			
6	Resistencia mínima a la tracción	Kgf/mm ²	20,4		
7	Resistividad máxima a 20 °C	Ohm/mm ²	0,0328		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.3.13.3.4. Cable de cobre desnudo

Nro.		UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Norma	-	IRAM 2004		
3	Sección nominal nominal	mm ²	120		
4	Resistencia mínima a la tracción	daN/mm ²	34		
5	Cantidad de alambres	-	-		
6	Diámetro de cada alambre	mm	-		
7	Diámetro exterior del cable	mm	-		
8	Resistencia en CC a 20 °C	Ω/m	-		
9	Peso	Kgf/m	-		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.3.13.4. Morsetería

C.3.13.4.1. Morsetería para 500KV

Nro.		UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Norma	-	NEMA CC1 / NEMA 107		
3	Materiales	-	Aleación de Aluminio		
4	Tensiones de radiointerferencia a 1000 KHz	μV	200		
5	Tensión de iniciación de corona visible	kV	360		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.3.13.4.2. Morsetería para puesta a tierra y uniones soldadas

Nro.		UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
Morsetería					
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
	Corriente nominal	A	-		
	Corriente de breve duración (un segundo)	kA	-		
4	Características del material				
	Material	-	-		
	Tratamiento	-	-		
Uniones soldadas					
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
	Corriente nominal	A	-		
	Corriente de breve duración (un segundo)	kA	-		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.3.13.4.3. Jabalinas de puesta a tierra

Nro.		UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-	-		
2	Tipo o modelo	-	-		
3	Características eléctricas				
	Corriente nominal	A	-		
	Corriente de breve duración (un segundo)	kA	-		
4	Características del material	-	Acero revestido en cobre		
5	Características físicas				
	Diámetro mínimo	m	0,019		
	Longitud mínima	m	3		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.4. Equipamiento de playa

Este Apartado pretende brindarle al Contratista los lineamientos técnicos principales para el suministro de los equipos de potencia

Al final de estas especificaciones, se adjuntan planos de carácter preliminar, a los efectos de que el Contratista visualice de mejor manera el objeto de este pliego y pueda elaborar las ofertas correspondientes que mejor se adapten al proyecto de ampliación. Será responsabilidad del Contratista la elaboración de los planos definitivos (ingeniería de detalle).

C.4.1. Concepto general

Las presentes especificaciones generales se aplican a la totalidad de los equipos en las diversas y sucesivas etapas de su fabricación y ensayos de los mismos.

A continuación, se definen las especificaciones técnicas generales comunes a los diversos equipos. Estas especificaciones deben ser consideradas juntamente con las Especificaciones Técnicas Particulares, las que fijan los requisitos técnicos en un todo de acuerdo con el tipo de suministro requerido.

Estos equipos serán instalados de acuerdo a lo mostrado en los planos unifilares, de planta y corte, que forman parte del presente Pliego y será responsabilidad del Contratista principal que el equipo que provee se adapte totalmente al servicio eléctrico para el cual será destinado. A estos efectos, C.T.M. entregará toda la información que el Contratista requiera, previa firma de **Compromiso de confidencialidad y no divulgación**.

C.4.2. Normas y unidades

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos deberán estar de acuerdo con la última versión de las normas y recomendaciones aplicables de las siguientes entidades:

* IEC	International Electrotechnical Commission
* ISO	International Organization for Standardization
* DIN	Deutsches Institut fuer Normung
* ANSI	American National Standards Institute
* ASTM	American Society for Testing and Materials
* ASM	American Society of Mechanical Engineers
* AISC	American Institute of Steel Construction
* AES	American Welding Society
* NFPA	National Fire Protection Association
* NEMA	National Electrical Manufacturers Association
* IEEE	The Institute of Electrical and Electronic Engineers Inc
* SSPC	Steel Structures Painting Council
* MIL	Military Department of Defense, USA
* VDE	Verband Deutscher Elektrotechniker

Si el Contratista deseara usar otras normas que no sean las citadas, aquellas serán aceptadas siempre y cuando sus requisitos sean por lo menos iguales a los de las normas especificadas. En estos casos, el Contratista principal enviará copia de la norma que pretende emplear acompañada por tablas comparativas demostrando que la norma por él propuesta es equivalente o superior, en todos los aspectos significativos, a la norma especificada.

C.4.3. Condiciones ambientales

En el punto Condiciones ambientales locales se indican los datos ambientales principales válidos para el emplazamiento de la Estación Transformadora con sus equipos.

El diseño y/o elección de los elementos provistos por el Contratista principal deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables.

En la selección de los materiales y en la construcción de los equipos, se tendrá en cuenta la condición tropical del clima, con elevada humedad e intensa exposición solar a los rayos UV, con el fin de descartar el uso de todos aquellos materiales que puedan sufrir una degradación significativa por esta causa (Ejemplo: tapas o cajas de plástico, ventanillas, indicadores, pegamentos especiales, pinturas, juntas, mandos, cierres, etc.).

De ser necesario, todas las conexiones de goma o plástico, o cables con aislación plástica deberán estar protegidos dentro de ductos que eviten su exposición a los rayos UV, o bien deberán emplearse materiales anti UV.

C.4.4. Cargas actuantes en los equipos

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las condiciones más desfavorables que tuvieran que soportar, ya sea durante el transporte, montaje, operación o mantenimiento.

Deben ser consideradas en el proyecto, entre otras, las siguientes cargas, ya sean propias por funcionamiento del equipo o provocadas por agentes exteriores.

- a) Cargas estáticas (peso propio, conexiones, etc.).
- b) Cargas dinámicas (accionamiento, viento, cortocircuito).
- c) Cargas debidas a la dilatación térmica.
- d) Cargas de impacto.
- e) Cargas temporarias durante el montaje.
- f) Cargas dinámicas durante el transporte.

Las Especificaciones técnicas particulares y planillas de datos técnicos fijarán los valores para calcular las cargas externas.

La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

Viento:

$$P \left(\frac{kgf}{m^2} \right) = \frac{k \cdot V^2}{16}$$

Siendo:

V = Velocidad viento en m/s.

- k = Coeficiente aerodinámico de forma:

Para superficies planas: k = 1,4

Para superficies cilíndricas: k = 0,7

En caso de que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se despreciará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, etc.).

Cortocircuitos:

$$F_{cc} = 2,04 \times \frac{I^2}{d} \text{ (kgf / m)}$$

Siendo:

- I = corriente dinámica de pico en kA.
- d = distancia entre fases en m.

Será de aplicación la Norma IEC 60865-1:2011.

Los esfuerzos anteriores se calcularán sobre los equipos propiamente dichos y sobre las conexiones correspondientes de potencia, determinándose:

Esfuerzos de corte en la base del equipo.

- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones.

En ningún caso deberán obtenerse coeficientes de seguridad inferiores a los indicados en normas respecto de las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes) para las hipótesis consideradas normales y extraordinarias.

En el caso particular de los bornes del equipamiento de playa, las cargas se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.) correspondientes.

C.4.5. Desmontaje

Los equipos deberán ser proyectados de modo de presentar un desmontaje simple, para tareas de mantenimiento preventivo o eventuales reparaciones. El acceso a las partes más delicadas o sujetas a desgaste deberá requerir el mínimo de desmontajes.

Todas las piezas que, por sus dimensiones, formas u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, serán provistas de ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

El desmontaje de cajas de mando, cajas de bornes o cajas de conjunción y el acceso a las mismas deberá poder ser efectuado con el máximo de simplicidad y seguridad.

C.4.6. Normalización

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos como eléctricos, deberá ser destacado por el Contratista principal en las listas de materiales cuando corresponda. Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos, preferentemente, por un solo fabricante.

Deberá tenerse en cuenta que todas las estructuras soporte provistas con el equipamiento deben ser galvanizadas en caliente según Norma ASTM A123 y deberán estar calculadas bajo la Reglamentación CIRSOC 102, 301, 302, 303 Y 304.

C.4.7. Intercambiabilidad

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el Contratista principal en las listas de materiales.

C.4.8. Tensiones nominales y frecuencia nominal

Los equipos estarán afectados a un sistema eléctrico cuyas tensiones nominales (U_n) y máximas de servicio (U_{max}) son las siguientes:

- Sistema de extra alta tensión (EAT):
 - Tensión nominal del sistema (U_n) = 500 kV.

Tensión máxima de servicio del sistema ($U_{m\acute{a}x}$) = 550 kV.

- Frecuencia nominal (f) = 50 Hz.
- Tensión alterna para iluminación, calefacción y fuerza motriz:
 - 3x380/220 V, con neutro rígidamente conectado a tierra.
 - Frecuencia: 50 Hz.
 - Variaciones admisibles de la tensión: +10 / -15 % en los consumos.
- Tensión continua para protecciones y accionamiento de equipos de maniobra:
 - 125 Vcc, provenientes de 2 sistemas independientes batería-cargador.
 - Variaciones admisibles de la tensión: + 10 /-15 % en los consumos.
- Tensión continua para telemando:
 - 48 Vcc, con polo positivo puesto a tierra.
 - Variaciones admisibles de la tensión: +10 %; -15 % en los consumos.

C.4.9. Seguridad

Los equipos estarán diseñados y munidos de dispositivos (enclavamientos) para garantizar un servicio seguro. En el caso de interruptores y seccionadores, todas las partes móviles o que prevean transmisión de movimientos, acoplamientos giratorios, etc., contarán con resguardos y protecciones o estarán diseñados en forma tal que se eviten accidentes.

Las maniobras para accionamiento manual/local sólo podrán ser efectuadas luego de que haya sido impedido el mando a distancia de los equipos sobre los que se esté operando, vale decir que la jerarquía del control será de abajo hacia arriba.

En el caso de seccionadores se preverán piezas con orificios para bloqueo/ enclavamiento por candado de los mandos, en las posiciones abierto y cerrado.

Para equipos con aislantes internos líquidos o gaseosos se preverán dispositivos de alivio de presión con un diseño tal que se minimicen las descargas del aislante en caso de fallas internas.

Las instalaciones eléctricas y los aparatos de accionamiento que componen los mandos, cajas de control y alimentación deben ser dispuestos y diseñados en forma tal que se disminuya al mínimo el riesgo de incendio.

Las partes de instalación, cableados o cañerías de todo tipo, deben estar protegidas en forma apropiada contra daños mecánicos. Se debe asegurar un nivel de estanqueidad de los equipos IP64, de acuerdo con la Norma IEC-60529.

C.4.10. Datos técnicos garantizados

Rige lo citado en el apartado C.1.10.

En el punto C.4.20. se incluyen las PDTG correspondientes al equipamiento de playa, a ser provistos por el Contratista principal.

C.4.11. Embalajes

El presente punto tiene por objeto definir los métodos de protección para bultos en forma tal que se garanticen las mejores condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

C.4.11.1. Protección mecánica

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc. Para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

a) Fijación de partes móviles

Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).

Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo, ciertos aparatos enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.) los mismos serán desmontados y embalados por separado.

Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales, serán obturadas convenientemente debiendo mantener el nivel de estanqueidad del equipo.

b) Amortiguación

Se procurará una buena amortiguación por interposición entre el material y la caja de productos o sistemas amortiguadores, destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:

- * Por suspensión sobre perchas o soportes de madera clavadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- * Por acuñaado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.
- * Por suspensión sobre sistemas elásticos.

c) Cajas o embalajes exteriores

c.1) Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

Este tipo de cajas se utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en contenedores por vía marítima.

c.2) Cajas cerradas en madera, clavadas, atornilladas o engrampadas sobre una armadura interior o exterior de dimensiones apropiadas, montadas sobre bases del mismo material, diseñadas para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

c.3) Cajas de otros materiales, tales como madera terciada, armadas para envíos de pequeños volúmenes y masas inferiores a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

d) Embalajes de componentes desmontados

Cuando se deban desmontar componentes de tableros para ser embalados por separado, se preferirá, de ser factible, su colocación en cajas que se fijarán a la base de cada armario o tablero. Dichas cajas contendrán los componentes que han sido desmontados del armario o tablero en el cual se encuentran, más los elementos de fijación u otros accesorios si correspondiere. Los componentes contenidos en las cajas estarán debidamente protegidos y la disposición de las cajas en los armarios o tableros será tal que se evite su desplazamiento durante el manipuleo y transporte de los mismos.

C.4.11.2. Protección física, química y climática

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes capaces de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).

- a) Dicha protección será asegurada por:
- b) Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones.
- c) Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.
- d) Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojaduras y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal, que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses, si nada en contrario se requiere en la Especificaciones Técnicas Particulares.
- e) Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- f) Por la combinación de dos o más de estos medios.

C.4.11.3. Repuestos

Los repuestos se empacarán por separado y por tipo de equipo en contenedores adecuados para largos períodos de depósito, y llevarán la inscripción de "Sólo repuestos". Serán empacados en cajones individuales o en kits para ser utilizados en una operación de mantenimiento simple o una reparación. No será necesario manipular otros repuestos o kits cuando se deba utilizar un único set o kit. Si fuera conveniente para su embarque en caso de exportación se podrá empacar más de un set de repuestos en un mismo cajón o caja.

Se programará el arribo al lugar de la obra de los repuestos de forma de que estén prontos para ser utilizados de ser necesario en las fechas de los ensayos de puesta en servicio.

En un sobre debidamente protegido contra la humedad y asegurado al exterior de cada cajón o caja se enviará una Lista de empaque estableciendo los contenidos de dicho cajón o caja. Se incluirá una copia de esta Lista de empaque en el manual de operación y mantenimiento. Las listas de empaque de los cajones conteniendo 'kits' de repuestos indicarán detalladamente la integración de cada 'kit'.

El Contratista en todo momento protegerá y preservará contra daño, pérdida, corrosión y toda otra forma de deterioro todas y cada una de las partes del suministro.

C.4.12. Transporte y descarga

El Contratista será responsable del transporte y descarga de equipamiento por él provisto hasta el lugar de emplazamiento del mismo en la propia subestación Salto Grande Uruguay, o bien los almacenes de C.T.M., ubicados dentro del predio binacional. Esto significa que deberá contratar los servicios de transporte y descarga, seguros correspondientes que se requieran, asumiendo el costo de los mismos, realizar la coordinación de despachos aduaneros y el seguimiento de la mercadería, con el fin de cumplir con todos los plazos establecidos de entrega de equipos en el lugar dispuesto por C.T.M.

El Contratista principal será responsable por cualquier daño sufrido por el equipamiento en el proceso de transporte. A fin de determinar posibles impactos sufridos durante el traslado de la mercadería, se exigirá la instalación de registradores de impactos de tres ejes ortogonales, con georeferencia. El Oferente deberá informar antes de la salida del equipamiento las aceleraciones máximas permisibles

para cada una de las máquinas. También garantizará el correcto funcionamiento del registrador durante todo el transporte, correspondiendo una extensión de la garantía del equipo en caso de mal funcionamiento del mismo.

Una vez arribado los equipos al lugar de entrega, con la presencia del personal de C.T.M., se procederá a la revisión del registrador de impacto. De contactarse evidencias de impactos en exceso de la zona apta para este tipo de equipo, tal como lo define “National Safe Transit Association”, deberá ser considerada como manejo brusco, tal evidencia será suficiente causa para que C.T.M. rechace el equipamiento o solicite el desmontaje y/o ensayos que consideren necesarios, a costo total del Contratista principal.

En caso que el destino final de los equipos sean los almacenes de C.T.M., los mismos deberán trasladarse sobre camiones con barandas desmontables o en semi-remolques con chata (abierta), no aceptándose la recepción en contenedores destinados al transporte marítimo tipo container.

C.4.13. Supervisión de montaje y puesta en servicio

La ingeniería de detalle del conexionado primario y secundario, el montaje, pruebas y la puesta final en servicio de los equipos adquiridos será realizado por una única empresa, la cual suministra e instala el equipamiento. Por lo tanto, se exigirá a la empresa mencionada, la supervisión del montaje y puesta en servicio de estos equipos por parte de personal especializado y calificado del fabricante del equipamiento adquirido.

El Contratista establecerá los tiempos que a su criterio considere óptimos para cada etapa y extenderá un listado minucioso de herramientas y equipos necesarios para la etapa de montaje. Además, previo al momento de ejecución de estos trabajos, junto con personal técnico de C.T.M. y el Contratista principal responsable de los mismos, se definirá un plan de trabajo tendiente a la optimización de tiempos, recursos y tareas.

C.4.14. Ensayos en equipos de Playa

Adicionalmente a lo mencionado en C.1.11.5. aplica lo mencionado en este apartado, en particular para cada tipo de equipamiento.

C.4.14.1. Inspecciones y ensayos de Interruptores 500kV

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en C.4.14. “Ensayos en equipos de Playa”

C.4.14.1.1. Ensayos de Tipo en Interruptores de 500kV

Se deberá presentar con la oferta, en formato completo, copia de los protocolos de los siguientes ensayos como mínimo:

Ensayo solicitado	Norma de aplicación
Operación mecánica a temperatura ambiente	IEC 62271-100 (6.101.2.1 a 6.101.2.3)
Calentamiento de los circuitos principales	IEC 62271-100 (6.5)/IEC 62271-1 (6.5)
Medida de la resistencia del circuito principal	IEC 62271-100 (6.4)/IEC 62271-1 (6.4)
Ensayo dieléctrico con tensión de impulso de maniobra	IEC 62271-100 (6.2.7.2)/IEC 62271-1 (6.2.7.2)
Ensayo dieléctrico con tensión de impulso de rayo	IEC 62271-100 (6.2.7.3)/IEC 62271-1 (6.2.7.3)
Medición de la tensión de radiointerferencia	IEC 62271-100 (6.3)/IEC 62271-1 (6.3)
Ensayos de circuitos auxiliares y de control	IEC 62271-100 (6.10)/IEC 62271-1 (6.10)
Ensayos de cortocircuito	IEC 62271-100 (6.102 a 6.106)
Corriente de corta duración y corriente de pico soportadas	IEC 62271-100 (6.6)/IEC 62271-1 (6.6)
Desconexión de líneas en vacío (Cos fi 0,15 capacitivo)	IEC 62271-100 (6.111)
Desconexión de corrientes inductivas (Cos fi 0,15 inductivo)	IEC 62271-110
Verificación de funcionamiento en condiciones nominales de tensión (máxima y mínima), corriente y frecuencia y equipado como en servicio	

Las tolerancias correspondientes a tales ensayos, deberán cumplir con el Anexo B de la IEC 62271-100 y 110.

De contar con los mismos, se deberá anexar ensayos especiales que refrenden la adopción del interruptor de reactor, de acuerdo a C.4.15.8.

C.4.14.1.2. Ensayos de Rutina en Interruptores de 500kV.

La totalidad de los interruptores adquiridos serán sometidos a los ensayos de rutina especificados en la edición vigente de la publicación IEC 62271-100 e IEC 62271-1, en su última versión, en presencia de dos inspectores de C.T.M.

Si el interruptor estuviese provisto de capacitores de distribución de potencial, éstos serán sometidos a los ensayos de rutina especificados en la edición vigente de la publicación IEC 62146-1:2013+A1:2016 en presencia de dos inspectores de C.T.M.

C.4.14.1.3. Ensayos en sitio final para Interruptores de 500kV

Luego de que el interruptor ha sido instalado y todas las conexiones han sido finalizadas, deberán realizarse los ensayos de sitio final. Los mismos deberán ser realizados según IEC 62271-100 (capítulo 10.2), y lo referente al apartado C.1.11.5.2.1

Con el fin de reducir futuras fallas operacionales, luego de finalizado el montaje, conexión y chequeos, se deberá realizar un mínimo de 50 operaciones sin carga (incluidos los ensayos de rutina).

C.4.14.2. Inspecciones y ensayos del sistema de monitoreo del Interruptor

C.4.14.2.1. Ensayos de Recepción en fábrica

El sistema deberá ser configurado y puesto en funcionamiento en fábrica, por el fabricante del interruptor.

Serán un complemento de los ensayos del interruptor en sí, como parte integral del mismo, con la finalidad de verificar, antes del comienzo de los demás ensayos de recepción del interruptor, la correcta disposición y funcionalidad de los conexiones y el funcionamiento adecuado de los módulos del sistema de monitoreo y de todos sus componentes.

Al comenzar los ensayos de recepción en fábrica propios del interruptor, el sistema de monitoreo en línea de la unidad deberá estar totalmente operativo y en registro de variables.

C.4.14.2.1.1. Ensayos de Rutina del sistema de monitoreo del Interruptor

Los ensayos de rutina se realizarán a todos los equipos del sistema de monitoreo en línea de todos los interruptores y por cada ensayo de rutina realizado deberá emitirse el respectivo certificado de ensayo.

Todos los ensayos deberán ser ejecutados en presencia de inspectores de CTM, a menos que sea otorgada autorización escrita para su ejecución sin la presencia del inspector.

Básicamente, se realizarán los siguientes ensayos:

- Verificación completa de funcionalidad de los conexiones (continuidad)
- Verificación de operatividad integral de todos los módulos del sistema
- Cada circuito deberá ser sometido a un ensayo de resistencia de aislación con tensión de kV_{AC} durante 1 minuto, conforme norma IEC 60255-5, excepto en circuitos electrónicos y de comunicaciones.
- Ensayos de comunicación, los mismos comprenden:
 - Validación de la estructura de nodos lógicos a nivel de IEC 61850 (la cual debe haber sido previamente discutida con CTM).
 - Verificación de la interoperabilidad del sistema con los servidores de CTM a través de las fibras ópticas con los protocolos especificados. Incluirán las pruebas de mensajería y funcionalidad con los protocolos mencionados.

- Durante la prueba, y en base a un plan de ensayo que se establecerá en conjunto, el Contratista deberá generar o simular la ocurrencia de alarmas, variación de medidas, etc.
- Verificación de todas las entradas y salidas (Analógicas y digitales).
- La prueba de todas entradas y salidas analógicas y digitales deberá realizarse punto a punto conforme a las variables medidas (utilizar fuente análoga 4-20mA o 0-10V para cambio de valores si es necesario para mejor verificación).

C.4.14.2.1.2. Ensayos de tipo del sistema de monitoreo del interruptor

El Oferente deberá presentar protocolos de ensayos de tipo, del sistema o de los módulos que lo componen.

C.4.14.2.2. Ensayos en sitio del sistema de monitoreo del interruptor

Finalizada la etapa de montaje y previo a la puesta en servicio del interruptor, deberán realizarse ensayos necesarios de verificación y aceptación del sistema, de acuerdo a C.1.11.5.

C.4.14.3. Inspección y ensayos de Seccionadores 500kV

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en C.4.14. “Ensayos en equipos de Playa”

C.4.14.3.1. Ensayos de Tipo en Seccionadores de 500kV

Serán realizados de acuerdo con la norma IEC-62271-102 (7.1.1), se deberá presentar con la oferta copia de los protocolos de ensayos de tipo mencionados en la norma de referencia y de los siguientes ensayos como mínimo:

Ensayo de tipo	Seccionador	Seccionador de Puesta a tierra
Ensayos Dieléctricos	x	x
Resistencia del circuito principal	x	
Ensayo de corriente	x	
Corriente de corta duración y de pico soportada	x	x
Resistencia mecánica	x	x
Verificación del grado de protección	x	x
Voltaje de Radiointerferencia (RIV)	x	x
Compatibilidad electromagnética (EMC)	x	x
Ensayos de circuitos auxiliares y de control	x	x
Prueba de cortocircuito de seccionador de PAT		x
Zona de contacto	x	x
Operación durante la carga mecánica estática nominal	x	x
Resistencia mecánica extendida	x	x
Ensayos de interbloqueos mecánicos	x	x
Ensayos de alta temperatura ambiente	x	x
Ensayo de transferencia de corriente de maniobra	x	
Ensayo de corriente inducida de maniobra		x

Estos ensayos deben ser realizados sobre seccionadores idénticos y de igual procedencia a los que se proveerán. Para los ensayos, el equipo deberá estar completamente armado.

C.4.14.3.2. Ensayos de Rutina en Seccionadores de 500kV

La totalidad de los Seccionadores adquiridos serán sometidos a los ensayos de rutina especificados en la edición vigente de la publicación IEC 62271-102 (8.1), en su última versión. Los mismos comprenden lo siguiente:

Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre el circuito principal.

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial sobre los circuitos auxiliares y de control. Incluyen rigidez dieléctrica, resistencia de aislación y tensiones de impulso. Este último ensayo según IEC 60255-27.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Ensayos de operación mecánica.
- Verificación del galvanizado y pintura.
- Verificación del espesor del plateado de los contactos.
- Control dimensional.
- Ensayo de los dispositivos de comando, de alarmas y señalizaciones y demás componentes de las instalaciones auxiliares.
- Inspección, verificación y conformidad de planos mecánicos y eléctricos de circuitos auxiliares y de control.
- Verificación contra choques eléctricos de circuitos auxiliares y de control.
- Operaciones mecánicas.
- Bloqueo mecánico de fin de carrera (cortocircuitos) para verificación de las protecciones del motor (fusibles o elemento electromagnético).

C.4.14.4. Inspecciones y ensayos de Transformadores de Corriente

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en C.4.14. “Ensayos en equipos de Playa”

Se deberá presentar con la oferta, copias de los protocolos de ensayos de tipo, especiales y demás documentación requerida según IEC 61869-1:2007 7.2.1.1, 7.2.1.2 y anexo A.

C.4.14.4.1. Ensayos de Tipo y Especiales para Transformadores de Corriente

Los mismos serán como mínimo los siguientes:

- A) Calentamiento (según IEC 61869-2 7.2.2)
- B) Tensión de impulso de rayo (LI) en terminales primarios (según IEC 61869-2 7.2.3).
- C) Tensión de Impulso de maniobra (SI) bajo lluvia en terminales primarios (según IEC 61869-2 7.2.4).
- D) Compatibilidad electromagnética (según IEC 61869-1 7.2.5).
- E) Verificación grado de protección IP (según IEC 61869-1 7.2.7.1).
- F) Corriente de corta duración.
- G) Características del aislador de porcelana (según IEC-60233)
- H) Verificación de la clase de precisión.

H.1. Para transformadores de corrientes de medición:

H.1.I.- Prueba de error de relación y desplazamiento de fase (según IEC 61869-2 7.2.6.201).

H.1.II.- Determinación del factor de seguridad (FS, según IEC 61869-2 7.2.6.202).

H.2. Para transformadores de corriente de protección:

H.2.I.- Prueba de error compuesto.

H.2.II.- Prueba de error en condiciones límites para clase TPX, TPY y TPZ (según IEC 61869-2 7.2.6.204).

H.2.III.- Determinación del factor de remanencia (K_R) para transformadores clase PR, TPY y PXR (según IEC 61869-2 7.2.6.206).

I) Ensayos de esfuerzos mecánicos (esfuerzos en Cantilever sobre bornes, categorizado como ensayo especial; según IEC 61869-1 7.4.5)

J) Ensayo de arco Interno (categorizado como ensayo especial; según norma IEC 61869-2 7.4.6)

K) Tensión de impulso de onda recortada (LIC) en terminales primarios (categorizado como especial; según IEC 61869-1 7.4.1)

C.4.14.4.2. Ensayos de Rutina para Transformadores de Corriente

Todas las unidades para su recepción se someterán, como mínimo, a los siguientes ensayos de rutina en fábrica:

- A. Dieléctricos a frecuencia industrial en el primario (según norma IEC 61869-1/2 7.3.1).
- B. Dieléctricos a frecuencia industrial en el secundario (según norma IEC 61869-2 7.3.4).
- C. Dieléctrico con tensión a frecuencia industrial entre secciones (según norma IEC 61869-2 7.3.3).
- D. Medición de descargas parciales (según norma IEC-61869-1 7.3.2)
- E. Verificación de marcación de bornes (según norma IEC 61869-1 7.3.6).
- F. Hermeticidad.
- G. Medición de la resistencia de los arrollamientos secundarios (R_{ct} , según norma IEC 61869-2).
- H. Sobretensión entre espiras (según norma IEC 61869-2 7.3.204).
- I. Verificación de la clase de precisión.

a. Para transformadores de corrientes de medición:

- i. Prueba de error de relación y desplazamiento de fase (según norma IEC 61869-2 7.3.5.201).
- ii. Determinación del factor de seguridad (FS) (según norma IEC 61869-2 7.5.2).

b. Para transformadores de corriente de protección:

- i. Prueba de error de relación y desplazamiento de fase (según norma IEC 61869-2 7.3.5.202/204).
- ii. Prueba de error compuesto (según norma IEC 61869-2 7.3.5.203).
- iii. Prueba de error en condiciones límites para clase TPX, TPY y TPZ (según norma IEC 61869-2 7.3.5.205).

J. Medida de capacidad y tg delta (categorizado como ensayo especial; según norma IEC 61869-2 7.4).

K. Respuesta transitoria de los arrollamientos de protección para ambos valores de corriente primaria (IEC-61869-2 Anexo 2B)

L. Medida de la característica V-A de los devanados: Proporcionar curva de excitación para los núcleos de protección con al menos 10 puntos.

M. Verificación de dimensiones, incluyendo bornes de alta tensión.

N. Ensayo de partes galvanizadas (según ASTM-A123).

O. Para transformadores de corriente clase TPY se deben realizar, además, los siguientes ensayos:

- a. Determinación de la constante de tiempo secundaria (según norma IEC 61869-1 7.3.202).
- b. Inductancia de magnetización L_m (según IEC 61869-2 Anexo 2.B.2)

P. Demás ensayos de rutina indicados por la norma IEC-61869-2.

C.4.14.5. Inspecciones y ensayos de Transformadores de Tensión

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en C.4.14. “Ensayos en equipos de Playa”

Se deberá presentar con la oferta, copias de los protocolos de ensayos de tipo, especiales y demás documentación requerida según IEC 61869-1:2007 7.2.1.1, 7.2.1.2 y anexo A.

C.4.14.5.1. Ensayos de Tipo y Especiales para Transformadores de Tensión capacitivos.

Los mismos serán como mínimo los siguientes:

- A) Calentamiento (según IEC 61869-1 7.2.2).
- B) Tensión de impulso de onda recortada (LIC) en terminales primarios (según IEC 61869-5 7.4.1)
- C) Tensión de impulso de rayo (LI) en terminales primarios (según IEC 61869-5 7.2.3.1).
- D) Tensión de Impulso de maniobra (SI) bajo lluvia en terminales primarios (según IEC 61869-5 7.2.3.3).
- E) Compatibilidad electromagnética (según IEC 61869-1 7.2.5).
- F) Verificación de clase y precisión
 - F.1. Para transformadores de tensión de medición:
 - F.1.1.- determinación de errores de tensión y de fase (según IEC 61869-5 7.2.6.502 y 7.2.6.504).
 - F.2. Para transformadores de tensión de protección:
 - F.2.1.- Verificación de errores de tensión y de fase (según IEC 61869-5 7.2.6.503 y 7.2.6.504).
- G) determinación de errores de tensión y de fase (según IEC 61869-5 7.2.6.502)
- H) Verificación grado IP (según IEC 61869-1 7.2.7.1).
- I) Características de aislador de porcelana (según IEC-60233).
- J) Resistencia a cortocircuitos en terminales secundarios (según IEC 81869-5 7.2.502)
- K) Descargas parciales (norma IEC-60358, IEC 61869-5 7.3.2).
- L) Radiointerferencia (norma IEC-60358 e IEC 61869-1 7.2.5.1).
- M) Ferorresonancia (por apertura secundario, según IEC 61869-5 7.2.503)
- N) Respuesta a los transitorios (según IEC 61869-5 7.2.504)
- O) Ensayos de esfuerzos mecánicos (esfuerzos en Cantilever sobre bornes, categorizado como ensayo especial; según IEC 61869-1 7.4.5)

Los ensayos de tipo de transformadores capacitivos deben incluir determinación de errores en los rangos de temperatura y frecuencia establecidos en este documento y las normas IEC citadas.

C.4.14.5.2. Ensayos de Rutina para Transformadores de Tensión Capacitivos

Todas las unidades para su recepción se someterán a los siguientes ensayos de rutina en fábrica.

- A) Dieléctricos a frecuencia industrial en el primario (según IEC 61869-5 7.3.1).
- B) Medición de descargas parciales (según IEC 61869-5 7.3.2).
- C) Dieléctricos a frecuencia industrial entre secciones (según IEC 61869-1 7.3.3).
- D) Dieléctricos a frecuencia industrial en el secundario (según IEC 61869-1 7.3.4).
- E) Verificación de la clase de precisión (según IEC 61869-5 7.3.5.501).

- E.1. Determinación de errores de tensión y fase para secundarios de medida (según IEC 61869-5 7.3.5.502).
- E.2. Verificación de errores de tensión y fase, para secundarios de protección (según IEC 61869-5 7.3.5.503).
- F) Verificación de marcación de bornes (según IEC 61869-5 6.13.501).
- G) Estandueidad del divisor capacitivo (según IEC 61869-5 7.3.7.501)
- H) Estandueidad de la unidad electromagnética (según IEC 61869-5 7.2.8.501).
- I) Control de ferro-resonancia (según IEC 61869-5 7.3.501).
- J) Ensayos individuales para los accesorios de onda portadora (según IEC 61869-5 7.3.502).
- K) Medición de la capacidad antes de los ensayos dieléctricos (sub-cláusula 8.1 de la norma IEC-60358 e IEC 61869-5 7.2.501)
- L) Medición de la capacidad y de la tangente del ángulo de pérdida después de los ensayos dieléctricos (sub-cláusula 8.2 de la norma IEC-60358 e IEC 61869-5 7.2.501)
- M) verificación de dimensiones, incluyendo bornes de alta tensión
- N) ensayo de partes galvanizadas (según ASTM A-123).

C.4.14.6. Inspección y ensayos de Descargadores de Sobretensión

Las presentes Especificaciones se complementan con lo establecido en C.4.14. "Ensayos en equipos de Playa".

Los ensayos en fábrica se realizarán de acuerdo con la norma de aplicación según las Planillas de Datos Técnicos Garantizados y conforme con lo que se especifica en este apartado.

C.4.14.6.1. Ensayos de Tipo en Descargadores 500kV

Con el fin de comprobar el cumplimiento de las características técnicas de los descargadores, se deberá entregar con la oferta copia de los protocolos de ensayos de tipo que se establecen la norma IEC 60099-4.

A continuación, se describen los ensayos que serán aplicables según las características del equipamiento ofrecidos:

- A) Ensayos de aislación externa del descargador:
 - A.1.- Impulso de rayo.
 - A.2.- Impulso de maniobra.
- B) Tensión residual:
 - B.1.- De frente abrupto.
 - B.2.- Impulso de rayo.
 - B.3.- Impulso de maniobra.
- C) Verificación estabilidad a largo plazo bajo tensión de operación.
- D) Transferencia repetitiva de carga.
- E) Disipación de calor.
- F) Pruebas operativas aplicando sobretensiones y retomando el servicio continuo.
- G) Se debe determinar la curva de tensión aplicada de 50 Hz en función del tiempo de aplicación. Se deberán registrar las corrientes de fuga asociadas a las tensiones.
- H) Cortocircuito.
- I) Ensayo de cargas mecánicas en los terminales y aisladores (flexión-torsión).

- J) Ensayos ambientales
- K) Ensayos de Tensión de Radio Interferencia (RIV).
- L) Tensiones resistidas por el aislador que aloja al descargador.
- M) Capacidad de soportar las sobretensiones de frecuencia industrial.
- N) Ensayos de componentes internos (capacitores, resistores).
- O) Dispositivo de alivio de presión.
- P) Ensayos de funcionamiento de los equipos asociados (contador de descarga, amperímetro).
- Q) Ensayo de vida útil:

El fabricante deberá suministrar un gráfico de vida útil de los descargadores para (t) en función de $1/T$, siendo:

- t = tiempo
- T = temperatura

Dicho gráfico deberá obtenerse para la tensión nominal de operación y para 50%, 60%, 70% 80% y 100% de la tensión nominal del descargador. La vida útil deberá ser de por lo menos 50 años a la tensión normal de operación y para una temperatura ambiente de 45°C.

El oferente suministrará la siguiente información adicional:

- La característica tensión a frecuencia industrial vs. tiempo del descargador (al menos 10 puntos).
- La característica tensión vs. corriente del descargador en el rango de corrientes de décimas de mA (0.0001 A) hasta centenas de kA (100000 A) tanto con su tolerancia máxima como mínima (al menos 20 puntos).

C.T.M. cotejará que esta información se ajuste a lo estipulado en la norma IEC 60099-4. Esta condición es excluyente para la aceptación del suministro.

La documentación de estos ensayos deberá ser presentada en idioma español o inglés. C.T.M. se reserva el derecho a rechazar cualquier equipo que no documente sus ensayos en estos idiomas, siendo responsabilidad del Contratista cualquier retraso en los estudios de la oferta técnica que se deriven de este incumplimiento.

C.4.14.6.2. Ensayos de Rutina en Descargadores 500kV

Los ensayos de rutina deberán ajustarse a lo establecido a la norma IEC 60099-4 vigente.

Se deberán presentar los siguientes ensayos:

- A) Medida de tensión y corriente de referencia.
- B) Ensayo de tensiones residuales.
- C) Descargas parciales internas.
- D) Medición de Resistencia y Capacidad.
- E) Medición de la tensión a frecuencia industrial sobre el descargador completo a la corriente de referencia medida en la base del descargador.
- F) Ensayo de carga y momento flector.
- G) Verificación visual general y dimensional.
- H) Ensayo de operación del contador de descargas.

C.4.15. Interruptores de 500kV

C.4.15.1. Introducción

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de Interruptores de clase 550 kV de corriente alterna a ser utilizados, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

El equipamiento será instalado en la Ampliación de la Subestación Transformadora de Salto Grande Uruguay de 500 kV perteneciente al cuadrilátero de C.T.M. Salto Grande, Tramo 9.

La misma aplica a interruptores a ser instalados a la intemperie en instalaciones aisladas en aire.

A los efectos de la presente especificación se consideran dos tipos de interruptores:

Interruptor Tipo 1: Corresponde a los interruptores identificados como 9.25 y 9.35 según plano unifilar ASGU-T9-7 específicos del Tramo 9.

Interruptor Tipo 2: Corresponde al interruptor identificado como 9.350 según plano unifilar ASGU-T9-7 específico para maniobra del Reactor Shunt para compensación de la Línea 500kV Chamberlain.

C.4.15.2. Normas de aplicación

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones en su última versión.

- a) IEC 62271-100-2008+AMD1:2012+AMD2:2017 CSV: High-voltage switchgear and controlgear - Part 100: Alternating-current circuit-breakers.
- b) IEC 62271-110:2017: High-voltage switchgear and controlgear - Part 110: Inductive load switching.
- c) IEC 62271-1-2017: High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear
- d) IEC 60273-1990: Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- e) IEC 62155-2003: Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1000 V.
- f) IEC 60376-2018: Specification of technical grade sulphur hexafluoride (SF₆) and complementary gases to be used in its mixtures for use in electrical equipment.
- g) IEC 60255-27-2013: Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements.
- h) IEC 60480-2019: Specifications for the re-use of sulphur hexafluoride (SF₆) and its mixtures in electrical equipment.
- i) IEC 62146-1:2013+AMD1:2016 CSV: Grading capacitors for high-voltage alternating current circuit-breakers - Part 1: General.
- j) IEC 61238-1-1:2018: Compression and mechanical connectors for power cables - Part 1-1: Test methods and requirements for compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 1 kV (U_m = 1,2 kV) tested on non-insulated conductors.
- k) ANSI/IEEE C37.04-2018: IEEE Standard for Ratings and Requirements for AC High-Voltage Circuit Breakers with Rated Maximum Voltage Above 1000 V.
- l) ANSI/IEEE C37.90.1-2012: Surge Withstand Capability (SWC) Tests For Relays And Relay Systems Associated With Electric Power Apparatus.
- m) ANSI/IEEE C37.06-2009: AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis - Preferred Ratings and Related Required Capabilities for Voltages Above 1000 V.

n) IEEE C37.015-2017: Guide for the Application of Shunt Reactor Switching.

También aplican todas las normas internacionales, regionales o nacionales, las cuales se hacen referencia explícitamente.

C.T.M. se reserva el derecho a desestimar ofertas que se rijan por normas que no sean las aquí citadas.

C.4.15.3. Alcance del suministro

El Contratista proveerá los interruptores de 500 kV completos y los repuestos solicitados, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para el Equipamiento de Playas, las planillas de Datos Técnicos Garantizados y las posibles Circulares aclaratorias que surjan.

Además del equipamiento detallado en C.1.9. , se deberá proveer lo siguiente:

A) Sistema de monitoreo por polo y para cada interruptor, de acuerdo a C.4.15.9.

B) La documentación técnica para proyecto, montaje, mantenimiento, ensayos en fábrica y en sitio, tanto en papel gráfico como en digital.

C) 2 detectores de pérdidas de SF6 en campo.

D) 1 juego de Herramientas especiales para el mantenimiento de los interruptores: todos los instrumentos y herramientas que figuran en el manual de instalación, operación, y mantenimiento, indicados por el fabricante, excluidas las herramientas estándar.

E) Kit de reposición de SF6 con el equipamiento en servicio:

E.1. Carga de SF6: carga de fluido para reponer pérdidas de interruptores.

E.2. Manguera con reductor y manómetro para relleno de SF6.

E.3. Válvula de recarga: válvula de recarga de SF6 del interruptor.

E.4. En caso de requerirse, adaptación del terminal de un polo a rosca de un equipo de relleno Standard (DILO DN8).

F) Ensayos en fábrica y en sitio, con el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos.

G) Embalaje de protección para transporte.

H) Supervisión de montaje y ensayos en obra.

I) Transporte hasta el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande y seguros.

J) Toda la documentación solicitada según la etapa correspondiente, en la sección de Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas.

C.4.15.4. Condiciones ambientales

De acuerdo al punto C.4.3.

C.4.15.5. Características técnicas

Las principales características técnicas del interruptor están dadas en las Especificaciones Técnicas Generales, en las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG.) que forman parte de este Pliego y en las posibles Circulares Aclaratorias que se emitan posterior al pliego.

C.4.15.6. Aspectos constructivos

C.4.15.6.1. Tipo constructivo

Los interruptores de tramo, serán del mismo tipo entre sí, garantizando la compatibilidad de sus componentes constructivos. De preferencia, se mantendrá la mayor compatibilidad posible con el interruptor de reactor.

El interruptor para maniobra del reactor shunt de línea podrá tener características diferentes a los interruptores de tramo, difiriendo en el número de cámaras o nivel de aislación, para garantizar la mitigación del fenómeno de chopping **evitando reencendidos**.

Los interruptores contarán con gas hexafluoruro de azufre (SF₆) como medio de extinción, de presión única, del tipo “tanque vivo”, y accionamiento con mando a resorte. La calidad del gas debe ser al menos las correspondientes a las detalladas en IEC 60480.

La extinción del arco para corrientes de cortocircuito se basará en el principio de soplado o auto soplado térmico, teniendo presente la PDTG. La elección del mismo deberá ser justificada mediante los cálculos y ensayos correspondientes.

Todos los interruptores cumplirán lo establecido en la Norma de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 62271-100, en su última versión, así como lo establecido en las correspondientes Normas complementarias de esta Norma básica.

Los interruptores deben preverse para reconexión rápida monopolar según sea el caso.

Contarán con disparo libre y estarán **exentos de reencendido**. Todos los interruptores deberán poder soportar el valor pico de la componente asimétrica subtransitoria de la corriente máxima, y deberán poder interrumpir la componente asimétrica de la corriente de ruptura; también deberán ser capaces de interrumpir pequeñas corrientes inductivas y soportar **sin reencendido** las tensiones de recuperación (Transient Recovery Voltage), en adelante TRV, y las tasas de crecimiento de esta tensión (Rate of Rise of the transient Recovery Voltage) en adelante RRRV, debidas a:

- La apertura por falla, con transporte máximo, quedando involucrada en la maniobra (borne del interruptor del lado fuente), 1 km. de línea.
- Fallas kilométricas o fallas evolutivas.
- La apertura en oposición de fases.
- La interrupción de corrientes inductivas débiles, especialmente aquellos interruptores destinados a la operación de reactores.
- La apertura de la línea en vacío, tomándose en cuenta que no hay ningún elemento que contribuya a la evacuación de la carga atrapada.

La cantidad de cámaras para los interruptores de Tramo (Tipo 1) será igual a dos (2), mientras que para los interruptores de reactor (Tipo 2) será igual a cuatro (4), haciendo énfasis en los estudios de TRV para cada caso, garantizando el **no reencendido del arco**.

Consideraciones de tiempos de actuación mecánica según IEC 62271-100 (5.101)

- La diferencia de tiempos de **cierre**, entre cámaras de un **mismo polo**, accionadas por diferentes mandos, no debe ser superior a 1/6 de ciclo (ms).
- La diferencia de tiempos de **cierre**, entre **diferentes polos**, no debe exceder de 1/4 de ciclo (ms).
- La diferencia de tiempos de **apertura**, entre cámaras de un **mismo polo**, accionadas por diferentes mandos, no debe ser superior a 1/6 de ciclo (ms).
- La diferencia de tiempos de **apertura**, entre **diferentes polos**, no debe exceder de 1/8 de ciclo (ms).

Las posiciones de reposo deberán ser mantenidas simultáneamente en todas las cámaras, tanto en la posición "abierto", como en la posición "cerrado".

Además, el mantenimiento de la posición "cerrado" será asegurado mediante un dispositivo que impida toda apertura intempestiva.

Todas las señales generadas en el equipo deberán ser enviadas al sistema de control local de la estación.

Los mismos deberán poder ser comandados en forma local o remota; con tal fin deberá preverse una llave selectora local que permita elegir una u otra modalidad, bloqueando la opción no elegida, con adicional de una posición neutral, que bloquee toda operación.

Todas las indicaciones, y elementos de maniobra se ubicarán de tal forma que permita operar y visualizar desde el frente del mismo.

Los interruptores deberán poseer una indicación mecánica, sin intermediación eléctrica donde se refleje la posición del interruptor (abierto-cerrado). La misma será según IEC 62271-1 (6.13). Las indicaciones deben ser visibles para el operador, sin que sea necesaria la apertura del armario de mando. Cuando el interruptor se encuentre abierto, se deberá indicar con el símbolo "O" en color verde. De igual modo, cuando este se encuentre cerrado se deberá indicar con el símbolo "I" en color rojo.

El corte del arco eléctrico se efectuará en hexafluoruro de azufre (SF₆).

El SF₆ contenido en el interruptor, debe presentar una pureza superior al 99,7 % y los niveles de impurezas máximos de acuerdo a lo establecido en IEC 60376.

Según IEC 62271-1 (6.16.3), se exigirá que las pérdidas de SF₆ deberán ser menores al 0,5% anual en cada cámara. El fabricante deberá especificar los tiempos normales entre reposiciones durante el mantenimiento para un plan mínimo de 10 años de servicio. Se preverán sistemas de alarmas y de bloqueos en caso de disminución de la presión del gas en las cámaras. El interruptor debe contar con un sistema de protección que supervise en forma continua la presión del SF₆. El fabricante debe establecer claramente los límites de presión admisibles para el SF₆ para el funcionamiento correcto del interruptor.

Según IEC 62271-1 (6.3), todas las partes metálicas y conductoras expuestas al personal de operación, deberán estar correctamente aterradas y diseñadas para transportar 30A DC con una caída de tensión máxima de 3V con respecto a tierra.

C.4.15.6.1.1. Requisitos Técnicos Particulares para el Interruptor de Maniobra de Reactor Shunt 500/ $\sqrt{3}$ kV-100MVar de Línea (Tipo 2)

El objetivo del interruptor 9.350 es maniobrar un banco monofásico de reactores shunt de $\frac{500}{\sqrt{3}}$ kV -100/3 MVar en configuración estrella con neutro aterrado a través de una impedancia inductiva del tipo reactor de neutro, mitigando el fenómeno de chopping, evitando reencendidos y asegurando una cantidad mínima de ciclos de cierre/apertura sin necesidad de realizar un mantenimiento mayor de las cámaras de corte (apertura de las cámaras con recambio obligatorio y/o eventual de componentes).

La maniobra de cierre y apertura del interruptor será obligatoriamente sincronizada. A tales efectos el fabricante del interruptor deberá proveer y configurar de origen un relé digital de sincronismo.

El Oferente deberá contemplar en su provisión un Gabinete con relé sincronizador de maniobra para mitigar perturbaciones durante el cierre y apertura del interruptor, con sus cableados internos y demás componentes, a ser instalado en la Sala de Mando de Subestación.

El equipo de sincronismo deberá ser del tipo adaptativo, de manera de compensar las variaciones en el tiempo de operación del interruptor. Deberán contar con entradas de temperatura y tensión de control para lograr mayor precisión en las maniobras. Contarán con una memoria de almacenamiento del histórico de maniobras y se incluirá con el suministro el software correspondiente para la gestión remota de los mismos. Se detallará una especificación técnica más exhaustiva en la etapa de diseño.

El interruptor será Clase 550 kV, pero poseerá cuatro (4) cámaras de corte en serie por polo, para asegurar la Soportabilidad al TRV pico (kVp) máximo que pueda ocurrir debido al fenómeno de chopping.

El interruptor deberá garantizar una Soportabilidad de TRV pico mayor o igual a 1360 kVp debido al fenómeno de chopping, maniobrando una corriente inductiva nominal de 115 A.

Se adjunta la siguiente especificación técnica complementaria, a los efectos de que el fabricante pueda determinar la mejor opción técnica para el interruptor en cuestión. Los valores aportados son orientativos a modo de base para la realización de cálculos preliminares para definir la oferta. El contratista deberá ajustar al momento de realizar la ingeniería de detalle, de acuerdo al diseño propuesto.

Tipo de Aplicación	Reactor para Compensación Shunt de Línea de Trasmisión
Configuración del Reactor	Banco formado por 3 fases independientes en conexión Estrella. Esquema de conexión de neutro según IEEE C37.015 Figura A.1.
Potencia Reactiva total (MVar)	100 MVar
Potencia Reactiva por Fase (MVar)	100/3 MVar
Voltaje Nominal (fase-fase)	500 kV
Voltaje Máximo del Sistema (Fase-Fase)	550 kV
Corriente nominal del Reactor (A) @ 500Kv	115 A
Tipo Constructivo del Reactor Shunt	Core Type / Sumergido en aceite (Oil Filled)
Tipo de Aterramiento del Neutro del Reactor Shunt	Aterrado a través de una impedancia inductiva (Reactor de Neutro). Esquema de conexión de neutro según IEEE C37.015 Figura A.1.
Tipo constructivo del Reactor de Neutro para aterramiento del reactor shunt	Core Type / Sumergido en Aceite
El reactor de neutro es bypaseado antes de proceder a la apertura/disparo del interruptor de maniobra de reactor?	No
Impedancia Nominal por fase del reactor Shunt 500kV (ohm)	2540
Impedancia Nominal del reactor de Neutro (ohm)	770
Capacidad total paralelo efectiva (lado carga) CL (pF) del Reactor de Línea. (rector + aislador soporte + descargador)	2000
Inductancia nominal L (Henrios) del Reactor de Línea	8
Capacidad nominal Cn (pF) del Reactor de Neutro incluyendo aisladores soporte y descargadores	2050
Inductancia nominal L (Henrios) del Reactor de Neutro	2.45

Incluye descargadores de óxido de zinc en paralelo con el reactor shunt de línea?	Si
Características Nominales del Descargador de Óxido de zinc 500kV (fase-tierra) conectado en paralelo con el reactor shunt	Clase de aislación (kVrms): 525
	Tensión máxima de operación continua (COV) (kVrms): 336
	Tensión nominal (Ur) (kVrms): 420
	Frecuencia nominal (Hz): 50
	Tensión transitoria soportada durante 1s en p.u. (base tensión nominal 420 kV) con precalentamiento (valor rms, p.u) 1.15
	Corriente de descarga nominal (kAcr): 20
	Clase de descarga de línea: 4
	Máxima tensión residual para impulsos de corriente de 8/20 μ s y amplitud de 20 kA (kVcr): 1140
	Máxima tensión residual para impulsos de corriente de 30/60 μ s y amplitud de 1 kA (kVcr): 860
	Máxima tensión residual para impulso de frente empinado y amplitud de 10 kA (kVcr): 1090
	Capacidad de absorción de energía térmica (kJ): 4200
	Capacidad de alivio de presión (kA): 65
Cantidad mínima de operaciones previstas	20 ciclos de cierre/apertura por año.
Endurancia eléctrica mínima con apertura/cierre sincronizado a corriente nominal de reactor (115 A @ 500 kV) con 2000pF (capacidad lado carga) , sin necesidad de apertura de cámaras para mantenimiento.	Mínimo 2000 operaciones (ciclo de cierre/apertura).
Calificación del interruptor para maniobra capacitiva (líneas, cables, shunt capacitor bank, back to back) según IEEE/ANSI C37 e IEC 62271-100 con baja probabilidad de reencendido	C2
Maniobra Sincronizada (Cierre y Apertura controlada)	SI

C.4.15.6.1.2. Gabinete sincronizador para el Interruptor Tipo 2

El objetivo del sincronizador solicitado es minimizar los transitorios ocurridos frente a la maniobra de cargas inductivas, controlando el punto de la onda de tensión entre bornes y corriente a través del

interruptor, minimizando el estrés sobre la carga, desenergizando la misma en un tiempo de arco óptimo y evitando reencendidos.

Alcance del suministro

Se deberá proveer lo siguiente en relación al sincronizador de maniobras:

- 1 (un) sincronizador para control de apertura y cierre de los reactores de línea.
- 1 (un) gabinete para sincronizador, descrito a continuación.
- Montaje y cableado del sincronizador dentro del gabinete.
- Ensayos en fábrica y en sitio del sincronizador.
- Puesta en servicio del sincronizador en sitio, corroborando la correcta recepción de alarmas y eventos en el sistema supervisor de C.T.M.
- Ensayos de tipo y rutina de los Tableros.
- Protocolos y procedimientos de ensayos.
- Planos funcionales del Tablero, impresos y en formato digital editable.
- Todo el software de configuración con licencia permanente, además de una copia del software principal del sistema completo y sus instrucciones de instalación.
- Manuales en castellano de instrucciones para instalación y configuración.
- Manual en castellano de puesta en servicio.
- Manual en castellano de mantenimiento.
- Capacitación.
- Configuración del mismo en el punto óptimo de referencia.
- Estudio de transitorios que avale la configuración, incluido en el ítem correspondiente.
- Soporte técnico local garantizado con cobertura en Uruguay o Argentina.
- Actualizaciones del software (de ser necesario), cuando estén disponibles, por un período de tres (3) años a partir de la fecha de puesta en servicio.
- Toda otra documentación de referencia que el fabricante considere relevante.

El fabricante será el único responsable por la puesta en servicio y configuración del equipamiento solicitado.

El Contratista deberá entregar los archivos de configuración del equipo en formato digital y en un medio físico (papel) con la versión final de puesta en servicio. Estos archivos serán el respaldo de configuración.

Características técnicas del sincronizador

Se deberá tener en cuenta las siguientes características técnicas generales para el suministro:

- Tensión de alimentación: 125 Vcc. (+10%/-15%)

- Alimentación auxiliar (calefacción/ventilación/iluminación): 380/220 VAC (50 Hz).
- Corriente nominal circuitos de corriente (Ampere): 5.
- Tensión nominal de circuitos de tensión (Vac): $200/\sqrt{3}$.
- Frecuencia del sistema: 50 Hz.
- Dimensiones: rack 19" con altura máxima de 6U.
- Protección IP21 o superior.
- Rango de temperatura ambiente: Mínimamente (-20 °C , +55 °C) de continuo.
- Operación por fase sobre el interruptor.

Interfases de Hardware

Mínimamente deberá contar con las siguientes entradas/salidas y puertos:

Entradas en 125 Vcc:

- 2 digitales para comando de Cierre y Apertura respectivamente.
- 3 analógicas para referencia de transformadores de voltaje.
- 3 analógicas para transformadores de corriente.
- 12 binarias digitales para contactos auxiliares y contactos principales del interruptor.

Salidas:

- 6 de comando (3 para Cierre y 3 para Apertura).
- 10 binarias para contactos auxiliares y contactos principales del interruptor.
- Contacto de vida (que sea capaz de alertar en caso de falla de hardware).

Comunicación:

- 2 Puertos Ethernet de FO.
- Interfase Ethernet para comunicación local (RJ45).

Panel frontal:

- Botones de comando (apertura y cierre).
- Selector Local /Remoto.
- 10 LED's configurables para alarma.
- Puerto de comunicación frontal para mantenimiento.

Es responsabilidad del fabricante, cualquier otra interfaz que crea conveniente para el correcto funcionamiento del equipo para la finalidad prevista.

Funcionalidades principales

Los equipos deberán tener las siguientes funcionalidades principales:

- I. Registro de eventos: Debe tener capacidad de registrar los eventos oscilográficos cuando se ejecute un comando y poder exportar los mismos en archivos COMTRADE.
- II. Alarmas: Deberá contar con LEDS de alarmas que sean configurables, o que mínimamente alerten frente a fallas en la comunicación, fallas en el comando solicitado de apertura o cierre, alarma por desviación en el tiempo de ejecución del comando, etc.
- III. Funcionalidades: WHMI y LHMI (Web and Local Human Machine Interface).
- IV. Para el control local el IED deberá contar con una instancia de verificación de usuario o desbloqueo físico.
- V. Sincronización Horaria: acorde a IEEE 1588 v2, SNTP e IRIG-B.
- VI. Protocolos acordes a IEC 61850 edición 2, incluyendo mensajería GOOSE y PRP (Parallel Redundancy Protocol).
- VII. Gestión TCP/IP: Todas las requeridas para comunicar a la unidad.
- VIII. Deberá ser capaz de aprender semi-automáticamente las características de los tiempos del interruptor de potencia.
- IX. Debe ser capaz de almacenar las últimas 100 formas de onda y las últimas 1000 operaciones de los interruptores.
- X. El sincronizador deberá ser capaz de compensarse frente a variaciones normales del sistema (temperatura, tensión de control, inactividad del interruptor, etc.).

Ensayos del relé sincronizador

Se prevé la realización y protocolos de los siguientes ensayos.

Ensayos de tipo:

- Ensayos ambientales (a bajas temperaturas, en ambiente seco y a altas temperaturas húmedas).
- Compatibilidad electromagnética (descarga electrostática, radiointerferencia, perturbaciones transitorias, perturbaciones rápidas, inmunidad a sobretensiones, campo magnético a frecuencia industrial, inmunidad a los pulsos de campo magnético, campo magnético amortiguado, inmunidad a frecuencia industrial, caída de voltaje e interrupciones en el suministro DC, caída de voltaje e interrupciones en el suministro AC, emisión electromagnética).
- Aislación (dieléctricos, de impulso, medida de resistencia de aislación, resistencia de protección).
- Mecánicos (respuesta a la vibración, resistencia a la vibración, respuesta al choque, soportabilidad al choque, ensayo de impacto, ensayo sísmico).

De considerarlo, el fabricante podrá proponer otros ensayos de relevancia no contemplados en este listado.

Se deberán realizar los siguientes ensayos de rutina:

Dentro de los protocolos y procedimientos de ensayo FAT presentados, entre otros, se prenderá la unidad, se cargará el software, se revisará el firmware, se cargará ajuste y configuración de la unidad (la cual fue previamente acordada entre C.T.M. y el Contratista) y se ensayará el sistema completo (sincronizador – interruptor) verificando el correcto cierre y apertura mediante los contactos correspondientes, registrando oscilografías y todos los parámetros de relevancia.

Ensayos de rutina del gabinete sincronizador

- Conexiones de los conductores.
- Funcionamiento eléctrico.
- Aislamiento Medidas de protección.
- Resistencia de aislamiento.

Ensayos en sitio del relé sincronizador

Particularmente, se deberá contemplar la recepción de las señales de campo y la comunicación con el sistema supervisor.

El Contratista deberá proponer los protocolos de ensayos SAT para aprobación de C.T.M.

Gabinete para sincronizador

El Tablero deberá proveerse de fábrica, con el relé de sincronismo montado, cableado y ensayado.

Dentro de las características técnicas generales del tablero se deben considerar como mínimo las mencionadas a continuación.

Será construido con perfil de chapa plegada y laminada en frío, color **RAL 7032** de 3 mm de espesor y chapa de cierre de acero plegable, doble decapada, de 2,10 mm de espesor mínimo (BWG 14), SAE 1010, según normas IRAM, ASTM, IEC 60297 o similar.

El gabinete será de 800 x 800 mm de planta y 2200 mm de altura total y con zócalo de 200mm. Se fijará al suelo mediante bancada metálica y pernos de anclaje en interior del edificio. En la parte inferior, irá provisto de aberturas para paso de cables con placas de cierre desmontables. Dichas aberturas se distribuirán en los laterales y fondo de la base con las dimensiones suficientes para la entrada holgada de los cables.

Debe ser completamente cerrado, con puerta delantera provista con ventana de material transparente, que permita ver los elementos montados sobre el frente, sin necesidad de abrir la puerta. Por razones de seguridad el material del frente transparente debe ser ejecutado en vidrio incoloro laminado doble de 3 mm + 3 mm de espesor (debe incluir lamina de polivinilo o similar, entre los dos vidrios para evitar desprendimiento de partes ante rotura). No se acepta acrílico como material para estos visores.

La puerta delantera estará equipada con ventana de vidrio que permita visualizar el estado de todos los elementos de control y protección que se monten en el frente del gabinete, pero bloqueando el acceso directo a estos. En consecuencia, para proceder a la operación o mantenimiento de estos elementos debe abrirse la puerta exterior.

El frente del gabinete donde irán montados los elementos de control y protección deberá disponer de una abertura con tapa, fácilmente removible desde el frente del gabinete, para poder pasar cables y fichas, para facilitar el mantenimiento. Esta abertura se debe localizar en la parte inferior del gabinete.

La parte posterior del mismo tendrá un diseño con puerta para facilitar la inspección y el mantenimiento.

En las puertas, tendrán bisagras interiores o exteriores. Las mismas deben ser lo suficientemente robustas para no permitir que se produzcan desajustes. Cada puerta debe constituir una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar alabeo, para las condiciones de uso a que se destinen.

La puerta del armario debe equiparse con una traba que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90 grados, impida su cierre o apertura.

La manija para los cierres de las puertas debe ser del tipo empuñadura y falleba con cerradura a tambor. Cada armario debe llevar cerraduras iguales para todas las puertas, de modo que puedan ser abiertas con una misma llave. Se debe entregar un juego de cuatro (3) llaves en un llavero rotulado por cada armario.

Tendrá ventilación natural mediante rejillas ubicadas en la puerta posterior, las cuales deberán disponerse una en la parte superior y otra inferior. Los accesos de ventilación deberán poseer filtros protectores para evitar el ingreso de partículas e insectos.

El tablero será construido de forma suficientemente robusta para soportar los esfuerzos que se produzcan en el transporte de camión por carretera. Irán provistos de cáncamos de suspensión desmontables y embalajes adecuados para el transporte.

La tornillería será de acero cadmiado y pasivado en los puntos de fijación de estructura y de latón en aquellos donde sea necesario efectuar un buen contacto eléctrico, utilizándose únicamente rosca de paso métrico.

Se preverá una lámpara para la iluminación interior a 220 Vca, controlada por un interruptor bipolar con protección diferencial.

Se utilizarán protecciones de policarbonato para evitar el contacto con elementos con tensión que sean susceptibles de ser tocados.

El tablero deberá disponer de una barra de tierra de cobre de 30 x 5 mm en los tres laterales fijos a la cual se conectarán eléctricamente todas las partes metálicas no portadoras de corriente y pantallas de cables.

Los cables de los circuitos de corriente y tensión deberán conectarse mediante borneras seccionables y cortocircuitables con conectores hembra para pruebas, aptas para conexión de cable de 6 mm². Para las señales de control, no menor de 2,5 mm².

Los cables se agruparán en el interior de canales de material aislante e ignífugo con una reducida emisión de humos y que estén exentos de gases tóxicos y corrosivos (libres de halógenos). Constarán de tapa, así como de ranuras laterales. Todos los aparatos en el interior de los bastidores irán identificados mediante placas de plástico laminado, rígido y de color negro de material aislante y autoextinguible de 2,5 mm de espesor, grabadas bajo relieve y en color blanco.

Debe ser autoportante y cumplir con el grado de protección mecánica IP42, de acuerdo con la norma IEC60529.

Deberá poseer cierre “laberíntico” con burletes.

Los frentes que no hayan sido ocupados con protecciones o elementos de cualquier tipo, deben cubrirse con tapas metálicas ciegas atornillables o con alguna cobertura estándar del fabricante.

Todos los componentes, montados en el interior de los gabinetes deberá instalarse con pernos o tornillos con roscas de hilo de manera que resulte fácil su reemplazo.

Todos los cables para señales de control, intensidad o tensión, serán con el aislamiento y la cubierta libre de halógenos, retardantes a la llama, auto extingible, no emitirán gases tóxicos ni corrosivos, en caso de incendio, y serán de baja emisión de humo, para 600V y 90°C.

C.4.15.6.2. Aspectos de Seguridad

El equipamiento ofrecerá un grado máximo de seguridad a los operadores y personal que se acerque, bajo todas las condiciones de operación, normales o en faltas. Para esto, regirá el capítulo 6.14 de la IEC 62271-1.

Los resortes acumuladores de energía de los mandos estarán completamente encerrados junto con el equipo en condiciones de operación normales.

Ninguna parte externa móvil será fuente de peligro para un operador parado en su posición de operación normal.

Los interbloques que impiden malas maniobras potencialmente peligrosas, serán implementados de forma que no puedan ser eludidos fácilmente. Éstos deberán ser según IEC 62271-1 (6.12).

C.4.15.6.3. Recierres - Discordancia de polos

Los interruptores, según sea el caso, serán diseñados para efectuar reenganches automáticos ultrarrápidos unipolares y estarán previstos para poder realizar las operaciones que se indican en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Deberán re-cerrar únicamente al recibir el impulso correspondiente dado por el respectivo relé de recierre, no aceptándose aparatos que efectúen dicha operación sin recibir la orden de reenganche. Recobrarán su capacidad nominal de ruptura inmediatamente después de una operación de reenganche.

Los interruptores poseerán mando independiente por polo, deberán contar con dispositivos propios para detección de discordancia en caso de mal funcionamiento de los mecanismos de apertura y cierre.

La concepción del interruptor debe ser tal que se garantice la dispersión polar fijada por la norma 62271-100 durante las operaciones de cierre y apertura.

Dicha dispersión polar debe mantenerse constante en el tiempo y ser independiente del número de maniobras realizadas.

C.4.15.6.4. Componentes principales

C.4.15.6.4.1. Cámaras de Interrupción

Las cámaras de interrupción deberán diseñarse con adecuados factores de seguridad de forma tal de obtener una solidez mecánica y eléctrica que permita la interrupción de cualquier corriente comprendida entre cero y el valor nominal de la corriente de cortocircuito y todas las operaciones previstas en la norma ANSI C 37.04.

Se preverán sistemas de alarmas y de bloqueos en caso de disminución de la presión del gas en las cámaras.

Se deberá enviar durante el Contrato una descripción de las juntas de sellado y sus materiales (pegamentos y otros).

C.4.15.6.4.2. Contactos

Los contactos deberán cumplir con los requerimientos de la norma ANSI C 37.04 en lo que respecta a apertura y conducción de corrientes nominales y de cortocircuito. Las áreas de contacto expuestas a los efectos del arco, deberán ser de material adecuado para minimizar la erosión.

C.4.15.6.4.3. Capacitores de distribución de potencial

Cumplirán lo establecido en la Norma de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 62146-1:2013+A1:2016.

Serán instalados en paralelo sobre las cámaras de ruptura de los interruptores de 500 kV.

Deberá indicarse el valor de capacidad correspondiente, tensión nominal, marca y modelo.

En caso de proponerse una solución sin capacitores de distribución de potencial, la misma sólo se considerará aceptable si los certificados de ensayos de tipo muestran que el equipo propuesto ha pasado los ensayos de tipo sin necesitar estos capacitores. La misma deberá ser correctamente justificada mediante cálculos y ensayos.

A tales efectos es obligatorio la presentación de la copia del Protocolo de ensayo de tipo completo adjunto a la oferta

C.T.M. podrá rechazar la solución propuesta si así lo considera, a su solo juicio.

El valor de capacidad correspondiente debe ser indicado, a fin de la verificación eventual de fenómenos de inducción magnética debidos a las corrientes que circulan por estos capacitores durante maniobras de accionamiento de seccionadores o fenómenos de ferresonancia.

C.4.15.6.4.4. Resistencias de pre-inserción al cierre y resistencias de pre-apertura

A efectos de controlar las sobretensiones de energización de líneas, los disyuntores Tipo 1 deberán contar con resistencias de pre inserción al cierre.

Las resistencias podrán estar subdivididas y contarán con interruptores de inserción que se cerrarán antes que los contactos principales.

La capacidad térmica de las resistencias será tal que puedan soportar el calentamiento provocado por los ciclos de funcionamiento especificados. El diseño a estos efectos estará basado en las condiciones de cortocircuito máximo, según el ciclo de trabajo garantizado.

En cuanto al **Interruptor de Reactor** de Línea (Tipo 2), no se aceptan tecnologías con resistencias de pre-apertura.

C.4.15.6.4.5. Terminales

La posición de los terminales respecto al eje del polo será tal que no existan interferencias con las porcelanas o los aros antiefluvios, si se adosa a ellos una grapa para conexión a dos sub-conductores de aluminio de 1265 mm² de sección cada uno, separados entre sí 400 mm.

No se aceptarán piezas intermedias entre los bornes y las grapas de conexión, que puedan aumentar el número de superficies de contacto en el camino de la corriente principal.

C.4.15.6.4.6. Aros Antiefluvios

Los interruptores de 500 kV. deberán contar con aros antiefluvios, salvo que en un ensayo preexistente, demuestre que no son superados los límites de tensión de radiointerferencia requeridos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

C.4.15.6.4.7. Aisladores

Los aisladores responderán a los especificados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Se dará preferencia a aquellos diseños que provean doble junta en las bridas, a fin de permitir la detección de pérdidas de SF₆ por medio de tapones roscados, garantizando asimismo una mejor protección contra agentes atmosféricos de la junta interior.

C.4.15.6.4.8. Soportes y anclajes

Todos los interruptores contarán con soportes de columnas de fase.

Estas estructuras serán galvanizadas en caliente. Sus alturas serán tales que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico y con las indicaciones hechas en los planos y especificaciones que componen la documentación del pliego. Los soportes serán de altura tal que la parte inferior puesta a tierra de cada polo estará al menos a 2.25 m sobre el nivel del suelo.

Los pernos de anclajes serán diseñados y calculados por el fabricante en función de las cargas estáticas y dinámicas correspondientes.

Los pernos de anclaje contarán con tuercas de nivelación destinadas a quedar embebidas en el "grouting" de las fundaciones, luego de realizado el nivelado de los soportes.

Cada soporte de polo contará con una placa soldada de cobre para fijación de una grapa bifilar de puesta a tierra.

C.4.15.6.4.9. Accionamiento

El accionamiento será por acumulación de energía con resortes. La recarga del resorte se hará en forma automática, con la posibilidad de ser cargado manualmente en caso de pérdida de la tensión de alimentación. Los sistemas de carga de resortes no funcionarán simultáneamente en los tres polos, actuarán de forma secuencial uno a uno. Cada interruptor debe ser provisto con su manivela para la carga del resorte correspondiente.

Todos los interruptores objeto de la presente especificación, serán calificados según su Endurancia Mecánica como Clase M2 acorde a la norma IEC 62271-100, con al menos 10000 ciclos Cierre/Apertura sin Mantenimiento.

El interruptor dispondrá además de indicación visual del estado de carga del resorte en el equipo (rojo descargado, verde cargado). La indicación debe ser visible para el operador, sin que sea necesaria la apertura del armario de mando. Contará también con un contacto seco que indique el estado de "resorte cargado". Dicho contacto deberá ser solidario a la posición real del resorte (por medio de un final de carrera o similar), y no ser implementado con relés repetidores.

El interruptor contará con elementos mecánicos que eviten una operación manual del mando incorrecta, que pueda provocar la rotura del mecanismo.

En caso de producirse una falta en el sistema de alimentación de los motores de accionamiento, el mecanismo de comando será capaz de cumplir la secuencia completa de operaciones A-0.3s-C-A (apertura-cierre-apertura). El sistema de comando del interruptor impedirá la operación si no hay suficiente energía acumulada para al menos otro ciclo C-A.

Todos los interruptores estarán compuestos por polos separados, debiendo asegurarse el grado de simultaneidad y tolerancias requeridos en las maniobras de cierre y apertura tripolar.

Los mecanismos de accionamiento deberán diseñarse de manera de reducir al mínimo la posibilidad de cerrar o abrir inadvertidamente y en forma permanente una o dos fases solamente.

Deberá proveerse desenganche automático del interruptor y posibilidad de indicación remota de alarma para el caso de que alguna fase no complete la operación de cierre o apertura (discordancia de polos), la que deberá contar con temporización ajustable entre 0.2 y 2.5s en forma continua o en incrementos de 0.1 s como máximo.

Todos los interruptores contarán con dispositivos antibombeo que eviten cierres repetidos al cerrar el interruptor manualmente bajo un cortocircuito permanente.

C.4.15.6.4.10. Armarios de mando y Centralizador

Por cada polo se incluirá un armario de mando y por cada interruptor un armario de operación centralizada.

La vinculación de cada uno de los armarios de polo con el armario de centralización, se hará con cables protegidos adecuadamente y fichas del tipo enchufable, aptas para intemperie para las conexiones, lo cual forma parte del suministro.

Se preverá que la ubicación de las fases permita un orden permutable a nivel del armario de centralización, para adecuar el orden de fases de la red al de los equipos y éstos al de los planos de proyecto.

Los largos de los cables deben ser similares para los tres polos. El fabricante deberá prever de origen la conectorización de los cables / fichas, así como la longitud de los cables de interconexión entre polos y gabinete centralizador eléctrico.

Los armarios de comando y/o accionamiento mecánico estarán previstos para instalación a la intemperie, debiendo ser su clase de protección al menos IP54.

Deberán contar además con registros que permitan ver desde el exterior (sin necesidad de abrir las puertas) el estado del interruptor y el estado de carga de los resortes.

El poder de corte de los interruptores termo magnéticos auxiliares deberá ser sometido a la aprobación de C.T.M.

Estos armarios deben estar provistos para instalación a la intemperie, ubicados a una altura adecuada no superior a 1,50 m, y disponer de aislación térmica y de calefacción adecuada controlada por termostato para impedir la condensación de la humedad.

Los armarios tendrán iluminación que se encenderá al abrir la puerta (automática) y en forma manual. Los cables eléctricos entrarán al armario por la parte inferior.

Las superficies podrán ser inoxidable, galvanizadas o pintadas, siendo válidas las especificaciones técnicas citadas anteriormente.

Deberán contemplar especialmente todo aquello referido a acometidas y puestas a tierra de vainas de cables de control.

El armario contará con bornes de probada calidad y adecuados para cables cuya sección en ningún caso podrán ser inferiores a 6 mm² (para conductor rígido). Los bornes correspondientes a la alimentación de motores y bobinas de mando tendrán una sección mínima de 10 mm² (para conductor rígido). Los bornes cumplirán con lo establecido en la Norma IEC 61238-1. El espacio será amplio y el lugar para el acceso de los cables, protegido y accesible desde el frente. Los cables dentro del armario deberán estar identificados.

Los interruptores tendrán dos bobinas de disparo eléctricamente independientes y una bobina de cierre separada, cada una en su propia envolvente. Los circuitos de apertura estarán separados físicamente, alimentados por circuitos independientes y dispuestos de tal forma que la falla de uno de ellos no impida la operación del otro.

Las órdenes de apertura manual (tanto local como a distancia) actuarán sobre una única bobina de apertura. Ambas bobinas de apertura podrán recibir disparos independientes por actuación de protecciones.

La habilitación de la orden de cierre del interruptor deberá verificar el estado de carga de los resortes. Se deberá garantizar que las bobinas de cierre y apertura no resulten energizadas si el interruptor no se encuentra en condiciones de realizar la maniobra correspondiente.

Se debe prever la posibilidad de incorporar bloqueos externos al interruptor. En particular en el negativo y el positivo (comando local y a distancia) del circuito de cierre. Los interruptores contarán con protección anti bombeo.

Se deberán prever contactos y conexiones para un sistema de monitoreo del estado de continuidad de los circuitos (incluyendo bobinas) de disparo y de cierre.

Las bobinas de disparo y cierre contarán con bornes accesibles para pruebas.

Los circuitos de disparo y cierre, contarán con llaves de protección termo magnéticas, que deberán indicar su actuación en forma local y remota.

Los interruptores tendrán contadores de operaciones.

Los interruptores deben ser provistos con protección contra la discordancia de los polos. Dicha protección deberá actuar sobre los dos sistemas de disparo, así como bloquear el cierre del interruptor. Se deberá prever un pulsador de desbloqueo para este sistema. La protección de discordancia de polos contará con un dispositivo que permita ajustar la temporización en la actuación del mismo.

Se deberá prever también la duplicación de los relés de disparo por discrepancia de polos, así como la posibilidad de inhibir el bloqueo del interruptor por la actuación de esta protección.

Ante la actuación de la discordancia de polos se deberá reportar una alarma a distancia para el sistema de control. Se señalizarán todas las actuaciones por discrepancias de polos y módulos, en forma local y remota.

El sistema de monitoreo de presión de SF6 actuará en el caso de baja presión del gas, en al menos dos niveles. El primer nivel indicará alarma. El segundo nivel deberá operar y/o bloquear a una condición segura en forma automática el interruptor, siendo posible habilitar o deshabilitar el autodisparo.

Se deberá prever la señalización a distancia del bloqueo y/o disparo por baja presión de SF6, y del nivel de alarma (primer nivel).

Se deberán prever tres contactos independientes del presostato para bloqueo del recierre, alarma, y señal de falla de interruptor, ante presión de SF6 insuficiente. Dichos contactos deberán estar duplicados para permitir operar con tensiones de sistemas diferentes (dos sistemas).

Todos los interruptores tendrán las siguientes posibilidades de comando:

- Comando eléctrico local: desde el armario de mando local, comando de apertura y cierre unipolar de cada unidad, duplicados para los dos sistemas de comando, y comando de cierre/apertura tripolar desde un gabinete de control centralizado, (este último detalle se discutirá en la etapa previa al diseño).
- Comando eléctrico a distancia desde la sala de mandos de la Subestación, para apertura y cierre tripolar.

En los armarios se instalarán las fuentes, dispositivos eléctricos y/o mecánicos, relevadores, indicadores, contadores, bloques de contactos, etc., que cumplan las funciones de comando citadas anteriormente y en un todo de acuerdo con la lógica de control, protecciones, señalización y alarmas determinadas por el proyecto eléctrico funcional respectivo.

Como instalaciones complementarias a disponer en los armarios de los interruptores se enumeran los siguientes accesorios:

- Un tomacorriente IEC60309 trifásico de 3x380 Vca – 32A con termomagnética.
- Un tomacorriente IEC60309 de 220 Vca – 32A. con termomagnética.
- Iluminación, controlada por contacto de puerta del gabinete.
- Resistores de calefacción de tipo blindado, 220 Vca. con accionamiento por termostato con regulación entre 5 y 25°C.

- Conmutador "Local - Cero - Remoto" para selección de modo de operación, a pie de equipo desde el armario de centralización, bloqueado, o a distancia desde la sala de comando de la Subestación. Cuando el conmutador esté en "local" se bloqueará el mando a distancia incluyendo las señales de apertura por protecciones, y recíprocamente al encontrarse en "remoto". Se deben prever contactos auxiliares para señalización a distancia de la posición del conmutador "Local-Cero-Remoto".

Se preverán al menos ocho pares de contactos libres (8NA+8NC) por cada polo separados, a ser utilizados como señales independientes y cableadas separadamente al armario de centralización.

En la posición "Local" el conmutador habilitará los siguientes pulsadores independientes para cada sistema de comando:

- 3 Pulsadores de apertura (uno por cada polo).
- 3 Pulsadores de cierre (uno por cada polo).
- 1 Pulsador de apertura tripolar.
- 1 Pulsador de cierre tripolar.

Los pulsadores de apertura y cierre tripolar podrán sustituirse por un manipulador de tres posiciones: abrir - cero - cerrar.

Los circuitos eléctricos de los motores de carga de los resortes, contarán con protecciones adecuadas ante sobrecargas y cortocircuitos (guardamotores o llaves termomagnéticas), con contactos auxiliares para la indicación a distancia de su estado.

Serán alimentados en continua, en forma independiente de los circuitos de control del equipo, y el arranque de los mismos no deberá ser en forma simultánea.

Los interruptores deberán contar además con un sistema de protección de sobre-operación de los motores de carga de los resortes, que supervisen tiempos de operación excesivos. En caso de actuación de esta protección, se deberá detener el funcionamiento de los motores y generar una alarma. Esta protección será regulable de forma de poder realizar los ajustes durante la vida útil de los equipos.

El interruptor contará con señalización de posiciones y de situaciones anormales (Alarmas). Las mismas deberán estar previstas en borneras del armario de comando para ser enviadas a un sistema de control remoto.

Los relés de falta de tensión u otros dispositivos construidos en estado sólido deberán ser aptos para soportar perturbaciones electromagnéticas según IEC 60255 - 27.

Todos los circuitos auxiliares tendrán llaves de protección con indicación de accionamiento, se contará con un relé de baja tensión que dará indicación de alarma.

En el armario de maniobras del interruptor se deberá señalizar en forma clara y visible la posición de cada resorte (descargado/cargado) en forma local y a distancia. La señalización a distancia deberá contar con temporización que permita darle tiempo al motor para arrancar, y completar su ciclo de operación normal.

Todas las señales deberán ser duplicadas.

C.4.15.6.4.11. Dispositivos de seguridad y señalización (fugas de SF6)

El diseño de estos interruptores debe asegurar que no se produzcan pérdidas de SF6, previéndose la colocación de un sistema de detección y alarma para el caso de que ello ocurriera. El interruptor estará equipado con un sensor de densidad que permita detectar pérdidas, humedad o degradación del SF6.

Dado que la capacidad de interrupción depende de la densidad del gas SF6, cada polo del interruptor se debe suministrar con monitores de densidad. El monitor de densidad consistirá en un presostato

compensado por temperatura. Por lo tanto, la señal de alarma y la función de bloqueo son activadas únicamente si la presión cae debido a una fuga existente.

Contará con dos sistemas de protección independientes, para la seguridad de la cámara de corte. Para su implementación, cada polo contará con un medidor de densidad, con compensación por temperatura, para monitoreo del gas SF₆. Se dispondrán de dos escalones (de presión) de actuación como mínimo. El primer escalón estará destinado a alarma, y el último escalón a bloqueo. En el escalón de bloqueo será posible seleccionar según la condición de operación, la modalidad de actuación: disparo automático y bloqueo o bloqueo de la apertura del interruptor.

Cada nivel de presión (escalón) contará con elementos de señalización. Se deberán emitir señales de anomalía por cada escalón y por cada uno de los 2 sistemas de protección a implementar.

A su vez, cada medidor de densidad compensado contará con indicación directa visual de la presión de SF₆ (medidor de presión) a efectos de monitorear la misma. Cada medidor será adecuadamente protegido para evitar el deterioro por la radiación ultravioleta.

Estos instrumentos deberán instalarse uno por polo para disyuntores de comando unipolar.

El instrumento indicará la presión en Mega Pascal (MPa) compensado a 20 °C.

Los disyuntores deberán poseer instrumentos exclusivamente de la Marca 'Wika' o "Trafag".

Deberá estar relleno en su interior con aceite del tipo "silicon oil" para compensar vibraciones.

El frente del instrumento debe ser de vidrio templado, la carcasa de acero inoxidable y las soldaduras de tipo tig o mig para evitar corrosión de las mismas.

El instrumento deberá estar ubicado fuera del gabinete de mando en un recinto al abrigo meteorológico (protegido de la lluvia, radiación solar, etc.) para que la temperatura de compensación sea efectivamente la del medio ambiente, lo más parecida a la temperatura real existente en el interior de los polos.

No se admitirá la instalación del instrumento expuesto directamente a la radiación solar.

Deberá ser visible desde el suelo, indicando los límites máximos y mínimos admisibles para un funcionamiento correcto, permitiendo el chequeo del estado del gas en cada uno de los polos desde el frente del equipo.

Los caños de cobre o acero inoxidable, que vinculan el manodensostato con el polo, deben estar debidamente fijados a la estructura y protegidos de roces y vibraciones.

Los acoples que utilicen para la recarga de gas SF₆, así como para el montaje de los manodensostatos, deberán ser EXCLUSIVAMENTE ACOPLES MARCA "DILO-ALEMANIA".

Debido a que los sistemas de control y protección son independientes, se preverán las señales requeridas para los sistemas de protección y de control en forma duplicada y separada. Por ejemplo, se enviarán dos contactos independientes para la señal de falta presión SF₆. Cuando se produzca una baja en la presión del (SF₆), se dispondrán señales independientes para niveles de alarma y de bloqueo.

C.4.15.6.4.12. Cañerías, válvulas y accesorios, bandejas y soportes

Todas las cañerías serán de acero inoxidable o cobre y su ubicación será tal que no queden expuestas a riesgos por golpes o aplastamiento. Todos los accesorios tales como uniones dobles, derivaciones, niples, etc. serán de acero inoxidable.

Las bandejas y soportes de cables y o caños que conecten los armarios de control con partes de un mismo polo o polos entre sí, deberán ser diseñadas de forma tal que no se acumule agua en ninguna de sus partes, además las bandejas provistas vendrán provistas con sus respectivas tapas, curvas, quiebres horizontales o verticales y los accesorios de unión y puesta a tierra en la misma.

C.4.15.6.4.13. Cables de control propios de los interruptores

Serán provistos por el fabricante todos los cables y accesorios que vinculen los armarios o cajas de control con los polos del aparato.

La vinculación de cada uno de los armarios de polo con el armario de control centralizado, se hará con cables protegidos adecuadamente (protección mecánica y contra la radiación solar anti UV) y fichas del tipo enchufables para las conexiones, lo cual formará parte del suministro.

Se preverá que la ubicación de las fases, permita un orden permutable a nivel del armario de centralización, para adecuar el orden de fases de la red al de los equipos y éstos al de los planos de proyecto. Los largos de los cables deben ser similares para los tres polos.

Estos cables contarán con pantalla de cobre corrugada, apta para ser puesta a tierra en ambos extremos.

Los cables de vinculación entre cajas deberán respetar la segregación de los siguientes circuitos:

- Circuitos para calefacción e iluminación en 220 Vca.
- Circuitos de comando y señalización de sistema 1 en 125 Vcc.
- Circuitos de comando y señalización de sistema 2 en 125 Vcc.
- Circuito de alimentación al motor de accionamiento a resorte: 125Vcc.
- Circuitos de sistema de accionamiento (de bobinas) en 125 Vcc. (S1 y S2 separados, para protecciones).

C.4.15.6.5. Placas de características

La placa de características llevará los datos previstos en la Norma IEC 62271-1 e IEC 62271-100 grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve, resistentes a la intemperie y a la radiación solar. Debiendo figurar como mínimo la siguiente información:

Características	Abreviación	Unidad
Numero de Licitación		
Fabricante		
Año de Fabricación		
Modelo		
Número de Serie		
Clase de temperatura		
Clasificación		
Norma de aplicación/Año		
Tensión Nominal	U_r	kV
Tensión de Impulso Soportada	U_p	kV
Tensión de Maniobra soportada	U_s	kV
Frecuencia nominal	f_r	Hz
Corriente nominal	I_r	kA
Corriente pico soportada	I_p	kA
Corriente de corta duración soportada	I_k	kA
Duración nominal del cortocircuito	t_k	s
Poder de Interrupción	I_{sc}	kA
Constante de tiempo de la componente DC	t	ms
Componente DC de la corriente de interrupción	p_{cs}	%
Factor de primer polo	k_{pp}	
Corriente ruptura de carga de línea	I_c	kA
Tipo de mando o mecanismo de operación		
Secuencia de operación		
Tiempo de separación de los contactos de potencia		ms
Presión nominal para operación	p_{rm}	MPa
Presión nominal para aislación	p_{re}	MPa
Presión de alarma para operación	p_{am}	MPa
Presión de alarma para aislación	p_{ae}	MPa
Presión mínima de corte o aislación	p_{me}	MPa
Presión mínima para operación	p_{mm}	MPa
Tensión de dispositivos de cierre y apertura	U_{op}	V
Frecuencia de dispositivos de cierre y apertura		Hz
Tensión nominal circuitos auxiliares	U_a	V
Frecuencia de circuitos auxiliares		Hz
Masa y tipo del fluido	M_f	kg
Volumen por polo		
Masa del equipo completo	M	kg

La placa será de metal inoxidable con inscripciones bajo relieve, no siendo aceptable datos pintados. La ubicación de la misma será tal que sea fácilmente accesible la lectura de la información contenida desde el frente del equipo.

C.4.15.7. Documentación técnica finalizada la fabricación

Adicionalmente a lo solicitado, se deberá adjuntar lo siguiente:

Planos de despiece completos con detalle mecánico de las cámaras de corte, así como de las cámaras de resistencias de pre-inserción, columnas, los capacitores y accionamientos, y de todo otro componente del equipo.

C.4.15.8. Estudios eléctricos

Deberán realizarse e incorporarse en la ingeniería de detalle los estudios eléctricos de los transitorios electromagnéticos en maniobra y falla que justifiquen la elección de los interruptores ofrecidos.

Deberán declarar todos los valores característicos de los equipos propuestos (capacidades, número de chopping, RRDS, pico TRV soportada, etc.)

C.T.M. ha realizado estudios preliminares, en base a datos provistos por algunos fabricantes, cuyo resultado se adjunta en el presente como “Estimacion_picoTRV”. Es de destacar que, en algunas consideraciones, existe cierto grado de incertidumbre dado que es el fabricante quien cuenta con toda la información de su producto disponible, siendo esto el motivo por el cual se solicitan los estudios exhaustivos por su parte, que justifiquen que las características de los equipos ofrecidos y garantizados, cumplen con los requisitos de funcionamiento del sistema y de las presentes especificaciones.

C.4.15.8.1. Maniobra del reactor de línea

Se deberá especificar claramente la solución propuesta para la maniobra del reactor.

Además, se deberá incluir las características del sincronizador, su configuración y la dispersión de los tiempos de maniobra del conjunto. Deberán considerarse estas dispersiones en los resultados, tanto por razones estocásticas, ambientales, por envejecimiento de los componentes y cómo es atendido esto por el sincronizador.

Se deberá declarar el número de maniobras garantizadas previo a un mantenimiento mayor de las cámaras y contactos principales en relación a la soportabilidad.

Los ensayos de tipo y especiales del interruptor, además de pertenecer a interruptores de características similares (número de cámaras N, etc.), deberá presentarse en forma completa con los valores utilizados/obtenidos (número de chopping λ , tiempo de arco, TRV, etc.), y será acorde a la corriente del reactor. De lo contrario, se justificará la representatividad de los resultados obtenidos.

Para la realización de los estudios correspondientes, CTM a requerimiento del Oferente, podrá brindar toda la información que esté a su alcance. Además, el Oferente deberá declarar todas aquellas adopciones que realice.

Deberán considerarse en los cálculos los elementos de conexión y descargadores de 500kV.

Deberá mostrarse claramente los resultados de manera gráfica y analítica (tensiones, corrientes, tiempos de arco, corriente de chopping, TRV, RV, tensión en bornes de reactor, etc.)

Se deberá realizar el análisis de apertura exitosa, de acuerdo a la metodología del Anexo E de la norma IEEE C37.015 y del Apéndice F de CIGRÉ TB 305, pudiéndose ofrecer soluciones de mitigación del pico de TRV, en cuyo caso deberán especificarse con el mismo detalle que el resto.

El pico de TRV previsto entre bornes mediante este análisis no debe superar el SIWL del interruptor con margen de:

$$\frac{SIWL}{Pico\ de\ TRV} \geq 1.15$$

Se considera que el SIWL de la PDTG es mínimo, el oferente deberá verificar y eventualmente incrementar dicho valor.

Deberán mostrarse los resultados de las solicitudes producidas en bornes del reactor que permita realizar un análisis de la soportabilidad de la aislación y en particular a las solicitudes de alta frecuencia.

Como requerimiento común a todos los oferentes se deberá realizar los estudios con la siguiente metodología:

- Salto Grande informa características nominales de un reactor similar al que será instalado en el nuevo Tramo, incluyendo potencia, inductancia y capacidad en paralelo (incluir capacidad parásita del equipamiento de conexión). Con esto, el fabricante obtiene los parámetros L y CL definidos según IEEE C37.015.
- Salto Grande informa tipo de aterramiento, incluyendo impedancia del reactor de neutro. Con esto el fabricante obtiene el parámetro K definido según IEEE C37.015.
- En base a las ecuaciones de la IEEE C37.015, el fabricante utiliza el número de cámaras de su interruptor (N según IEEE C37.15) y el número de chopping (λ) del interruptor ofrecido para calcular el pico de la TRV (krv según IEEE C37.015). Para determinar el número de chopping (λ) el fabricante debe utilizar la metodología detallada en los Anexos E y F de la IEEE C37.015, y el tiempo de arco que proponga para el sincronizador.
- En base al ensayo de tipo del interruptor ofrecido, el fabricante debe demostrar que este interruptor es capaz de soportar el pico de TRV (krv obtenido según el punto anterior) para el tiempo de arco propuesto o bien proponer medidas de reducción del pico de TRV para lograr esto. El ensayo de tipo debe estar de acuerdo a la IEC 62271-110 y haberse realizado con una corriente menor o igual a 115 A (corriente nominal del reactor de línea). De lo contrario, justificar la representatividad de los resultados obtenidos.

Adicionalmente a lo anterior, el oferente puede proponer otra metodología de verificación que considera conveniente, quedando a juicio de Salto Grande su aprobación. En todos los casos se exigirá una verificación detallada de la TRV respecto a las características del interruptor.

Los parámetros usados deberán estar incluidos en el rango de los ensayos de tipo de los equipos.

C.4.15.8.2. Interruptor de tramo

Se deberán realizar los estudios análogos a lo anterior y se deberán presentar los resultados con el mismo detalle.

En particular en lo referente al dimensionamiento de las resistencias de preinserción para la maniobra de cierre.

C.4.15.9. Sistema de Monitoreo del interruptor

C.4.15.9.1. Introducción

Se requiere el suministro, montaje, pruebas de funcionamiento, pruebas de interoperabilidad y puesta en servicio de un sistema de monitoreo inteligente (Monitoreo, Supervisión y Diagnóstico) continuo en línea de diferentes variables del interruptor y el sistema asociado.

El sistema no se constituye como reemplazo de los indicadores locales convencionales del interruptor, sino como un complemento.

La ingeniería de detalle será puesta a aprobación de CTM por parte del contratista. CTM podrá solicitar cambios de hardware y/o software, requeridos para compatibilizar el sistema propuesto con los sistemas de monitoreo y comunicaciones existentes en el Complejo Hidroeléctrico.

El sistema de monitoreo en línea debe incluir todos los equipos, monitores, sensores, cableado, gabinetes, software, licencias, montaje, pruebas, y todo lo requerido para su correcta operación.

El sistema de monitoreo debe admitir, en forma nativa, poder ser indagado remotamente a requerimiento de C.T.M.

Poseerá inteligencia embebida en el propio equipo para reacción “on-line” y complementariamente permitirá la comunicación integral de datos “crudos” a servidores de CTM para su análisis diferido en el tiempo u “off-line”.

A tales efectos todos los parámetros medidos o calculados deberán ser accesibles por el usuario.

En caso de que el fabricante del interruptor no cuente con un sistema de monitoreo desarrollado e implementado por la firma, se admite la provisión de un sistema de monitoreo de terceros fabricantes de reconocido prestigio y experiencia internacional como ABB, Siemens, Omicron, General Electric, Hitachi, Camlin, Dynamic Ratings o calidad equivalente o superior.

Este sistema deberá respaldar la operación y el mantenimiento del interruptor, al menos en relación con los siguientes aspectos:

A partir de sensores, modelos matemáticos y métodos de diagnóstico deberá ayudar al usuario a detectar fallas incipientes en una etapa temprana de modo de evitar en lo posible fallas mayores y/o catastróficas.

Deberá proporcionar datos para toma de decisiones a nivel corporativo.

Deberá permitir al usuario llevar a cabo mantenimiento del interruptor basado en la condición, con las limitaciones que el desarrollo actual de la técnica lo permita.

Deberá proporcionar al usuario una vista general sobre el estado del interruptor mediante señales de alarmas u otro modelo similar a partir de un interfaz de usuario interactivo.

El sistema de monitoreo deberá ser de fácil mantenimiento para sustitución de módulos con reconocimiento automático sin necesidad de licencia especial, técnico del fabricante en campo o sustitución del equipo completo.

Deberá posibilitar la conexión local de una computadora portátil para configuración y ajuste de del sistema.

Los gabinetes deberán poseer como mínimo un grado de protección IP65 de acuerdo con la norma IEC 60529.

Toda la instalación eléctrica del sistema de monitoreo en línea debe ser diseñada y construida teniendo en cuenta que las magnitudes eléctricas involucradas son pequeñas en relación con los sistemas eléctricos de potencia presentes en las estaciones transformadoras de transmisión, por lo tanto deberán tomarse todos los recaudos para evitar la influencia de perturbaciones eléctricas y/o magnéticas que puedan distorsionar las mediciones realizadas y/o afectar de algún modo los circuitos de alimentación del sistema.

En tal sentido deberán utilizarse, en forma no excluyente con otros dispositivos de protección contra perturbaciones, cables blindados y pares trenzados, en conductos especiales donde sea necesario, para las instalaciones a realizarse en la playa de extra alta tensión.

El Oferente deberá incluir en la propuesta toda la información asociada al sistema de monitoreo, entre ellos los manuales, arquitectura del sistema, listado de monitores y sensores, software a suministrar y el alcance de la capacitación sobre este tipo de sistemas.

Los oferentes podrán realizar, dentro de los plazos previstos, recomendaciones para la mejora de estas especificaciones técnicas, que impliquen, en función de los avances tecnológicos, agregados y/o modificaciones para mejorar el cumplimiento de la función del sistema. Dichas recomendaciones serán evaluadas por CTM y podrán generar una circular que modifique el presente pliego.

Así mismo, es obligatorio el ofrecimiento del sistema de monitoreo de interruptor, aun cuando no se cumpla estrictamente la especificación mínima solicitada. En tal caso, el oferente deberá declarar claramente lo “no cumplido” y quedará sujeto a revisión y aprobación de CTM. Se deberá completar el ítem de cotización en la tabla correspondiente.

C.4.15.9.1. Alcance del suministro

El Oferente deberá proveer a CTM el sistema completo, con todo el material y los servicios necesarios para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista.

El alcance del suministro aquí indicado es mínimo y de carácter orientativo y el Oferente, en función de su experiencia y a su criterio, deberá ampliarlo si lo juzga necesario para el buen funcionamiento y desempeño del sistema, pues esto será de su entera responsabilidad.

Forman parte del suministro, lo siguiente:

- Gabinete de contención del sistema a pie del interruptor, con su respectivo termostato e higrómetro (no aplica si el sistema se aloja dentro del gabinete de conjunción del interruptor)
- Fuente de alimentación
- Módulo principal
- Módulos de ampliación necesarios
- Todos los accesorios de comunicación necesarios para cumplir con los protocolos e interfaces solicitadas.
- Instalación: el Oferente contemplará la provisión de todos los accesorios necesarios para la instalación y puesta en servicio integral de los sistemas de monitoreo, incluyendo canalizaciones y cableados (cobre y fibra óptica), cajas de conexión, elementos de fijación, repuestos, de acuerdo con las especificaciones técnicas de CTM establecidas y vigentes para este tipo de montaje y siguiendo un criterio constructivo acorde a las reglas del buen arte.
- Todos los documentos de proyecto, proyecto de ingeniería y documentos de control, así como todos los manuales de los sistemas individuales utilizados para la integración del sistema en castellano.
- Manuales de instrucción para instalación, configuración y puesta en servicio del sistema.
- Todo el software de configuración de las aplicaciones utilizadas para la integración del sistema de monitoreo, incluyendo sus respectivas licencias habilitantes, además de una copia del software principal del sistema completa y sus instrucciones de instalación.
- Todo el software de diagnóstico y análisis de la información monitoreada, así como para almacenamiento de parámetros requeridos, incluyendo sus respectivas licencias habilitantes, además de una copia del software principal del sistema completa y con instrucciones de instalación.
- El oferente deberá entregar los archivos de configuración del sistema en formato digital y en un medio físico (papel) con la versión final puesta en servicio. Estos archivos serán el respaldo de configuración.
- El oferente deberá entregar un esquema detallado de todo el flujo de información del sistema de monitoreo en línea, conexiones internas de señales analógicas, digitales y protocolos usados.
- Con carácter provisorio, todos los materiales, equipos y aparatos de medición necesarios para los ensayos e inspecciones en fábrica.
- Protocolos de ensayos de tipo, rutina y puesta en servicio en sitio.
- Almacenaje de los equipos en fábrica hasta la fecha prevista para el transporte.
- Embalaje de protección y transporte hasta el lugar de emplazamiento.
- Soporte técnico local garantizado con cobertura en la Uruguay o Argentina.
- Actualizaciones del software del sistema (de ser necesario), cuando estén disponibles, por un período de diez años a partir de la fecha de puesta en servicio.

- Se deberá garantizar el correcto funcionamiento del sistema por un plazo no menor a 3 años a partir de la fecha de puesta en marcha de este.

El oferente deberá entregar los certificados de calibración vigentes de los sensores y módulos adquisidores que forman parte del sistema de monitoreo o del lazo de medición conformado para cada caso. Rige lo expresado en C.1.11.1.

C.4.15.9.1. Funcionalidades básicas requeridas

C.4.15.9.1.1. Verificación de los tiempos operaciones:

El sistema deberá medir los tiempos de reacción y operación para cada uno de los polos para cada maniobra de apertura y cierre y deberá calcular la discrepancia entre polos, la velocidad media de los contactos y el tiempo de viaje. El sistema debe considerar el/los niveles de tensión de la/s fuente/s auxiliares como también la temperatura ambiente para evitar falsos positivos en las alarmas configuradas como consecuencia de variaciones los tiempos debido a estos parámetros.

Si el interruptor posee sensor de recorrido, el sistema podrá utilizar esta señal para calcular variables adicionales como rebote del contacto, sobrecorrido y adicionalmente deberá realizar el monitoreo de los contactos auxiliares 52A y 52B

C.4.15.9.1.2. Monitoreo del gas:

Monitoreo de presión, densidad y eventualmente de contar con la opción, humedad y temperatura del gas SF6 para cada polo. El sistema debe ser capaz de calcular los valores previamente indicados a temperatura normalizada de 20C. El sistema debe ser capaz de calcular la tasa de pérdida de presión del gas y calcular la fecha estimada en la que se alcanzará un valor umbral de alerta y/o alarma preestablecido con el fin de permitir a los usuarios coordinar con antelación las tareas de recarga y conocer la integridad de los sellos. De contar con la opción de medición de temperatura del gas, deberá alertar en caso que el mismo esté alcanzando la temperatura de licuefacción.

C.4.15.9.1.3. Monitoreo del desgaste eléctrico:

El sistema debe calcular el desgaste eléctrico acumulado como consecuencia de la corriente interrumpida en términos de I²T para cada polo con el fin de estimar la vida remanente de los contactos de sacrificio o arco.

C.4.15.9.1.4. Monitoreo del sistema de rearmado:

El sistema de monitoreo deberá monitorear el sistema de rearmado de cada polo con el objetivo de determinar la evolución de la corriente de partida, la corriente media y los tiempos de carga entre sucesivas operaciones. Deberá proveer alarmas configurables para las variables previamente indicadas.

C.4.15.9.1.5. Monitoreo del circuito de control:

No se requiere sistema de control de continuidad del circuito de disparo y apertura, debido a que se opta por controlar el lazo desde las protecciones de sala de mando de la estación, evitando intercalar conexiones eléctricas en el circuito de apertura o cierre del interruptor. Solo se admiten toroides o sistemas no intrusivos para monitorear parámetros del circuito o sus componentes.

C.4.15.9.1.6. Monitoreo de la temperatura en los gabinetes:

El sistema deberá monitorear adicionalmente la temperatura en el interior de los gabinetes de control de cada polo y de conjunción, con el fin de alertar en caso de que exista un problema en sistema de calefacción anticondensación.

C.4.15.9.1.7. Evaluación de índice de riesgo del interruptor:

El sistema deberá ser capaz de calcular, a través de algunos o todos los modos de fallas previamente indicados, un índice general de riesgo para el interruptor y asignarle una condición que permita evaluar desde la "Mejor condición: El interruptor se encuentra en buena estado" hasta la "Peor condición: El interruptor tiene alto riesgo de ser operado" considerando para esto la evolución del estado general,

del estado de cada uno de los polos, de las variables monitoreadas, y de los valores límites configurados.

Deberá contar con indicación de tendencias de fallas incipientes a partir de las magnitudes monitoreadas, mediante una clara señalización en pantalla y activación de un contacto de alarma libre de potencial para indicar esta situación al personal responsable.

C.4.15.9.1.8. Autodiagnóstico:

El sistema deberá contar con funcionalidades de autodiagnóstico y proveer una salida digital para este propósito. Adicionalmente deberá ser capaz de alertar al usuario cuando alguno de los sensores se encuentre dañado.

C.4.15.9.1.9. Comunicaciones:

El sistema deberá tener un puerto de comunicación Ethernet con conector RJ45 y por fibra óptica 100 BASE T con conector ST. En caso de no disponer de salida óptica o ser de diferente tipo, se solicita instalar un conversor de medios dedicado. No se requiere ambos puertos funcionales al mismo tiempo.

El sistema deberá disponer de una salida de relé de alerta / alarma en el sistema, pero opcionalmente podrá incorporar un módulo de relés adicionales si a futuro se requiera segregar alarmas o alertas específicas.

Toda interface de comunicaciones deberá estar galvánicamente aislada del resto de la electrónica del equipo.

C.4.15.9.1.10. Sincronización:

La solución debe permitir sincronización de tiempo a través de SNTP o IEEE 1588 o 1PPS.

C.4.15.9.1.11. Protocolos:

Deberá disponer de protocolos de comunicación DNP3 TCP, Modbus e IEC 61850 Ed2.

Se podrá extraer listados de datos de magnitudes seleccionadas en períodos configurables, y almacenarlos en un archivo en formato adecuado, preferentemente de tipo csv, y como alternativa txt, xls.

De contar con la opción, el sistema deberá permitir la descarga de las oscilografías a través de un servidor SFTP en formato COMTRADE para posterior análisis.

C.4.15.9.1.12. Interfaz hombre-máquina:

Todas las mediciones realizadas por el sistema deberán ser registradas en una base de datos para su posterior consulta y/o análisis siguiendo al menos uno de los siguientes criterios de generación de registros:

1. Sobrepaso de niveles de sensibilidad configurados
2. Períodos de tiempo establecidos

El sistema contará con capacidad de sostenimiento de datos almacenados ante falla de alimentación y/o comunicación mayor a 96 horas.

El sistema debe disponer de un servidor web incorporado que permita a los usuarios visualizar los parámetros y datos almacenados a través de una interfaz simple para el interruptor completo (en idioma castellano o inglés), esto es, accesar la información de todos los polos a través de la misma interfaz gráfica.

El acceso debe ser factible en forma local a pie de equipo mediante una PC portátil, o remota a través de los servidores de C.T.M.

Permitirá la selección de niveles de usuario del software con diferentes privilegios, según el siguiente esquema:

1. Usuario general o de consulta: acceso a navegación por las pantallas y descarga de listados de información.
2. Usuario operador: acceso a navegación por las pantallas y configuración de parámetros básicos del sistema (niveles de alarma, rangos de lectura, etc.).
3. Usuario administrador: acceso a navegación por las pantallas, modificación de todos los parámetros del sistema y administración de los accesos de todos los usuarios.

A través de esta herramienta y dependiendo de los diferentes niveles de acceso, los usuarios podrán:

- Visualizar los datos actuales e históricos
- Visualizar las curvas y oscilografías almacenadas
- Resetear o presetear contadores y acumuladores
- Configurar los parámetros de comunicación
- Configurar los valores de alertas y alarmas para cada variable y cada polo en forma independiente.
- Realizar backup de la base de datos
- Actualizar el firmware.

C.4.15.9.2. Parámetros de monitoreo Requeridos

Se detalla el listado mínimo de parámetros a controlar

- Monitoreo de operatividad
 - Número de maniobras de apertura y de cierre
 - Tiempo de reacción t1 (recepción de orden hasta comienzo de operación de apertura/cierre)
 - Tiempo de operación t2 (recepción de orden hasta finalización de operación de apertura/cierre)
 - Tiempos de recorrido entre contactos "t2-t1" (Comienzo de operación hasta fin de operación de apertura/cierre)
 - Detección de discrepancia entre polos
 - Recorrido (medición de distancias de recorridos preferentemente en base a encoder de contar con el mismo, o en su defecto por cálculo)
- Vida de contactos
 - Medición del tiempo de arco (si se cuenta con la opción)
 - Cálculo acumulativo I^2t
- Nivel de gas SF₆
 - Presión del gas
 - Densidad del gas
 - Presión del gas a 20°C
 - Alarmas
 - Sobrepresión del gas
 - Baja presión de gas
 - Tendencia de pérdidas y proyección de tiempos para rellenado de gas.
 - Contenido de humedad del SF₆ (en caso de estar disponible)

- Circuito de control
 - Nivel de tensión de corriente continua
 - Control del estado de las bobinas (si se cuenta con la opción, solo mediante medición por toroides)
- Energía almacenada
 - Monitoreo de tiempos de carga de mecanismo de mando para diagnóstico de estado de sus componentes
 - Monitoreo de corriente de motor de mando.
- Temperaturas por sensores PT100
 - Temperatura ambiente
 - Temperatura interior del gabinete de conjunción
 - Temperatura de gabinetes de motores
 - Temperatura del gas (en caso de contar con la opción)
- Entradas Analógicas adicionales
 - Nivel de tensión de corriente alterna
- Salidas lógicas
 - Relé 1 de alarma 1 NA (indicador de falla general Interruptor)
 - Relé 2 de alarma 1 NA (indicador de falla sistema monitoreo)
 - Relé 3 de alarma 1 NA (programable)
 - Relé 4 de alarma 1 NA (programable)

C.4.15.9.3. Condiciones Ambientales

Se deberá verificar mediante cálculo de carga térmica, y especificaciones técnicas del sistema, que el ambiente de instalación del mismo cumple con los requisitos ambientales necesarios para garantizar el buen desempeño y maximizar su vida útil, respetando los límites de humedad y temperatura de dichas especificaciones técnicas.

Se requiere la utilización de termostatos e higrómetros de control en el gabinete de alojamiento

C.4.15.9.4. Alimentación

Alimentación principal: 125 V_{DC} (-15/+10%)

Alimentación auxiliar (calefacción/ventilación/iluminación): 380/220 V_{AC} (50 Hz)

Las fuentes de alimentación deberán generar tensiones galvánicamente aisladas de la tensión de entrada. Debe tener una capacidad de aislación entre entrada y salida compatible con la norma IEC 60255-4 (2.5kV).

C.4.15.9.5. Montaje del sistema

En caso de montaje en gabinetes independientes, los mismos deberán ser de acero inoxidable, y grado de protección IP65.

Los paneles y cajas que contengan componentes sensibles a la humedad deberán estar provistos de resistencias calefactoras blindadas con características adecuadas para operación continua de modo de evitar la condensación de humedad en el compartimiento, además de los respectivos termostatos e higrómetros para su control y operación.

Será obligatoria que toda acometida de cables sea realizada por la parte inferior de los gabinetes a través de un sistema de prensa-estopa que asegure la estanqueidad al gabinete según el grado de protección IP requerido en cada caso.

C.4.16. Seccionadores de 500 kV

C.4.16.1. Introducción

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de Seccionadores de clase 550kV de corriente alterna a ser utilizados, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

Las mismas aplican a Seccionadores a ser instalados a la intemperie, en instalaciones aisladas en aire.

C.4.16.2. Normas de aplicación

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

[1] IEC 62271-102: 2018 - High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches.

[2] IEC 62271-1: 2017 - High-voltage switchgear and controlgear - Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear.

[3] IEC 60273: 1990 - Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V.

[4] IEC 62155: 2003 - Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1000 V.

[5] IEC 61095:2009 - Electromechanical contactors for household and similar purposes.

[6] IEC 60947-4-1:2018 - Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters.

[7] IEC 60255-27:2013 - Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements.

También aplican todas normas internacionales, regionales o nacionales a las cuales las mencionadas hacen explícitamente referencia.

C.4.16.3. Alcance del suministro

El Contratista proveerá los seccionadores clase 550 kV. Los seccionadores serán completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Forma asimismo parte de la provisión del equipamiento principal detallada en C.1.9. , lo siguiente:

La documentación técnica para proyecto, montaje, mantenimiento, ensayos en fábrica y en sitio, tanto en papel gráfico como en digital.

- Cables propios del seccionador entre polos y armario de conjunción.
- Armario de conjunción.
- Herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- Embalaje de protección para transporte.

- Supervisión de montaje y ensayos en obra.
- Transporte a obra y seguros.
- Toda la documentación solicitada en las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas.

C.4.16.4. Condiciones ambientales

De acuerdo al apartado C.4.3.

C.4.16.5. Características técnicas

Las características técnicas para cada seccionador están dadas en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.).

C.4.16.6. Aspectos constructivos de los seccionadores

C.4.16.6.1. Tipos Constructivos

Los seccionadores de 500kV deben ser unipolares, del tipo "knee type" para uso exterior.

Los seccionadores serán accionados por un mecanismo unipolar independiente para cada polo, operado cada uno por su motor eléctrico correspondiente. Se incluirán, además, comandos manuales de emergencia por cada polo.

Se proveerán elementos de regulación adecuados que permitan ajustar en sitio la simultaneidad del cierre y apertura de los tres polos. En el caso de los seccionadores con puesta a tierra, los mismos tendrán incorporados por cada polo una cuchilla de puesta a tierra que será mecánica y eléctricamente independiente de las otras dos cuchillas principales perteneciente a los otros polos del seccionador.

En los seccionadores con PAT, las cuchillas de puesta a tierra asociadas a cada polo, podrán ser operadas manualmente al pie del equipo (local) en forma mecánica por medio de palanca, y en forma motorizada (local). El comando mecánico será similar al del seccionador principal, con bobina de bloqueo, pulsador y señal luminosa de habilitación. El comando remoto de la cuchilla de puesta a tierra, deberá ser realizado en forma simultánea para los tres polos (mando tripolar eléctrico a distancia). El mando motorizado local permitirá la puesta a tierra independiente, de cada uno de los polos.

Los movimientos de apertura y cierre de los seccionadores principales y de las cuchillas de puesta a tierra se efectuarán de manera progresiva y continua, sin sacudidas ni vibraciones.

Según IEC 62271-1 (6.3), todas las partes metálicas y conductoras expuestas al personal de operación, deberán estar correctamente aterradas y diseñadas para transportar 30A DC con una caída de tensión máxima de 3V con respecto a tierra.

C.4.16.6.2. Capacidad de conexión y desconexión

Los seccionadores deberán ser adecuados para conducir en forma permanente la corriente nominal para la que han sido diseñados y podrán ser operados bajo tensión. No se requerirá, sin embargo, que interrumpan corrientes mayores que la de carga de las barras colectoras y conexiones a circuitos ya abiertos por el o los interruptores que correspondan.

Los seccionadores deben ser aptos para conectar y desconectar las corrientes capacitivas de las líneas, ya que éstas resultan energizadas, aún a interruptores abiertos, a través de los capacitores de distribución de potencial ubicados en paralelo con las cámaras de ruptura de estos aparatos.

En el caso particular de las cuchillas para puesta a tierra, ellas deben ser capaces de establecer o interrumpir las corrientes inducidas que puedan existir, provenientes de una línea conectada a un campo adyacente al considerado; por lo que deberán contar con dispositivos de corte rápido de los arcos provocados por estas corrientes de acuerdo a lo especificado en el Anexo C de la Norma 62271-102. Los valores mínimos de estas corrientes se indican en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados respectivas.

Asimismo, los mandos de las cuchillas principales de los seccionadores deben garantizar las aperturas y cierres especificados, a fin de disminuir, al máximo posible, el tiempo de reencendido de arcos entre contactos, generadores de ondas de sobretensión muy escarpadas que puedan dañar las aislaciones de equipos incluidos en los circuitos, como ser los transformadores de medida.

El tiempo máximo admisible que media entre el establecimiento de la corriente capacitiva entre contactos y el cierre de éstos, no excederá 3 segundos. Los mismos 3 segundos será el tiempo máximo admisible entre la iniciación de la apertura de contactos y la extinción del arco capacitivo existente entre ellos.

C.4.16.6.2.1. Características básicas constructivas

Para la conducción de corriente entre las partes conductoras fijas y las partes conductoras móviles se prefiere en general el sistema de conexión flexible, siendo el mismo libre de mantenimiento.

Las conexiones flexibles en cobre, entre el eje móvil de las cuchillas de tierra y la parte fija de los seccionadores deben tener una sección de al menos 120mm².

Otros sistemas podrán ser aceptados a juicio de C.T.M. debiendo presentarse una clara documentación, ensayos y probada experiencia de su funcionamiento.

Deberán soportar los esfuerzos electrodinámicos sin que se produzca una apertura/cierre o desregulación accidental de los contactos en cualquier condición de operación dentro de los parámetros indicados en el presente pliego técnico.

La clase de soportabilidad mecánica de los seccionadores principales será al menos M2 (10000 ciclos de operación sin mantenimiento) y M1 (2000 ciclos de operación sin mantenimiento) para el caso de los de tierra.

C.4.16.6.3. Componentes principales

C.4.16.6.3.1. Brazos y contactos

Los brazos o cuchillas de los circuitos de potencia del seccionador serán tubulares y articulados.

La continuidad del circuito en las articulaciones, cuando corresponda, debe ser garantizada por cintas flexibles de cobre, de calidad y disposición tales que no se vean afectadas por el accionamiento repetido de los seccionadores.

Las cuchillas para puesta a tierra podrán ser fabricadas con planchuelas o tubos de acero.

Todos los seccionadores deberán estar diseñados para soportar sin vibraciones o deformaciones permanentes todos los esfuerzos torsionales y de flexión debidos a la operación de los mismos, bajo los esfuerzos producidos por viento y cortocircuitos en el emplazamiento.

Los seccionadores estarán balanceados para evitar esfuerzos y golpes sobre los aisladores de soporte cuando los seccionadores sean operados y para evitar el cierre accidental desde cualquier posición.

En los seccionadores, el extremo móvil de las cuchillas principales llevará los contactos o mordazas destinados a establecer el circuito por medio de los contactos fijos.

En el caso de los seccionadores de línea de 500 kV, dotados con dos aisladores por polo, existirán dos conexiones entre los brazos y los terminales.

Todos los contactos principales serán plateados, ajustables, de alta precisión y autoalineables. El recubrimiento de plata deberá resistir las 1.000 maniobras prescriptas en el punto 7.102.3 de la norma IEC-62271-102.

Estarán diseñados de modo que la presión de contacto se logre después de finalizar el movimiento de cierre y desaparezca antes de comenzar el movimiento de apertura.

Se evitarán en lo posible puntos salientes y ángulos agudos en cuchillas, contactos, terminales y superficies similares. El diseño debe contemplar estos requerimientos, de manera tal de minimizar el efecto corona, radio interferencia y ruido audible. Estas medidas serán complementadas con la instalación de aros antiefluvios en los cabezales de cada aislador y en las articulaciones.

El suministro deberá incluir aros antiefluvios en los cabezales de cada aislador y/o en las articulaciones del seccionador en caso que se haya requerido su presencia para obtener niveles de RIV aceptables durante los ensayos de tipo.

Los movimientos de apertura y cierre serán realizados en forma progresiva y continua, sin vibraciones en toda la extensión del recorrido, cualquiera sea la velocidad a la que se realice la operación y las condiciones del viento. Los terminales de las conexiones de entrada y de salida deberán permanecer inmóviles durante las operaciones de cierre y apertura del seccionador.

El fabricante deberá especificar la zona de contacto fijo nominal para los pantógrafos y seccionadores de puesta a tierra afectados por vientos y cambios de temperatura. Las mismas deberán ser mínimamente las especificadas en IEC 62271-102 (5.103).

Para la instalación de los seccionadores, se deberán respetar las distancias de seguridad eléctrica, así como también de aislación en aire. Se deberá prever que al momento de maniobrar los seccionadores de puesta a tierra, se respeten todas las distancias antes mencionadas en relación al resto del equipamiento de playa.

C.4.16.6.3.2. Aisladores

Los aisladores utilizados deberán ser del tipo rígido, con núcleo macizo, de piezas torneadas, componible; no se aceptan aisladores del tipo multicono. En ambos casos serán de diseño antiniebla (antifog-type).

Las columnas deberán fabricarse de acuerdo con las normas en vigencia, en particular la IEC-60273 [3]. No se aceptarán aisladores cuyas dimensiones no estén de acuerdo con lo establecido por las Normas IEC, para los niveles de aislación especificados.

Cada aislador del seccionador deberá contar con una base metálica, galvanizada, con orificios, apta para ser abulonada a las estructuras de los mismos.

Los aisladores deberán soportar, con los coeficientes de seguridad indicados en las Especificaciones Técnicas Generales, los esfuerzos provocados por viento y/o cortocircuito sobre el equipo y sus conexiones.

El fabricante, en su oferta, deberá comprometer la marca y procedencia de los aisladores a suministrar en sus equipos.

C.4.16.6.3.3. Bases y riostras

En el caso de seccionadores de dos aisladores por polo, el Contratista proveerá los medios de fijación sobre dichas bases, las cuales se vincularán con riostras tubulares galvanizadas, siempre y cuando resultara necesario.

Estas riostras tendrán medios para regular su longitud y serán empleadas para garantizar que las distancias entre ejes de polos se mantengan bajo las condiciones de viento y cortocircuito actuantes sobre estos aparatos.

C.4.16.6.3.4. Aros antiefluvios

Serán fabricados con tubos de aluminio al igual que sus soportes. El diseño y la forma de fijación y soporte serán tales que no se presenten fenómenos vibratorios debidos al viento. La fijación de estos aros deberá preverse por medio de pernos, tuerca y contratuerca de acero galvanizado o inoxidable.

C.4.16.6.3.5. Accionamiento y armarios de conjunción

Los seccionadores tendrán un comando para cada polo.

Para el comando local, sea manual o motorizado, el operario deberá estar ubicado al nivel del suelo. Los seccionadores serán previstos para ser comandados en forma local o a distancia.

La motorización de los seccionadores estará ubicada a pie de equipo con el fin de facilitar el mantenimiento.

Todos los seccionadores, tendrán comando eléctrico tripolar a distancia, y comando local eléctrico y manual. El comando eléctrico local será tripolar y unipolar.

En todos los casos en que una señal de comando eléctrico sea emitida, la maniobra de cierre o apertura, según corresponda, se deberá completar sin necesidad de que la señal sea mantenida por el operador.

El citado comando eléctrico local se efectuará desde gabinetes o cajas de comando o de conjunción, en los cuales se preverá también el mecanismo para la operación manual del aparato.

Deberá tenerse en cuenta, en el diseño del varillaje para transmisión de movimientos, el empleo de caños de dimensiones apropiadas a efectos de evitar posibilidades de pandeo o deformaciones de cualquier otro tipo. Estos caños deberán ser de acero galvanizado en caliente según normas ASTM o VDE.

El accionamiento deberá ser mecánico, siendo el accionamiento por motor eléctrico para corriente alterna.

Los seccionadores contarán con una caja para mando eléctrico y manual por polo de las cuchillas principales y de otra caja separada para las cuchillas de puesta a tierra cuando los aparatos las posean y con un armario o caja de conjunción tripolar, desde la cual se alimentarán y comandarán los tres polos.

Los accionamientos deben cumplir con los tiempos indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

La longitud final de los varillajes entre cajas de mando y los dispositivos de accionamiento de las cuchillas dependerá de la altura final de montaje de los seccionadores. Las alturas de montaje serán tales, que las distancias al suelo de las partes bajo tensión cumplirán con las normas de diseño eléctrico indicado en el proyecto de detalle.

Los elementos móviles vinculados a los contactos primarios del seccionador deberán estar montados sobre rodamientos del tipo blindado a bolilla o de tipo rodillo cónico, instalados en alojamientos herméticos, a prueba de lluvia y humedad. Todas las cajas tendrán grado de protección IP-54.

Las cajas de mando eléctrico de polos de seccionadores contendrán genéricamente, lo siguiente:

- Motores de accionamiento.
- Reductores de velocidad.
- Interruptores de fin de carrera.
- Relés de aviso de falla por maniobra incompleta.
- Contactores de apertura y cierre. Estarán diseñados para operar en las tensiones de corriente alterna especificada y serán aptos para maniobrar las corrientes de los motores.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre, apertura).
- Borneras.
- Calefactores accionados por termostatos.
- Iluminación interior con contacto de encendido por puerta abierta.
- Posibilidades de accionamiento manual.
- Pulsador de desenclavamiento y lámparas de confirmación para maniobra de electroimanes según IEC 60947-4-1:2018.
- Electroimanes de desenclavamiento para maniobra manual.

Las cajas de conjunción contarán con:

- Indicador de posición del seccionador.

- Borneras de entrada y salida de cajas de polos.
- Conmutador "local-remoto" para selección del lugar donde se efectuará el mando eléctrico. Contará con contactos auxiliares para señalización de posición cableados a borneras.
- Botoneras para accionamiento eléctrico local (cierre-apertura).
- Relés de alarma por falta de tensión y por discrepancia de polos.
- Calefactores accionados por termostatos.
- Iluminación interior con contacto de encendido por puerta abierta.

Todas las bobinas de desenclavamiento deben contar con diodos en paralelo a fin de evitar que la sobrecorriente de ruptura del circuito de la bobina que se produce al soltar el pulsador genere sobretensiones que quemen las lámparas.

En las diversas cajas deberán preverse los contactos para iniciación de las siguientes alarmas:

- Puerta abierta.
- Posición de la llave "local-remoto".
- Protecciones del motor de accionamiento.
- Discrepancia de polos, cuando corresponda.
- Bloqueo por operación manual.

En todas las cajas la acometida de los cables será por debajo, debiendo disponerse en la base de cada caja una abertura, cubierta con una placa desmontable, para la salida y llegada de los conductores y de sus caños de protección.

La selección entre comando local (al pie del equipo) y remoto se hará a través de un selector Local-Remoto con señalización remota de posición.

La jerarquización del comando será:

- Primer nivel – comando manual mecánico local por polo al pie de cada polo.
- Segundo nivel- comando eléctrico local por polo al pie de cada polo.
- Tercer nivel – comando eléctrico local trifásico al pie del armario central local del conjunto trifásico.
- Cuarto nivel – comando eléctrico remoto trifásico.

Cada polo del seccionador estará equipado con un mecanismo completo de comando eléctrico a distancia diseñado de forma que una vez comenzada una maniobra, su conclusión será asegurada independientemente del operador.

Será impedida la transmisión de cualquier orden contraria hasta que no se complete una maniobra en curso. El circuito de mando estará bloqueado de forma que el seccionador no se podrá abrir hasta que esté completamente cerrado y no se podrá cerrar hasta que esté completamente abierto.

El circuito de mando estará bloqueado por la protección del motor y por la falta de tensión en bornes del motor. Para la implementación de esta lógica se tendrá en cuenta que las tensiones de alimentación de comando y de motor son independientes.

El control, bloqueos y señalización de los accionamientos de los seccionadores serán alimentados en continua.

Los equipos tendrán además un comando mecánico local de emergencia por palanca o dispositivo similar, con bobina de bloqueo (con pulsador y señal luminosa), para habilitar su accionamiento; que bloqueará el comando eléctrico local y a distancia. Este comando mecánico vendrá integrado al comando principal, y sólo será necesaria la colocación de la palanca para la maniobra manual

mecánica. El mecanismo de accionamiento manual deberá contar con un fusible mecánico de manera de evitar transmitir esfuerzos que puedan dañar el mismo.

Los seccionadores contarán con una caja de comando para mando eléctrico y manual para cada polo. Además, contarán con una caja de comando independiente, para mando eléctrico y manual para cada una de las cuchillas de puesta a tierra asociadas a cada polo.

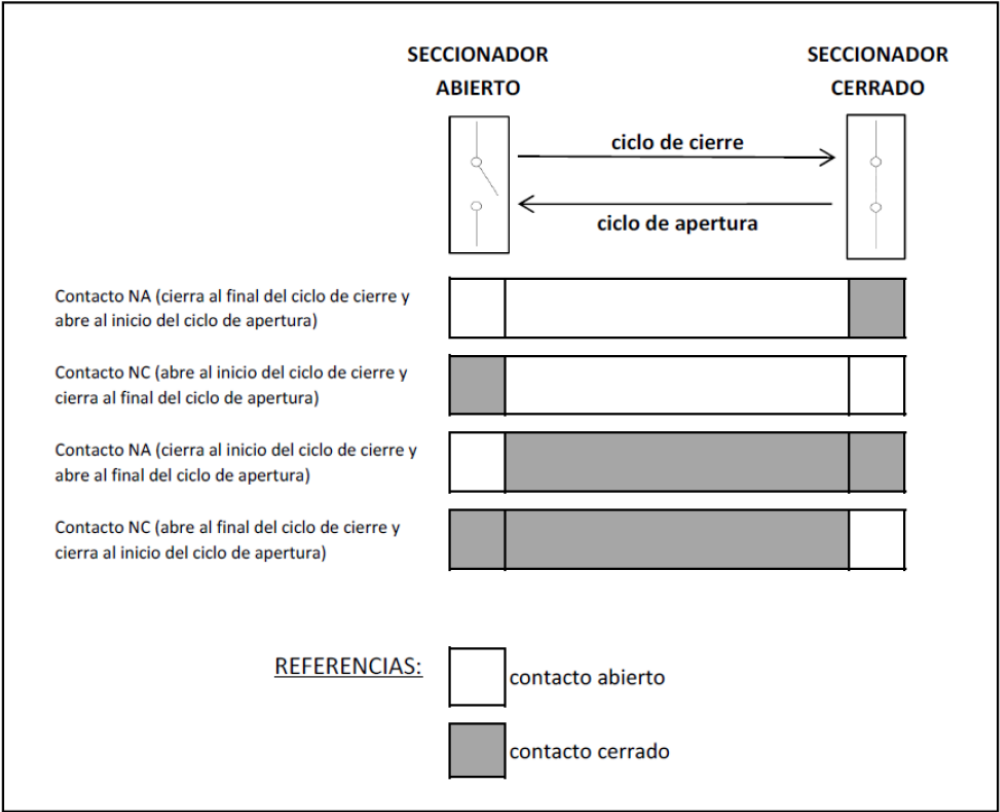
Cada una de las cajas de mando descriptas será montada sobre la pilastra del polo que corresponda, y no se proveerán bandejas para la agrupación de los conductores de comando para el conjunto, ya que la vinculación entre polos se efectuará por cable canal.

También contarán con un armario o caja de conjunción tripolar, desde el cual se alimentarán los tres polos. Se suministrará un armario tripolar para los seccionadores principales y otro para las puestas a tierra.

Los armarios serán robustos, holgados para contener todos los componentes (motor, contactos auxiliares, regletas terminales, etc.), de acero galvanizado de servicio pesado, de clase de protección al menos IP54 y de diseño que permita contener todos los dispositivos para las maniobras, sin que sea necesario el armado temporal de algunos componentes para la realización de maniobras. El único componente que se admite se coloque en el momento de la maniobra es la manivela para la maniobra mecánica.

Si en una maniobra, el seccionador sobrepasara su posición final de cierre o apertura, los contactos auxiliares no deberán cambiar de posición. Se deberán especificar las cantidades, tipos y capacidades eléctricas para funcionamiento continuo y de maniobra (conexión e interrupción) de estos contactos. Se tendrá en cuenta que se utilizarán para ser intercalados en circuitos de mando para el cierre de los interruptores y en circuitos de disparo de los interruptores.

Para cada polo, se deberán entregar al menos 10 contactos normalmente abiertos y 10 normalmente cerrados que permitan implementar señales de posición, comandos e interbloqueos, cuyas características estarán de acuerdo al siguiente esquema.



En particular, para cada polo, se deberán incluir 5 pares de contactos que sólo cambian de posición al estar el seccionador totalmente abierto o totalmente cerrado a efectos de instrumentar un bloqueo que impida el cierre del interruptor con el seccionador en posición intermedia.

En el caso de las cuchillas de tierra, para cada polo, serán aplicables las mismas cantidades y tipos de contactos.

Todos los contactos auxiliares de los polos deberán ser cableados hasta el armario de control trifásico al pie del equipo.

El cableado en los armarios de control deberá estar identificado.

El circuito de comando no tendrá interruptor termomagnético en la caja de mando del seccionador, pero deberá contar con un relé de falta de tensión continua con indicación de alarma a distancia, que deberá bloquear el circuito del motor.

Los bornes serán del tipo poliamida, no inflamables y autoextinguibles frente a las llamas, cumpliendo con las normas IEC. Los bornes serán aptos para cables de al menos 4 mm². Los destinados a los cables provenientes de otra parte de la instalación serán aptos para cables de al menos 6 mm² de sección de cobre, debiéndose afirmar por tornillos. El cableado dentro de los armarios de control deberá estar identificado.

Los circuitos auxiliares y de control de los seccionadores deberán cumplir con IEC 62271-1 (6.4).

Las operaciones manuales deberán ser según IEC 62271-1 (6.8).

C.4.16.6.3.6. Bloqueos y enclavamientos

Para el caso de cuchillas de puesta a tierra asociadas a los seccionadores deberá existir un enclavamiento mecánico que impida:

- Cerrar las cuchillas si el seccionador principal está cerrado.
- Cerrar el seccionador principal si las cuchillas de puesta a tierra están cerradas.

Estos bloqueos serán robustos, debiendo soportar el esfuerzo máximo que una persona pueda realizar al maniobrarlo. Según IEC 62271-102 (6.12), los seccionadores y cuchillas de puestas a tierra, deberán soportar 3 veces la máxima fuerza dada por operaciones manuales, las cuales nunca exceden los 120N para operaciones de más de una revolución y 250N para operaciones de hasta una revolución.

Para todos los seccionadores y cuchillas de puesta a tierra existirá un bloqueo eléctrico que será necesario liberar para efectuar la operación manual de apertura o cierre de los seccionadores o para efectuar la operación de apertura o cierre de las cuchillas de puesta a tierra. La liberación se efectuará mediante pulsadores con lámpara de confirmación, los que serán provistos a este efecto en los correspondientes gabinetes o cajas de comando.

El desbloqueo estará condicionado por la llave "local - remoto".

En particular, para los seccionadores con cuchilla de tierra, se dispondrá un bloqueo mecánico del mando local o a distancia, tanto en el accionamiento manual como eléctrico.

Los circuitos de mando, incluida la habilitación manual, deberán dejar prevista la posibilidad de ser enclavados cuando las 3 cuchillas de cada polo se encuentren abiertas (serie de contactos de posición normalmente cerrados). Lo mismo aplica para las cuchillas de puesta a tierra respecto a los seccionadores principales.

Los materiales constructivos de cerraduras y gabinetes destinados a este efecto, deben resistir sin deterioro la operación continua a la intemperie y deberán ser aprobados por la inspección.

Existirá un enclavamiento mecánico automático que impida cualquier movimiento intempestivo del seccionador en sus posiciones extremas correspondientes a apertura y cierre.

Existirá un bloqueo que, ante una falla de tensión en el circuito de accionamiento y consecuente detención del seccionador en posición intermedia, impida la prosecución de dicha maniobra al reponer la tensión, requiriéndose, para completar la misma una nueva orden de mando.

Deberá existir la posibilidad de bloquear localmente al seccionador en posición abierto y a la cuchilla de puesta a tierra en posición cerrada, de modo simple y seguro y con la posibilidad de trabarlo mediante cerradura o candado.

En todos los casos en que se realice una operación manual de un seccionador o cuchilla de puesta a tierra deberá quedar bloqueada automáticamente la posibilidad de un comando eléctrico a distancia o local.

No será posible operar manualmente un seccionador o cuchilla de puesta a tierra durante el intervalo en que los mismos están siendo operados eléctricamente, ya sea a distancia o localmente.

Se deberá prever:

la posibilidad de bloquear el cierre del interruptor asociado si el seccionador quedase en una posición intermedia o bien una o dos fases no cerraran (discordancia de polos).

la posibilidad de enviar sendas alarmas a la sala de control.

Todos los dispositivos y circuitos de enclavamiento se diseñarán de modo que la falta de tensión no los libere, es decir, que la maniobra bloqueada con la falta de tensión sólo pueda ejecutarse por la energización de aquellos, al estar dadas las condiciones de desbloqueo.

El diseño debe contemplar que el accionamiento mecánico motorizado sea "liberado" (o desvinculado) una vez que completó su recorrido, para evitar daños y sobreesfuerzos sobre el dispositivo y sus partes mecánicas, al llegar al final de carrera en las posiciones extremas. Para esto contará con un "fusible" mecánico, o dispositivo de desembrague.

El accionamiento motorizado contará con dispositivos de protección, que podrán ser térmicos y temporizables, ajustables según las condiciones de instalación que se tenga en cada caso, que protejan contra sobrecargas y excesivos tiempos de actuación, y con indicación remota de actuación.

Se bloqueará toda orden trifásica por anomalía de posición en los polos del seccionador.

El accionamiento manual por manivela deberá contar con un fusible mecánico que impida transmitir al reductor un par de torsión que pueda dañar el mecanismo. Además, la manivela insertada debe bloquear el circuito de mando eléctrico local y a distancia.

Los pulsadores de apertura, cierre y desenclavamiento poseerán contactos NA adicionales cableados a bornera según los requerimientos de los planos funcionales respectivos.

El conmutador "Local-remoto" se proveerá con contactos cerrados en "local" y contactos cerrados en "remoto", en un todo de acuerdo a lo requerido por los esquemas funcionales a desarrollarse.

Para todos los circuitos de bloqueos y enclavamientos, como también para los accionamientos y los comandos eléctricos a distancia y local, se utilizará corriente continua con valores de tensión según lo especificado en las Especificaciones Técnicas Generales para equipamiento de playa y/o P.D.T.G.

C.4.16.6.3.7. Accesorios

Los seccionadores serán suministrados con los siguientes accesorios:

- Placas de cobre soldadas a los bastidores para puestas a tierra de los mismos. Estas placas tendrán agujeros roscados para abulonar las conexiones a realizar.
- Palancas o manivelas para accionamiento de cada uno de los mandos.

C.4.16.6.3.8. Placas de características

La placa de características contendrá mínimamente los datos indicados en la Norma IEC 62271-102 (6.11) grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve resistentes a la intemperie y a la radiación solar. Cada seccionador será provisto con su respectiva placa característica, inclusive los seccionadores de puesta a tierra. A continuación, se muestra la información mínima a contener en la placa característica. En caso de que el fabricante considere importante agregar algún dato, podrá hacerlo.

Descripción	Abreviación	Unidad	Seccionador	Seccionador de puesta a tierra	Equipamiento auxiliar
Fabricante			x	x	x
Modelo			x	x	x
Clase de resistencia mecánica			x	x	x
Clase de capacidad de cortocircuito				x	
Normas de referencia			x	x	x
Año de fabricación			x	x	x
Número de serie			x	x	x
Tensión nominal	Ur	kV	x	x	
Frecuencia nominal	fr	Hz	x	x	
Tensión de impulso soportada	Up	kV	x	x	
Tensión de maniobra soportada	Us	kV	x	x	
Tensión soportada de la aislación	Ud	kV	x	x	
Corriente nominal	Ir	A	x		
Corriente nominal soportada de corta duración	Ik	kA	x	x	
Duración nominal de cortocircuito	tk	s	x	x	
Corriente pico nominal soportada	Ip	kA	x	x	
Corriente nominal de cortocircuito de seccionador PAT	Ima	kA		x	
Corriente nominal de transferencia	Ibt	A	x		
Tensión nominal de transferencia	Ubt	V	x		
Clase de seccionador de PAT (A o B)				x	
Corriente inducida electromagnética nominal	lim	A		x	
Tensión inducida electromagnética nominal	Uim	V		x	
Corriente inducida electrostática nominal	Iis	A		x	
Tensión inducida electrostática nominal	Uis	V		x	
Tensión nominal de circuitos auxiliares y de control	Ua	V			x
Carga nominal mecánica estática	F	N	x	x	
Masa	M	kg	x	x	x
Zona de contacto	xr, yr, zr	mm	x	x	

C.4.16.6.3.9. Diseños

Los seccionadores serán suministrados completos, con sus estructuras soporte incluidas.

Para el diseño de los mismos, el Contratista deberá tener en cuenta la forma de montaje típico de cada modelo de seccionador, a los fines de prever en sus planos los puntos de apoyo y fijación de polos, bastidores, cajas de mando, soportes o cojinetes del varillaje, etc. Este requisito implica la necesidad de prever la geometría básica de cada estructura de soporte, así como los puntos y forma de fijación de todas las partes o componentes.

Se reitera el hecho de que las alturas de las estructuras soporte podrán variar ligeramente para tolerar ajustes en obra; por lo que deberá convenirse la forma en que será proyectado el varillaje, sus bridas y el espinado correspondiente, a fin de que las modificaciones a efectuar en obra sean mínimas y, fundamentalmente, no se vean afectados los galvanizados de los varillajes o sus partes de empalme o fijación.

Desde el punto de vista del diseño mecánico de los aparatos en cada una de sus partes (terminales, aisladores, brazos, reenvíos, bastidores, riostras, etc.) se presentará una memoria técnica demostrativa de que se han respetado los esfuerzos de diseño requeridos (esfuerzos sobre terminales, viento y/o cortocircuitos) y que los mismos hacen que las diversas partes cumplan con los coeficientes de seguridad fijados y las deformaciones máximas propias del equipo, en especial bajo fuerzas de flexión sobre los aisladores.

C.4.16.7. Aclaraciones a las planillas de datos técnicos garantizados

Modelo

Podrá ser:

U	=	Unipolar
- T	=	Tripolar
- TT	=	Tripolar con cuchilla de puesta a tierra

En todos los casos se agregará la sigla "E", que indicará que será para instalaciones a la intemperie.

Disposición de polos

Las siglas a usar serán combinación de las siguientes:

- PG	=	Pantógrafo- semipantógrafo o seccionamiento vertical
- PP	=	Polos paralelos o seccionamiento horizontal

Forma de accionamiento

Las siglas indicadas en las planillas tienen el siguiente significado:

- DE	=	A distancia (remoto) eléctrico
- LE	=	Local eléctrico
- LM	=	Local manual

C.4.16.8. Herramientas especiales

Se suministrará con la provisión, las herramientas necesarias para el armado, desarmado y mantenimiento de los seccionadores.

C.4.17. Transformadores de corriente de 500kV

C.4.17.1. Introducción

Los transformadores de corriente deben ser del tipo unipolar. La instalación será a la intemperie, aislados en aire y los transformadores deben ser a aislador portante con enfriamiento natural por aceite y completamente herméticos.

En todos los casos, los transformadores de Medida y Protección deberán cumplir con las Publicaciones de la IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) en vigencia.

C.4.17.2. Normas de aplicación

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas recomendaciones, en su última versión:

- IEC 61869-1:2007 Instrument transformers – Part 1: General requirements.
- IEC 61869-2:2012 Instrument transformers – Part 2: Additional requirements for current transformers.
- IEC TR 61869-100:2017 Instrument transformers - Part 100: Guidance for application of current transformers in power system protection.
- IEC-60233 - Test on hollow insulators for use in electrical equipment
- IEC-60270 - Partial discharge measurements.
- IEC 60554 - Specifications for cellulosic papers for electrical purposes.
- IEC 60296:2012 - Specifications form unused mineral insulating oils for transformers and switchgear.
- IEC 60599 - Guide to the interpretation of dissolved and free gases analysis.
- IEC-60137:2017 – Insulated Bushing for alternating voltages above 1000 V.

- IEC-60168 - Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC-62155 - Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V
- IEC 62535:2008 Insulating liquids - Test method for detection of potentially corrosive sulphur in used and unused insulating oil.
- IEC 60529:1989+AMD1:1999+AMD2:2013 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60445:2017 - Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors
- ASTM D-1275-15 - Standard Test Method for Corrosive Sulfur in Electrical Insulating Liquids
- IEC 60061-1:2010 - High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements
- IEC 60061-2:2010 - High-voltage test techniques - Part 2: Measuring systems

C.4.17.3. Alcance del suministro

El Contratista se encargará de proveer los transformadores de medida y protección de 500 kV. completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista.

Forma parte de la provisión de equipamiento detallada en C.1.9. , lo siguiente:

La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento.

- Repuestos.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- Embalaje de protección para transporte.
- Transporte a obra y seguros.

C.4.17.4. Condiciones ambientales

De acuerdo al apartado C.4.3. .

C.4.17.5. Características técnicas

Las características técnicas figuran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G).

El aumento de temperatura de las partes que conducen corriente cumplirá con los límites establecidos en las Normas IEC, para la corriente nominal y las Características Ambientales que se detallan en la presente norma.

El equipamiento debe ofrecer un grado máximo de seguridad a los operadores y personal que se acerque, bajo todas las condiciones de operación, normales o en faltas.

Los transformadores deberán cumplir con el requisito de protección contra arco interno clase I según IEC 61869-1. En caso de ser de porcelana vidriada cumplirá las especificaciones de las normas IEC vigentes, en particular la Publicación IEC-62155.

C.4.17.6. Montaje, puesta a tierra y conexión primaria

Los transformadores se montarán sobre estructuras metálicas independientes. La base de cada equipo debe contar con un morseto de bronce estañado para un conductor de puesta a tierra de Cu desnudo de 120 mm².

C.4.17.7. Aspectos constructivos

C.4.17.7.1. Tipo constructivo

Los transformadores de corriente serán monofásicos, aptos para montaje a la intemperie en posición vertical.

Los transformadores de corriente deben ser del tipo unipolar. La instalación será a la intemperie, y los transformadores deben ser a aislador portante con enfriamiento natural por aceite y completamente herméticos.

En todos los casos, los transformadores de corriente deberán cumplir con las Publicaciones de la IEC en vigencia, en particular las Normas 61869-1 y 61869-2.

Deberán poder conducir la corriente primaria nominal y la de rango extendido, durante un minuto, estando abierto el circuito secundario.

Los núcleos de protección serán utilizados con un sistema de protecciones ultrarrápido de estado sólido. Serán aptos para dar respuesta al régimen transitorio, según el ciclo y demás parámetros indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Todas las partes metálicas expuestas serán galvanizadas en caliente según normas IRAM, ASTM o VDE.

Para el caso de transformadores de corriente que trabajen asociados a seccionadores, tal como es nuestro caso, se deben tener en consideración las corrientes y tensiones de alta frecuencia transferibles a los circuitos secundarios y de tierra durante las maniobras de los seccionadores adyacentes bajo tensión. Ante estas circunstancias, el diseño constructivo a cargo del Fabricante deberá ser tal que impida:

- a. Elevada densidad de corriente en ciertos puntos que provoque sobrecalentamientos localizados.
- b. Sobretensiones internas de muy breve duración que ocasionen rupturas dieléctricas en los aislantes líquidos y sólidos.

Esta condición deberá ser convalidada mediante los correspondientes ensayos. Los transformadores a suministrar serán aptos para soportar las descargas disruptivas de alta frecuencia de los arcos provocados durante la maniobra de seccionadores de 500 kV.

El cambio en la relación de transformación será en los bornes de salida de los devanados primarios, debiéndose cumplir con las características nominales exigidas independientemente de esto. Éste se debe realizar únicamente con puentes exteriores de fácil acceso.

Los devanados secundarios se deben poder cargar simultáneamente con su potencia de precisión manteniendo cada uno de ellos su clase de precisión.

En el caso particular de los transformadores de corriente con un bobinado secundario de medida clase 0.2S, los errores máximos admisibles con los circuitos cargados entre el 25% y 100% de la carga estarán dados por la norma IEC 61869-2.

Para los bobinados de protección, los errores máximos admisibles serán los establecidos en la norma IEC 61869-2. Se deberá cumplir con las características para funcionamiento en régimen transitorio descritas en la presente norma.

C.4.17.7.2. Aislación

Los transformadores serán del tipo sumergidos en aceite, sellados herméticamente, con aislador de porcelana lleno de aceite.

La envolvente aislante será de porcelana vidriada y cumplirá las especificaciones de las normas IEC, particularmente IEC-62155. El aislador de porcelana será fabricado y ensayado de acuerdo con la norma IEC-60137 y la norma IEC-60233.

Las características constructivas del aislador de porcelana y de la placa de conexión a la línea serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Las características constructivas del aislador de porcelana y de la placa de conexión a la línea serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Para impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera, el transformador poseerá un compensador de aceite.

El sistema de compensación será metálico, preferentemente de acero inoxidable expansible, fácilmente extraíble e intercambiables a través de acoples rápidos adecuados que aseguren la estanqueidad requerida, evitando el ingreso de humedad y/o contaminantes al transformador (parte activa).

El sistema provisto, no se debe deteriorar por efecto de las características del aceite, debiendo ser de gran durabilidad.

No se aceptarán sistemas de compensación con membranas de dilatación o fuelles de goma.

No se aceptarán modelos cuyos dispositivos para compensar la variación de presión del aceite tengan menos de 5 años de experiencia industrial exitosa comprobada al momento de la oferta.

C.4.17.7.3. Cuba

La cuba será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica suficiente para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manejo, se proveerán cáncamos y orificios para izaje del transformador completo.

Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

C.4.17.7.4. Núcleo

El núcleo deberá ser del tipo toroidal y estará formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas.

Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas, con recubrimientos especiales resistentes al aceite caliente e inalterables en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

C.4.17.7.5. Arrollamientos

Los arrollamientos serán de cobre, aislados con materiales indicados en Normas y tipo de aislación según Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

C.4.17.7.6. Caja para conexiones secundarias

Los bornes de los arrollamientos secundarios deberán estar dentro de una caja precintable y deberán ser accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm² y serán aptos para la realización de contrastes y cortocircuitado. Habrá un 50% de bornes de reserva.

Debe ser espaciosa, con la entrada para cables en la parte inferior. Las cajas serán de acero galvanizado o de aleación de aluminio de 2,5 mm de espesor como mínimo. La tapa podrá ser abulonada o con bisagra.

Las conexiones externas a los arrollamientos secundarios deberán poder hacerse sobre bornes de los mismos ubicados en la caja estanca. La bornera debe contar con separadores entre los diferentes

circuitos de salida. La identificación de la función correspondiente a cada borne se encontrará en el interior de la caja, siendo ampliamente resistente a los factores climáticos.

Los bornes de los arrollamientos y de conexión a tierra, serán accesibles y estarán debidamente identificados. Deberán permitir la conexión de cables de hasta 10mm² y serán aptos para la realización de contrastes y puesta en cortocircuito.

Para la conexión de los conductores de los circuitos de corriente se preverán, en la caja, borneras especiales capaces de permitir cortocircuitar los circuitos provenientes de los transformadores de corriente, y de ponerlos a tierra mediante puentes; además apertura de los circuitos de corriente mediante puentes seccionables para poder inyectar corrientes de prueba o conectar instrumentos de prueba. Las borneras contarán con tomas de prueba de ambos lados para la conexión de fichas tipo banana o similares.

Los terminales deberán marcarse según lo establecido en la norma IEC 61869-2.

Se deberá garantizar, para las cajas de conexiones secundarias, un grado de protección IP54, según norma IEC60529.

C.4.17.7.7. Protección contra sobretensiones

Teniendo en cuenta que, los transformadores de corriente se instalarán junto a seccionadores de 500 kV., el fabricante deberá aclarar en su oferta los elementos de protección que cuentan los TI ofrecidos, a los efectos de no ser dañados por las maniobras de los seccionadores.

El Oferente deberá aclarar en su oferta y en la información final a entregar con los equipos, las especificaciones y recomendaciones de mantenimiento de todos los elementos de protección contra sobretensiones internos y/o externos con que cuentan los transformadores de corriente ofrecidos, con el fin de evitar rupturas dieléctricas entre bornes externos o en aislantes.

C.4.17.7.8. Marcación de bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC-60445:2017.

C.4.17.7.9. Cabezal del transformador

La cabeza será metálica, construida en acero inoxidable y/o aluminio. No se aceptarán transformadores con cabezal construido en resina epoxi. Deberá disponer de guías, también metálicas, a los efectos de facilitar el lingado en el montaje del equipo.

C.4.17.7.10. Seguridad interna

El diseño del transformador poseerá preferentemente un sistema reforzado de seguridad que ante la existencia de un fallo interno (circulación de corriente de defecto), permita aliviar la sobre presión, evitando la explosión de las columnas de porcelana, fragmentación de la cabeza y proyección de masas a alta velocidad, que puedan poner en riesgo la seguridad del personal y/o daños a equipos circundantes.

En la oferta deberá incluirse información técnica del sistema incorporado en el equipo ofertado, así como los certificados de ensayo disponibles y normas de referencia.

La base estará equipada con grifo para sacar muestras de aceite (y reponer si corresponde), cáncamos para el levantamiento, bulón de puesta a tierra y una caja estanca conteniendo los terminales secundarios cuya clase de protección será IP54.

La tapa metálica superior, fijada al cuerpo aislante, debe poseer indicador de nivel, claramente visible desde el suelo, y terminales para la conexión con los conductores de línea.

La caja de bornes destinada al circuito secundario para el sistema de medida comercial deberá ser independiente y precintable.

El cambio de relación de transformación se debe hacer teniendo en cuenta que el transformador debe cumplir con las características nominales exigidas cualquiera sea la relación de transformación en la que esté trabajando.

C.4.17.7.11. Tap capacitivo

Se deberá incluir un tap capacitivo para la medición de aislación de la columna.

C.4.17.8. Accesorios

C.4.17.8.1. Placa de características

La placa característica del transformador estará provista de los datos referidos en la norma IEC 61869-2 e IEC 61869-5 según corresponda. La identificación de terminales también respetará dichas normas.

La placa será de acero inoxidable con inscripciones bajo relieve, no siendo aceptable datos pintados. La ubicación de la misma será tal que facilite la lectura de la información contenida, desde el frente del equipo.

La placa de características deberá contener, información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento, y sobre la forma de efectuar los puentes primarios para cada relación de transformación.

C.4.17.8.2. Indicador de nivel de aceite para los transformadores de medición

El indicador de nivel de aceite será perfectamente visible para una persona ubicada a nivel del suelo, con el transformador de medida montado a las alturas de seguridad normales para las tensiones de servicio de 500 kV.

C.4.17.8.3. Dispositivo para la extracción de muestras de aceite

A efectos de poder contar con diagnósticos de funcionamiento de los transformadores de corriente y de tensión, es preciso realizar análisis de gases disueltos y condiciones fisicoquímicas del aceite dieléctrico de los mismos.

Por esta razón, los equipos mencionados deben contar con un dispositivo que permita tomar muestras de aceite, como así también la reposición del aceite extraído.

El dispositivo puede consistir de una válvula esférica o robinete, que permita enroscar un adaptador para acoplar mangueras de 6 mm de diámetro interno.

En esa misma rosca debe contar con un tapón ciego que actúe como barrera en caso de fallas en el cierre de la válvula.

Debe estar situado en la parte inferior del transformador, y montado de tal manera que facilite la operación de toma de muestras con el equipo instalado en su emplazamiento definitivo.

Debe ser de muy buena calidad constructiva, ya que su ubicación imposibilita el reemplazo en caso de fallas.

C.4.17.8.4. Accesorios varios para transformadores

Boca de llenado de aceite para eventual reposición del dieléctrico en caso necesario.

- Orejas para izaje del aparato, soldadas o remachadas al tanque.
- Grifo de descarga y de extracción de muestras de aceite, según 8.3.
- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla.

Adicionalmente a C.4.17.8.3. si corresponde deberá contar con:

Dispositivo de protección contra sobretensiones en el arrollamiento primario, de tipo a resistencia no lineal. Dicho dispositivo deberá cortocircuitar el arrollamiento primario en caso de que en el mismo se generen sobretensiones peligrosas.

- Puentes exteriores para el cambio de la relación de transformación.

C.4.17.9. Aceite aislante

Los transformadores serán llenados con aceite en fábrica y sellados herméticamente, debiendo cumplir preferentemente con los ensayos indicados en la norma IEC-60296.

El aceite aislante a emplear para los transformadores de medida y protección, será aceite mineral para uso en transformadores y cumplirá con las especificaciones y ensayos establecidos en la Norma IEC-60296 "Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear". Edición: 4.0 (2012) o posterior.

No debe contener inhibidores de oxidación o aditivos de cualquier naturaleza, ya sean naturales o sintéticos.

C.4.18. Transformadores de tensión de 500kV

C.4.18.1. Introducción

Los transformadores de tensión deberán ser del tipo capacitivos. Serán de instalación a la intemperie, aislados en aire, del tipo aislador portante y con enfriamiento natural por circulación de aceite.

En todos los casos, los transformadores de Medida y Protección deberán cumplir con las Publicaciones de la IEC (Comisión Electrotécnica Internacional) en vigencia.

C.4.18.2. Normas de aplicación

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas recomendaciones, en su última versión:

- IEC 61869-3:2011 Instrument transformers – Part 3: Additional requirements for inductive voltage transformers
- IEC 61869-5:2011 Instrument transformers - Part 5: Additional requirements for capacitive voltage transformers
- IEC-60358-1:2012 - Coupling capacitors and capacitor dividers.
- IEC-60358-2:2013 - Coupling capacitors and capacitor dividers - Part 2: AC or DC single-phase coupling capacitor connected between line and ground for power line carrier-frequency (PLC) application.
- IEC 61869-1:2007 Instrument transformers – Part 1: General requirements.
- IEC-60233 - Test on hollow insulators for use in electrical equipment
- IEC-60270 - Partial discharge measurements.
- IEC 60554 - Specifications for cellulosic papers for electrical purposes.
- IEC 60296:2012 - Specifications form unused mineral insulating oils for transformers and switchgear.
- IEC 60599. Guide to the interpretation of dissolved and free gases analysis.
- IEC-60137:2017 – Insulated Bushing for alternating voltages above 1000 V.
- IEC-60168 - Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
- IEC-62155 - Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V
- IEC 62535:2008 Insulating liquids - Test method for detection of potentially corrosive sulphur in used and unused insulating oil.
- IEC 60529:1989+AMD1:1999+AMD2:2013 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60445:2017 - Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification - Identification of equipment terminals, conductor terminations and conductors
- ASTM D-1275-15 - Standard Test Method for Corrosive Sulfur in Electrical Insulating Liquids
- IEC 60061-1:2010 - High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements

- IEC 60061-2:2010 - High-voltage test techniques - Part 2: Measuring systems

C.4.18.3. Alcance del suministro

El Contratista se encargará de proveer los transformadores de medida y protección de 500 kV. completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista.

Serán provistos los equipos siguientes:

Forma parte de la provisión del equipamiento detallada en C.1.9. , lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento.
- Repuestos.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- Embalaje de protección para transporte.
- Transporte a obra y seguros.

C.4.18.4. Condiciones ambientales

De acuerdo al apartado C.4.3. .

C.4.18.5. Características técnicas

Las características técnicas, para cada transformador, figuran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G).

El aumento de temperatura de las partes que conducen corriente cumplirá con los límites establecidos en las Normas IEC, para la corriente nominal y las Características Ambientales que se detallan en la presente norma.

El equipamiento debe ofrecer un grado máximo de seguridad a los operadores y personal que se acerque, bajo todas las condiciones de operación, normales o en faltas.

Los transformadores deberán cumplir con el requisito de protección contra arco interno clase I según IEC 61869-1. En caso de ser de porcelana vidriada cumplirá las especificaciones de las normas IEC vigentes, en particular la Publicación IEC-62155.

C.4.18.6. Montaje, puesta a tierra y conexión primaria

Los transformadores se montarán sobre estructuras metálicas independientes. La base de cada equipo debe contar con un morseto de bronce estañado para un conductor de puesta a tierra de Cu desnudo de 120 mm².

El fabricante deberá suministrar en el momento de la adjudicación del contrato el plano de fijación de la base de cada equipo, de manera de permitir la correcta fabricación de las estructuras de soporte correspondientes. También entregará el plano de los terminales primarios.

C.4.18.7. Aspectos constructivos

C.4.18.7.1. Tipo y características principales

Serán monofásicos, aptos para instalación a la intemperie y montaje vertical.

Se proveerán transformadores del tipo capacitivo (TTC), de acuerdo a lo que se especifique en las presentes especificaciones técnicas.

Los devanados secundarios deben poder cargarse simultáneamente con su potencia de precisión manteniendo cada uno de ellos su clase de precisión. En todos los casos, la potencia de precisión total simultánea será la sumatoria de las potencias de precisión de cada uno de los bobinados que disponga el transformador.

El valor de la capacidad de los transformadores de tensión, para el caso de los del tipo capacitivo, será el más alto entre los valores estándares del fabricante.

Se deberá tener en cuenta que los transformadores no deberán producir efectos de ferorrresonancia asociados a las capacidades de las líneas aéreas asociadas.

Todas las partes metálicas expuestas serán galvanizadas en caliente, según normas ASTM o VDE.

El cuerpo aislante debe ser de porcelana rígida de acuerdo a IEC 60233.

El condensador del divisor capacitivo estará alojado en el cuerpo aislante. Este debe estar formado por varios elementos aislados con papel de pura celulosa y/o film plástico y mezcla fluida especial para condensadores, u otra solución que haya sido exitosamente probada en servicio.

El fluido para condensadores debe ser biodegradable, no aceptándose en particular fluidos de la familia de los PCB. Se entregarán durante el contrato los certificados de ensayo que acrediten las características físicas y químicas del fluido, así como la información necesaria para evaluar las precauciones a tener en cuenta durante su manipulación o en caso de derrame.

El equipo deberá contar al menos con los siguientes accesorios:

- Indicador del nivel de fluido aislante, visible desde el suelo.
- Válvula de relleno y grifo de vaciado del aceite (si corresponde).
- Indicador del nivel de aceite.
- Inductancia de compensación.
- Dispositivo antiferroresonancia (reactores saturables o equivalente).
- Caja estanca para los terminales secundarios.
- Cáncamos de levantamiento.
- Llave de conexión/desconexión del divisor capacitivo a tierra (si corresponde).

Los transformadores capacitivos que se instalen en las salidas de líneas aéreas deberán requerir accesorios para el acoplamiento de onda portadora. Estos transformadores deberán ser capaces de permitir conectar en ellos las correspondientes trampas de onda portadora.

En efecto, los transformadores de tensión capacitivos alimentarán los circuitos de tensión de los equipos de medida y protección de las instalaciones y deberán ser utilizados, además, como condensadores de acoplamiento en los enlaces por Onda Portadora.

El borne de baja tensión del divisor de tensión capacitivo será accesible y aislado de tierra, entre él y tierra se conectarán los accesorios de corrientes portadoras de alta frecuencia, consistentes en:

- Una bobina de drenaje que presente una impedancia insignificante a frecuencia industrial, pero apreciable a la frecuencia del sistema de corrientes portadoras.
- Un descargador de protección a fin de limitar la tensión aplicada al equipo de corrientes portadoras.
- Una cuchilla de puesta a tierra que permita poner a tierra el equipo de corrientes portadoras, para su ajuste y mantenimiento, sin necesidad de poner fuera de servicio el Transformador de Tensión Capacitivo.

La bobina de drenaje, el descargador de protección y la cuchilla de puesta a tierra, deberán estar adecuadamente protegidos para su instalación en intemperie. En caso de estar alojados en una caja común, la cuchilla de puesta a tierra podrá maniobrase desde el exterior, sin necesidad de abrir la caja.

Cada circuito secundario se protegerá con un interruptor termomagnético, con contactos auxiliares con punto inversor para indicación de posición a distancia. Toda la bulonería deberá ser de acero inoxidable.

El diseño del transformador poseerá preferentemente un sistema reforzado de seguridad, que ante la existencia de un fallo interno (circulación de corriente de defecto), permita aliviar la sobre presión evitando la explosión de las columnas de porcelana, fragmentación de la cabeza y proyección de masas a alta velocidad que puedan poner en riesgo la seguridad del personal y/o daños a equipos circundantes. En particular deberá cumplir ser categoría I ante fallas de arco interno según IEC 61869-1.

En la oferta deberá incluirse información técnica del sistema incorporado en el equipo ofertado, así como los certificados de ensayo disponibles y normas de referencia.

La base estará equipada con cáncamos para el levantamiento, bulón de puesta a tierra y una caja estanca conteniendo los terminales secundarios cuya clase de protección será IP54.

La tapa metálica superior, fijada al cuerpo aislante, debe poseer indicador de nivel, claramente visible desde el suelo, y terminales para la conexión con los conductores de línea.

La caja de bornes destinada al circuito secundario para el sistema de medida comercial deberá ser independiente y precintable.

C.4.18.7.2. Capacidad de sobrecarga para transformadores

Todos los transformadores serán diseñados para soportar los esfuerzos térmicos y mecánicos debidos a un cortocircuito en los terminales secundarios durante un período de un segundo, con plena tensión mantenida en el primario. Los transformadores no presentarán daños visibles y seguirán cumpliendo con todos los requerimientos de estas especificaciones.

La temperatura en el cobre de los arrollamientos no excederá los 250 °C bajo estas condiciones de cortocircuito (para una temperatura inicial de 95 °C en el punto más caliente).

Los transformadores de tensión serán capaces de operar en las condiciones de tensión máxima nominal de servicio (U_{max}), sin sobrepasar los incrementos de temperaturas admitidas por la norma IEC-60869-1:2007 tabla 5 para este caso.

Asimismo, deberán poder admitir un porcentaje de sobrecarga en forma permanente. El Oferente indicará el porcentaje que no produzca calentamientos inadmisibles.

C.4.18.7.3. Aislación

Los elementos del divisor capacitivo de los transformadores para transformadores capacitivos, estarán contenidos en baño de aceite herméticamente sellado, con aisladores de porcelana marrón, constituyendo una columna autosoportada. La reactancia podrá ser aislada en aceite o en aire.

El llenado de aceite de los transformadores de tensión y su cierre hermético será hecho en fábrica.

Los aisladores de porcelana serán fabricados y ensayados de acuerdo con la norma IEC-60137:2017.

Las características constructivas de los aisladores de porcelana y de la placa de conexión a línea, serán previstas para soportar el esfuerzo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Para impedir el contacto directo entre el dieléctrico del transformador y la atmósfera, el transformador poseerá un compensador de aceite.

El sistema de compensación será metálico, preferentemente de acero inoxidable expansible, fácilmente extraíble e intercambiables a través de acoples rápidos adecuados, que aseguren la estanqueidad requerida, evitando el ingreso de humedad y/o contaminantes al transformador (parte activa).

El sistema provisto, no se debe deteriorar por efecto de las características del aceite, debiendo ser de gran durabilidad.

No se aceptarán sistemas de compensación con membranas de dilatación o fuelles de goma.

No se aceptarán modelos cuyos dispositivos para compensar la variación de presión del aceite tengan menos de 5 años de experiencia industrial exitosa comprobada al momento de la oferta.

C.4.18.7.4. Cuba

Será de acero soldado o de fundición de aluminio, hermética, con resistencia mecánica para soportar cualquier esfuerzo resultante de las condiciones de operación. Para facilitar el manipuleo se proveerán cáncamos u orificios para izaje del transformador completo.

Todas las uniones abulonadas y tapas tendrán empaquetaduras de goma sintética resistente al aceite caliente.

C.4.18.7.5. Núcleo

El núcleo deberá estar formado por láminas magnéticas de acero de muy bajas pérdidas específicas. Las láminas en cuestión no tendrán uniones y deberán ser aisladas con recubrimientos especiales, resistentes al aceite caliente e inalterables en el tiempo. Las láminas deberán ser fuertemente prensadas y bloqueadas para asegurar una adecuada resistencia mecánica en el núcleo, evitar deslizamientos entre las mismas y excluir vibraciones en cualquier condición de servicio.

C.4.18.7.6. Arrollamientos

Los arrollamientos de los transformadores serán de cobre, cuidadosamente aislados con papel impregnado en aceite.

Las bobinas del divisor capacitivo serán de hoja de aluminio con aislación de papel impregnado o film-poliéster, y del tipo anti-inductivo para mejorar la respuesta en los transitorios.

Los terminales deberán ser unidos fuertemente a los arrollamientos para evitar que se aflojen durante el servicio a causa de vibraciones o de cortocircuitos en las instalaciones.

C.4.18.7.7. Cajas para conexiones secundarias

Los bornes de los arrollamientos serán accesibles, estarán debidamente identificados, deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm² y serán aptos para la realización de contrastes y apertura de circuito. Habrá un 50% de bornes de reserva.

Debe ser espaciosa, con la entrada para cables en la parte inferior. Las cajas serán de acero galvanizado o de aleación de aluminio de 2,5 mm de espesor como mínimo. La tapa podrá ser abulonada o con bisagra.

La bornera debe contar con separadores entre los diferentes circuitos de salida. La identificación de la función correspondiente a cada borne se encontrará en el interior de la caja. Para los transformadores de tensión se contará con porta fusibles para fusibles de alta capacidad en todos los circuitos secundarios.

El fabricante presentará las características de estos fusibles con el fin de permitir una correcta coordinación con las llaves termo magnéticas del armario de conjunción. Se deberá garantizar un grado de protección IP54 según norma IEC60529.

C.4.18.7.8. Respuesta transitoria

El fabricante deberá presentar en su oferta, los protocolos de ensayo de respuesta transitoria de los transformadores de tensión, correspondientes a una falla en bornes del primario, cuando la tensión pasa por el máximo y otro cuando la tensión pasa por cero (IEC 61689-5 7.2.504).

C.4.18.7.9. Impedancia equivalente

El fabricante suministrará los datos de la impedancia serie del transformador de tensión ofrecido (vista desde los bornes secundarios).

C.4.18.7.10. Marcación de bornes

Deberá efectuarse de acuerdo con lo indicado en la norma IEC 61869-5 6.13.501.

C.4.18.7.11. Amortiguación contra ferroresonancia

Los transformadores de tensión deberán contar con el dispositivo necesario para amortiguar cualquier fenómeno de ferroresonancia que pueda producirse. Este dispositivo estará libre de mantenimiento durante toda la vida útil del equipo.

El proveedor deberá tener en cuenta los posibles fenómenos ferroresonantes que se pueden producir entre el equipo ofrecido y el resto de la instalación.

C.4.18.8. Accesorios

C.4.18.8.1. Placa de características

La placa característica del transformador estará provista de los datos referidos en la norma IEC 61869-2 e IEC 61869-5 según corresponda. La identificación de terminales también respetará dichas normas.

La placa será de acero inoxidable con inscripciones bajo relieve, no siendo aceptable datos pintados. La ubicación de la misma será tal que facilite la lectura de la información contenida, desde el frente del equipo.

Adicionalmente, la placa de características deberá contener:

- Información sobre la utilización e individualización de cada arrollamiento.
- Esquema eléctrico del conexionado.
- Valores de las capacidades C1 y C2 de los transformadores medidos en fábrica, para los TT capacitivos.

C.4.18.8.2. Indicador de nivel de aceite para los transformadores de medición

El indicador de nivel de aceite será perfectamente visible para una persona ubicada a nivel del suelo, con el transformador de medida montado a las alturas de seguridad normales para las tensiones de servicio de 500 kV.

C.4.18.8.3. Dispositivo para la extracción de muestras de aceite

A efectos de poder contar con diagnósticos de funcionamiento de los transformadores de corriente y de tensión, es preciso realizar análisis de gases disueltos y condiciones fisicoquímicas del aceite dieléctrico de los mismos.

Por esta razón, los equipos mencionados deben contar con un dispositivo que permita tomar muestras de aceite, como así también la reposición del aceite extraído.

El dispositivo puede consistir de una válvula esférica o robinete, que permita enroscar un adaptador para acoplar mangueras de 6 mm de diámetro interno.

En esa misma rosca debe contar con un tapón ciego que actúe como barrera en caso de fallas en el cierre de la válvula.

Debe estar situado en la parte inferior del transformador, y montado de tal manera que facilite la operación de toma de muestras con el equipo instalado en su emplazamiento definitivo.

Debe ser de muy buena calidad constructiva, ya que su ubicación imposibilita el reemplazo en caso de fallas.

C.4.18.8.4. Accesorios varios para transformadores

- Boca de llenado de aceite para eventual reposición del dieléctrico en caso necesario.
- Orejas para izaje del aparato, soldadas o remachadas al tanque.
- Grifo de descarga y de extracción de muestras de aceite, según C.4.18.8.3. .
- Terminal de puesta a tierra de partes metálicas no sometidas a tensión eléctrica, el cual permitirá la conducción de las corrientes de falla.

Adicionalmente, deberá contar con:

- Fusibles de alta capacidad de ruptura para los arrollamientos secundarios.
- Dispositivo anti resonante secundario.

C.4.18.9. Aceite aislante

Los transformadores serán llenados con aceite en fábrica y sellados herméticamente, debiendo cumplir preferentemente con los ensayos indicados en la norma IEC-60296.

El aceite aislante a emplear para los transformadores de medida y protección, será aceite mineral para uso en transformadores y cumplirá con las especificaciones y ensayos establecidos en la Norma IEC-60296 "Fluids for electrotechnical applications – Unused mineral insulating oils for transformers and switchgear". Edición: 4.0 (2012) o posterior.

No debe contener inhibidores de oxidación o aditivos de cualquier naturaleza, ya sean naturales o sintéticos.

C.4.19. Descargadores de sobretensión

C.4.19.1. Introducción

Las presentes especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los descargadores de 500kV, tanto para Línea como para Reactor, incluyendo todos los elementos auxiliares necesarios para su correcto montaje y funcionamiento.

C.4.19.2. Normas de aplicación

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

- IEC 60099-4: 2014 - Surge arresters - Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems.
- IEC 60099-5: 2018 - Surge arresters - Part 5: Selection and application recommendations.
- IEC 62155: 2003 - Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1000 V.

C.4.19.3. Alcance del suministro

El Contratista proveerá los descargadores de sobretensión de 500 kV completos, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y cumplimiento de la finalidad prevista, según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas Particulares, las Especificaciones Técnicas Generales para Equipamiento de Playas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El suministro aquí discriminado es orientativo y el Contratista, a su criterio, deberá ampliarlo si lo juzga necesario, para el buen funcionamiento de las instalaciones.

Forma parte del suministro del equipamiento detallada en C.1.9. , lo siguiente:

- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos y mantenimiento.
- Repuestos.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para realizarlos.
- Embalaje de protección para transporte.
- Transporte a obra y seguros.
- Todo lo mencionado en "Información Técnica y Plazos de Presentación".

C.4.19.4. Condiciones ambientales y requisitos de seguridad

Adicionalmente a lo citado en el apartado C.4.3. , aplica lo siguiente:

El aumento de temperatura de las partes que conducen corriente cumplirá con los límites establecidos en las Normas IEC, para la corriente nominal y las condiciones ambientales que se expondrán a continuación.

El equipamiento ofrecerá un grado máximo de seguridad a los operadores y personal que se acerque, bajo todas las condiciones de operación, normales o en faltas. El diseño original del equipamiento deberá ser de la clase de tensión solicitado, no aceptándose diseños originales de menor clase de tensión y adaptados o reforzados para la clase de tensión solicitada.

No se aceptarán elementos artificiales (pantallas aislantes o similares) para permitir reducir las distancias de aislación en aire, o para lograr cumplir con los ensayos de tipo o rutina.

La envolvente aislante de los equipos descriptos en el presente capítulo será de porcelana vidriada y cumplirá las especificaciones de las normas IEC vigentes, en particular la Publicación IEC - 62155.

C.4.19.5. Características técnicas

Las características técnicas para cada descargador figuran en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (P.D.T.G.), en las especificaciones técnicas generales, en las presentes especificaciones técnicas particulares y en las posibles circulares aclaratorias que se emitan posteriores a la emisión de este pliego.

C.4.19.6. Aspectos constructivos

C.4.19.6.1. Tipo constructivo

Los descargadores a suministrar serán del tipo óxido de zinc (ZnO), para instalación a la intemperie.

Serán adecuados para la protección de equipos contra sobretensiones atmosféricas y de maniobra.

La corriente permanente deberá retornar a un valor constante no creciente luego de la disipación del transitorio producido por una descarga.

C.4.19.6.2. Diseño

Estas especificaciones sólo cubren en general las características principales de los descargadores.

Los descargadores y sus elementos auxiliares deberán ser aptos para instalación a la intemperie en las condiciones ambientales del lugar de emplazamiento.

Los descargadores serán aptos para sistemas rígidos a tierra.

La tensión residual para las corrientes de impulso deberá ser lo más baja posible.

No deberán presentar descargas por efecto corona. Los puntos y ángulos agudos en terminales, etc., deberán ser adecuadamente blindados mediante el uso de anillos anticorona para cumplir con los requerimientos de efecto corona y de radiointerferencia. La fijación de los anillos deberá ser tal que eviten las vibraciones y no dificulten la instalación de los elementos conductores.

Dentro de los límites especificados de operación no deberán presentar ninguna reacción química ni deterioro visible.

Sus características constructivas serán tales que aseguren para los mismos un servicio permanente y continuo, libre de las influencias de humedad y de toda otra condición atmosférica.

C.4.19.6.3. Componentes

La porcelana deberá fabricarse por proceso húmedo, no poseerá laminaciones, cavidades u otros defectos que puedan afectar la rigidez mecánica o dieléctrica. No será porosa y estará bien vitrificada. Todas las partes metálicas deberán ser no ferrosas o galvanizadas en caliente.

Se proveerán cierres herméticos en los puntos de contacto entre la porcelana y las partes metálicas. Los materiales utilizados para los mismos deberán mantener su efectividad por largos períodos de

tiempo. Los terminales metálicos serán soldados o colados según sea conveniente para el tipo constructivo adoptado. Deberá emplearse un medio adecuado para transferir el calor generado en los elementos resistivos al alojamiento de porcelana, el cual a su vez disipará ese calor al aire exterior.

El material de la unidad resistiva será óxido de zinc.

Se proveerá un dispositivo de alivio de presión que deberá minimizar cualquier efecto explosivo que pudiese aparecer en caso de generarse una elevada presión interna.

Cada descargador podrá estar constituido por una o varias unidades, debiendo ser cada una de ellas un descargador en sí misma. Dentro de lo posible las unidades serán de la misma tensión nominal e intercambiables con las equivalentes.

C.4.19.6.4. Fijación

Cada descargador deberá ser completamente autosustentado mecánicamente y estará provisto de una base metálica adecuada para su montaje sobre una estructura de acero galvanizado. La base deberá ser galvanizada en caliente o poseer algún otro tipo de terminación resistente a la corrosión reconocidamente probada.

Los descargadores serán montados con sub-bases aisladas a efectos de instalar los contadores de descargas. El Contratista proveerá según el presente los medios para su fijación a éstas.

C.4.19.6.5. Bornes

En la parte superior, cada descargador contará con un conjunto para conectar el borne de línea, dotado de anillo anticorona y resistente a la corrosión, fijado con bulones. El mismo será provisto con una placa terminal para conexión y será apto para posibilitar el izaje del descargador completo durante las tareas de montaje. En la base tendrá un terminal de bronce para puesta a tierra con conectores para cable de cobre de sección adecuada.

C.4.19.6.6. Accesorios normales

C.4.19.6.6.1. Contador de descargas y monitor del descargador

Cada descargador de sobretensión poseerá un contador de descargas propio y un monitor autosustentable que proporcionará vigilancia y registro inteligente de las descargas. Dicho monitor tendrá capacidad de registro de:

- Corriente de fugas total (en forma periódica).
- Corriente de fugas resistiva (en forma periódica).
- Indicación de estado del descargador (en forma periódica).
- Log de las descargas con amplitud, fecha y hora.
- Registro de la cantidad de descargas totales.

Los valores medidos se guardarán y podrán recogerse con ayuda de un transceptor inalámbrico manual (lector). Esta información deberá ser legible por medio de una PC como un archivo ascii o dentro de un programa suministrado por el fabricante.

El lector, software específico para la descarga de información y todo accesorio asociado debe incluirse con la provisión de descargadores, debiéndose entregar como mínimo un aparato de lectura por cada tres descargadores adquiridos y el software para poder ser instalado en al menos 5 PC's, con su licencia correspondiente.

Además, el contador de descargas deberá ser construido completamente estanco, apropiado para instalación exterior. El contador deberá responder tanto a descargas atmosféricas como de maniobra. El número de descargas totales deberá ser posible leerlas a través de una ventana de inspección desde el nivel de piso.

El contador de descargas deberá estar equipado de por lo menos tres dígitos para almacenar el número de operaciones del descargador. No será necesario el suministro de corriente AC o DC para el funcionamiento del mismo.

La introducción del contador y del monitor de descargas en el circuito de los descargadores no deberá afectar las características de protección de los mismos. Deberán tomarse las previsiones necesarias para que el contador pueda ser cortocircuitado y removido sin tener que sacar de servicio el descargador.

Se solicitarán contadores de descarga para lectura en sitio, pero se solicita adicionalmente en forma opcional contadores que cuenten con las interfases necesarias para enviar la información del número de descargas y corriente de fuga resistiva a un SCADA remoto.

El contador deberá ser diseñado para ser instalado en las estructuras que sostienen el descargador a una altura que será proporcionada en el momento de montaje, pero en concordancia con lo explicitado en el apartado C.4.1.4 de la norma IEC 60099-5-(2018).

C.4.19.6.6.2. Placa de características

Las placas características de los descargadores de sobretensión estarán provistas de los datos referidos en la norma IEC 60099-4. Las marcas de los terminales también respetarán esta norma.

La placa será de acero inoxidable con inscripciones bajo relieve, no siendo aceptable datos pintados. La ubicación de la misma será tal que sea fácilmente accesible la lectura de la información contenida desde el frente del equipo.

La información mínima que deberán contener las mismas, será la siguiente:

Descripción	Unidad
Fabricante	
Tipo	
Modelo	
Año de fabricación	
Número de serie	
Identificación de posición montaje	
Nivel de contaminación soportada	
Clase/Designación	
Corriente nominal de descarga	kA
Corriente de descarga por maniobra	kA
Qrs	C
Tensión de operación continua	kV
Tensión nominal	kV
Frecuencia nominal	Hz
Corriente de cortocircuito	kA

C.4.19.7. Condiciones de embalaje

Una vez obtenido el visto bueno por parte del Contratista de los ensayos de rutina, el Contratista deberá enviar el listado de empaque correspondiente. El listado de empaque será evaluado por C.T.M., y con su visto bueno se dará la liberación del embarque.

El fabricante entregará embalada junto a los equipos, la información completa en idioma español relativa a la instalación, operación y mantenimiento de los mismos, así como los planos de cableado y de borneras.

Cada equipo deberá entregarse protegido con bolsas impermeables de manera de evitar entrada de agua colocando además sacos que absorban la humedad en el interior de las mismas. A su vez, se colocarán dentro de una caja o estructura de madera de forma tal que el material resista sin daño alguno las solicitaciones a las que será sometido durante su transporte o movimiento.

Estas estructuras deberán confeccionarse de forma tal que no se desarmen o deformen por las solicitaciones del transporte. Cada estructura de madera deberá tener 3 tacos de apoyo, paralelos y equidistantes, de 10cm de altura libre y de entre 10 y 14cm de ancho. A cada estructura deberá colocársele 2 etiquetas plastificadas tamaño A4 ubicadas en lados no opuestos, en las cuales deberá constar:

- Código del material
- Descripción del material
- Número de compra

C.4.20. Planillas de datos técnicos garantizados

C.4.20.1. Interruptores

C.4.20.1.1. Interruptores de Tramo

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	País de origen	-			
3	Norma	-	IEC-62271-100		
4	Modelo (designación de fábrica)	-			
5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6	Tipo pedido	-			
6.1	Equipo/Sistema a maniobrar	-	Línea 230km con transposiciones		
6.2	Modelo	-			
6.3	Características	-	Exterior		
6.4	Clase de recierre:	-	Tripolar/Unipolar		
6.5	Cantidad de polos	-	3		
6.6	Medio Extinción	-	SF6		
6.7	Clase comportamiento al reencendido	-	C2		
7	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	500		
8	Tensión nominal máxima de servicio (Umáx)	kV	550		
9	Tensión nominal del equipo (Ur)	kV	550		
10	Corriente nominal servicio continuo (In)	A	3150		
11	Frecuencia nominal	Hz	50		
12	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
13	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr	----		
14	Valor máximo de potencia reactiva capacitiva que puede ser maniobrada a tensión nominal	MVAr	----		
15	Número de operaciones garantizadas:				
	- A corriente nominal	-	8000		
	- A corriente máxima de servicio continuo	-	1000		
	- Al 100 % de potencia de ruptura simétrica	-	20		
16	Clase de soportabilidad mecánica (IEC 62271-100 :2017)	-	M2		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
17	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
17.1	A corriente nominal	°C	115		
17.2	Luego de un ciclo 0-0,3"- C0 - 3 min - C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C			
18	Valor de la resistencia entre los contactos principales del interruptor cerrado	mohm			
19	Poder de corte nominal en cortocircuito _valor eficaz de su componente periódica _constante de tiempo de DC	kAef ms	50 $\tau=45$		
20	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal Un)	GVA	43		
21	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal)	kAcr	125		
22	Corriente de cierre de cortocircuito nominal	kAcr	125		
23	Corriente admisible de corta duración				
23.1	1 segundo	kA	50		
23.2	3 segundos	kA			
24	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos	ms			
25	Tiempo total de duración del arco	ms			
26	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco.	ms			
27	Tiempo de corte máximo (breaking time)	ms	40		
28	Tensión Transitoria de Restablecimiento nominal (Rated TRV-First Pole to clear factor)				
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
28.1	Falla en terminales				
	Factor de despeje del primer polo (kpp)	pu	1,3		
	Factor de amplitud (kaf)	pu	1,4		
	Tensión de referencia (u1)	kV	438		
	Tiempo (t1)	μs	219		
	Valor pico TRV (uc)	kV	817		
	Tiempo (t2)	μs	876		
	Retraso de tiempo (td)	μs	2		
	Tensión (u')	kV	218		
	Tiempo (t')	μs	111		
	Tasa de crecimiento (u1/t1)	kV/μs	2		
	I interrumpida	kAcr	40		
28.2	Apertura en oposición de fases				
	Factor de despeje del primer polo (kpp)	pu	2		
	Factor de amplitud (kaf)	pu	1,25		
	Tensión de referencia (u1)	kV	674		
	Tiempo t1	μs	438		
	Valor pico TRV (uc)	kV	1123		
	Tiempo (t2)	μs	1749		
	Retraso de tiempo (td)	μs	109		
	Tensión (u')	kV	337		
	Tiempo (t')	μs	221		
	Tasa de crecimiento (u1/t1)	kV/μs	1,54		
	I interrumpida	kAcr	10		
29	Tipo de dispositivo limitador de la velocidad de crecimiento de la tensión de restablecimiento	-			
30	Ciclo de operación nominal garantizado	-	O-300 ms-CO-3 min-CO		
31	Ciclo de operación de reconexión sin necesidad de recarga de los mecanismos	-	A-300 ms-CA		
32	Tiempo de cierre	ms			
33	Resistores de preinserción en el cierre (RUT)-(para interruptores de campo)	ohm	SI (Proponer valor)		
33.1	Tiempo de conexión de los resistores de preinserción (RUT)	ms	7-10		
33.2	Tolerancia en el tiempo de conexión de resistores de preinserción (RUT)	ms	--		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
34	Capacitores de distribución de potencial	mF	en caso de no poner, justificarlo		
35	Discordancia máx. garantiz. del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo de distint. Fases				
35.1	Al cierre	ms			
35.2	A la apertura	ms			
36	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
36.1	Al cierre	ms			
36.2	A la apertura	ms			
37	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
38	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras:				
38.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
38.2	Ciclo de recierre completo	s			
39	Corriente de ruptura nominal en oposición de fase con tensión 2 Un/1,73	kA	10		
40	Corriente de ruptura por falla kilométrica	kA	40		
41	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 P.U.	A	30		
42	Corriente de apertura de línea en vacío				
42.1	Poder de corte nominal de líneas en vacío con tensión a frecuencia industrial de 1,43 p.u. (base 550 kV), clase de reencendido C2 (A) (Tabla 9 pag 45 IEC 62271-100 2008)	A	500		
42.2	En las fases sanas, con 0,8 Umáx, en caso de una falla fase-tierra	A	500		
43	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos				
43.1	Entre fases y Fase-tierra (Tabla 3 pag 35 IEC 62271-1:2017)	kVCr	1550		
43.2	Entre terminales del interruptor abierto (Tabla 3 pag 35 IEC 62271-1:2017)	kVCr	1550 (+315)		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
44	Rigidez dieléctrica nominal con onda de maniobra 250/2500 microsegundos				
44.1	Bajo Lluvia Entre fase y tierra y a través del interruptor abierto, ámbas polaridades.	kV/Cr	1175		
44.2	Entre fases	kV/Cr	1760		
45	Distancia de fuga específica (según IEC 60815/2008, para nivel de contaminación fuerte; tensión Fase-Tierra)	mm/kV	≥43,3		
46	Distancia de fuga total (según IEC 60815/2008, para nivel de contaminación fuerte; tensión Fase-Tierra)	mm	≥13750		
47	Rigidez dieléctrica nominal a frecuencia industrial 50Hz (v.eficaz)				
	En seco, 1 min.:				
47.1	- Entre polo y tierra	kV	620		
47.2	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	800		
48	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV	360		
49	Tensión máxima de radiointerferencia para 0,5 MHz a 1,1 Ur/1,73	micro V	≤2500		
50	Medio aislante				
50.1	Tipo	-	SF6		
50.2	Marca	-			
50.3	Norma	-			
50.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
51	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
51.1	Resistencia	Mohm			
51.2	Tensión de medición	V			
52	Pérdidas anuales máximas totales de gas, por interruptor completo				
52.1	Porcentual (Según IEC 62271-1/6.16.3)	%	< 0,5		
53	Comportamiento dieléctrico del interruptor a presión reducida del medio aislante				
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
53.1	Presión mínima para la cual el interruptor puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del interruptor, estando el mismo en posición abierta)	MPa			
53.2	Posición final de los contactos principales en circunstancias de pérdida completa de medio aislante				
	- A interruptor previamente abierto	-			
	- A interruptor previamente cerrado	-			
53.3	Presión crítica para la cual el interruptor deba ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada	MPa			
53.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra, interruptor cerrado	kV			
	- A través del interruptor abierto	kV			
54	Tipo de contactos principales	-			
55	Tipo de contactos apagachispas	-			
56	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
57	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
58	Método de accionamiento de cierre	-			
59	Método de accionamiento de apertura	-			
60	Características del mecanismo de operación				
60.1	Operación unipolar	-	si		
61	Tensión auxiliar en corriente continua	Vcc	125		
61.1	Supervisión de tensión auxiliar continua	-	si		
62	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10 / -15		
63	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz	Vca	380/220		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
63.1	Calefacción e iluminación	Vca	220		
63.2	Supervisión de tensión auxiliar alterna	-	si		
64	Número de contactos auxiliares	Nº	15 NA + 15 NC		
65	Capacidad de los contactos auxiliares				
65.1	En servicio permanente	A			
65.2	De interrupción en 125 Vcc	A			
65.3	De interrupción en 220 Vca	A			
66	Cantidad de bobinas de apertura por polo	Nº	2		
66.1	Supervisión del circuito de disparo con interruptor en posición abierta	-	Contactos disponibles para monitoreo remoto		
67	Cantidad de bobinas de cierre por polo	Nº	1		
67.1	Supervisión del circuito de cierre	-	Contactos disponibles para monitoreo remoto		
68	Consumo de cada bobina de cierre				
68.1	Para 125 Vcc	W			
68.2	Para 125 Vcc - 15%	W			
69	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms			
70	Consumo de cada bobina de apertura				
70.1	Para 125 Vcc	W			
70.2	Para 125 Vcc - 15%	W			
71	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms			
72	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
72.1	Fijos	W			
72.2	Comandados por termostato	W			
73	Accionamiento				
73.1	Tipo de acumuladores	Resorte			
73.2	Potencia del motor del accionamiento carga	kW			
73.3	Tiempo máximo de restitución de la carga para realización de un ciclo "CO", a capacidad de ruptura nominal	min			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
73.4	Tiempo en que el interruptor queda en condiciones de realizar el ciclo "O-0,3s-CO", luego de una operación de cierre	s			
74	Supervisión y señalización de falla motor (sobrecorriente y disparo manual)		SI		
75	Supervisión y señalización de carga		SI		
76	Nivel de ruido máximo con operación del interruptor en vacío y presión de operación nominal				
	- Apertura	dB			
	- Cierre	dB			
77	Masa del interruptor completo tal como en servicio	kg			
78	Masa de cada polo	kg			
79	Masa del soporte	kg			
80	Masa de fluido aislante				
80.1	Total	kg			
80.2	Por polo	kg			
81	Esfuerzo bajo acción dinámica provocado por c/polo del interruptor en servicio sobre su base				
81.1	Tracción	daN			
81.2	Compresión	daN			
81	Tipo de soporte	-			
82	Tiempo para de arme luego de un ciclo "O-0,3s-CO"	s			
83	Esfuerzos Mecánicos				
83.1	Esfuerzo estático admisible en terminal (longitudinal)	daN			
83.2	Esfuerzo estático admisible en terminal (transversal)	daN			
83.3	Esfuerzo estático admisible en terminal (vertical)				
83.4	Esfuerzo dinámico admisible en terminal (longitudinal)	daN			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
83.5	Esfuerzo dinámico admisible en terminal (transversal)	daN			
83.6	Esfuerzos dinámicos transmitidos a la base del equipo durante la operación del equipo	daN			
83.7	Carga de rotura del borne/aislador	daN			
84	Distancia mínima entre ejes de polo	mm			
85	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)	mm			
86	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión	mm	8500		
87	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo	-			
88	Tipo de tratamiento superficial del varillaje de mando	-			
89	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento	-			
90	Pinturas	-			
91	Terminales de puesta a tierra	-			
92	Folletos o catálogos	-	SI		
93	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
94	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	SI		
95	Protocolo de ensayo de un interruptor igual al ofrecido	-	SI		
96	Embalajes	-	SI		
97	Manual de Operaciones y Mantenimiento		SI		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.4.20.1.2. Interruptor de Reactor

HOJA 1 DE 9

INTERRUPTOR 500 KV PARA REACTOR					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	País de origen	-			
3	Norma	-	IEC-62271-100 IEC-62271-110		
4	Modelo (designación de fábrica)	-			
5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6	Equipo/Sistema a maniobrar	-	Banco trifásico de reactores shunt	-	
6.1	Tipo	-	Core	-	
6.2	Tensión nominal (Un) del equipo	kV	500/√3	-	
6.3	Potencia nominal	MVAr	100	-	
6.4	Cantidad de Unidades monofásicas	-	3	-	
6.5	Conexión tipo	-	Estrella - IEEE C37.015 Figura A.1	-	
6.6	Potencia Unidad monofásica	MVAr	100/3	-	
6.7	Corriente nominal por Fase	A	115	-	
6.8	Tipo de aislación	-	En aceite	-	
6.9	Impedancia del reactor	OHM	2540	-	
6.10	Capacidad protocolo FAT reactor	pF	3300	-	
6.11	Capacidad CL total paralelo efectiva mínima para estudios (reactor + aisladores soporte + descargadores + interruptor)	pF	2000	-	
6.12	Inductancia	Hy	8	-	
6.13	Descargadores de sobretensión existentes entre interruptor y reactor de línea	-	SI	-	
6.14	Conexión del neutro del sistema	-	Reactor de neutro	-	
6.15	Impedancia del reactor de Neutro	OHM	770	-	
6.16	Inductancia del reactor de Neutro	Hy	2,45		
6.17	Capacidad reactor de neutro CL (incluyendo aisladores soporte y	pF	2000	-	
6.18	Tipo de aislación reactor de neutro	-	En aceite	-	
6.19	Bypass de reactor de neutro operable antes de apertura del interruptor	-	NO	-	
7	Tipo pedido	-	Interruptor Reactor		
7.1	Modelo	-			
7.2	Características	-	Exterior		
7.3	Clase de recierre:	-	Tripolar/Unipolar		
7.4	Cantidad de polos	-	3		
7.5	Medio Extinción	-	SF6		
7.6	Clase comportamiento al reencendido IEEE C37 e IEC 62271-100	-	C2		
7.7	Cantidad de cámaras por polo (N)	-	4		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

INTERRUPTOR 500 KV PARA REACTOR

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
8	Tensión nominal (Un) del sistema	kV	500		
9	Tensión nominal máxima de servicio (Umáx)	kV	550		
10	Tensión nominal del equipo (Ur)	kV	≥550		
11	Corriente nominal servicio continuo (In)	A	≥3125		
12	Frecuencia nominal	Hz	50		
13	Conexión del neutro del sistema	-	Reactor de neutro		
14	Valor máximo de potencia reactiva inductiva que puede ser maniobrada a	MVAr	----		
15	Valor máximo de potencia reactiva	MVAr	----		
16	Operaciones previstas por año (C-O)	-	≥20		
17	Número de operaciones (C-O) garantizadas sin intervención para				*Con sincronizador y sin necesidad de apertura de cámaras ni reemplazo de gas
	- A corriente nominal del reactor (115A)	-	≥2500*		
	- A corriente máxima de servicio continuo	-	≥1000		
	- Al 100 % de potencia de ruptura simétrica	-	≥8		
18	Clase de soportabilidad mecánica (IEC 62271-100 :2017)	-	M2		
19	Temperatura máxima de contactos para temperatura ambiente igual a 45°C				
19.1	A corriente nominal	°C	115		
19.2	Luego de un ciclo 0-0,3"- C0 - 3 min - C0 con temperatura inicial indicada precedentemente	°C			
20	Valor de la resistencia entre los contactos principales del interruptor cerrado	mohm			
21	cortocircuito				
	_valor eficaz de su componente periódica	kAef	50		
	_constante de tiempo de DC, según IEC 62271-100	ms	τ=45		
22	Potencia de ruptura simétrica(a tensión nominal Un)	GVA	43		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

INTERRUPTOR 500 KV PARA REACTOR

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
23	Corriente de ruptura asimétrica (a tensión nominal)	kAcr	≥125		
24	Corriente de cierre de cortocircuito no	kAcr	≥125		
25	Corriente admisible de corta duración				
25.1	1 segundo	kA	≥50		
25.2	3 segundos	kA			
26	Tiempo total de apertura hasta la separación de los contactos	ms			
27	Tiempo total de duración del arco	ms			
28	Tiempo de duración total de la ruptura desde la orden de apertura hasta la extinción final del arco.	ms			
29	Tiempo de corte máximo (breaking time)	ms	40		
30	Tensión Transitoria de Restablecimiento nominal (Rated TRV-First Pole to clear factor)				
30.1	Falla en terminales				
	Factor de despeje del primer polo (kpp)	pu	1,3		
	Factor de amplitud (kaf)	pu			
	Tensión de referencia (u1)	kV			
	Tiempo (t1)	μs			
	Valor pico TRV (uc)	kVcr			
	Tiempo (t2)	μs			
	Retraso de tiempo (td)	μs			
	Tensión (u´)	kV			
	Tiempo (t´)	μs			
	Tasa de crecimiento (u1/t1)	kV/μs			
	I interrumpida	kAcr			
30.2	Apertura en oposición de fases				
	Factor de despeje del primer polo (kpp)	pu	2		
	Factor de amplitud (kaf)	pu			
	Tensión de referencia (u1)	kV			
	Tiempo t1	μs			
	Valor pico TRV (uc)	kVcr			
	Tiempo (t2)	μs			
	Retraso de tiempo (td)	μs			
	Tensión (u´)	kV			
	Tiempo (t´)	μs			
	Tasa de crecimiento (u1/t1)	kV/μs			
	I interrumpida	kAcr			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

INTERRUPTOR 500 KV PARA REACTOR

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
30.3	Apertura a Un e $In_{reactor}$ (115A) Valor pico TRV (uc)	KVcr	≥ 1360		
31	Tipo de dispositivo limitador de la velocidad de crecimiento de la tensión de restablecimiento	-			
32	Ciclo de operación nominal garantizado	-	A-300 ms-CA-3 min-CA		
33	Ciclo de operación de reconexión sin necesidad de recarga de los mecanismos	-	A-300 ms-CA		
34	Tiempo de cierre	ms			
35	Maniobra Sincronizada adaptativa	-	Apertura y Cierre		
36	Resistores de pre-apertura -(para interruptor de reactor)	ohm	-		
36	Capacitores de distribución de potencial	mF	en caso de no poner, justificarlo		
37	Discordancia máx. garantizado del tiempo de cierre o apertura del primer y último polo de distintas Fases				
37.1	Al cierre	ms	≤ 5		
37.2	A la apertura	ms	$\leq 2,5$		
38	Discordancia máxima del tiempo de operación de un mismo polo				
38.1	Al cierre	ms	$\leq 3,33$		
38.2	A la apertura	ms	$\leq 3,33$		
39	Tiempo muerto propio de recierre	ms	300		
40	Tiempo de neutralización para las siguientes maniobras:				
40.1	Cierre bajo falla con apertura definitiva	s			
40.2	Ciclo de recierre completo	s			
41	Corriente de ruptura nominal en oposición de fase con tensión $2 Un/1,73$	kA	≥ 10		
42	Corriente de ruptura por falla kilométrica	kA	≥ 40		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

INTERRUPTOR 500 KV PARA REACTOR

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
43	Mínima corriente inductiva que puede interrumpir sin provocar sobretensiones mayores que 2 P.U.	A	30		
44	Corriente de apertura de línea en vacío				
44.1	Poder de corte nominal de líneas en vacío con tensión a frecuencia industrial de 1,43 p.u. (base 550 kV), clase de reencendido C2 (A) (Tabla 9 pag 45 IEC 62271-100 2008)	A	≥ 500 A		
44.2	En las fases sanas, con 0,8 Umáx, en caso de una falla fase-tierra	A			
45	de impulso 1,2/50 microsegundos (v.cresta)				
45.1	Entre fases y Fase-tierra (Tabla 3 pag 35 IEC 62271-1:2017)	kV/Cr	≥ 1550		
45.2	Entre terminales del interruptor abierto (Tabla 3 pag 35 IEC 62271-1:2017)	kV/Cr	$\geq 1550 (+315)$		
46	Rigidez dieléctrica nominal con onda de maniobra 250/2500 microsegundos				
46.1	Bajo Lluvia Entre fase y tierra y a través del interruptor abierto, ambas polaridades.	kV/Cr	≥ 1175		
46.2	Entre fases	kV/Cr	≥ 1760		
47	Distancia de fuga específica (según IEC 60815/2008, para nivel de contaminación fuerte; tensión Fase-Tierra)	mm/kV	$\geq 43,3$		
48	Distancia de fuga total (según IEC 60815/2008, para nivel de contaminación fuerte; tensión Fase-Tierra)	mm	≥ 13750		
49	Rigidez dieléctrica nominal a frecuencia industrial 50 Hz (kV eficaz) En seco, 1 min.:				
49.1	- Entre polo y tierra	kV	≥ 620		
49.2	- Entre terminales de interruptor abierto	kV	≥ 800		
50	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV	≥ 360		
51	Tensión máxima de radiointerferencia para 0,5 MHz a 1,1 Ur/1,73	μ V	≤ 2500		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

INTERRUPTOR 500 KV PARA REACTOR

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
52	Medio aislante				
52.1	Tipo	-	SF6		
52.2	Marca	-			
52.3	Norma	-			
52.4	Valor mínimo de la rigidez dieléctrica a presión nominal	kV/cm			
53	Resistencia de aislación medida entre contactos abiertos del interruptor				
53.1	Resistencia	Mohm			
53.2	Tensión de medición	V			
54	Pérdidas anuales máximas totales de gas, por interruptor completo				
54.1	Porcentual (Según IEC 62271-1/6.16.3)	%	< 0,5		
55	Comportamiento dieléctrico del interruptor a presión reducida del medio aislante				
55.1	Presión mínima para la cual el interruptor puede soportar el doble de la tensión nominal (1 P.U. aplicados en contrafase, en cada lado del interruptor, estando el mismo en posición abierta)	MPa			
55.2	Posición final de los contactos principales en circunstancias de pérdida completa de medio aislante				
	- A interruptor previamente abierto	-			
	- A interruptor previamente cerrado	-			
55.3	Presión crítica para la cual el interruptor deba ser cerrado para impedir una descarga, con tensión nominal aplicada	MPa			
55.4	Tensión de 50 Hz soportable por el interruptor para presión nula:				
	- Con respecto a tierra, interruptor cerrado	kV			
	- A través del interruptor abierto	kV			
56	Tipo de contactos principales	-			
57	Tipo de contactos apagachispas	-			
58	Tipo de dispositivo de control de arco	-			
59	Tipo de dispositivo antibombeo	-			
60	Método de accionamiento de cierre	-			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

INTERRUPTOR 500 KV PARA REACTOR

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
61	Método de accionamiento de apertura	-			
62	Características del mecanismo de operación				
62.1	Operación unipolar	-	si		
63	Tensión auxiliar en corriente continua	Vcc	125		
63.1	Supervisión de tensión auxiliar continua	-	si		
64	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua para funcionamiento garantizado	%	+10 / -15		
65	Tensión auxiliar en corriente alterna a 50 Hz	Vca	380/220		
65.1	Calefacción e iluminación	Vca	220		
65.2	Supervisión de tensión auxiliar alterna	-	si		
66	Número de contactos auxiliares	Nº	15 NA + 15 NC		
67	Capacidad de los contactos auxiliares				
67.1	En servicio permanente	A			
67.2	De interrupción en 125 Vcc	A			
67.3	De interrupción en 220 Vca	A			
68	Cantidad de bobinas de apertura por polo	Nº	4		
68.1	Supervisión del circuito de disparo con interruptor en posición abierta	-	Contactos disponibles para monitoreo remoto		
69	Cantidad de bobinas de cierre por polo	Nº	2		
69.1	Supervisión del circuito de cierre	-	Contactos disponibles para monitoreo remoto		
70	Consumo de cada bobina de cierre				
70.1	Para 125 Vcc	W			
70.2	Para 125 Vcc - 15%	W			
71	Constante de tiempo de las bobinas de cierre	ms			
72	Consumo de cada bobina de apertura				
72.1	Para 125 Vcc	W			
72.2	Para 125 Vcc - 15%	W			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

INTERRUPTOR 500 KV PARA REACTOR

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
73	Constante de tiempo de las bobinas de apertura	ms			
74	Consumo de los calefactores de la caja de mando				
74.1	Fijos	W			
74.2	Comandados por termostato	W			
75	Accionamiento				
75.1	Tipo de acumuladores	Resorte			
75.2	Tensión del Motor	Vcc	125(+10/-15%)		
75.3	Potencia del motor del accionamiento carga resorte	kW			
75.4	Tiempo máximo de restitución de la carga para realización de un ciclo "CO", a capacidad de ruptura nominal	min			
75.5	Tiempo en que el interruptor queda en condiciones de realizar el ciclo "O-0,3s-CO", luego de una operación de cierre	s			
76	Supervisión y señalización de falla motor (sobrecorriente y disparo	-	SI		
77	Supervisión y señalización de carga resorte	-	SI		
78	Nivel de ruido máximo con operación del interruptor en vacío y presión de operación nominal				
78.1	- Apertura	dB			
78.2	- Cierre	dB			
79	Masa del interruptor completo tal como en servicio	kg			
80	Masa de cada polo	kg			
81	Masa del soporte	kg			
82	Masa de fluido aislante				
82.1	Total	kg			
82.2	Por polo	kg			
83	Esfuerzo bajo acción dinámica provocado por c/polo del interruptor en servicio sobre su base				
83.1	Tracción	daN			
83.2	Compresión	daN			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

INTERRUPTOR 500 KV PARA REACTOR

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
83	Tipo de soporte	-			
84	Tiempo para de arme luego de un ciclo "O-0,3s-CO"	s			
85	Esfuerzos Mecánicos				
85.1	Esfuerzo estático admisible en terminal (longitudinal)	daN			
85.2	Esfuerzo estático admisible en terminal (transversal)	daN			
85.3	Esfuerzo estático admisible en terminal (vertical)	daN			
85.4	Esfuerzo dinámico admisible en terminal (longitudinal)	daN			
85.5	Esfuerzo dinámico admisible en terminal (transversal)	daN			
85.6	Esfuerzos dinámicos transmitidos a la base del equipo durante la operación del equipo	daN			
85.7	Carga de rotura del borne/aislador	daN			
86	Distancia mínima entre ejes de polo	mm			
87	Distancia mínima entre fases (partes metálicas bajo tensión)	mm			
88	Altura mínima sobre nivel de piso de las partes bajo tensión	mm	8500		
89	Tipo de tratamiento superficial de las partes metálicas del polo	-			
90	Tipo de tratamiento superficial del varillaje de mando	-			
91	Tipo de tratamiento superficial de la caja de accionamiento	-			
92	Pinturas	-			
93	Terminales de puesta a tierra	-			
94	Embalajes	-	SI		
95	Documentación				
95.1	Folletos o catálogos	-	SI		
95.2	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
95.3	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	SI		
95.4	Protocolo de ensayo de un interruptor igual al ofrecido, completos.	-	SI		
95.5	Manual de Operaciones y Mantenimiento	-	SI		
96	Existencia de doble junta para detección de fugas	-	SI/NO		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.4.20.1.3. Sistema de monitoreo de Interruptores

AMPLIACION SALTO GRANDE URUGUAY - TRAMO 9

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 1 DE 4

SISTEMA DE MONITOREO PARA INTERRUPTOR 550 KV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	País de origen	-			
3	Normativa	-			
4	Modelo (designación de fábrica)	-			
5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
6	Tipo pedido	-	Sistema de monitoreo integral de Interruptor		
7	Equipo asociado	-	Interruptor de maniobra en 500kV tipo SF6 tripolar de mando a resorte, accionamiento unipolar/tripolar, tanque vivo.		
8	Servicio	-	Continuo		
9	Tensión de alimentación	V _{DC}	125 (-15/+10%)		
10	Alimentación auxiliar	V _{AC}	380/220 (50 Hz)		
11	Fuente de alimentación redundante	-			
12	Rango de Temperatura de funcionamiento	°C			
13	Gabinete propio	-			
14	Grado de protección IP	-			
15	Consumo máximo	VA			
16	Compatibilidad electromagnética (EMC)	-	SI		
17	Inmunidad a las vibraciones	-	SI		
18	Memoria no volátil	-	SI		
19	Capacidad de almacenamiento de datos en horas, ante corte de energía	h	≥96		
20	Protocolos de comunicación				
20.1	DNP3 TCP	SI			
20.2	HTTP Web Server	SI			
20.3	IEC 61850	SI			
20.4	Modbus	-			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 2 DE 4

SISTEMA DE MONITOREO PARA INTERRUPTOR 550 KV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
21	Interface de comunicación				
21.1	Puerto Óptica conector ST	-	SI		
21.2	Adaptador LC a ST	-			
21.3	Puerto RJ45	-	SI		
21.4	Convertor de Medio (RJ45 a fibra óptica conector ST)	-			
22	Sincronismo				
22.1	Sincronización SNTP	-	SI		
22.2	Sincronización IEEE 1588	-			
22.3	Sincronización 1PPS	-			
23	Índice de estado del Interruptor	-	SI		
24	Monitoreo de operatividad				
24.1	Número de maniobras de apertura y cierre	-	SI		
24.2	Número de maniobras de apertura y de cierre	-	SI		
24.3	Tiempo de reacción t1 (recepción de orden hasta comienzo de operación de apertura/cierre)	-	SI		
24.4	Tiempo de operación t2 (recepción de orden hasta finalización de operación de apertura/cierre)	-	SI		
24.5	Tiempos de recorrido entre contactos "t2-t1" (Comienzo de operación hasta fin de operación de apertura/cierre)	-	SI		
24.6	Detección de discrepancia entre polos	-	SI		
24.7	Recorrido (medición de distancias de recorridos preferentemente en base a encoder de contar con el mismo, o en su defecto por cálculo)	-	SI		
24.8	Encoder de recorrido	-			
25	Vida de contactos				
25.1	Medición del tiempo de arco (si se cuenta con la opción)	-	SI		
25.2	Cálculo acumulativo I2t	-	SI		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 3 DE 4

SISTEMA DE MONITOREO PARA INTERRUPTOR 550 KV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
26	Nivel de gas SF6				
26.1	Presión del gas	-	SI		
26.2	Densidad del gas	-	SI		
26.3	Presión del gas a 20°C	-	SI		
26.4	Alarmas	-	SI		
26.5	Sobrepresión del gas	-	SI		
26.6	Baja presión de gas	-	SI		
26.7	Tendencia de pérdidas y proyección de tiempos para alarma y rellenado de gas.	-	SI		
26.8	Contenido de humedad del SF6 (en caso de estar disponible)	-			
27	Circuito de control				
27.1	Nivel de tensión de corriente continua	-	SI		
27.2	Control del estado de las bobinas (si se cuenta con la opción, solo mediante medición por toroides)	-			
28	Energía almacenada				
28.1	Monitoreo de tiempos de carga de mecanismo de mando para diagnóstico de estado de sus componentes	-	SI		
28.2	Monitoreo de corriente de motor de mando.	-	SI		
29	Temperaturas por sensores PT100				
29.1	Temperatura ambiente	-	SI		
29.2	Temperatura interior del gabinete de conjunción	-	SI		
29.3	Temperatura de gabinetes de motores	-	SI		
29.4	Temperatura del gas (en caso de contar con la opción)	-			
30	Entradas Analógicas adicionales				
30.1	Nivel de tensión de corriente alterna (servicios auxiliares calefacción)	-	SI		
31	Salidas lógicas				
31.1	Relé 1 de alarma 1 NA (indicador de falla general Interruptor)	-	SI		
31.2	Relé 2 de alarma 1 NA (indicador de falla sistema monitoreo)	-	SI		
31.3	Relé 3 de alarma 1 NA (programable)	-	SI		
31.4	Relé 4 de alarma 1 NA (programable)	-	SI		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

HOJA 4 DE 4

SISTEMA DE MONITOREO PARA INTERRUPTOR 550 KV

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32	Documentación				
32.1	Folletos o catálogos	-	SI		
32.2	Plano de dimensiones y características generales	-	SI		
32.3	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	SI		
32.4	Protocolo de ensayos de tipo	-	SI		
32.5	Manual de Operaciones y Mantenimiento	-	SI		
32.6	Manual de Operaciones y Mantenimiento	-	SI		
32.7	Certificados de calibración de sensores, módulos adquirentes o lazos de medición	-	SI		
33	Software				
33.1	Software y licencias necesarios para configuración, comunicación, operación y mantenimiento	-	SI		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.4.20.2. Seccionadores

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante/pais de origen	-			
2	Norma	-	IEC-62271-102		
3	Modelo ofrecido (designación de fábrica)				
3.1	Tripolar sin cuchilla de P.A.T Contactos en línea horizontal	-			
3.2	Tripolar sin cuchilla de P.A.T. Contactos en línea vertical	-			
3.3	Tripolar con cuchilla de P.A.T Contactos en línea horizontal	-			
4	Año de diseño del modelo ofrecido				
4.1	Nro. 3.1	-			
4.2	Nro. 3.2	-			
4.3	Nro. 3.3				
5	Tipo				
5.1	Modelo: Nro. 3.1 Nro. 3.2 Nro. 3.3	- - -			
5.2	Disposición de polos Nro. 3.1 Nro. 3.2 Nro. 3.3	-			
5.3	Forma de accionamiento de: a) cuchilla principal b) cuchilla de puesta a tierra	- -	DE+LE+LM DE+LE+LM		
6	Tensión de servicio nominal (Un)	kV	500		
7	Tensión máxima de servicio/ clase de tensión	kV	550		
8	Corriente nominal (In) en servicio continuo	A	3150		
9	Frecuencia nominal	Hz	50		
10	Temperatura máxima de los contactos con I = In y temperatura ambiente 45°C	°C	115		
11	Corriente admisible de corta duración (v.eficaz)	kA			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
11.1	Cuchilla principal:				
	a) 1 s	kA			
	b) 3 s	kA	50		
11.2	Cuchilla de puesta a tierra:				
	a) 1 s	kA			
	b) 3 s	kA	50		
12	Corriente admisible de corta duración				
12.1	Cuchilla principal	kAcr	125		
12.2	Cuchilla de puesta a tierra	kAcr	125		
13	Corriente de cierre:				
13.1	Cuchilla principal	A			
13.2	Cuchilla de puesta a tierra	A			
14	Capacidad mínima de corte de corriente inducida en cuchilla de puesta a tierra				
14.1	Corriente inducida electroestática	A	25		
14.2	Tensión inducida electroestática	kV	25		
14.3	Corriente inducida electromagnética	A	160		
14.4	Tensión inducida electromagnética	kV	20		
14.5	Clase de maniobra de corrientes inducidas según IEC62271-102, tabla 8		clase B		
15	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos				
15.1	-Fase -tierra y entre fases	kVcr	1550		
15.2	-A través de la distancia de aislación	kVcr	1550 (+315)		
16	Rigidez dieléctrica nominal con onda de maniobra 250/2500 microsegundos				
16.1	-Entre polo y tierra (bajo lluvia)	kVcr	1175		
16.2	-Entre fases	kVcr	1760		
16.3	-A través de la distancia de aislación	kVcr	900 (+450)		
17	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz (v. eficaz) en seco, 1 min:				
17.1	- Entre polo y tierra (seccionadores sin PAT)	kV	620		
17.2	- Entre polo y tierra (seccionadores con PAT en posición mas desfavorable)	kV	635		
17.3	- Entre bornes del seccionador abierto	kV	800		
18	Distancia de fuga específica (según IEC 60815/2008, nivel de contaminación fuerte; tensión Fase-Tierra)	mm/kV	≥43,3		
19	Distancia de fuga total (según IEC 60815/2008, nivel de contaminación fuerte; tensión Fase-Tierra)	mm	≥13750		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
20	Tensión mínima entre fase y tierra para extinción de efecto corona visible	kV	360		
21	Nivel de radiointerferencia máximo para 0,5 MHz a 1,1 Ur/1,73	mV	≤2500		
22	Tensión auxiliar en corriente alterna				
22.1	General	Vca	3x380/220-50Hz		
22.2	Calefacción e iluminación	Vca	220		
22.3	Accionamiento motor	Vca	380		
22.4	Supervisión de tensión auxiliar alterna	-	si		
23	Tensión auxiliar en corriente continua	Vcc	125		
23.1	Supervisión de tensión auxiliar alterna	-	si		
24	Tolerancia de la tensión auxiliar en corriente continua y alterna para funcionamiento garantizado	%	+10, -15		
25	Número de dispositivos de accionamiento	Nº			
26	Consumo del dispositivo de accionamiento por polo				
26.1	Secc. Principal Para 380 Vca	W			
26.2	Secc. Principal Para 380 Vca - 15%	W			
26.3	Secc. PAT Para 380 Vca	W			
26.4	Secc. PAT Para 380 Vca - 15%	W			
27	Consumo de la bobina de enclavamiento para 125 Vcc	W			
28	Consumo del circuito de calefacción por gabinete	W			
29	Número de contactos auxiliares reversibles para las cuchilla principal	Nº	10NA + 10NC		
30	Número de contactos auxiliares reversibles para la cuchilla de puesta a tierra	Nº	6NA + 6 NC		
31	Capacidad de los contactos auxiliares				
31.1	En servicio permanente	A			
31.2	De interrupción en 125 Vcc	A			
31.3	De interrupción en 220 Vca	A			
32	Dispositivo de enclavamiento del comando a distancia para operación manual local	-	si		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
33	Dispositivo de enclavamiento para evitar accionamiento bajo carga para la operación manual local	-	si		
34	Dispositivo de enclavamiento entre cuchilla principal y cuchilla de tierra	-	si		
35	Tipo y/o marca de bornera auxiliar	-			
36	Corriente nominal de bornera a utilizar	A			
37	Riostra entre columnas de un mismo polo	-			
38	Masa del seccionador tripolar (completo)	kg			
39	Masa de cada fase	kg			
40	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de comando y/o auxiliares	-			
41	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas principales	kg			
42	Masa de la caja de auxiliares de las cuchillas de puesta a tierra	kg			
43	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la flexión	N			
44	Carga mecánica de rotura de los aisladores a la torsión	N			
45	Tipo de aislador a utilizar	-			
46	Combinación esfuerzos simultáneos en borne				
46.1	Esfuerzo estático	N			
46.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	N			
46.3	Esfuerzo máximo admisible estático	N	4000		
46.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito	N			
47	Carga de rotura del borne/aislador	N			
46	Soportabilidad mecánica				
46.1	-Seccionador principal	-	M2		
46.2	-Seccionador PAT	-	M1		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
47	Tiempo máximo de apertura de las cuchillas principales	s			
48	Tiempo máximo de cierre de las cuchillas principales	s			
49	Tiempo máximo para extinción de arco capacitivo entre contactos (apertura o cierre)	s	3		
50	Tipo de varillaje de comando	-			
51	Tipo de tratamiento superficial del varillaje de mando	-			
52	Tipo de tratamiento superficial de las cajas de accionamiento	-			
53	Pinturas	-			
54	Distancias mínimas				
54.1	Altura de los bornes para el aparato montado (a definir en proyecto de detalle)	mm			
54.2	Entre ejes de polos (A definir en proyecto de detalle)	mm			
54.3	Entre fases (partes metálicas bajo tensión)	mm			
55	Folletos o catálogos	-	si		
56	Plano de dimensiones y características generales	-	si		
57	Plano eléctrico funcional del sistema de accionamiento y auxiliares	-	si		
58	Protocolo de ensayo de tipo de un seccionador igual al ofrecido	-	si		
59	Esquema de embalaje típico	-	si		
60	Placa característica y marcación de bornes	-	si		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.4.20.3. Transformadores de corriente y tensión

C.4.20.3.1. Transformadores de corriente 3N de Tramo

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	SOLICITADO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante				
2	País de origen	-			
3	Norma	-	IEC-61869-2		
4	Modelo (designación de fábrica)				
5	Año de diseño de modelo ofrecido	-			
6	Tipo pedido				
6.1	Modelo	-			
6.2	Características		Exterior		
6.3	Núcleos		3N		
6.4	Relación		2R		
7	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético		
8	Tensión de servicio nominal (Un)	kV	500		
9	Tensión máxima del sistema (Usys)	kV	550		
10	Tensión máxima del equipo (Um)	kV	550		
11	Intensidad nominal primaria	A	1000-2000		
12	Intensidad nominal secundaria	A	1-1-1		
13	Frecuencia nominal	Hz	50		
14	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
15	Elevaciones de temperaturas				
15.1	Elevación de temperatura de aceite superior	K	<= 55		
15.2	Elevación de temperatura promedio de bobinado	K	<= 65		
15.3	Elevación de temperatura de las partes metálicas en contacto con el aceite	K	<= 65		
16	Corriente dinámica nominal (Idyn)	kAcr	125		
17	Corriente térmica nominal de 1 segundo (Ith)	kArms	50		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
18	Corriente térmica continua nominal	A	1000-2000		
19	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVcr	1550		
20	Rigidez dieléctrica nominal con onda recortada impulso 2/5 microsegundos	kVcr	1780 (1,15 x LWL)		
21	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos bajo lluvia	kVcr	1175		
22	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kVrms	680		
23	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
24	Marca y tipo de aislante	-			
25	Norma a que responde el aislante	-			
26	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm			
27	Características de los arrollamientos secundarios				
27.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor de seguridad	-	<= 5		
	d) Clase de Precisión	-	0,5		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm			
	f) Corriente nominal de seguridad	A			
27.2	Núcleo 2:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	10		
	c) Factor límite de exactitud (ALF)	-			
	d) Clase	-	TPY		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	> 80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm			
	g) Tensión de codo de magnetización	V			
	h) Constante de tiempo primaria (Tp)	ms	60		
	i) Ciclo de servicio C-O (t'al)	ms	120		
	j) Ciclo de servicio C-O-C-O (t'al, t', tfr, t'al)	ms	80, 120, 800, 80		
	k) Factor de corriente de cortocircuito simétrico (Kssc)	-	20		
	l) Carga resistiva nominal (Rb)	ohm	10		
	m) Factor límite de remanencia	-	<= 10%		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
27.3	Núcleo 3:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	10		
	c) Factor límite de exactitud (ALF)	-			
	d) Clase	-	TPY		
	e) Tiempo hasta la saturación	ms	>80		
	f) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm			
	g) Tensión de codo de magnetización	V			
	h) Constante de tiempo primaria (Tp)	ms	60		
	i) Ciclo de servicio C-O (t'al)	ms	120		
	j) Ciclo de servicio C-O-C-O (t'al, t', tfr, t'al)	ms	80, 120, 800, 80		
	k) Factor de corriente de cortocircuito simétrico (Kssc)		20		
	l) Carga resistiva nominal (Rb)	ohm	10		
	m) Factor límite de remanencia		<= 10%		
28	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección	-	Sí		
29	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 1	Ohm			
30	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 2	Ohm			
31	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 3	Ohm			
32	Corriente nominal primaria a rango extendido	%	150		
33	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	continuo		
	- 1,7 x In	h			
	- 1,9 x In	h			
34	Valor máximo de descargas parciales según tabla 3 de IEC 61869-1. Earth Fault Factor (EFF) > 1,4				
34.1	1,2 Um	pC	<=10		
34.2	1,2 Um / $\sqrt{3}$	pC	<=5		
35	Valor máximo de nivel de radiointerferencia a 1,1 Um / $\sqrt{3}$	microV	≤2500		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO					
FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
36	Puentes para cambio de relación primaria	-	sí		
37	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
38	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
39	Tipo de sellado utilizado	-			
40	Cambio de relación en los arrollamientos secundarios	-	no		
41	Dispositivos de protección contra sobretensiones en el arrollamiento primario	-			
42	Distancia mínima de fuga (fase-tierra)	mm/Kv	43,3 (Heavy)		
43	Combinación esfuerzos simultáneos en borne				
43.1	Esfuerzo estático máximo en terminales	N	4000		
43.2	Esfuerzo dinámico máximo en terminales	N	5600		
44	Carga de rotura del borne/aislador	N			
45	Masa total del transformador	kg			
46	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3			
47	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
48	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
49	Abertura o válvula de llenado para dieléctrico	-	sí		
50	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
51	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
52	Protocolos de ensayos	-	sí		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
53	Dispositivo alivio presión	-	sí		
54	Altura total	mm			
55	Diámetro del apoyo	mm			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.4.20.3.2. Transformador de corriente 1N Tipo SMEC

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	SOLICITADO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante				
2	País de origen	-			
3	Norma	-	IEC-61869-2		
4	Modelo (designación de fábrica)				
5	Año de diseño de modelo ofrecido	-			
6	Tipo pedido				
6.1	Modelo	-			
6.2	Características		Exterior		
6.3	Núcleos		1N		
6.4	Relación		2R		
7	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético		
8	Tensión de servicio nominal (Un)	kV	500		
9	Tensión máxima del sistema (U _{sys})	kV	550		
10	Tensión máxima del equipo (Um)	kV	550		
11	Intensidad nominal primaria	A	1000-2000		
12	Intensidad nominal secundaria	A	1		
13	Frecuencia nominal	Hz	50		
14	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
15	Elevaciones de temperaturas				
15.1	Elevación de temperatura de aceite superior	K	<= 55		
15.2	Elevación de temperatura promedio de bobinado	K	<= 65		
15.3	Elevación de temperatura de las partes metálicas en contacto con el aceite	K	<= 65		
16	Corriente dinámica nominal (Idyn)	kAcr	125		
17	Corriente térmica nominal de 1 segundo (Ith)	kArms	50		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
18	Corriente térmica continua nominal	A	1000-2000		
19	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVcr	1550		
20	Rigidez dieléctrica nominal con onda recortada impulso 2/5 microsegundos	kVcr	1780 (1,15 x LWL)		
21	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos bajo lluvia	kVcr	1175		
22	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kVrms	680		
23	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
24	Marca y tipo de aislante	-			
25	Norma a que responde el aislante	-			
26	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm			
27	Características de los arrollamientos secundarios				
27.1	Núcleo 1:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Factor de seguridad	-	<= 5		
	d) Clase de Precisión	-	0,2		
	e) Carga nominal y factor de potencia correspondiente	Ohm			
	f) Corriente nominal de seguridad	A			
28	Respuesta en régimen transitorio de los núcleos de protección	-	Sí		
29	Resistencia óhmica arrollamiento secundario, núcleo 1	Ohm			
30	Corriente nominal primaria a rango extendido	%	150		
31	Tiempo admisible de sobreintensidad primaria estando cargados los núcleos con su prestación nominal y a la temperatura de régimen:				
	- 1,5 x In	h	continuo		
	- 1,7 x In	h			
	- 1,9 x In	h			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO					
FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
32	Valor máximo de descargas parciales según tabla 3 de IEC 61869-1. Earth Fault Factor (EFF) > 1,4				
32.1	1,2 Um	pC	<=10		
32.2	1,2 Um / $\sqrt{3}$	pC	<=5		
33	Valor máximo de nivel de radiointerferencia a 1,1 Um / $\sqrt{3}$	microV	≤2500		
34	Puentes para cambio de relación primaria	-	sí		
35	Caja para conexiones secundarias	-	sí		
36	Dispositivos para conectar el arrollamiento secundario en cortocircuito	-	sí		
37	Tipo de sellado utilizado	-			
38	Cambio de relación en los arrollamientos secundarios	-	no		
39	Dispositivos de protección contra sobretensiones en el arrollamiento primario	-			
40	Distancia mínima de fuga (fase-tierra)	mm/Kv	43,3 (Heavy)		
41	Combinación esfuerzos simultáneos en borne				
41.1	Esfuerzo estático máximo en terminales	N	4000		
41.2	Esfuerzo dinámico máximo en terminales	N	5600		
42	Carga de rotura del borne/aislador	N			
43	Masa total del transformador	kg			
44	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3			
45	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
46	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
47	Abertura o válvula de llenado para dieléctrico	-	sí		
48	Grifo de descarga o toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
49	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
50	Protocolos de ensayos	-	sí		
51	Dispositivo alivio presión	-	sí		
52	Altura total	mm			
55	Diámetro del apoyo	mm			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.4.20.3.3. Transformadores de Tensión Capacitivos

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IEC61869-5		
3	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-			
4	País de origen	-			
5	Año de diseño de modelo	-			
6	Tipo				
6.1	Montaje	-	Monof.Exterior		
6.2	Tipo	-	Capacitivo (TTC)		
7	Arrollamientos secundarios	Nº	3		
8	Tipo de aislación	-	Aceite Hermético		
9	Tensión nominal de servicio (Un)	kV	500		
10	Tensión máxima del sistema (U _{sys})	kV	550		
11	Tensión máxima del equipo (Um)	kV	550		
12	Tensión primaria (U _{pr})	kV	500/√3		
13	Tensión secundaria (U _{sr})	V	200/√3		
14	Frecuencia nominal (fr)	Hz	50		
15	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
16	Elevaciones de temperaturas				
16.1	Elevación de temperatura de aceite superior	K	<= 55		
16.2	Elevación de temperatura promedio de bobinado	K	<= 65		
16.3	Elevación de temperatura de las partes metálicas en contacto con el aceite	K	<= 65		
17	Rigidez dieléctrica nominal con onda de impulso 1,2/50 microsegundos	kVcr	1550		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
18	Rigidez dieléctrica nominal con onda recortada impulso 2/5 microsegundos	kVcr	1780 (1,15 x LWL)		
19	Rigidez dieléctrica nominal con onda 250/2500 microsegundos bajo lluvia	kVcr	1175		
20	Rigidez dieléctrica nominal a 50 Hz, 1 min.	kVrms	680		
21	Rigidez dieléctrica de los arrollamientos secundarios a 50 Hz, 1 minuto	kV	3		
22	Rigidez dieléctrica de la unidad electromagnética	kV			
23	Marca y tipo de aislante	-			
24	Norma a que responde el aislante	-			
25	Rigidez dieléctrica mínima del aislante a 50 Hz y 45 °C	kV/cm			
26	Distancia mínima de fuga (fase-tierra)	mm/Kv	43,3 (Heavy)		
27	Características de los arrollamientos secundarios				
27.1	Arrollamiento 1:				
	a) Utilización	-	Protección		
	b) Prestación	VA	30		
	c) Precisión	-	3P		
27.2	Arrollamiento 2:				
	a) Utilización	-	Medición		
	b) Prestación	VA	50		
	c) Precisión	-	0,5		
27.3	Arrollamiento 3:				
	a) Utilización	-	Medición SMEC		
	b) Prestación	VA	10		
	c) Precisión	-	0,2		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
28	Factor de tensión				
28.1	Continuo	P.U.	1,2		
28.2	30 segundos	P.U.	1,9		
29	Valor máximo de nivel de radiointerferencia a 1,1 Um / $\sqrt{3}$	microV	≤ 2500		
30	Valor máximo de descargas parciales según tabla 3 de IEC 61869-1. Earth Fault Factor (EFF) > 1,4				
30.1	1,2 Um	pC	≤ 10		
30.2	1,2 Um / $\sqrt{3}$	pC	≤ 5		
31	Pérdidas totales	W			
32	Capacitancia a 20°C (Cr)	pF			
33	Capacidad mínima a 20°C de:				
33.1	Condensador de alta tensión C1	pF			
33.2	Condensador de alta tensión C2	pF			
34	Tangente del ángulo de pérdidas dieléctricas máxima admisible				
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
35	Combinación esfuerzos simultáneos en borne				
35.1	Esfuerzo estático máximo en terminales	N	1500		
35.2	Esfuerzo dinámico máximo en terminales	N	2100		
36	Carga de rotura del borne/aislador	N			
37	Altura total	mm			
38	Masa total del transformador	kg			
39	Masa o volumen de aceite aislante	kg o m3			
40	Dispositivo para izaje o levantamiento	-	sí		
41	Indicador de nivel de aceite	-	sí		
42	Abertura de llenado para dieléctrico	-	sí		
43	Grifo de descarga o de toma de muestras para dieléctrico	-	sí		
44	Terminación superficial de partes ferrosas según condiciones técnicas generales	-	sí		
45	Protocolos de ensayos	-	sí		
46	Diámetro de apoyo	mm			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.4.20.4. Descargadores de Línea y de Reactor (500kV)

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1	Fabricante	-			
2	Norma	-	IEC 60099-4		
3	Modelo ofrecido (designación de fábrica)	-			
4	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
5	Tipo pedido	-	ZnO		
6	Material soporte aislante	-	Porcelana		
7	Color	-	Marrón		
8	Clasificación del Descargador (tabla 1 IEC60099-4)	-	SH		
9	Clase de descargador (s/Anexo L de la IEC 60099-4)	-	5		
10	Tensión de servicio del sistema	kV	500		
11	Tensión máxima del sistema (Um)	kV	550		
12	Frecuencia de servicio del sistema	Hz	50		
13	Conexión del neutro del sistema	-	Rígido a tierra		
14	Nivel de aislación del sistema				
14.1	SMV	kVcr	1550		
14.2	LMV	kVcr	1175		
15	Nivel de radiointerferencia máximo al 105 % de Uc, 0,5 MHz	mV	2500		
16	Tensión nominal del descargador (Ur)	kV	420		
17	Tensión continua de operación (Uc)	kV	336		
18	Corriente nominal de descarga (8/20 ms)	kAcr	20		
19	Intensidad de descarga máxima con onda:				
19.1	8/20 ms	kAcr			
19.2	4/10 ms	kAcr	≥100		
19.3	2000 ms	A			
20	Clase de alivio de presión	kA	65		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
21	Corriente permanente:				
21.1	A tensión máxima de servicio	mA			
21.2	A máxima tensión continua de operación (Uc)	mA			
22	Nivel de aislación columna aislante				
22.1	Impulso de maniobra	kVcr	>1300		
22.2	Impulso de rayo	kVcr	>1800		
22.3	Onda 50Hz, 1 min.	kV			
23	Nivel de descargas parciales	pC	≤10		
24	Tensión de referencia a ...mA ca (indicar la corriente de ensayo)	kVcr			
25	Tensión máxima residual a impulso con onda completa (1,2/50ms)	kVcr			
26	Tensión máxima residual a impulso de corriente sobre frente de onda (1/20 ms)	kVcr			
27	Tensión máxima residual a corriente de impulso de maniobra bajo lluvia (30/60 ms)				
27.1	1kA	kVcr			
27.2	2kA	kVcr	≤840		
27.3	3kA	kVcr			
28	Tensión máxima residual a corriente de impulso de rayo (8/20 ms)				
28.1	10kA	kVcr	≤925		
28.2	20kA	kVcr	≤1008		
28.3	40kA	kVcr	≤1100		
29	Capacidad de soportar sobretensión temporaria considerando una descarga previa igual a la nominal del descargador, en p. u. de la tensión nominal del mismo.				
29.1	Durante 1 s	p. u.			
29.2	Durante 10 s	p. u.			
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
30	Energía térmica específica máxima del conjunto de bloques (Wth)	kJ/kV	≥13		
31	Capacidad energética, para un simple impulso de 4 ms de duración, en kJ/kV de la tensión nominal del descargador.	kJ/kV	≥10		
32	Peso del descargador	kg			
33	Dispositivo para izaje	-	Si		
34	Placa de características	-	Si		
35	Cargas en el borne terminal				
	a) en sentido longitudinal				
35.1	especificada de larga duración (SLL)	N	≥ 0,4 SSL (....N)		
35.2	especificada de corta duración (SSL)	N			
	b) en sentido transversal				
35.3	especificada de larga duración (SLL)	N	≥ 0,4 SSL (....N)		
35.4	especificada de corta duración (SSL)	N			
35.5	c) a la rotura (MBL)	N	≥ 1,2 SSL (....N)		
36	Distancia mínima elementos a potencial-tierra	mm	≥3600		
37	Distancia de fuga específica (según IEC 60815/2008, para nivel de contaminación fuerte; tensión Fase-Tierra)	mm/kV	≥43,3		
38	Distancia de fuga total (según IEC 60815/2008, para nivel de contaminación fuerte; tensión Fase-Tierra)	mm	≥13750		
39	Longitud total del descargador(extremo-extremo)	mm	≥4500		
40	Diámetro máximo con aro ecualizador	mm			
41	Documentación a entregar				
41.1	Folleto, catálogos y manuales de montaje/servicio	-	si		
41.2	Planos de dimensiones y características generales.	-	si		
41.3	Protocolos de ensayo de tipo de un descargador de idénticas características al ofrecido	-	si		
41.5	Esquema de embalaje típico	-	si		
41.6	Placa característica	-	si		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.4.21. Capacitación

El Contratista deberá dictar curso de capacitación y mantenimiento, tanto teórico como práctico, al personal que la C.T.M. considere necesario. El mismo deberá hacer una certificación formal a cada uno de los asistentes.

C.4.21.1. Objetivo Instruccional

Capacitación y Entrenamiento del personal Técnico en regulación y Mantenimiento General de

- Interruptores clase 550kV: de Tramo y de Reactor.
- Seccionadores clase 550kV.

C.4.21.2. Cantidad de Cursos

Se deberá desarrollar un curso por cada tipo de equipo suministrado a saber:

- Interruptores: de Tramo y de Reactor.
- Seccionadores.

C.4.21.3. Costos

Los costos de capacitación estarán incluidos en el precio global de la Oferta. De todas formas, el ítem "Capacitación", deberá estar desglosado en el precio global, junto con los siguientes puntos:

- Traslados del instructor ida/vuelta a C.T.M. Salto Grande desde país origen.
- Traslados del instructor ida/vuelta hotel en Salto/Concordia a Salto Grande.
- Gastos de estadía del instructor.
- Curso y Entrenamiento.
- Material a ser entregado a los participantes.
- Traductor idioma origen a español (si corresponde).

C.4.21.4. Cantidad de Asistentes estimada por curso

Diez (10) personas +/- 20%.

C.4.21.5. Duración de cada Curso

Quedará sujeto a la sugerencia del instructor y de la temática sugerida a tratar, pero el mismo no tendrá una duración inferior a 30 horas, ni superior a las 40 y deberá resumirse dentro de una misma semana calendario, de lunes a viernes en el horario de 7 a 15 h, contemplando 45 minutos para el almuerzo y dos intervalos de 15 minutos (uno a la mañana y otro a la tarde)

C.4.21.6. Lugar

Instalaciones de C.T.M. Salto Grande.

C.4.21.7. Fecha de Realización

C.T.M. coordinará con el Contratista la fecha de realización del mismo, una vez que los equipos, repuestos, herramientas especiales, soportes de montaje/mantenimiento y consumibles (grasas, lubricantes, aceites, etc.) estén disponibles en nuestras instalaciones.

C.4.21.8. Idioma

El curso deberá ser dictado en idioma español.

En caso de dictarse en otro idioma, el adjudicatario deberá proveer un Traductor Público, que asistirá a todas las jornadas teórica/práctica del curso.

Deberá entregarse un manual con toda la información para cada asistente al curso.

El manual y las presentaciones deberán estar redactados en español.

C.4.21.9. Requerimientos para el Instructor

El instructor deberá ser un técnico a ser provisto por el contratista fabricante del equipo de potencia. Deberá contar con amplia experiencia en montaje, mantenimiento y reparación de los equipos que será debidamente acreditada presentando un currículum vitae/foja de servicio en fábrica.

El instructor deberá disponer y traer consigo todo el equipamiento de seguridad personal.

C.4.21.10. Características de cursos

Teórico/Práctico. El responsable de la capacitación deberá obligatoriamente, disponer durante el curso de los planos de despiece detallado en formato papel de tamaño adecuado para una adecuada visibilidad (tamaño A1 o mayor). Dichos planos quedaran en posesión de C.T.M. una vez finalizado el curso.

C.4.21.11. Evaluación del Curso

Prueba final teórica/práctica que se realizara a cada técnico. La prueba será múltiple opción propuesta y corregida por el especialista contratado.

C.4.21.12. Certificados

Para cada uno de los participantes del curso, que hayan cumplido la carga horaria preestablecida y aprobado la prueba final se le entregara un certificado de aprobación.

Los certificados serán provistos en nombre de la empresa contratista, como capacitación y entrenamiento en el equipo objeto de la licitación.

C.4.21.13. Perfiles de los Destinatarios de Cursos

Ingenieros Eléctricos/Mecánicos

Técnicos Especialistas en Mantenimiento.

C.4.21.14. Contenido mínimo sugerido de Cursos

C.4.21.14.1. General de cada curso:

- Principios de Funcionamiento del equipo
- Procedimiento de montaje/desmontaje de las partes
- Plan de mantenimiento periódico requerido.
- Principales modos de falla que deben ser considerados por el equipo de mantenimiento.
- Ensayos de Mantenimiento predictivo requeridos.
- Análisis de resultados y diagnóstico.
- Función y Uso de las herramientas especiales provistas por el fabricante con los equipos.
- Mantenimiento general del sistema de Mando de un Polo.

C.4.21.14.2. Particular de cada curso:

C.4.21.14.2.1. Interruptores:

- Principios de Funcionamiento del equipo (Mando/extinción de arco).
- Procedimiento de montaje/desmontaje de las partes (cámaras, columnas, mando, etc.).
- Requerimientos especiales para montaje/desmontaje de tuberías de SF6 y sistema de mando.
- Procedimiento de relleno con SF6.

- Realización de alto vacío en las cámaras de extinción de arco.
- Relleno con SF6.
- Extracción de SF6 y sellado con platinas según corresponda.
- Desmontaje y armado de una columna.
- Realización de alto vacío en columna.
- Relleno con SF6.
- Extracción de SF6.
- Mantenimiento general del sistema de resistencia de preinserción.
- Detalle, operación y mantenimiento del **sistema de monitoreo**:
 - Estructura del hardware.
 - Configuración de parámetros.
 - Configuración de la comunicación.
 - Pruebas del sistema.
 - Modos de falla.
 - Software dedicado: Instalación, configuración y operación.
 - Registro, visualización y descarga de datos.
 - Respaldo de configuraciones y datos.

C.4.21.14.2.2. Seccionadores:

- Procedimiento de montaje/desmontaje de las partes (accionamiento, partes vivas, columnas, etc.).

Y todo aquello que el fabricante/instructor crea conveniente dar a conocer y faciliten el montaje, mantenimiento y alarguen la vida útil del equipo ofrecido.

C.4.21.15. Requerimientos para el dictado del Curso

Para el dictado de cada curso, C.T.M. pondrá a disposición:

C.4.21.15.1. General para todos los cursos:

- Taller de Interruptores (incluye puente grúa, áreas limpias especializadas, laboratorio de ensayos, horno, planta neumática).
- Personal de Mantenimiento.
- Herramientas de uso genérico.
- Consumibles (lubricantes, grasas, trapos, etc.).

C.4.21.15.2. Particular para:

C.4.21.15.2.1. Interruptores:

- Equipo de recuperación de SF6.
- Gas SF6
- Un Interruptor o Polo completo que formen parte del stock de repuesto para explotación.

C.4.21.15.2.2. Seccionadores:

- Un Seccionador o Polo completo de cada tipo que forme parte del stock de repuesto para explotación.

El Contratista previamente debe haber puesto a disposición de C.T.M.:

- Set de repuestos requeridos.
- Herramientas especiales.
- Equipos especiales para montaje y soporte de partes.
- Consumibles específicos (lubricantes, aceite, etc.).
- Todas aquellas piezas que luego del desarme deban ser sustituidas para asegurar la confiabilidad de los equipos o repuestos, deberán ser sustituidas.

C.5. Sistemas de protecciones, comunicación y control

C.5.1. Introducción/Objeto

El presente Apartado tiene como objeto definir las condiciones mínimas para la realización de los trabajos y del suministro de todo lo necesario para la implementación de los sistemas de protección, control y medición para el nuevo tramo incompleto (Tramo 9) de la subestación Salto Grande Uruguay en el cual acometerá la línea Chamberlain-SGU de 500 kV.

Aquí, se encuentra la información necesaria para la elaboración de la propuesta de acuerdo a las exigencias de Salto Grande con la descripción de los sistemas a implementar.

C.5.2. Alcance

El contratista, según las presentes especificaciones, estará a cargo de:

- a) Relevamiento de las instalaciones y de la documentación actual afectadas al proyecto.
- b) Diseño e ingeniería de detalle.
- c) Suministro de tableros, relés de protección y control, relés auxiliares, medidores de energía, cableado, ductos, borneras, bandejas, bastidores frontera, dispositivos de redes y de sincronización horaria, registradores de fallas y todo lo necesario para la adecuada protección y control de todos los equipamientos de potencia que componen el sistema proyectado.
- d) Montaje y conexión de los tableros, del equipamiento y de los sistemas mencionados en el punto anterior en el edificio de mando de la subestación.
- e) Cableado y conexión entre los tableros de sala de control y el bastidor de bornera frontera (límite físico entre edificio de mando y los equipos de playa).
- f) Ingeniería, provisión y trabajos necesarios para la adecuación de la sala donde se montarán los tableros de protección y control.
- g) Elaboración de todos los documentos necesarios para el montaje, la operación y el mantenimiento de los sistemas (planos, protocolos, memorias técnicas, etc.)
- h) Provisión del software y sus licencias correspondientes para la gestión, operación y el mantenimiento de los dispositivos instalados.
- i) Ensayo en fábrica con presencia de personal técnico de Salto Grande.
- j) Ensayos en sitio de todos los sistemas y equipamiento.
- k) Capacitación al personal de Salto Grande.
- l) Comisionamiento y puesta en servicio.

m) Provisión de repuestos y accesorios.

Entrega de toda la documentación del proyecto completo conforme a obra. (Planos, esquemas, archivos de configuración, memorias de cálculos, etc...).

Los trabajos antes detallados se complementan con la limpieza final de la obra, y desmontaje de instalaciones y equipos temporarios.

C.5.3. Normas a utilizar

Salvo que se indique lo contrario, las normas de aplicación serán las de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en vigencia. En todo lo que no sea especificado en las presentes especificaciones técnicas, se admite a solo criterio del Comitente otras normas que garanticen calidad igual o superior a las antes citadas como ser las normas IRAM, ASTM, ANSI o IEEE. En este caso debe adjuntarse copia de las normas utilizadas.

Normas de referencia:

- IEC 60255 Relés de medición y equipos de protección.
- IEC 61850 Redes y sistemas de comunicaciones en subestaciones.
- IEC 60297 Estructuras mecánicas para equipos *electrónicos*. *Dimensiones de estructuras mecánicas de la serie 483 mm (19")*.
- IEC 60870 Equipos y sistemas de telecontrol.
- IEC 60068 Ensayos ambientales.
- MIL Std-781-B Distribución exponencial de ensayos de confiabilidad.

C.5.4. Características Generales de los Equipos de Protección

El objetivo principal del sistema de protección es el de garantizar la seguridad y protección de personas y equipos, manteniendo la continuidad del servicio en zonas externas a la falla. Es por esta razón que los relés a suministrar deberán ser de la más alta calidad del mercado y ser de primera marca, como por ejemplo ABB, SIEMENS, SEL, GE o similares.

El sistema de protecciones debe tener la capacidad para detectar, localizar y despejar aquellas fallas o anomalías que se presenten en el sistema, mediante el monitoreo de parámetros de tensión, corriente, potencia, impedancia, frecuencia y flujo de potencia.

Los relés de protección deberán cumplir los estándares IEEE C37.1-2007 e IEC-61850. Todos los relés de protección serán de tecnología numérica (IED) con conectividad bajo el estándar IEC 61850. Estos equipos formarán parte de un sistema integrado de protección y control. Sin embargo, los equipos de protección deberán ser unidades separadas, autónomas y operarán en forma independiente del sistema de control centralizado.

Los relés deberán contar con indicadores de operación, relé en servicio y falla interna del relé a través de un sistema de autodiagnóstico. Adicionalmente, el relé deberá disponer de contactos auxiliares para enviar señales de alarma al sistema de control.

El diseño y la aplicación de los diferentes tipos y modelos deberá ser tal que permita el intercambio entre los elementos de un mismo tipo y serán diseñados pensando en el criterio de modularidad hasta donde sea posible.

No se deberá producir operación errónea o alteración en el funcionamiento normal de los equipos debido a situaciones propias del servicio tales como:

- a) Variaciones climáticas, incluyendo entre ellas las descargas atmosféricas.
- b) Operación de equipos primarios de maniobra.
- c) Fallas en la propia alimentación o por conexión o desconexión de otras fuentes de alimentación.

- d) Retiro de dispositivos o de módulos individuales.
- e) Variaciones normales de los niveles de tensión de alimentación.

Los equipos con circuitos electrónicos deberán tener protección intrínseca contra interrupciones o cortocircuitos en los circuitos de control, contra interferencia electromagnética, contra variaciones de la tensión auxiliar de alimentación y la presencia de ondulaciones o armónicas.

Se deberá indicar claramente en la oferta el código de identificación de la plataforma (hardware) y el código de la versión del programa de funcionamiento (firmware) de todos los dispositivos ofertados.

Deben suministrarse al menos tres referencias de usuarios (empresas de transporte o distribución de energía reconocidas de Argentina y/o Uruguay) que hayan instalado las versiones de hardware ofertadas, con un uso similar al solicitado, indicando claramente la razón social, dirección y contactos pertenecientes a dichas empresas.

Cuando se soliciten protecciones aplicadas a un cierto equipo (p.ej.: transformadores, reactores etc.), sólo se aceptan terminales que tengan aplicación específica para las funciones solicitadas, lo cual debe estar explicitado en los manuales correspondientes que ya hubieran sido editados.

Los IEDs deben estar acompañados por manuales de operación y mantenimiento claros y suficientemente detallados.

C.5.5. Características Particulares de los Equipos de Protección

Los requisitos mínimos que deberá cumplir el hardware serán los siguientes:

Todos los IEDs deben contar, al momento de su adquisición, en lo que atañe al hardware, un tiempo mínimo en plaza de 5 años y con un mínimo de 500 unidades vendidas para instalaciones de AT y EAT en Argentina y/o Uruguay.

Para justificar este requisito, el Oferente debe indicar el año de salida al mercado de la versión de hardware de la protección ofertada y presentar una lista de referencias con la siguiente información:

- Encabezado con el logo del fabricante.
- Tipo, modelo y versión de hardware (designación de fábrica) de la protección a la que se hace referencia.
- Año, cantidad, país y compañía a la cual se han vendido cada uno de los terminales.

Se debe suministrar los protocolos de ensayos de tipo para cada protección ofertada, indicando todas las características y valores adoptados para dichos ensayos. Dichos documentos deberán corresponder exactamente a la versión de hardware de cada equipo ofertado.

Cuando los valores y/o normas adoptados por los oferentes, para cada ensayo de tipo, sean diferentes a los solicitados en las especificaciones técnicas, los mismos serán aceptados solamente si superan las prestaciones requeridas en cada caso.

C.5.6. Descripción General De Los Sistemas De Protección

Cada elemento a proteger (líneas, barras o reactores) estará equipado con un sistema redundante e independiente de protecciones (sistema 1 y sistema 2) cada uno de ellos con las siguientes características generales:

Cada sistema de protecciones se conectará a núcleos distintos de los transformadores de intensidad asociados a los elementos a proteger y deberán recibir en entradas independientes las intensidades provenientes desde el lado del interruptor de la barra y desde el lado del interruptor central. A la hora de seleccionar los núcleos a los que se conectan las protecciones se tendrá en cuenta que se han de solapar las diferentes zonas de protección para que las protecciones detecten cualquier falla que se

produzca en el tramo en forma instantánea. Se deberá prestar especial atención a la zona muerta existente entre transformadores de intensidad e interruptores.

Cada sistema de protección recibirá la señal de tensión desde llaves termomagnéticas independientes de la caja de agrupamiento de tensión correspondiente.

Cada sistema de protección deberá de ser alimentado independientemente en corriente continua.

Las protecciones actuarán sobre unidades de disparo independientes por cada bobina de disparo del interruptor. Existirá una unidad de disparo para los disparos por bobinas 1 y otra unidad para los disparos por bobinas 2.

Se dispondrán relés de supervisión del circuito de disparo de bobinas 1 y bobinas 2 para cada interruptor.

Las protecciones del sistema 1 y del sistema 2 de cada elemento a proteger estarán alojadas en tableros independientes.

Los relés de protección deben incorporar dispositivos de prueba que permitan aislar completamente los equipos de los transformadores de medida, los circuitos de disparo y del arranque de la protección por falla de interruptor, de tal manera que no se afecte ningún otro equipo.

Los relés de protección deben tener rearmado local (reposición y reconocimiento de alarmas) y remoto. Contarán con una interfaz de comunicación local mediante PC con puerto RS232 o USB y con una interfaz redundante Ethernet de comunicación en fibra óptica o eléctrica con el sistema de automatización de la subestación.

Todos los equipos de protección deberán almacenar los reportes de oscilo de cada uno de los canales en formato estándar IEC 60255 24 (COMTRADE).

C.5.7. Descripción General de las Funciones De Protección

En este apartado se describirán las funciones de protección a implementar en los diferentes IED que conformarán el sistema de protección.

C.5.7.1. Diferencial De Línea (87I)

Esta protección deberá ser totalmente digital con algoritmo numérico por fase segregada y tener un tiempo promedio máximo de operación de 30 ms, para todo tipo de fallas.

La velocidad de muestreo, asociada a las funciones de protección, debe ser mayor o igual a 160 muestras/ciclo y la sensibilidad del equipo deberá ser igual o menor que el 5 % de su corriente nominal.

Dispondrá de una medición simultánea de los bucles de fase-tierra y fase-fase para proteger la línea de transmisión, contra fallas de una fase a tierra, dos fases a tierra, entre fases, trifásicas y trifásicas a tierra.

El principio de operación deberá consistir en generar disparo cuando la corriente diferencial sea mayor que la corriente de estabilización (restricción y retardos), la cual debe considerar parámetros como el error de medición en los transformadores de intensidad, error en la sincronización y error en la señal (distorsión) entre otros, el cual debe ser aplicado por cada una de las fases.

Deberá contar con una supervisión de la información recibida del extremo remoto, en caso de errores o pérdida del canal de comunicación, deberá activar una alarma y bloquear la función en cada extremo.

Deberá estar provisto de una función de bloqueo para evitar la actuación de la protección en condiciones de oscilación de potencia del sistema.

El relé deberá poseer un mecanismo de auto supervisión continua. En el caso de presentarse una falla interna al relé, ésta deberá ser presentada con el código correspondiente en la pantalla frontal, así como permitir enviarla remotamente al sistema de control.

La operación correcta y el tiempo de operación máximo del equipo no deberá ser afectada por la corriente de carga, inversión de corriente de falla en un terminal durante el despeje de una falla externa,

acoplamiento mutuo entre líneas paralelas, pérdida de la señal de tensión desde los transformadores de medida, pérdida de la tensión de corriente continua, variaciones de frecuencia en el sistema, presencia de armónicos, componentes transitorios en las señales secundarias de los transformadores de medida o discordancia de polos durante el cierre de los interruptores.

En caso de pérdida del canal de comunicación, el relé deberá convertirse automáticamente en una protección de distancia de cuatro zonas con tiempo de disparo ajustable. Presentará una estabilización ante saturación de los transformadores de intensidad y dispondrá de compensación del retardo del canal de comunicaciones.

La comunicación entre extremos sería a través de equipos multiplexores por lo que el relé dispondrá de una interface de fibra óptica multimodo según estándar IEEE C37.94:2017. En todos los casos la comunicación será redundante.

C.5.7.2. Distancia (21)

Se tratará de una protección con medición independiente por cada zona y por cada fase, deberá ser totalmente digital con algoritmo numérico y tener un tiempo promedio máximo de operación de 30 ms, para todo tipo de fallas. La velocidad de muestreo, asociada a las funciones de protección, debe ser mayor o igual a 160 muestras/ciclo y la sensibilidad del equipo deberá ser igual o menor que el 5 % de su corriente nominal.

La característica de operación será del tipo cuadrilateral (poligonal) para todo tipo de faltas con ajuste de los elementos fase-fase y fase-tierra independientes.

El relé deberá disponer de no menos de cinco (5) zonas de protección, de las cuales al menos una deberá ser reversible. El rango de temporización será ajustable entre 0 y 10 segundos en pasos no mayores a 50 ms.

Deberá operar correctamente y en el tiempo máximo especificado durante cualquier condición de fuente débil en uno de los terminales de la línea protegida.

En caso de pérdida de tensión, el esquema no debe operar, para lo que se debe considerar el cableado al relé de protección de los estados de falla y operación de la llave termomagnética que alimenta las señales de tensión correspondientes.

Deberá incluirse un esquema de bloqueo/apertura para evitar la actuación del relé en condiciones de oscilación de potencia del sistema eléctrico.

La protección de línea debe dar disparo monopolar e iniciar el ciclo de recierre monopolar bajo las siguientes circunstancias:

- a) Para fallas monofásicas en zona 1.
- b) Para fallas monofásicas en disparos asistidos por teleprotección de la función de distancia (aceleración de zona).

Para los siguientes casos debe dar disparo tripolar definitivo:

- a) Para fallas polifásicas en zona 1.
- b) Para fallas polifásicas en disparos asistidos por teleprotección de la función de distancia.
- c) Para cualquier tipo de fallas cuando se encuentre activada la orden de re-cierre anulado.
- d) Para fallas evolutivas.
- e) Para cualquier tipo de falla en zonas 2 o 3.

Para proveer el rápido despeje de todas las faltas, tanto transitorias como permanentes, a lo largo de toda la línea protegida la función de distancia llevará asociado un esquema de disparo por teleprotección en sobre alcance permisivo (PUTT).

El canal para un esquema PUTT se activa por el funcionamiento de los elementos de la zona de sub alcance 1 del relé. Si el relé remoto detecta también una falta hacia adelante, al recibir la señal, el relé

funciona sin temporización adicional. Las faltas en el último 20% de la línea protegida son, por lo tanto, despejadas sin temporización adicional.

Las principales características de esquema PUTT son las siguientes:

Necesita de sólo un canal de comunicación.

El esquema posee un alto grado de seguridad ya que el canal de comunicación sólo se activa con faltas dentro de la zona protegida.

Si el extremo remoto de la línea está abierto, serán despejadas las faltas generadas en el 20% más alejado de la línea, una vez transcurrida la temporización de zona 2 del relé local.

En el caso de que el extremo remoto de la línea se alimente a través de una fuente débil o nula (es decir, una intensidad inferior a la sensibilidad del relé), una falta situada en ese 20% remoto de la línea, será despejada una vez transcurrida la temporización de zona 2 del relé local.

Si el canal de comunicación falla, el esquema básico de disparo de la protección de distancia estará disponible.

La emisión y recepción de la aceleración de zona será mediante la comunicación mediante la comunicación por onda portadora.

C.5.7.3. Direccional De Neutro (67N)

Serán protecciones de sobrecorriente de tierra direccionales, con temporización a tiempo definido.

Esta función estará fundamentalmente destinada a detectar fallas monofásicas de elevada resistencia, que puedan no ser vistas por la protección principal, ya sea por sus límites de sensibilidad o por imposiciones de las condiciones de carga.

Se trata de protecciones de actuación condicionada por un nivel de corriente en la línea y por dirección de la medición, a partir de la discriminación por ángulo de fase entre la tensión y la corriente.

La orden de disparo que elaborará esta función será trifásica y definitiva.

Esta función deberá ser bloqueada, para imposibilitar su accionamiento, durante el tiempo muerto de recierre.

C.5.7.4. Protección de Chicote (50SB)

Al tratarse de una configuración de interruptor y medio en la que existen seccionadores que aíslan los transformadores de intensidad de los transformadores de tensión para la medición de la protección de distancia, puede ocurrir, en el caso en que estos seccionadores se encuentren abiertos, que la protección no sea capaz de reconocer una falla en ese tramo, debido a que la medición de tensión no se encuentra relacionada con la falla. Para producir un disparo instantáneo, en este caso, la protección contará con una función de sobrecorriente de fase instantánea, denominada "protección de chicote", condicionada por la información de posición de los seccionadores.

C.5.7.5. Protección Falla De Interruptor (50BF)

La falla de un interruptor se produce cuando, recibida la orden de apertura, y transcurrido el tiempo normal de ésta, una o varias fases del interruptor permanecen cerradas. La apertura puede fallar por diversas causas, que afectan a las dos condiciones establecidas para considerar el interruptor abierto:

- a) El interruptor abre sus polos mecánicamente de modo completo.
- b) Se produce la extinción del arco.

La actuación de la protección de falla de interruptor provoca el disparo de otros interruptores, capaces de ejercer una acción sustitutoria del interruptor en el que se produce el fallo.

La función de protección de falla de interruptor, es considerada una función de emergencia en la operación del sistema, puesto que actúan en segunda instancia o como respaldo frente a la incapacidad del interruptor principal de aislar el componente fallado cada vez que éste recibe una orden de apertura proveniente de los sistemas de protección principales.

La función 50BF estará implementada tanto en el sistema de protección 1 como en el sistema 2 de cada elemento a proteger. Cada relé de protección estará equipado con dos unidades independientes de falla interruptor. Una será para el interruptor asociado a la barra del elemento a proteger y la otra unidad será para el interruptor central del tramo.

La operación de cualquier función de protección debe activar el esquema de falla de interruptor (50BF).

La actuación del esquema de falla de interruptor bloqueará el cierre de todos los interruptores que han actuado mediante relés de bloqueo con reposición tanto eléctrica como manual.

El diseño del esquema de falla de interruptor (50BF) incluirá la lógica de re disparo, dicha opción pretende dar al interruptor una segunda oportunidad para abrir antes de iniciar la secuencia de actuación de la falla de interruptor.

La función de falla de interruptor estará formada por los siguientes elementos:

- Tres detectores de sobrecorriente de fase.
- Elementos de recepción de las órdenes de disparo por **protecciones (fase por fase y trifásico)**.
- Una lógica que combine las señales producidas por los elementos anteriores de manera que, si se da la condición de presencia simultánea de corriente circulante y orden de disparo, genere una señal de arranque a los temporizadores.
- Dos temporizadores que, a partir de la orden de arranque, generen las siguientes señales:
 - Temporizador 1: emisión de la orden de disparo al interruptor propio.
 - Temporizador 2: emisión de las órdenes de disparo a los interruptores apropiados de manera de cortar las Alimentaciones a la falla.

Las condiciones simultaneas para que la falla de interruptor de una orden de disparo son las siguientes:

- a) Nivel de corriente superior a un valor ajustado.
- b) Orden de disparo sobre el interruptor.
- c) Tiempo **mayor que el ajustado**.

En primera instancia (tiempo T1), se reiterará el disparo sobre el interruptor no abierto.

En segunda instancia (tiempo T2), de no prosperar la primera, se deberán disparar los interruptores adyacentes, para eliminar los aportes a la falla a través del interruptor afectado.

Cuando la función de falla de interruptor que tiene que actuar es la de un interruptor asociado a la barra, la secuencia de operación para despejar la falla será la siguiente:

- a) Disparo y bloqueo de todos los interruptores de la misma barra que el interruptor con falla, así como el disparo y bloqueo del interruptor central. De esta forma se elimina el aporte local a la falla.
- b) Emisión de un teledisparo directo al extremo remoto de la línea para eliminar al aporte remoto a la falla.
- c) Bloqueo del cierre del interruptor con falla.

Cuando la función falla de interruptor que tiene que actuar es la del interruptor central la secuencia de operación para despejar la falla es la siguiente:

- a) Disparo y bloqueo de los interruptores **de barras 1 y barras 2 del mismo tramo que el interruptor con falla.**
- b) Emisión de un teledisparo directo al extremo remoto de la línea para eliminar el aporte remoto a la falla.
- c) Bloqueo del cierre del interruptor con falla.

Al estar la función falla de interruptor implementada en dos sistemas de protección se prescindirá del inicio cruzado de la función 50BF entre el Sistema 1 y el Sistema 2.

La actuación de esta función deberá de bloquear la función de recierre.

La protección de falla de interruptor dispondrá de unidades instantáneas detectoras de intensidad de reposición rápida. Las unidades de fase dispondrán de dos niveles ajustables (alto y bajo) de actuación. La unidad de neutro estaría provista de un nivel independiente.

Dispondrá de unidades temporizadas a la excitación independientes y de reposición rápida para definir las lógicas de actuación por fases (asociado al nivel bajo), para faltas polifásicas severas y para disparos trifásicos por mínima aportación de intensidad.

Las unidades temporizadas se activarán por la actuación de las unidades detectoras de intensidad una vez superado el nivel de ajuste, junto con una orden de disparo simultánea. Una vez transcurrido el tiempo ajustado emitirá la orden de disparo por falla de interruptor.

La unidad temporizada para faltas polifásicas severas se activará por la actuación simultánea de dos o más unidades de intensidad de fase, una vez superado el nivel de ajuste alto, junto con una orden de disparo trifásico. Una vez transcurrido el tiempo ajustado emitirá la orden de disparo por falla de interruptor.

Para la detección del fallo del interruptor en disparos trifásicos con mínima aportación de corriente, la unidad temporizada se activará por posición cerrada del interruptor, junto con una orden simultánea de disparo trifásico o bifásico, esta última orden podrá ser anulada a voluntad.

Adicionalmente esta unidad temporizada podrá ir activada por la unidad de intensidad de neutro.

Dicha unidad vigilará la intensidad de neutro y actuará de forma similar a los contactos auxiliares de interruptor anteriormente descritos.

C.5.7.6. Transferencia De Disparo Directo (TDD)

Se denomina Transferencia Disparo Directo (TDD) a la generación y emisión de una señal de disparo a los interruptores del extremo opuesto de la línea.

Se trata de un interdisparo tripolar duplicado e independiente (Sistemas 1 y 2). Se emitirá TDD en los siguientes casos:

- Por la actuación de la temporización T2 de la protección de falla de interruptor según la secuencia de operación descrita anteriormente.
- **Por la actuación de las protecciones de los reactores de línea.**
- **Por una orden de apertura manual de la línea. Se ha de realizar una lógica para detectar la situación de apertura de línea y se pueden dar dos casos:**
 - Si el interruptor de la barra está abierto y se emite una orden de apertura manual del interruptor central.
 - Si está abierto el interruptor central y se emite una orden de apertura manual del interruptor de la barra.
- **Actuación de la función de sobretensión en la línea.**

La recepción del TDD disparará a los dos interruptores asociados a la línea, arrancará la función de falla de interruptor, el oscilo y bloqueará la función de recierre.

C.5.7.7. Recierre (79)

El recierre tiene por objeto mantener la disponibilidad de una línea ante una falla monofásica transitoria. Por tanto, solamente se considerará esta función para fallas monofásicas. En caso de tener una falla trifásica se producirá un disparo trifásico definitivo.

La función recierre estará implementada en ambos sistemas de protección, sistema 1 y sistema 2, y recibirá las informaciones de arranque y detección de la fase fallada desde la propia protección no existiendo arranques de recierre cruzados entre ambos relés ya que la función estará activa en ambos relés simultáneamente. Ambos sistemas de protección emitirán la orden de recierre al interruptor.

La función de recierre se iniciará después de disparos de diferencial de línea, distancia zona 1 o de la recepción esquema de teleprotección.

Se tendrá un único intento de recierre, debiendo producirse el bloqueo de un segundo recierre con la decisión de disparo trifásico final, durante un tiempo compatible con la recuperación térmica de las cámaras de los interruptores.

Al tratarse de configuraciones de interruptor y medio la prioridad en el recierre será la siguiente:

- a) El interruptor prioritario será el de barras.
- b) Cuando los dos interruptores estén aptos, luego del recierre del interruptor de barras, se cerrará el interruptor central con un mínimo retardo respecto del primero.
- c) En el caso de la indisponibilidad del interruptor de la barra, la prioridad se conmutará **automáticamente al interruptor central.**

La función recierre deberá tener ajustes individuales para los siguientes parámetros que definen su ciclo:

- a) Tiempo muerto de recierre.
- b) Tiempo de reposición.

Podrá ser habilitada o deshabilitada mediante una señal externa proveniente del sistema de control o de un dispositivo de mando ubicado en el propio tablero de protección.

Tendrá capacidad de ser bloqueada cuando sea necesario por labores de mantenimiento o en caso de realizarse cierres manuales del interruptor a través de una señal de bloqueo.

Cuando el interruptor se cierra, se inicia el tiempo de reposición. Si el interruptor no dispara nuevamente, la función de recierre se reinicializa al cabo del tiempo de reposición. Si la protección opera durante este tiempo se bloquea el recierre y la protección emite una orden de disparo trifásico definitivo.

C.5.7.8. Sincronismo (25)

Vigilarán la tensión fase-neutro a ambos lados del interruptor.

Filtrarán las ordenes de cierre al interruptor en función de las condiciones eléctricas existentes. Las ordenes de cierre podrán ser voluntarias (manuales) y automáticas (recierre) no permanentes.

En condiciones de presencia de tensión a ambos lados del interruptor todas las ordenes voluntarias de cierre se supervisarán por la función de comprobación de sincronismo.

En condiciones de ausencia de tensión, se permitirá el cierre del interruptor si no hay tensión a uno o ambos lados del interruptor (seleccionable).

La función de comprobación de sincronismo permitirá el cierre del interruptor si, mientras se está recibiendo la orden de cierre, se cumplen las condiciones para el cierre.

Esta función se realizará por el cálculo de las diferencias entre módulos, ángulos y frecuencias.

Los rangos de ajustes serán al menos, los siguientes:

- 1V-30 V en la diferencia entre módulos.
- 1° - 35° en la diferencia entre ángulos.
- 0,01 Hz-2,00 Hz en diferencias entre frecuencias.

La función de comprobación de sincronismo permitirá que progrese una orden de cierre cuando las tensiones a ambos lados del interruptor sean superiores al 70% de la nominal, que cumplan los ajustes eléctricos y que haya transcurrido el tiempo correspondiente.

Dispondrá de funciones de mínima tensión asociadas al sincronismo que vigilarán las tensiones a ambos lados del interruptor y, dependiendo de la programación que se le fije, permitirá el cierre en las siguientes modalidades:

- Barras y línea sin tensión (BM-LM).
- Barras con tensión, línea sin tensión (BV-LM).
- Barras sin tensión, línea con tensión (BM-LV).

La función de mínima tensión indicada permitirá el cierre independientemente de la función de comprobación de sincronismo cuando las tensiones sean inferiores al 50% de la nominal.

La función de verificación de sincronismo deberá permitir la orden de cierre al interruptor una vez que se compruebe que las condiciones de diferencia de tensión, frecuencia y ángulo están dentro de los márgenes permisibles por la operación del sistema.

La función de sincronismo se implementará tanto en el sistema de protección 1 como en el 2 para tener una función por duplicado e independiente.

C.5.7.9. Localizador de faltas (LOC)

La localización de fallas, tiene como fin el facilitar el dato de la ubicación de la falla en una línea.

La función estará implementada de forma independiente y duplicada tanto en las protecciones del sistema 1 como el sistema 2.

El equipo será apto para la localización de fallas mono, bi o trifásicas. Poseerá indicación de la distancia en km, desde el punto de emplazamiento de los transformadores de medición al lugar de la falla. Brindará una indicación local en su propio display y una indicación remota al Centro de Control.

C.5.7.10. Registrador de perturbaciones (OSC)

El objeto de esta función será la provisión de documentación acerca de la falla y de la actuación del sistema de protección, para el análisis de la naturaleza de la falla.

La función estará implementada de forma independiente y duplicada tanto en las protecciones del sistema 1 como el sistema 2.

En general poseerá como mínimo una capacidad para el registro de 32 a 40 variables de estado binarias y 8 analógicas configurables.

Los registros de las variables analógicas comprenderán:

- Valor instantáneo de las tres tensiones de fase (UA, UB, UC) y de la tensión de neutro (UN).
- Valor instantáneo de las tres corrientes de línea (IA, IB, IC) **y de la corriente de neutro (IN).**

Las variables binarias requeridas, para una línea son las siguientes:

- **Protección de distancia:**
- **Arranque fase A.**
- **Arranque fase B.**
- **Arranque fase C.**
- **Disparo por fase y general.**
- **Oscilación de potencia.**
- **Recepción señal teleprotección.**

- *Disparo en tiempo superior*
- *Emisión señal teleprotección.*
- *Protección de sobrecorriente a tierra:*
- *Disparo.*
- *Recierre:*
- *Orden de recierre.*
- *Recierre bloqueado - Interruptor lado barra.*
- *Recierre bloqueado - Interruptor central.*
- *Arranque del recierre.*
- *Lógica complementaria:*
- *Recepción Transferencia Disparo Directo.*
- *Emisión Transferencia Disparo Directo.*

El arranque podrá ser externo o interno. El arranque externo será iniciado por contactos libres de potencial provistos por las protecciones.

El arranque interno podrá efectuarse por cambio en las variables analógicas o en las variables binarias.

La capacidad de almacenamiento será de 10 segundos como mínimo.

El registro de perturbaciones estará asociado a la capacidad de registro cronológico de los eventos digitales, con una resolución de 1 ms.

C.5.7.11. Oscilación de potencia

Esta función deberá bloquear la operación del relé ante una oscilación de potencia en el sistema por fenómenos como pérdidas de carga, desconexión de unidades de generación, cambios súbitos entre la potencia generada y la demanda, pérdidas de paso polar en las máquinas, variaciones entre los ángulos relativos de generación y carga entre otros, con el propósito de no debilitar más el sistema ante estas contingencias.

Para la detección de este tipo de fenómenos se deberá medir la impedancia en secuencia positiva y en régimen estacionario, con la velocidad del cambio de la misma, garantizando un bloqueo de disparo ante estos fenómenos (variación de la impedancia lenta comparada con la variación de la impedancia ante fallas del sistema).

La protección deberá contar con un tiempo de ajuste que permita determinar la máxima duración de este efecto en el sistema durante el cual se bloqueará la protección.

C.5.7.12. Sobretensión (59)

La función de sobretensión debe poderse temporizar y ajustar en valores de voltaje de operación, los temporizadores deben ser independientes para las tres fases, debe poderse temporizar con tiempo definido o tiempo inverso. La temporización debe ser mínimo de dos etapas en rangos mínimos de 0 a 120 s, con pasos de al menos 0.5 s y los valores de puesta en trabajo serán ajustables como mínimo entre 100% y 150 %.

C.5.7.13. Diferencial de reactor (87R)

La protección diferencial para reactor (trifásico o compuesto por unidades monofásicas), será de tipo porcentual con pendiente de operación ajustable para cada unidad monofásica o con ajuste común para las tres fases, la cual debe ser apta para proteger un banco de reactores.

Esta función deberá estar acompañada de restricción para armónicos de segundo orden para corrientes de energización y de quinto armónico en condiciones de sobre excitación.

Debe tener restricción por fallas externas con saturación de transformadores de corriente, por corrientes de energización y sobre-excitación.

El tiempo de operación debe ser de menor a 20 ms para corriente diferencial mayor a 1,5 la corriente de arranque, la característica de operación deberá ser ajustable en los valores de arranque y con mínimo dos pendientes ajustables.

La corriente diferencial deberá ser evaluada con base en la frecuencia fundamental. En caso de presentarse componentes c.c. a causa de la saturación en los transformadores de intensidad la función deberá operar con valores instantáneos.

C.5.7.14. Sobrecorriente de fases y neutro (50/51/50N/51N)

La protección de sobrecorriente de fases y tierra debe tener tres unidades de fase y una de tierra.

Deberá poseer tres entradas de corriente para las fases y una entrada de corriente para la protección de tierra. Esta protección debe tener la posibilidad de seleccionar el tipo de características de operación. El ajuste de los umbrales de corriente y temporización para las unidades de fase se podrá realizar mediante un selector común y el ajuste para la unidad de tierra debe ser independiente.

Dispondrá de características de temporización seleccionable entre tiempo inverso y definido. Los ajustes de umbral de corriente para las unidades de fase y de tierra deberán ser independientes, al igual que los ajustes de tiempo definido, dial de tiempo y curva característica de operación.

Deberá contar con curvas tipo IEC/ANSI/IEEE normalmente inversa, muy inversa y extremadamente inversa, adicionalmente deberá permitir generación de curvas por el usuario.

C.5.7.15. Supervisión del circuito de disparo

Por cada circuito de disparo se implementará, en cada fase, por interruptor y por sistema, un equipo de supervisión que permita detectar las siguientes fallas:

- a) Falta de tensión de comando.
- b) Discontinuidades en el circuito de disparo.
- c) Falla mecánica en el contacto de fin de **carrera del interruptor**.

Si se detectara alguna de las fallas anteriores, el equipo supervisor emitirá una alarma. La actuación de los dos sistemas de supervisión del circuito de disparo emitirá una orden de bloqueo del interruptor.

C.5.7.16. Unidades de Disparo

Las unidades de disparo de las protecciones estarán constituidas por relés ultra rápidos ($t < 5$ ms) y contactores en paralelo por fase, capaz de interrumpir la corriente a las bobinas, de manera que sea este último el que en definitiva corte las corrientes.

C.5.8. Protecciones de Línea

La protección de línea de 500 kV estará formada por dos sistemas independientes y redundantes denominados "Sistema 1" y "Sistema 2".

La protección será de tecnología numérica, auto supervisada y con capacidad de programación mediante compuertas lógicas.

Cada una de las protecciones de línea dispondrá al menos de las siguientes funciones de protección:

- 87L: Diferencial de línea
- 21: Distancia
- 67N: Direccional de neutro
- 27: Subtensión
- 59: Sobretensión

- 50SB: Protección Stub Bus
- 50BF: Falla **de interruptor**
- 25: Sincronismo
- 79: Recierre
- OSC: Oscilo
- LOC: Localizador de falla
- SOTF: Cierre sobre falla.
- TDD: Transferencia de disparo directo.

Para defectos monofásicos a tierra, en la línea protegida, tanto la protección del sistema 1 como la protección del sistema 2 deberán dar una orden de disparo unipolar a la fase afectada por el defecto. Para defectos polifásicos deberán dar orden de disparo tripolar.

C.5.9. Protecciones de Reactores de Línea

La protección de los reactores de línea de 500 kV estará formada por dos sistemas independientes y redundantes denominados "Sistema 1" y "Sistema 2".

La protección será de tecnología numérica, auto supervisada y con capacidad de programación mediante compuertas lógicas.

Cada una de las protecciones dispondrá al menos de las siguientes funciones de protección:

- 87R: Diferencial de reactor.
- 50: Sobrecorriente instantánea de fases.
- 51: Sobrecorriente temporizada de fases.
- 51N: Sobrecorriente temporizada de neutro.
- 59: Sobretensión.
- OSC: Oscilo.
- 50BF: Protección **de falla de interruptor**
- Protección de fase abierta (Discrepancia de polos eléctrica).

Además de las funciones de protecciones antes descritas, todos los reactores en derivación deberán contar con protecciones intrínsecas o propias, tales como, temperatura de devanados (26W), relé Buchholz (96), relé de sobrepresión (63B) entre otros.

Con la finalidad de proteger la unidad de reactor de neutro, la protección contará con una función de protección de máxima corriente no direccional, la cual protegerá a dicho elemento de sobrecargas a las que pueda estar expuesto por averías internas o externas

Las protecciones de reactor deberán disparar el interruptor correspondiente (9-350) y generar el bloque de cierre del mismo. Contarán con una función de falla de interruptor que, en caso de no abrir el interruptor correspondiente ante un disparo por protecciones, enviará en un tiempo T1 un redisparo a dicho interruptor y si, transcurrido un tiempo T2, no se produce la apertura disparará los interruptores de la línea enviando también la TDD correspondiente al otro extremo de la misma a través del sistema de comunicaciones.

C.5.10. Sistema de Control, Redes y Dispositivos de Comunicación

C.5.10.1. Descripción del sistema de control

Por definición, el sistema de control proporcionará al operador la capacidad de mando prevista sobre la instalación junto con la información adecuada para permitirle realizar una operación segura.

Estará preparado para soportar interfaces locales hombre-máquina, que presentarán al operador las alarmas, anomalías y cambios de estado que se produzcan en los equipos, de modo que éste pueda interpretarlos fácilmente.

Debe garantizar que solo se emitan órdenes de maniobra seguras, bloqueándose las peligrosas, en cualquier caso, e informar al operador de la razón por la que aborta la orden.

En caso de indisponibilidad del sistema de control de una posición, el diseño asegurará que siempre sea posible una apertura voluntaria de interruptor como maniobra de emergencia en condiciones de seguridad.

En ningún caso el fallo de un elemento del sistema de control podrá provocar una situación de falta de seguridad en las maniobras: las órdenes que puedan emitirse siempre serán seguras, y en ningún caso se producirán maniobras imprevistas de equipos controlados por el sistema.

El diseño asegurará que, en caso de contingencia y aparición de un fallo simple, no se produzca indisponibilidad simultánea del sistema de control de una posición y del sistema de protecciones que actúa sobre esa misma posición.

La corrección de un fallo aparecido en el sistema de control no provocará indisponibilidades mayores que las provocadas por el fallo en sí.

El sistema de control debe ser un sistema abierto que permita la fácil integración de cualquier otro equipo con protocolos abiertos. Su renovación, mejora o ampliación no exigirá una indisponibilidad mayor que la inicial de diseño, esto es, de una posición.

El sistema de control con sus diferentes puestos de operación se organizará en una estructura que evite la simultaneidad de órdenes entre dos puestos de operación diferentes, incluyendo confirmación de la ejecución de la orden en el puesto e información del estado hacia los puestos de la jerarquía superior.

La estructura jerárquica se establecerá por niveles en base a la proximidad del puesto al aparato y estará siempre garantizada.

Los elementos del sistema de control deben disponer de sistemas de auto chequeo que garanticen la operatividad total del sistema, informando debidamente de cualquier anomalía.

El sistema de control del tramo será un sistema SAS basado en la norma IEC61850.

Este sistema de control está dividido en niveles jerárquicos donde cada nivel tiene capacidad de comunicarse con los niveles inferiores y contar con capacidad de operación en cada nivel. Estos niveles deben aportar seguridad y rapidez de respuesta ante todos los acontecimientos que ocurran en la subestación. Cada nivel superior es dependiente exclusivamente de los niveles inferiores respectivos.

El sistema de control a implementar dispondrá de los siguientes niveles de control:

Nivel 0 o nivel de proceso.

Nivel 1 o nivel de bahía.

Nivel 2 o nivel de estación.

Nivel 3 o nivel desde el centro de control.

SISTEMA DE CONTROL NIVEL 0:

El sistema de control en Nivel 0 garantizará un alto grado de seguridad para las personas y equipos eliminando el riesgo de maniobras inseguras y se corresponde con el mando a pie de equipo.

La prioridad de mandos en este nivel tanto para interruptores como para seccionadores dependerá del selector Local/Mantenimiento/Remoto ubicado en el tablero de mando del propio equipo a nivel de playa.

Si el selector está en local y la lógica de enclavamientos se cumple deberá garantizar la ejecución de maniobras del equipo respectivo e inhabilitar la operación desde niveles superiores.

Si el selector está en remoto y la lógica de enclavamientos se cumple, deberá garantizar la ejecución de maniobras del equipo respectivo desde los niveles de control superiores e inhabilitar la operación desde nivel 0.

Si el selector está en posición mantenimiento no deberá efectuarse ningún tipo de maniobra sobre el equipo de manera local o remota.

Ningún enclavamiento en este nivel dependerá de equipos de Nivel 1 o superiores y todos los enclavamientos serán cableados directamente entre los equipos involucrados.

La prioridad en cada uno de los niveles obedecerá a la de menor valor, es decir, la prioridad en Nivel 0 prima sobre los niveles 1, 2 y 3 respectivamente.

Dentro de este nivel los enclavamientos serán realizados mediante cableado convencional y se tendrán los siguientes enclavamientos mínimos:

Interruptores:

Todas las maniobras para apertura o cierre de interruptores en nivel 0, deberán ser única y exclusivamente para labores de mantenimiento y estar condicionadas a la posición abierto de los seccionadores adyacentes al interruptor.

Seccionadores adyacentes a Interruptores:

En nivel 0, ningún seccionador deberá operar bajo carga, es decir, para poder realizar mando de apertura o cierre sobre un seccionador, previamente deberá garantizar que el interruptor adyacente se encuentre en posición abierto.

Seccionadores de salida:

Para poder maniobrar este tipo de seccionadores, deberá previamente garantizarse las siguientes condiciones:

- a. El seccionador de puesta a tierra se encuentre en posición abierto.
- b. Los interruptores que conforman la salida, interruptor de barras e interruptor central, se encuentren abiertos.

Seccionadores de Puesta a Tierra:

Para poder maniobrar este tipo de seccionadores, deberá previamente garantizarse las siguientes condiciones:

- a. Garantizar que el seccionador de la salida se encuentra en posición abierto
- b. Garantizar ausencia de tensión en la línea.

SISTEMA DE CONTROL NIVEL 1:

El sistema de control en Nivel 1, deberá garantizar un alto grado de disponibilidad para cada uno de sus componentes y estar implementado con equipos reconocidos en el mercado y especializados en cada una de las funciones requeridas, para ello los equipos destinados a funciones de control no podrán realizar simultáneamente funciones de protección y viceversa.

Adicionalmente, estos equipos deben estar certificados internacionalmente para trabajar en un ambiente para subestaciones, por lo cual se debe garantizar que todas las señales eléctricas presenten protección contra interferencia electromagnética y ruido.

Los equipos de control de Nivel 1 deberán garantizar un adecuado procesamiento de la información y reportarla en tiempo real a los destinatarios de interés (Niveles 0,1 y 2), por lo tanto, debe tener la capacidad de adquirir todas las señales provenientes de campo e interactuar con el sistema de comunicaciones para su posterior envío hacia otros equipos de nivel 1 y nivel 2.

Cada uno de los IED's de este nivel deberá permitir realizar acciones de supervisión del estado de la señal adquirida o procesada. Adicionalmente cada señal estará monitoreada en tiempo real, por lo que cada IED debe almacenar en su memoria interna cada cambio o variación de estatus de la señal.

Para las señales analógicas cada uno de los equipos deberá tener la capacidad de monitorear y medir en tiempo real y continuamente las señales de tensión y corriente de cada uno de los transformadores de medida.

Ante falla en la interfaz de comunicaciones en algún IED que no le permita transmitir la información en tiempo real a los equipos de interés, deberá almacenarla en la memoria interna y almacenarlos hasta el restablecimiento del canal de comunicación, la cual será posteriormente transmitida hacia los equipos que la requieran.

Los módulos binarios y analógicos para el intercambio de señales digitales y medidas deberán ser aislados galvánicamente entre los circuitos internos de procesamiento del equipo y los módulos externos, incluyendo fuente de alimentación, convertidores analógicos/ digital y demás módulos de acoplamiento.

La unidad de control de bahía (UC) se corresponde con el principal IED del cual se generan y adquieren todas las señales de control, se realizan las lógicas de enclavamiento y se generan los mandos respectivos sobre los equipos de potencia asociados a dicho equipo. Este dispositivo deberá corresponder a un equipo de última tecnología del tipo IED encargado de realizar todas las funciones de supervisión, monitoreo y control en cada uno de los equipos de potencia del respectivo tramo como son: interruptores, seccionadores y seccionadores de puesta a tierra; adicionalmente, monitoreará las medidas analógicas de tensión y corriente.

Las UC serán redundantes, operando una como principal y otra como Hot Stand-By, es decir en caso de producirse un fallo en la principal, la de respaldo tomará el control automáticamente enviando la alarma correspondiente a los niveles de control superiores.

Cada campo deberá disponer de su UC redundante que realizará entre otras las siguientes funciones:

- Adquirir directamente desde los equipos de playa las señales digitales y analógicas para su procesamiento.
- Ejecutar las ordenes de comando sobre los equipos de maniobra, cuando las condiciones para ejecución de estas se cumplan.
- Estampar los eventos con fecha y hora sincronizada, el equipo debe sincronizarse desde el reloj GPS de la subestación.
- Realizar el procesamiento y cálculo de medidas del sistema de potencia del circuito que se encuentre monitoreando.
- Definir el nivel de autoridad en Nivel 1 (Local/Remoto) del interruptor que se encuentre controlando.
- Transmitir la información a cada uno de los niveles de control o equipos de interés por petición de usuario, espontáneamente y/o por buffer de eventos.
- Realizar el intercambio de mensajería GOOSE/MMS verificando la calidad y validez de la señal.
- Ejecutar todas las lógicas y secuencias de enclavamiento para cada uno de los equipos sobre los que actúan los comandos.
- Señalización local mediante LEDs que permitan identificar las alarmas con mayor prioridad de los equipos que se encuentra supervisando. Adicionalmente y mediante LEDs deberá permitir identificar si el equipo presenta algún error o falla crítica.

La precisión para la lectura de medidas analógicas para cada uno de los canales de tensión y corriente deberá tener una exactitud con un error de máximo del 0,5% respecto a los valores nominales.

La UC debe tener capacidad de expansión de módulos digitales y/o analógicos mediante la incorporación de tarjetas sin realizar cambios al chasis del equipo y contar con autodiagnóstico que permita conocer el estado del equipo y realizar gestión local y remota mediante la interfaz de comunicaciones para cada una de las funciones que desempeñe el equipo.

Cada UC recibirá de un selector físico la señal Local/Remoto (Selector general existente). Cuando el selector se encuentre en posición Local, permitirá la operación de los equipos bajo su control desde la HMI propia, para ello este equipo será el responsable del cumplimiento de las lógicas de enclavamientos y los permisos para operación desde los niveles superiores.

En modo de operación Remoto, se genera el permiso para operar el sistema desde el Nivel 2 o niveles superiores, para este caso la HMI corresponderá al equipo destinado para cumplir esta función en nivel 2, sin embargo, los permisos y lógicas de enclavamientos deberán ser verificadas en el controlador respectivo de nivel 1.

Cada UC deberá contar con una HMI local, la cual debe estar integrada directamente con este. Esta HMI debe tener un teclado alfanumérico que permita realizar las funciones de supervisión y control, en forma local, de los equipos asociados al respectivo controlador.

En caso de indisponibilidad del nivel 1 se dispondrá de un mando de emergencia ubicado en el tablero de protección correspondiente que permitirá la cierre/apertura de emergencia del interruptor.

Estará compuesto por un selector tipo (Llave) con posición para operación en Modo Normal y Modo Emergencia (selector con retorno a cero, el cual, en estado de reposo corresponde a posición Normal).

El selector permite establecer el nivel de autoridad para la operación seleccionada, esta acción estará acompañada de un selector de operación para apertura o cierre la cual será efectiva siempre y cuando el selector se encuentre simultáneamente en Modo Emergencia.

SISTEMA DE CONTROL NIVEL 2:

Actualmente este nivel no se implementa estrictamente debido a que la subestación no cuenta con un SCADA local. A pesar de esto existe en la subestación, una estación de trabajo conectada a la estación maestra del sistema supervisor que puede realizar operaciones de control local.

Es necesario que el sistema de control nivel 1 esté preparado para que cuando se renueve el sistema de control de la subestación y se cuente con un controlador que realice las funciones de SCADA local pueda comunicarse con este, pero además debe ser capaz de comunicarse con el sistema de control actual.

El sistema de control actual de la subestación cuenta con una RTU Harris modelo D20, por lo que será necesario proveer un GATEWAY que permita convertir los mensajes de la red de acuerdo a IEC61850 al protocolo DNP3 que puede manejar la RTU. Este dispositivo debe soportar la **versión 3, nivel 2** del protocolo DNP y contará con al menos 2 puertos físicos RS485 a dos hilos para comunicarse con la RTU. También debe ser capaz de transferir la estampa de tiempo generada en origen.

SISTEMA DE CONTROL NIVEL 3:

Actualmente está conformado por una RTU perteneciente a la subestación la cual actúa como concentrador de señales, mediante sus módulos de adquisición como así también por sus puertos de comunicación por protocolos. Dicha RTU reporta a la estación maestra del centro de control lo que permite la visualización de estados, medidas, alarmas y el telecomando de la subestación desde el Centro de Operaciones Unificado COU.

El reporte de todas las variables y los comandos se envían entre la maestra y la RTU por protocolo DNP3 y todos los valores tienen estampado de tiempo local con resolución de 1ms.

El sistema de control es un XA21 de GE con capacidad de SCADA y EM.

C.5.10.2. Red de comunicaciones

Actualmente la subestación no cuenta con una red de comunicaciones propia, pero en el marco de la renovación de la misma se dispondrá de 2 redes llamadas LAN-1 y LAN-2, ambas en configuración estrella. Es por esto que los tableros del tramo 9 deberán poseer 2 switches ubicados en los mismos tableros que las unidades de control, a los cuales se conectarán todos los IED del tramo. Estos switches deben ser administrables, estar especialmente diseñados para uso en subestaciones y deberán soportar protocolos y mensajes contemplados en la norma IEC 61850. Contarán con fuente redundantes las cuales serán alimentadas con corriente continua de 125 VCC provenientes de los dos bancos de baterías de la subestación.

En resumen, los switches deben cumplir al menos con los siguientes requisitos:

- Deben permitir segregar el tráfico a través de VLANs de acuerdo a IEEE 802.1Q-2005.
- Soportar el protocolo RSTP IEEE 802.1D-2004.
- Debe soportar protocolo SNMP.
- Debe cumplir con las normas IEEE 1613 Class 1, IEC 61850-3, IEC 60255 para ambientes hostiles.
- Debe permitir la configuración en base a usuarios.
- Debe permitir priorización de tráfico de capa 2 y capa 3.
- Cada puerto debe poseer seguridad basada en direcciones MAC.
- Debe soportar "Port Mirroring".
- Debe poseer autodiagnóstico y ser capaz de enviar alarmas por cambios de estado.
- Debe contar con un contacto de alarma configurable.
- Debe poseer un log local de eventos.
- Debe tener doble fuente de alimentación con rango de tensiones de 90-140Vdc sustituibles en caliente.
- Debe ser un modelo probado en subestaciones con IEC 61850.

Todos los IED dispondrán de al menos 2 puertos de comunicación ópticos para fibra multimodo con funcionalidad PRP que se conectarán a los switches de las redes LAN-1 y LAN-2.

C.5.10.3. Sincronización Horaria

Todos los dispositivos de control y protección tendrán posibilidad de ser sincronizados a través de protocolo IEEE 1588 V2, SNTP y por IRIG-B.

Se dispondrá en la subestación de un reloj GPS SEL-2488 que podrá proveer dicha sincronización, de todas maneras, si el proveedor considera conveniente instalar otro reloj GPS debe ser parte de la provisión, en este caso el equipo deberá tener especificaciones similares al antes mencionado. No obstante, una vez renovada la subestación está previsto que se instalen 2 relojes GPS para sincronizar todos los dispositivos de la misma.

C.5.11. Tableros de Control y Protección

Dentro de las características técnicas generales de cada tablero se deben considerar como mínimo las mencionadas a continuación. Además, se deberá prever lo detallado en C.2.12.

Los tableros serán contruidos con perfiles de chapa plegada y laminada en frio de 3 mm de espesor y chapa de cierre de acero plegable, doble decapada, de 2,10 mm de espesor mínimo (BWG 14), SAE 1010, según normas IRAM, ASTM, IEC 60297 o similar.

El tablero será de 800 x 800 mm de planta y 2200 mm de altura total y con zócalo de 200mm. Se fijarán al suelo mediante bancada metálica y pernos de anclaje en interior del edificio. En la parte inferior, irán provistos de aberturas para paso de cables con placas de cierre desmontables. Dichas aberturas se distribuirán en los laterales y fondo de la base con las dimensiones suficientes para la entrada holgada de los cables.

Los armarios deben ser completamente cerrados, con puerta delantera provista con ventana de material transparente, que permita ver los elementos montados sobre el frente, sin necesidad de abrir la puerta. Por razones de seguridad el material del frente transparente debe ser ejecutado en vidrio incoloro laminado doble de 3 mm + 3 mm de espesor (debe incluir lamina de polivinilo o similar, entre los dos vidrios para evitar desprendimiento de partes ante rotura). No se acepta acrílico como material para estos visores.

La puerta delantera estará equipada con ventana de vidrio que permita visualizar el estado de todos los elementos de control y protección que se monten en el frente del tablero, pero bloqueando el acceso directo a estos. En consecuencia, para proceder a la operación o mantenimiento de estos elementos debe abrirse la puerta exterior.

El frente del tablero donde irán montados los elementos de control y protección deberá disponer de una abertura con tapa, fácilmente removible desde el frente del tablero, para poder pasar cables y fichas, para facilitar el mantenimiento. Esta abertura se debe localizar en la parte inferior del tablero.

La parte posterior del mismo tendrá un diseño con puerta para facilitar la inspección y el mantenimiento.

En las puertas, tendrán bisagras interiores o exteriores. Las mismas deben ser lo suficientemente robustas para no permitir que se produzcan desajustes. Cada puerta debe constituir una estructura dotada de los refuerzos correspondientes, a fin de garantizar que se conserve siempre plana, sin presentar alabeo, para las condiciones de uso a que se destinen.

Las puertas de los armarios deben equiparse con una traba que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90 grados, impida su cierre o apertura.

La manija para los cierres de las puertas debe ser del tipo empuñadura y falleba con cerradura a tambor. Cada armario debe llevar cerraduras iguales para todas las puertas, de modo que puedan ser abiertas con una misma llave. Se debe entregar un juego de cuatro (3) llaves en un llavero rotulado por cada armario.

Todos los tableros irán provistos de ventilación natural mediante rejillas ubicadas en la puerta posterior, las cuales deberán disponerse una en la parte superior y otra inferior. Los accesos de ventilación deberán poseer filtros protectores para evitar el ingreso de partículas e insectos.

El tablero será construido de forma suficientemente robusta para soportar los esfuerzos que se produzcan en el transporte de camión por carretera. Irán provistos de cáncamos de suspensión desmontables y embalajes adecuados para el transporte.

La tornillería será de acero cadmiado y pasivado en los puntos de fijación de estructura y de latón en aquellos donde sea necesario efectuar un buen contacto eléctrico, utilizándose únicamente rosca de paso métrico.

En cada tablero se preverá una lámpara para la iluminación interior a 220 Vca, controlada por un interruptor bipolar con protección diferencial.

Se utilizarán protecciones de policarbonato para evitar el contacto con elementos con tensión que sean susceptibles de ser tocados.

El tablero deberá disponer de una barra de tierra de cobre de 30 x 5 mm en los tres laterales fijos a la cual se conectarán eléctricamente todas las partes metálicas no portadoras de corriente y pantallas de cables.

Los cables de los circuitos de corriente y tensión deberán conectarse mediante borneras seccionables y cortocircuitables con conectores hembra para pruebas, aptas para conexión de cable de 6 mm². Para las señales de control, no menor de 2,5 mm².

Los cables se agruparán en el interior de canales de material aislante e ignífugo con una reducida emisión de humos y que estén exentos de gases tóxicos y corrosivos (libres de halógenos). Constarán de tapa, así como de ranuras laterales. Todos los aparatos en el interior de los bastidores irán identificados mediante placas de plástico laminado, rígido y de color negro de material aislante y autoextinguible de 2,5 mm de espesor, grabadas bajo relieve y en color blanco.

Los armarios deben ser autoportantes y cumplir con el grado de protección mecánica IP42, de acuerdo con la norma IEC60529.

Los armarios deberán poseer cierre “laberíntico” con burletes.

Los frentes que no hayan sido ocupados con protecciones o elementos de cualquier tipo, deben cubrirse con tapas metálicas ciegas atornillables o con alguna cobertura estándar del fabricante.

Todos los componentes, montados en el interior de los tableros deberá instalarse con pernos o tornillos con roscas de hilo de manera que resulte fácil su reemplazo.

Todos los cables para señales de control, intensidad o tensión, serán con el aislamiento y la cubierta libre de halógenos, retardantes a la llama, auto extingible, no emitirán gases tóxicos ni corrosivos, en caso de incendio, y serán de baja emisión de humo, para 600V y 90°C.

C.5.12. Tableros Protección de Línea

Cada salida de línea estará equipada con dos tableros de protección. Tablero sistema 1 (TPL1) y tablero sistema 2 (TPL2) con las características que se enumeran a continuación:

El tablero de protección de línea sistema 1 y sistema 2 estarán equipados como mínimo con los siguientes elementos:

- Protección: Relé multifunción (87L, 21, 67N, 27, 59, 50SB, 50BF, 25, 79, OSC, SOTF, LOC, TDD, Relé de discordancia de polos).
- Relé supervisor de circuitos de disparos.
- Unidad de disparo por bobinas 1 para interruptor lado barras (94).
- Relé de bloqueo (86/L).
- Selector de reposición manual de relé 86/L.
- Selector ON/OFF del estado del recierre.
- Llaves termomagnéticas bipolares para las polaridades de c.c.
- Bloques de prueba para señales analógicas y digitales.
- Borneras seccionables por corredera con terminales hembra de prueba para circuitos de corriente y tensión.
- Borneras seccionables por cuchilla para circuitos de control y señalización.
- Borneras de paso para circuitos de alimentación.

La protección del sistema 1 y sistema 2 dispondrá cómo mínimo de las siguientes entradas y salidas:

a) Entradas Analógicas:

- Intensidades desde transformador de intensidad lado barras.
- Intensidades desde transformador de intensidad central.
- Tensión desde **transformador de tensión lado línea**.
- Tensión para sincronismo (fase A) lado barras.
- Tensión para sincronismo (fase A) lado línea.

- Tensión para sincronismo (fase A) salida línea barra opuesta.
- b) Entradas Digitales:
- Posición abierto y cerrado del interruptor lado barras fase A.
 - Posición abierto y cerrado del interruptor lado barras fase B.
 - Posición abierto y cerrado del interruptor lado barras fase C.
 - Posición abierto y cerrado del interruptor central fase A.
 - Posición abierto y cerrado del interruptor central fase B.
 - Posición abierto y cerrado del interruptor central fase C.
 - Disparo llave termomagnética tensión de línea.
 - Disparo llave termomagnética tensión línea sincronismo.
 - Disparo llave termomagnética tensión barras sincronismo.
 - Indicación de protección en prueba.
 - Orden de cierre de interruptor lado barras desde sistema de control.
 - Orden de cierre de interruptor central desde sistema de control.
 - Recierre ON/OFF desde selector estado recierre.
 - Arranque de fallo de interruptor lado barras desde protección diferencial de barras.
 - Estado del seccionador de salida de línea (habilitación función 50SB).
 - Recepción de aceleración de zona desde equipo de onda portadora.
 - Emisión de tele disparo voluntario desde el sistema de control.
 - Recepción de TDD desde equipo de onda **portadora**.
 - Actuación de protección PFI sistema 1 del reactor de línea. La activación de esta entrada emitirá una orden de TDD al extremo remoto, arrancará la función de falla de interruptor de ambos interruptores, arrancará el oscilo y bloqueará el recierre automático.
- c) Salidas Digitales:
- Disparo fase A interruptor lado barras.
 - Disparo fase B interruptor lado barras.
 - Disparo fase C interruptor lado barras.
 - Disparo fase A interruptor central.
 - Disparo fase B interruptor central.
 - Disparo fase C interruptor central.
 - Actuación fallo de interruptor lado barras 1.
 - Actuación fallo de interruptor lado barras 2.
 - Orden de cierre interruptor lado barras con verificación de sincronismo.
 - Orden de cierre interruptor central con verificación de sincronismo.
 - Activación de relé de bloqueo de línea lado central (86/L).
 - Activación de relé de bloqueo de línea lado barra (86/L).
 - Emisión de aceleración de zona a equipo de onda portadora.

- Emisión de TDD a equipo de onda portadora.
- Señalización de contacto de vida o fallo del relé.

Los disparos del interruptor lado barras serán por las siguientes funciones:

- 87L+21+67N+27+59+50BF LADO BARRAS nivel 1 +50BF CENTRAL nivel 2+ recepción TDD+SOTF + DP.

Los disparos del interruptor central serán por las siguientes funciones:

- 87L+21+67N+27+59+50BF CENTRAL nivel 1 +50BF LADO BARRAS nivel 2+ recepción TDD+SOTF + DP.

La protección del sistema 1 y sistema 2 (PA) reportará al sistema de control como mínimo las siguientes señales por protocolo de comunicaciones:

- Disparo diferencial fase A.
- Disparo diferencial fase B.
- Disparo diferencial fase C.
- Disparo distancia zonas 1,2, 3,4 fases y de tierra.
- Disparo distancia asistido por comunicaciones fase A.
- Disparo distancia asistido por comunicaciones fase B.
- Disparo distancia asistido por comunicaciones fase C.
- Disparo tripolar por subtensión.
- Disparo tripolar por sobretensión.
- Disparo tripolar por sobrecorriente direccional de neutro.
- Disparo tripolar por protección 50SB.
- Disparo tripolar por protección de cierre sobre falta (SOTF).
- Disparo tripolar por **recepción de TDD**.
- Actuación falla de interruptor lado barra nivel 1 (re disparo).
- Actuación falla de interruptor lado barra nivel 2.
- Actuación falla de interruptor central nivel 1 (re disparo).
- Actuación falla de interruptor central nivel 2.
- Bloqueos de funciones de protección direccionales por pérdida de tensión.
- Recepción TDD.
- Falta condición de sincronismo.
- Recierre bloqueado.
- Protección en pruebas.
- Diferencial bloqueada.

La protección sistema 1 y sistema 2 dispondrán de dos conexiones 61850 independientes por fibra multimodo a los switch ubicados en los tableros de control.

La anomalía del relé será reportada al sistema de control por cableado convencional a la unidad de control de bahía correspondiente.

La protección sistema 1 y sistema 2 (PA) realizará internamente las siguientes lógicas de protección:

- Emisión de TDD entre relés de ambos extremos por la actuación de la función de sobretensión, de falla de interruptor nivel 2 del interruptor central, de falla de interruptor nivel 2 del interruptor de la barra, por la actuación de la protección de falla de interruptor del reactor de línea o por un teledisparo voluntario por la apertura manual de línea.
- A su vez, la recepción de la función TDD, emitirá una orden de disparo trifásico a ambos interruptores, arrancará ambas fallas de interruptor, bloqueará el recierre y arrancará el oscilo.
- Los arranques de la función de falla de interruptor central serán internos por la actuación de alguna de las siguientes funciones: 87L+21+67N+50SB+ recepción TDD+SOTF.
- Los arranques de la función de falla de interruptor del interruptor lado barra serán internos por las mismas funciones que para interruptor central. Además, recibirán una orden de arranque externa por la actuación de la protección diferencial de barras correspondientes.
- En el tablero se dispondrá de las unidades de disparo por bobinas del interruptor (94) que estará formado por un relé ultra-rápido y un contactor por cada fase.

Las unidades de disparos correspondientes al sistema 1 y sistema 2 se activarán respectivamente por:

- Disparo protección de línea.
- Recepción TDD
- Disparo protección de barras 1 para el interruptor central y de barra 2 para el interruptor de barras.
- Disparo de la protección de falla de interruptor del reactor de línea.

Las señales cableadas desde este tablero de protección al sistema de control serán como mínimo las siguientes:

- Anomalía de protección.
- Falta tensión circuito de cierre interruptor lado barras.
- Falta tensión en circuito de disparo por bobinas interruptor lado barra.
- Anomalía en circuito de disparo por bobinas interruptor lado barra.
- Activación relé bloqueo cierre 86-1/L.
- Selector de recierre en OFF.
- Los circuitos de cierre del interruptor de barras estarán asociados a este tablero y todas las órdenes de cierre y bloqueos serán cableadas a borneras independientes para este fin en el tablero.

El interruptor del lado barra de la línea tendrá las siguientes órdenes de cierre:

- Orden de cierre con verificación de sincronismo desde la protección sistema 1 (Incluye una orden de cierre manual con verificación de sincronismo o una orden de recierre).
- Orden de cierre con verificación de sincronismo desde la protección sistema 2. (Incluye una orden de cierre manual con verificación de sincronismo o una orden de recierre).
- Orden de cierre desde selector de cierre de emergencia.

Los circuitos de cierre del interruptor de la barra deberán de llevar los siguientes bloqueos:

- Actuación del relé de bloqueo de línea por falla de interruptor 86-1/L.
- Actuación del relé de bloqueo de línea por falla de interruptor 86-2/L.
- Actuación relé de disparo y bloqueo de barras 86/B.

- Actuación de los relés de supervisión del circuito de disparo tanto el de bobinas 1 como el de bobinas 2.

a) Bloques de prueba:

Todas las señales de corriente (entradas y salidas), de tensión, de alimentación de continua, salidas de disparos y todas las señales digitales (entradas y salidas) necesarias para la realización de los protocolos de ensayos, de cada relé, deben pasar por un bloque de prueba que permita la aislación del relé de la instalación para su ensayo mediante inyección secundaria desde el frente del panel, utilizando fichas de ensayo apropiadas que deben ser provistas como parte del suministro.

Cuando un relé esté fuera de servicio y bajo ensayo mediante la inserción de las correspondientes fichas de prueba, el resto de los relés del sistema de protección, si los hubiere, deben permanecer completamente operativos.

No se admite que por un mismo bloque de prueba se pasen señales de más de un relé.

El bloque de prueba de un relé puede estar formado por más de una unidad física.

La entrada del bloque de prueba se conecta a la bornera del panel, la salida del bloque se conecta al relé. Los bloques de prueba correspondientes a cada relé se ubican de modo que la salida del bloque quede contigua al relé al que está asociado.

La operación de inserción o retiro de la ficha de prueba del bloque de prueba correspondiente no debe abrir en ningún instante los circuitos de corriente ni provocar disparo u otra salida errónea del relé. La inserción de la ficha debe asegurar el cortocircuitado de las corrientes, sin necesidad de realizar cableados en la misma.

El tipo de ficha de prueba debe ser tal que cuando se inserta, lo primero que hace es enviar una señal al relé de protección correspondiente para pasarlo a modo de prueba. En el caso de las líneas, esa señal además bloquea la función diferencial longitudinal en ambos extremos. Lo segundo que hace es interrumpir el disparo y demás señales. Lo tercero es cortocircuitar las corrientes y abrir los circuitos de tensión de medida.

Cuando se retira la ficha de prueba, se realiza en orden inverso el proceso indicado en el punto anterior.

Si el bloque de prueba está compuesto por más de una unidad, debe poder asegurarse que la primera ficha que se inserta es la que interrumpe el disparo de la protección y que la última que se retira es la que lo vuelve a habilitar, independientemente del orden en que se inserten o retiren.

Con la ficha de prueba insertada se debe poder mantener el suministro de tensión de alimentación al relé, al efecto de los ensayos, así como su interrupción.

El sistema de bloque-ficha de prueba debe impedir mecánicamente la inserción incorrecta de la ficha en el bloque. Ambos deben estar además perfectamente identificados en cuanto a bornes, entrada y salida.

No se deben cablear elementos auxiliares entre el relé y la caja de pruebas, como por ejemplo las unidades de disparo. Estos dispositivos auxiliares quedan siempre del lado exterior de la caja de prueba.

El criterio de cableado de los bloques de prueba de los distintos relés debe mantenerse uniforme, asignando en lo posible los mismos bornes a las mismas funciones.

Solo se considerarán los bloques de prueba de la marca SECUCONTROL en sus modelos LTPA/LTBA o FTSA/FTPP (versión con agarre ergonómico) de 20 entradas.

C.5.13. Instalación de panel para Sistema RAS (Remedial Action Schemes)

En el edificio de 500kV se deberá instalar 1 Panel RAS (a suministrar por UTE) y reservar lugar contiguo para hasta 2 paneles adicionales a instalar en el futuro.

La instalación del panel RAS implica:

- Proyecto de interconexión del panel (el cual deberá ser revisado y aprobado por UTE), instalación en sitio del panel, realización de las interconexiones necesarias, e implementación de los ajustes de los relés de protección, que UTE suministrará.
- Deberá establecerse la comunicación del panel con los procesadores RAS centrales ubicados en Montevideo I de 500 kV (MI5) y Montevideo B (MB5) de 500 kV. Para ello el contratista deberá proveer y tender 1 cable de F.O. OM2 fusión entre el edificio de 500kV y el ODF (concentrador de F.O.) ubicado en la sala de tableros del edificio de 150kV, para integrar el Panel RAS a la red de subestación de 150kV. Dentro de la sala de tableros mencionada se dejará un rollo de longitud adecuada para su posterior conexión al ODF, lo que será ejecutado en el marco de otro contrato. También deberá realizarse la conexión del Panel RAS a un equipo de teleprotección ubicado en la misma sala (para su vinculación a uno de los RAS centrales).
- Realizar los ensayos de recepción y puesta en servicio de la instalación completa bajo la supervisión del Comprador.

Todos los trabajos vinculados al RAS deberán contar con la aprobación de UTE.

C.5.13.1. Objetivo del RAS

Los sistemas eléctricos de potencia requieren esquemas de protección y control globales que atiendan determinadas contingencias que afectan la estabilidad, tanto en tensión como en frecuencia, y que requieren un remedio en tiempos generalmente cortos para evitar la degradación del sistema.

El objetivo del RAS es asegurar la seguridad y estabilidad del sistema eléctrico, ante la pérdida de líneas en la red de 500 kV en el sistema uruguayo.

El RAS se compone de dos procesadores centrales situados en MI5 y MB5, los cuales se comunican con Paneles RAS situados en las estaciones de 500 kV y de 150 kV los cuales cumplen funciones de detección de eventos, medidas de equipos críticos y acción sobre equipos en 500 y 150 kV.

Estos relés comunican a los RAS centrales medidas de valores analógicos y digitales a través de sincrofasores. Las señales digitales de detección enviadas a través de teleprotección son el resultado de lógicas internas. Se reciben desde los RAS centrales órdenes de Acción (apertura de interruptores) que se concretan a través de disparos de protecciones de las propias secciones.

C.5.13.2. Descripción general de Paneles RAS en estaciones de 500 kV

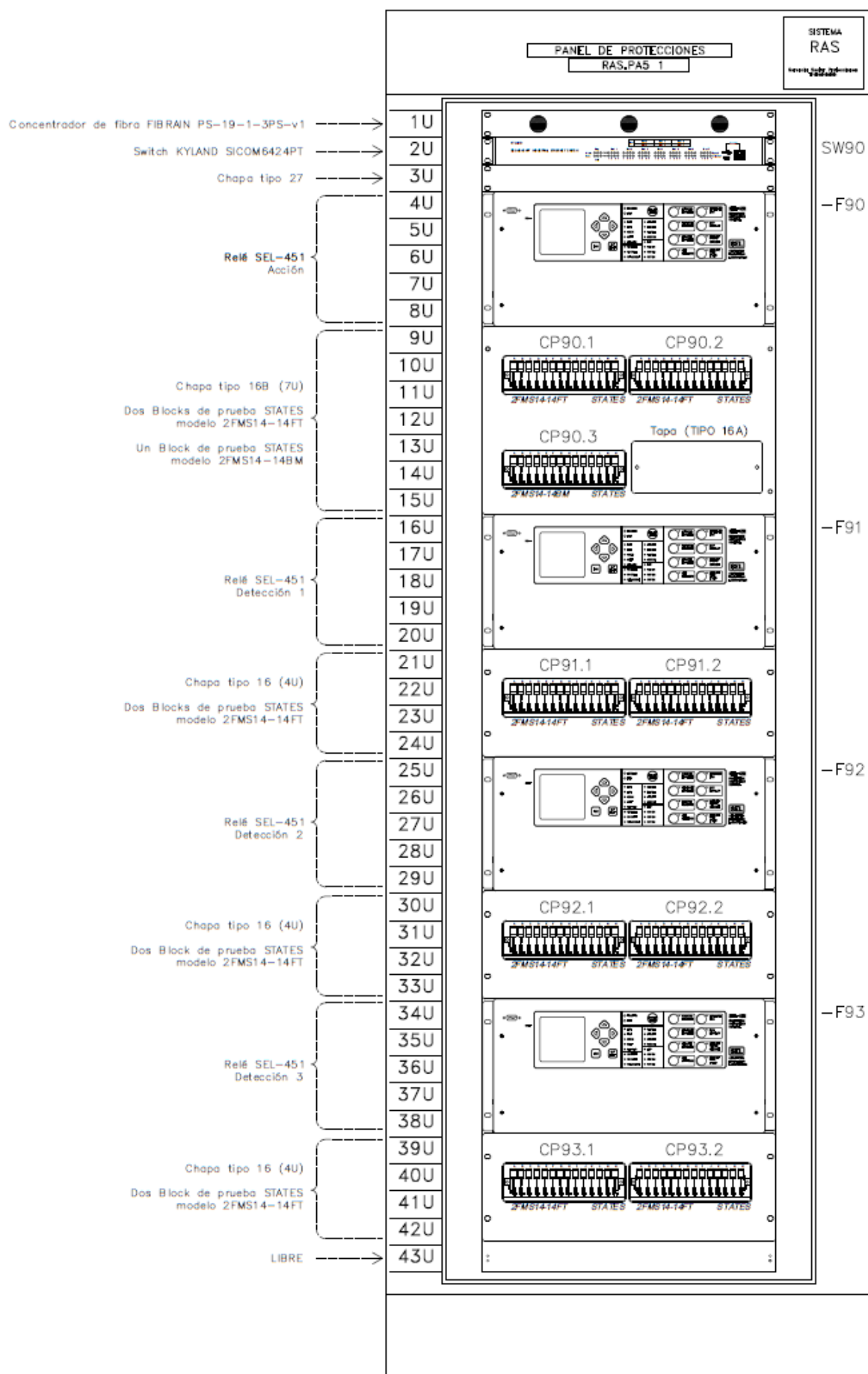
Los Paneles RAS contienen hasta 4 relés SEL-451, que reciben corrientes y tensiones de protección (las mismas usadas para la protección de líneas, reactores y transformadores de 500 kV y 150 kV). Reciben también señales digitales provenientes de contactos auxiliares de llaves, posiciones de interruptores, etc.

Los paneles RAS ubicados en las subestaciones de 500kV, deben conectarse en serie con el sistema 2 de protecciones. Para su conexionado debe sumar las corrientes de los campos de 500kV correspondientes a nivel de borneras. Las señales de disparo por acciones del RAS operan sobre el circuito 2 de apertura de los interruptores.

Los Paneles RAS, además de relés SEL-451 contienen un Concentrador de Fibra, un Switch y bloques de prueba.

A solo título informativo, se adjunta imagen del plano RAS. PA5-1 correspondiente a un Panel RAS existente.

Los paneles RAS deben recibir alimentación en corriente alterna (calefacción e iluminación) y en corriente continua (equipos).



Caso Salto Grande Uruguay 500 kV (SU5)

ESTACIÓN	Paneles RAS a instalar	Paneles RAS futuros (previsión física en la sala de tableros)
SU5	1	2

Función	Equipo	Medición	Disparos o monitoreo de estados	Teleprotección
Acción	Relé SEL-451 (F90)	A confirmar: Corrientes y tensiones de T1 y T2	-Ejecución del Disparo a la Línea SU5 - CH5.	
Detección	Relé SEL-451 (F91)	-Corrientes Línea SU5-CH5 -Corrientes reactor Línea SU5-CH5 -Tensiones Línea SU5-CH5	-Estado de TQ del circuito de medida de tensión (TT) de la línea SU5-CH5. -Estado de interruptores. -Información de disparo definitivo de la línea.	- Conexión al equipo de teleprotección

C.5.14. Registrador de Perturbaciones

Como parte del suministro se deberá proveer un registrador de perturbaciones, que por razones de compatibilidad con el sistema de registro actual que posee Salto Grande debe ser marca ERL PHASE modelo TESLA4000. Este dispositivo debe registrar todas las señales analógicas y digitales pertenecientes al tramo como ser: corrientes de protección, tensiones, disparos, así como los mensajes GOOSE y MMS. También dispondrá de unidades de medición fasorial PMUs.

Este equipo deberá ser instalado en un panel exclusivo que estará ubicado a continuación del tablero con los registradores actualmente en funcionamiento en la subestación. Deberá proveerse con unidades de adquisición remotas, las cuales serán instaladas en los tableros de protección del Tramo 9, evitando de esta forma llevar los cableados de las señales hasta el tablero del registrador. Debe estar sincronizado con el mismo reloj GPS que el resto de los IEDS del tramo.

C.5.15. Servicios Auxiliares

El contratista tendrá a su cargo el suministro de los materiales y los trabajos necesarios para realizar las conexiones desde los tableros de servicios auxiliares de corriente continua y corriente alterna hacia los tableros y equipamiento que forman parte del presente proyecto.

SSAA en Corriente alterna:

La tensión de corriente alterna que se emplean para iluminación y fuerza motriz es de 3x380/220 V AC, 50 Hz, con neutro conectado rígidamente a tierra.

SSAA en Corriente continua:

La tensión auxiliar de corriente continua para los circuitos de protecciones, accionamiento de equipos de maniobra, señalización e iluminación de emergencia es de 125 VCC, provienen de dos bancos de baterías independientes instalados en la propia Subestación.

C.5.16. Medición Comercial de Energía (SMEC)

El contratista tendrá a su cargo la provisión de todo el equipamiento y trabajos necesarios para la puesta en servicio de los medidores de energía, conforme a las disposiciones de CAMMESA para el Sistema de Medición Comercial “SMEC”.

Se trata de un sistema de medición de energía activa y un sistema integrado de registro y transmisión de datos, constituido por equipos registradores, que integran y almacenan los valores de energía del nodo, procedente del instrumental de medición, y un equipamiento de adquisición y procesamiento de datos provenientes de estos registradores.

C.5.16.1. Alcance del suministro

El alcance del suministro incluye el diseño, fabricación, suministro de materiales, accesorios incluyendo los recubrimientos protectores, empaque, preparación para embarque, embarque y transporte al sitio de todos los equipos y materiales; supervisión del montaje; repuestos, pruebas, puesta en servicio; supervisión de las pruebas y puesta en servicio.

Constará de un sistema principal y un sistema de control de igual clase que el principal, contemplando que reemplazará a éste en caso de falla o necesidad de desconexión para verificación, asegurando de esa manera la continuidad de la medición y registro.

C.5.16.2. Características constructivas

C.5.16.2.1. Aspectos Generales

Los armarios modulares contarán con puertas frontales sobre los cuales se montarán los medidores, registradores y borneras de contraste.

Los tableros deberán ser tipo interior, auto-soportado y en los lugares a los que deba accederse con el tablero en servicio deberá tenerse en cuenta el espacio mínimo necesario para poder trabajar con comodidad.

No deberá haber internamente ningún elemento energizado que pueda ser accesible a los dedos (IP20).

Todos los componentes estarán identificados con carteles de acrílico fondo negro con letras blancas de una altura de 5 mm, según función.

Dentro de cada panel se deberá colocar iluminación interior.

Los conductores deben estar individualizados en sus extremos por medio de numeración en correspondencia con el esquema eléctrico de conexión interno aprobado.

En el frente de cada Tablero se identificará también con carteles el tablero y su función.

En el frente de cada cubículo deberá ser fijada una placa grabada que indique la denominación del equipo correspondiente. Los datos a grabar deberán ser definidos en la etapa de Ingeniería de Detalle que deberá ejecutar el Contratista.

En el lado interno de una de las puertas se deberá colocar un “bolsillo” de chapa que servirá para guardar los planos propios del tablero, para su uso por el personal de mantenimiento.

Todos los bornes estarán convenientemente numerados y los cables se identificarán con anillos plásticos tipo FOURNAS K1 o equivalente.

Todos los elementos de identificación descritos en este apartado estarán sujetos a la previa aprobación por parte de Salto Grande.

Se incluirá en la provisión, además de los medidores, los siguientes elementos auxiliares:

- Eventuales resistencias circuitos amperométricos.
- Eventuales resistencias circuito voltimétrico.

- Dispositivo detector de falta de tensión y de conmutación.
- Borneras de contraste.
- Dispositivos para la lectura remota de los medidores por parte del centro recolector, en un todo de acuerdo a lo exigido por CAMMESA, por ej. Modem, conversores RS485/Ethernet, etc.
- Accesorios para la lectura local como ser lector óptico y conversores.
- Borneras y fichas telefónicas.

C.5.16.2.2. Conexión a tierra

El tablero deberá contar con un colector continuo de tierra de planchuela de cobre electrolítico dimensionado para la corriente de cortocircuito, pero con una sección mínima de 40 x 5 mm², a la que se deberán conectar la estructura metálica y todos los componentes. Esta barra tendrá un terminal en cada extremo, del tipo de compresión para cable de cobre de 95 mm² de sección, para su conexión a la Red General de Tierras.

Todas las partes metálicas de los paneles realizarán su vinculación eléctrica mediante bulones zincados o cadmiados con arandelas de contacto asegurando la continuidad de la conexión de puesta a tierra con la barra general citada.

Las puertas deberán conectarse a la parte fija mediante mallas flexibles de cobre de sección mínima 16 mm².

C.5.16.2.3. Cableado secundario y borneras

El cableado interno de los tableros deberá efectuarse con conductores de cobre con aislación de P.V.C. para 1000 V, de una sección mínima de 2,5 mm² para los circuitos de comando, señalización y alarma, y de 4 mm² para los circuitos de corriente.

Todo el cableado deberá conducirse por canalizaciones plásticas, las que no deberán ocupar el compartimiento de las barras principales. El llenado de estas canalizaciones no deberá exceder al 40% de su área.

Las borneras empleadas deberán ser incombustibles, componibles e identificables. Deberán dejarse en cada riel una reserva del 20% de borneras libres.

Sólo se podrá conectar un cable por bornera, debiendo efectuarse la vinculación entre conductores múltiples utilizando puentes originales del mismo fabricante.

Se deberán separar las borneras de los distintos circuitos con topes donde corresponda y en los extremos de las borneras.

Todos los bornes de medición estarán duplicados, con adecuados puentes para permitir el calibrado de los instrumentos a ellos vinculados sin tener que desconectarlos. Estos bornes deberán agruparse por función (medición de corriente, medición de tensión, etc.)

Las borneras de los circuitos de corriente, ubicadas en la entrada de los armarios, deberán poseer las siguientes características:

- Deberán poder cortocircuitar y poner a tierra la totalidad del circuito que inyecta la corriente y a la vez, separar el circuito de carga, en servicio.
- Deberán permitir inyectar corriente al circuito de carga.
- Deberán permitir la conexión de instrumentos de medida, en servicio.
- Las borneras deberán tener coherencia operativa (p.ej.: para separar se deberán abrir todos los puentes horizontales).
- La calidad de los bornes empleados será especialmente observada teniendo en cuenta los inconvenientes que puede producir un circuito de corriente abierto o un borne que haga un mal contacto.

Las borneras de los circuitos de tensión, ubicadas a la entrada de los armarios, deberán poseer las siguientes características:

- Tener posibilidad de seccionamiento.
- Poseer tomas de prueba para conectar instrumentos de medida.

C.5.16.2.4. Tableros

El tablero destinado para el sistema de medición comercial deberá ser del mismo tipo que los tableros de protecciones y deberá presentar las mismas características detalladas en puntos anteriores.

C.5.16.3. Características y Clase

El presente caso se trata de la medición de la energía transportada por Línea de 500 kV SGU-Chamberlain. De tal manera, los medidores para la energía responderán a la clase **cl = 0,2 s**, tanto para los medidores principales como para los medidores de control.

C.5.16.4. Requerimientos generales

Se describen a continuación los requerimientos generales que deberán cumplir los Sistemas de medición a proveer, en un todo de acuerdo a las normas y a las disposiciones de CAMMESA, *Anexo24 y PT-14*.

- a) Los medidores de energía serán bidireccionales, trifásicos, tetrafilares, para energía activa y reactiva, con emisores de impulsos a dos o tres hilos, libres de potencial. Podrán incluir registro de acumulación de energía en períodos programables y dispondrán de indicador numérico de energía medida. Si dicho indicador es electrónico, estará dotado de memoria no volátil.
- b) Especificaciones principales:
 - Corriente nominal: 1 A.
 - Tensión nominal: $200:\sqrt{3}$ V.
 - Tensión fuente auxiliar: 220 Vca.
 - Frecuencia nominal: 50 Hz $\pm$ 3 Hz.
 - Clase: 0,2 s.
 - Tipo: trifásico tetrafilar.
 - Montaje: sobre puerta frontal.
- c) Deberán contar con Ensayo de Tipo vigente correspondiente al modelo ofertado, realizado en el INTI u otra entidad de jerarquía internacional equivalente reconocida por CAMMESA, sobre muestra de igual modelo y características al propuesto. En caso de cambio de modelo o características por parte del fabricante respecto del ensayado según protocolo de ensayo, implicará la presentación del ensayo de tipo correspondiente al nuevo modelo o versión del equipo de medición.
- d) Los medidores deberán ser del tipo estático, normalizados según IEC 62053. Los equipos ya ensayados que sufran o hayan sufrido modificaciones, también deberán ser normalizados según norma IEC-60687.
- e) El medidor de control será de igual clase que el principal, contemplando que reemplazará a éste en caso de falla o necesidad de desconexión para verificación, a fin de asegurar la continuidad de la medición y registro.
- f) Será posible la selección de la frecuencia de los emisores de impulsos para asegurar una óptima relación KWh por impulso, sin superar en régimen de máxima carga el límite admitido por el registrador. La duración de los impulsos no será inferior a treinta (30) milisegundos. Los medidores serán bidireccionales, por lo que dispondrán de dos generadores de impulsos independientes, uno por cada sentido.

- g) Los transformadores de medición de tensión y corriente dispondrán de secundarios afectados al Sistema de medición SMEC. Dichos secundarios sólo podrán ser compartidos por el Sistema de Operación en Tiempo Real, Desconexión Automática de Generación (DAG), instrumental estático permanente para medir Calidad de Servicio, este último deberá tener la homologación del ENTE NACIONAL REGULADOR DE LA ELECTRICIDAD (ENRE), las impedancias compensadoras de la carga de los transformadores (en caso que sea necesarios instalarlas) y los detectores de falta de tensión de medición. La posibilidad de compartir secundarios mencionada precedentemente, estará limitada a que no se supere la potencia de exactitud de los transformadores y sea posible la precintabilidad de todos los elementos incorporados a la cadena.

C.5.16.5. Sincronización

Como referencia de tiempo los registradores utilizarán indistintamente la frecuencia de red o la base de tiempo propia, previéndose la disponibilidad de sincronización externa, o la puesta en hora remota de los mismos. Si la frecuencia de red se usa como referencia, el registrador hará uso de la base de tiempo propia, a fin de mantener la hora y los datos almacenados, durante el período de interrupción del suministro de la red. Adicionalmente los medidores deberán contar con una conexión IRIG-B para la sincronización horaria a través de un receptor GPS.

C.5.16.6. Registro y Transmisión de Datos

Todos los medidores deberán disponer de registradores que obtendrán y almacenarán los valores de energía, los que podrán ser extraídos diariamente en forma remota y/o, eventualmente en forma local en caso de ser necesario.

Los registradores integrarán los pulsos generados en los medidores de energía, en períodos programables conforme a los requerimientos de la metodología de comercialización del Mercado Eléctrico Mayorista CAMMESA (ANEXO 24: SISTEMA DE OPERACION Y DESPACHO (SOD) 2.1) Y ADME (REGLAMENTO DEL SISTEMA DE

MEDICION COMERCIAL (SMEC) titulo 6 capitulo 1)

Los registradores serán independientes para los medidores principal y de control, a fin de disponer de una redundancia adecuada y posibilidad de verificación permanente.

Serán aptos para un procedimiento normal de lectura de los registradores en forma remota mediante la utilización de vínculos de redes ETHERNET o redes de telefonía conmutada privada o pública, para lo cual el equipo estará dotado de un módem adecuado al vínculo telefónico a definir y la velocidad de transferencia utilizada, y dotados de la inteligencia necesaria para la comunicación, con el grado de protección requerido. Adicionalmente dispondrán de la posibilidad de extracción local.

La protección de los datos deberá abarcar tanto el almacenamiento como la extracción y transmisión, disponiendo de memoria no volátil o alimentación asegurada, palabra clave de acceso (password) y protocolos de transmisión con detección de errores, corrección de los mismos y/o repetición de bloques de datos defectuosos.

El equipo de registro podrá ser independiente del instrumento de medición o integrado a este. En el primer caso cada registrador tendrá la posibilidad de atender a varios medidores simultáneamente.

C.5.16.7. Ensayos y pruebas en fábrica SMEC

Se realizarán ensayos de recepción en fábrica sobre los armarios totalmente montados en fábrica para someterlo a los ensayos normales de fabricación y a un ensayo funcional completo.

El Comitente supervisará los ensayos que más debajo se detallan y luego labrará el acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

a) Ensayos de Rutina

- Control visual.
- Cableado y funcionamiento de aparatos eléctricos (IEC 60439-1).

- Aislación con tensión **industrial (IEC 60439-1)**.
- Verificación de las medidas de protección y continuidad de los circuitos de protección (IEC 60439-1).
- Funcionamiento mecánico y secuencia de maniobras.
- Cada medidor y registrador tendrá su respectivo certificado de pruebas que garantice la seguridad de funcionamiento del aparato. Las pruebas y eventuales ensayos serán realizadas por CAMESSA una vez instalados los equipos en su emplazamiento definitivo.

b) Ensayos de Tipo

Se entregarán los siguientes protocolos de ensayo:

- Propiedades dieléctricas (IEC 61439-1).
- Efectividad del circuito de protección (IEC 61439-1).
- Distancias de aislación y fuga (IEC 61439-1)
- Funcionamiento mecánico (IEC 61439-1)
- Grado de protección (IEC 61439-1 – IEC 60529).
- Vibración según IEC 60068-2-64.
- Impacto según IEC 60068-2-27.

C.5.17. Onda Portadora

Se implementará un sistema de enlace(s) de Onda Portadora entre las estaciones CH5 y SU5. Físicamente los equipos se ubicarán en el edificio de SGU 150kV.

C.5.17.1. Alcance de los suministros y trabajos

- Suministro e instalación en playa de 500kV de 2 trampas de onda. Durante el Contrato se definirá las fases en las que se instalarán, teniendo en cuenta el extremo Chamberlain.
- Suministro e instalación de dispositivos (cajas) de acoplamiento (ya detalladas en C.4.18.).
- Suministro y tendido de cable coaxial desde las cajas de acoplamiento hasta la sala de comunicaciones en el edificio de Salto Grande Uruguay 150kV (SGU). El cable deberá conectarse en uno de los extremos a la caja de acoplamiento, mientras que en la sala de comunicaciones se dejará un rollo de longitud suficiente para su posterior conexión a los equipos de onda portadora que se ubicarán en dicha sala (lo que queda fuera del alcance de los trabajos).
- Suministro de documentación técnica referente a instalación, puesta en marcha, , operación y mantenimiento, como así también, protocolos de ensayo de tipo y rutina conforme a las normas IEC aplicables al sistema.

C.5.17.2. Dispositivos de acoplamiento

La potencia de los dispositivos de acoplamiento será acorde a la potencia de los equipos de onda portadora suministrados.

El sistema contendrá filtro de acoplamiento, bobina de drenaje y transformadores de adaptación para acoplamientos bifásicos y transformador diferencial. Estos elementos deben estar alojados en cajas aptas para intemperie, estancas y protegidas contra la corrosión. Tomarán la tensión de la salida del transformador de tensión capacitivo.

Estarán de acuerdo con la publicación 60481 de la CEI.

Deben indicarse las pérdidas de inserción y de retorno.

Los trabajos de montaje en playa de alta tensión incluyen:

- Sujeción a bases mediante accesorios aptos para intemperie protegidos contra la corrosión.
- Conexión a los TT de acuerdo a esquema descriptivo.
- Aterramientos.
- Suministro de todos los materiales necesarios para el montaje tanto mecánico como eléctrico de los mismos.

C.5.17.3. Circuitos de bloqueo (Trampas de Onda)

La presente especificación se refiere a circuitos de bloqueo (trampas de onda) para instalación en serie con los conductores de fase de las líneas de alta tensión, de modo de atenuar las corrientes de onda portadora.

Cumplirá con la publicación 60353 de la CEI, que en particular se toma como norma básica para determinar definiciones y métodos de ensayo.

Deberá adaptarse a las características de la línea en lo referente a la corriente nominal, corriente de cortocircuito, impedancia característica dentro del rango de frecuencias de trabajo de equipos y exigencias térmicas y mecánicas. Particularmente deberá cumplir:

<u>Inductancia nominal:</u>	valor para cumplir BW
<u>Corriente nominal:</u>	1600A
<u>Corriente de corta duración:</u>	>17.3kA
<u>Impedancia de bloqueo:</u>	$\leq 600 \text{ ohm}$
<u>Tapping Loss:</u>	$\leq 0,3 \text{ Np}$
<u>Ancho banda:</u>	conforme al rango de equipos

Detalles constructivos:

Será de tipo colgante en pórticos de salida de línea.

Todas las partes metálicas estarán construidas en material no magnético. El material aislante para la bobina principal será resistente a la humedad y a las variaciones de temperatura.

El conjunto de la trampa estará cerrado para impedir la entrada de pájaros y no presentará aristas ni puntas.

Cada trampa de onda incluirá un descargador de protección contra sobretensiones transitorias a través de la misma. Contará asimismo con una placa en donde aparezcan en relieve sus principales características.

Cada trampa de onda contará con:

- Herrajes de adaptación a cadenas de aisladores, en materiales protegidos contra oxidación (galvanizado en caliente).
- Platinas de conexión a las líneas de alta tensión.
- Toda la bulonería necesaria para conexión de la trampa de onda. La misma cumplirá con los mismos requisitos y criterios indicados para los herrajes.

Sintonía:

Los circuitos de bloqueo serán adaptados a la frecuencia de los canales previstos en cada ubicación.

Rangos disponibles: 120 KHz hasta 128 KHz y 316 KHz hasta 328 KHz.

C.5.17.3.1. Cable coaxial

Se destinará a la interconexión entre los dispositivos de acoplamiento y los equipos de onda portadora. El cable será flexible y apto para ser colocado directamente enterrado en el suelo con protección mecánica y protección antirroedores, acorde a Norma IRAM 4045, o IEC60966-1:2019.

- Tipo: RG11
- Armadura tipo: Interlock de aluminio
- Aislación interna: PE
- Cubierta Aislante: PVC con protección UV y resistente al aceite mineral.
- Apantallado: malla de cobre rojo
- Impedancia: 75 Ohm.
- Atenuación por km a 100 KHz: ≤ 2.2 dB.
- Tensión de prueba entre conductores 2 minutos, 50 Hz: 2,5 kVef.
- Suministro de conectores para el coaxial acorde a el tipo requerido por cajas y equipos.

El equipamiento Onda Portadora deberá cumplir las siguientes normas:

- IEC 60353.
- IEC 60481.
- MIL C17.

C.5.18. Capacitación

El objetivo de la capacitación es que quienes reciban los cursos terminen con un conocimiento detallado de los dispositivos que integran el suministro y de la instalación proyectada. Deben entonces ser capaces de entender el funcionamiento de los equipos, realizar su instalación, configuración y ajustes, podrán ensayarlos y realizar su mantenimiento y operación, así como también entender las señales y registros que generan. También deben conocer y entender el funcionamiento de la instalación proyectada y poder leer y comprender los planos y toda la documentación relativa.

Se debe realizar una capacitación en dos etapas:

La primera debe realizarse previo a la inspección de los dispositivos de protección, y se desarrolla íntegramente en un solo sitio, preferentemente en el lugar de fabricación de los mismos. Está dirigida a instruir a dos profesionales con experiencia en este tipo de equipamientos, los que son designados por el Comitente, y debe cubrir el siguiente temario: principio de operación (incluyendo algoritmos) y tecnología de los relés ofrecidos, aplicación avanzada, descripción de hardware y software, planos y documentación, configuración, ajustes, procedimientos de montaje, ensayo, calibración y puesta en servicio, comunicación y gestión remota de los equipos (cambio de ajustes, extracción automática y manual de registros), operación desde el teclado del relé y a través de una conexión directa. El idioma de este curso debe ser español.

La segunda etapa se debe desarrollar en Salto Grande. Estará dirigida a profesionales y técnicos de protección designados por el Comitente y debe tratar sobre: principio de operación (incluyendo algoritmos) y tecnología de los relés ofrecidos, aplicación, descripción de hardware y software, documentación, ajustes, técnicas de montaje y recepción, puesta en servicio, mantenimiento, ensayos con equipos de prueba universales, gestión local y remota de los equipos. En este caso se prefiere el dictado en idioma Español.

Con 30 días de anticipación a la realización de cada una de las etapas de capacitación, el Contratista debe notificar al Comitente en forma detallada los objetivos y el programa de los cursos, así como también el CV de los instructores propuestos, en la que debe constar como mínimo la capacitación, experiencia de trabajo y experiencia en cursos similares. Esta información quedará sujeta a aprobación por parte del Comitente.

La capacitación debe resultar a entera satisfacción del Comitente. Al finalizar cada etapa, el Comitente realizará una evaluación de la misma, reservándose el derecho de rechazar los cursos tales como fueron dictados y solicitar una nueva instancia.

C.5.19. Software y Hardware

Debe proveerse todo el software para la operación y el mantenimiento de las protecciones instaladas en cada terminal.

El software provisto, a través de los puertos de comunicación, tanto en forma local como remota, debe permitir:

- Visualizar y modificar la configuración y ajuste del terminal.
- Recoger los registros oscilográficos (valores instantáneos, eficaces, fasores, contenido armónico, etc.) y los eventos internos producidos durante las perturbaciones del sistema de potencia.

El registro oscilográfico debe ser exportable en el formato digital COMTRADE, de modo que sea posible la reinyección de la falla mediante valijas de ensayos que reconozcan estos formatos, con objeto del análisis del comportamiento de la función de protección en el propio terminal o repuesto idéntico, así como para un análisis comparativo con funciones de otros fabricantes.

Todo el software necesario para la operación, mantenimiento y modificación del sistema de control debe ser suministrado de la siguiente forma:

- Con una licencia que permita la instalación en cualquier PC.
- Si la licencia a suministrar es para cada PC, entonces se debe suministrar un mínimo de tres licencias.

C.5.20. Ensayos

El Comitente supervisará los ensayos que más abajo se detallan y luego labrará el Acta de Aceptación y de Autorización de Despacho. Sin este requisito no serán recepcionados los equipos en obra.

C.5.20.1. Ensayos de Tipo

Los protocolos de ensayos de Tipo deberán corresponder exactamente a la versión de hardware de cada equipo ofertado.

C.5.20.2. Ensayos en fábrica

Todos los equipos de protección, control, medición, comunicaciones, accesorios y paneles a suministrar, deben ser sometidos a los ensayos de rutina establecidos por las normas de fabricación y ensayos de la IEC o IEEE, según corresponda para este tipo de dispositivos, en el propio lugar de fabricación. Luego el Contratista presentará todos los protocolos de los ensayos realizados en fábrica para el presente suministro.

Los ensayos funcionales y la verificación de diseño se harán sobre el panel completamente montado y cableado en el propio lugar de fabricación, y se extenderán a los equipos y programas informáticos que permiten la gestión y comunicación de los relés, así como también a la sincronización horaria de los dispositivos, comprobándose el buen funcionamiento de los mismos con los equipos de sincronización que componen el suministro. Estos ensayos deberán ser realizados en presencia de dos inspectores del comitente.

El contratista debe entregar al comitente una descripción completa de los procedimientos de ensayo a seguir y los equipos de ensayo a utilizar, con una anticipación mínima de 60 días a la fecha prevista para su realización.

La inspección debe presenciar el ensayo de rutina completo en forma manual y automática de los dispositivos, los tableros y del material suministrados realizado por especialistas del fabricante, cubriendo la verificación de todas las funciones, algoritmos, bloques, entradas, salidas, ajustes,

calibraciones, y de todos y cada uno de los parámetros y prestaciones de los equipos. Además, la inspección del Comitente podrá solicitar cualquier otro ensayo particular, si lo considerara necesario.

El Comitente puede establecer modificaciones a los ensayos como a su juicio se requiera para un efectivo control de la calidad del suministro.

La fecha definitiva de los ensayos debe ser confirmada al comitente con 45 días de anticipación.

En caso que a juicio del Comitente los materiales presentasen desviaciones o defectos respecto a lo especificado, el Contratista debe efectuar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones y ensayos correspondientes a satisfacción del Comitente. En esta situación, se debe dejar constancia de los cambios solicitados por el Comitente en los respectivos protocolos.

Solamente se procede al embarque de los suministros cuando se hayan cumplido a satisfacción del Comitente todas las verificaciones y ensayos establecidos, y entregado y aprobado los protocolos correspondientes, en cuyo caso se cursa la autorización.

La firma por parte del Comitente de los protocolos de ensayos de recepción no libera al Contratista de sus obligaciones referentes a las garantías técnicas de funcionamiento y fabricación de los equipos.

A título de referencia, el Contratista presentará previamente a la realización de los ensayos, protocolos de ensayo de tipo de equipos suministrados anteriormente.

C.5.20.3. Verificación y recepción en sitio

C.5.20.3.1. Generalidades

El Contratista es el responsable de la ejecución de los ensayos y Verificaciones en sitio (SAT) de todos los sistemas de protección, control, medidas, equipamiento y de los circuitos asociados a estos.

Los objetivos de los ensayos y Verificaciones SAT de los sistemas de protección, control y medida son garantizar que la instalación está de acuerdo al proyecto, que el proyecto y la correspondiente instalación funcionan de acuerdo a lo requerido, que la instalación está realizada de acuerdo a las reglas del buen arte, su proyecto y diseño; detectar errores e inconsistencias tanto de montaje como de proyecto y solucionarlos, evitar vicios ocultos, garantizar la confiabilidad y disponibilidad previstas por diseño.

C.5.20.3.2. Alcance

El alcance de los ensayos SAT abarca a los sistemas de forma integral por lo que debe entenderse a los sistemas en un sentido amplio, incluyendo todos los equipos y elementos que hacen a los sistemas de protección, control y medidas, así como las interconexiones e interacciones entre sus equipos y solapamientos con otros sistemas o equipos de otros sistemas, como ser con el sistema de potencia, el sistema SCADA, teleprotección, etc.

Por lo tanto, los SAT deben incluir los elementos o equipos compartidos con otros sistemas (por ejemplo, transformadores de medida, equipamiento de potencia, equipos de comunicaciones, etc.) como parte de los sistemas de protección, control y medidas desde el punto de vista funcional, y por ello deben incluirse como parte de los ensayos y verificaciones.

A modo de ejemplo, los SAT incluyen por lo tanto los ensayos funcionales de los paneles de protección y sus elementos, los ensayos funcionales y de alcance de los relés de protección, los ensayos de alarmas, eventos y su correcto reporte y visualización en los sistemas de control-monitoreo-alarma, el ensayo de TIs, TTs a nivel primario y de sus circuitos secundarios, interacción con interruptores, disparos, recierres automáticos, bloqueos e interbloqueos, etc.

Los SAT deben realizarse por parte del Contratista de forma completa.

Ningún ensayo en fábrica FAT que se hubiera realizado previamente a los elementos o equipos de los sistemas podrá considerarse sustitutivo total o parcialmente de cualquier ensayo SAT.

La ejecución por parte del Contratista de los SAT, incluyen tanto el diseño previo de los ensayos, verificaciones, protocolos, así como la ejecución de los mismos y la documentación de los resultados.

C.5.20.3.3. Participación del comitente en los ensayos SAT

El Contratista tomará todas las medidas necesarias para la preparación de los ensayos y verificaciones SAT de los sistemas de protección, control y medidas. El Contratista debe presentar al Comitente las propuestas de los protocolos de los ensayos. Luego de la aprobación de los protocolos por parte del Comitente, el Contratista informará la fecha propuesta de comienzo, y la duración prevista para su realización, por lo menos con 20 días de anticipación. Dicha información irá acompañada de un plan de ensayos previstos, que debe incluir como mínimo los detalles o desglose indicados más adelante en este capítulo.

El Comitente debe responder las propuestas de los protocolos dentro de 15 días de recibidos.

El Comitente indicará al Contratista los comentarios y modificaciones que entienda pertinentes. Las propuestas de protocolos deberán ser actualizadas por el Contratista y se presentarán nuevamente ante el Comitente, para su aprobación.

Los ensayos SAT no deben comenzar si los protocolos no han sido aprobados previamente por el Comitente.

El hecho de que los protocolos de los SAT hayan sido aprobados por el Comitente, no impide que en obra el Comitente pueda requerir al Contratista otros ensayos que no figuren en los protocolos aprobados o no especificados previamente.

Más allá de los protocolos y listados de ensayos y verificaciones de los SAT presentados por el Contratista, y aprobados por el Comitente, si a criterio del Comitente son necesarios ensayos o verificaciones SAT adicionales para garantizar el logro de los objetivos declarados al comienzo de este capítulo, el Contratista deberá realizarlos sin costo adicional para el Comitente.

Para dar como válidos los ensayos SAT, el Comitente debe estar presente en sitio (en la instalación en obra) con sus inspectores técnicos para presenciar los ensayos a cargo del Contratista. Para que el Comitente acepte los ensayos SAT realizados unilateralmente por parte del Contratista sin la presencia de sus inspectores técnicos, se deberá avisar/acordar previamente a la ejecución y de forma explícita entre los inspectores técnicos del Comitente y el Contratista de que se realicen ciertos ensayos sin su presencia y que el Contratista presente luego los protocolos de los ensayos realizados para su aceptación o rechazo por parte del Comitente.

Los protocolos de los SAT deben estar diseñados de acuerdo a las reglas del buen arte y deben incluir entre otras cosas, celdas y casilleros para documentar durante los SAT los valores de los resultados tales como: valores y magnitudes (tensión, corrientes, etc. inyectados y/o medidos; tensión, corrientes, impedancias, ángulos, etc. de operación y/o arranque; temporizaciones y reset; etc.; umbrales; valores de cambio de zona; etc.). También deben estar claramente identificados: la sección a que corresponde cada ensayo, el equipo/elemento bajo ensayo (marca, modelo, nro. de serie, etc.), el equipo usado para el ensayo (marca, modelo, nro. de serie, etc.), la fecha realización, y en general los resultados de los ensayos, etc. Estos son sólo ejemplos indicativos.

Para los SAT, el Contratista contará, en las instalaciones de la obra, con personal idóneo que conozca de forma sólida los equipos de ensayo a usar, los instrumentos de medida a usar, las protecciones del sistema eléctrico en general, los sistemas de protección de la instalación, su proyecto y sus funcionalidades concretas, sus ajustes, sus softwares de gestión, para las marcas y modelos concretos de relés que hay en los sistemas de protección de la instalación. En este sentido, quienes ejecuten los SAT por parte del Contratista no son simples operadores de los equipos de ensayo.

Está a cargo del Contratista la carga de los ajustes y seteos en los relés de protección (ajustes, configuraciones lógicas y de comunicación, etc.) aprobados por el Comitente.

Los SAT sobre los relés de protección o que los involucran, no pueden comenzar si dichos ajustes y configuraciones no han sido cargados en los relés por parte del Contratista.

Las especificaciones indicadas en este capítulo son complementarias de los ensayos y verificaciones que puedan estar indicados en otros capítulos.

El detalle o desglose mínimo que debe tener el plan de los SAT de los sistemas de protección que el Contratista debe presentar es:

- Transformadores de medida (TIs y TTs).
- Circuitos secundarios de tensión y corriente.
- Relés y paneles de protección.
- Disparos y recierre interactuando con interruptor(es).
- Interacciones con el control (SCADA y Unidad de Control).
- Sincronización horaria de los relés de protección.
- Demás interconexiones de los paneles de protección.
- Teleprotección, comunicación diferencial, etc. (si corresponde).
- Otros ensayos.
- Entrada en servicio (y medidas de las magnitudes de servicio).

Quien realice los ensayos (Contratista o subcontratista) debe explicar a los inspectores técnicos del Comitente el desarrollo detallado de cada ensayo y parte del ensayo que ejecute, informando qué hará, cómo lo hará, cuál es el resultado esperado, cuál es el resultado obtenido y si es correcto, o los apartamientos que hubiera.

Hasta la aceptación por parte del Comitente de los resultados de todos los protocolos SAT de un sistema de protección dado, dicho sistema de protección no estará aceptado para quedar disponible para la futura explotación.

Para el comienzo de los ensayos y verificaciones SAT es requerido que el proyecto funcional (planos de paneles, planos de interconexión, etc.) esté aprobado por el Comitente y que el Comitente cuente con dicha versión de planos. Las eventuales modificaciones que hubieran surgido durante el montaje y cableado de la instalación (diferencias respecto del proyecto aprobado) deben ser informadas al Comitente previo al comienzo de los ensayos. De esta manera se permite que los inspectores técnicos del Comitente cuenten con la información correcta y actualizada para poder desarrollar su trabajo. En caso contrario los SAT no pueden comenzar.

El Contratista proveerá todas las facilidades necesarias a fin de permitir que los inspectores del Comitente puedan acompañar si es solicitado las inspecciones en sitio de los SAT.

La presencia de los inspectores técnicos del Comitente, e incluso la aprobación de los protocolos de los SAT y sus resultados, no exime al Contratista de sus responsabilidades en caso de que alguna parte de la obra no cumpla con las especificaciones, no se comporte satisfactoriamente en servicio o presente vicios ocultos.

C.5.20.3.4. Equipamiento

Todos los equipos necesarios para la realización de los ensayos e instrumentos de medida serán provistos por el Contratista.

Los equipos de ensayo e instrumentos deben corresponderse con las reglas del buen arte y las tecnologías actuales.

Todos los equipos de ensayo e instrumentos de medida que se usen por parte del Contratista en los SAT deben estar calibrados.

Previo al comienzo de los SAT, el Contratista debe presentar ante el Comitente copia de los certificados e informes vigentes de calibración con trazabilidad a laboratorios acreditados y a patrones primarios de referencia. La antigüedad de los certificados no será mayor a 2 (dos) años.

C.5.20.3.5. Personal que ejecuta los ensayos

Los ensayos y verificaciones funcionales SAT deberán ser realizados por el Contratista con técnicos/ingenieros con experiencia y conocimientos sólidos en: ensayos de relés, funciones de

protecciones, sistemas y circuitos de protección. También deben presentar amplia experiencia en modelos y plataformas de las marcas y modelos de los relés de protección bajo ensayo, de las valijas y equipos de ensayo, de los instrumentos de medida utilizados, y dominio del proyecto e instalación a ensayar (planos, ajustes, configuraciones, filosofías y aplicaciones específicas, etc.).

A estos efectos el Contratista debe presentar al Comitente para su aceptación o rechazo previo al comienzo de los ensayos, los currículums vitae de las personas que propone para realizar los ensayos funcionales SAT de los sistemas de protección.

C.5.20.3.6. Verificaciones y Ensayos Funcionales en Paneles de Protección

Deben ser realizados por personal con conocimientos y experiencia sólidos en ensayo de circuitos de sistemas de protección, que conozca y domine el proyecto y la instalación, y aplicando las reglas del buen arte.

En particular y a modo de ejemplo, corresponde:

- Verificar que el montaje y el cableado se corresponde con la última versión de planos aprobados, y eventualmente con modificaciones aprobadas **previamente y formalmente en obra**.
- Verificación de etiquetado e identificación frontal y trasera de los paneles de protección:
 - Código del panel según planos,
 - Identificación del(los) equipo(s) o sección(es) protegido(s).
- Verificación de etiquetado e identificación en el frente e interior a los paneles de: sus relés de protección, unidades de control, bases de ensayo, relés auxiliares, elementos de comunicación, llaves termomagnéticas, etc.
- Verificación de etiquetado e identificación según planos y con textos entendibles de:
 - Las llaves selectoras de habilitación, bloqueo o transferencia (y del significado preciso de sus posiciones),
 - Los pulsadores y botones (y el efecto de pulsarlo).
- Verificación de etiquetado e identificación de borneras, grupos de bornes, extremos de los conductores y cableados.
- Verificar existencia de las tapas de las bases de prueba, su buen estado y su colocación.
- Verificar buen estado de los frentes, displays y teclados del frente de los relés de protección.
- Verificar estado de la pintura de los paneles de protección, ausencia de óxido y corrosión, ausencia de ralladuras, etc.
- Verificación del afirmado del panel de protección al piso de la subestación.
- Verificación de sujeción y atornillado de todos los elementos del panel (chapas frontales y laterales, chapas del piso, puertas y bastidores batientes, equipos, protecciones, relés auxiliares, accesorios, puertas, ductos, mazos de cables, luminarias, resistencia calefactora, etc.).
- Verificación de montaje, cableados y circuitos de tensión alterna de alimentación:
 - Montaje, funcionamiento y consumo de la calefacción del panel (resistencia calefactora, su termostato, su cableado, encendido y corte, ...)
 - Montaje y funcionamiento de iluminación (luminaria, switch de corte, ...)
 - Montaje y funcionamiento **llaves termomagnética y diferencial de 30mA, tomas y sus cajas**.
 - Ajuste del termostato de la calefacción del panel en 20°C.

- Verificación de puesta a tierra, con cables adecuados, de:
 - La barra de tierra del panel a la tierra de la subestación.
 - Las distintas partes del panel (puertas, placas laterales, marco, etc.) a la barra de tierra del panel.
 - Los relés de protección (y otros elementos eventualmente) a la barra de tierra del panel.
- Verificar colocación de tapas de los ductos de canalización de cables.
- Verificación de puertas y bastidor batiente de relés de protección, sus bisagras, su cierre sin roce ni forzado, su tranca, burletes.
- Retirado (antes de la entrada en servicio).
 - Del film protector del plástico **transparente de la puerta frontal**.
 - De etiquetas o **carteles provisionales o de obra**.
 - Cualquier otro elemento provisional (sustituyéndolo por el definitivo).
- Verificación general del cableado dentro del panel y que llega a él, y verificación del apretado de los bornes en sus extremos.
- Verificación de sujeción de cables, mazos de cables, fibras ópticas, cables de comunicación (Ethernet, pares trenzados, ...), etc.
- Nivel de tensión de circuitos de tensión alterna.
- Polaridad y nivel de tensión de circuitos de tensión continua.
- Funcionalidad de bornes seccionables.
- Funcionalidad de bornes cortocircuitables (corrientes).
- Funcionalidad de cajas de relés de protección extraíbles.
- Funcionalidad de los bloques y fichas de ensayo. Esto incluye verificar el correcto funcionamiento y funcionalidad de los bloques de prueba en situación normal de explotación (sin ficha insertada), los bloques de prueba cuando tienen insertada la ficha de prueba, durante su inserción y durante su retiro, las fichas de prueba insertadas al bloque de prueba.

Los ensayos incluyen por ej.

- Verificar **durante la inserción de la ficha de prueba en la base y mientras esté insertada:**
 - El cortocircuitado de corrientes y la no apertura de las corrientes (fases y neutro) en ningún momento.
 - La apertura de tensión.
 - La apertura **de los disparos y otras señales**.
 - La ausencia de afectación **indeseada a otros relés o equipos**.
 - La correcta inyección de tensión y corrientes desde la ficha de prueba hacia los relés de protección (en la fase correcta, **con polaridad correcta, etc.**).
 - La correcta E/S desde (o hacia) los bornes de las fichas de prueba insertadas hacia (o desde) los relés de protección, de las señales digitales que **pasan por los bloques de ensayo**.
 - Otros.

- Verificar los puntos anteriores, pero en el sentido inverso y la funcionalidad final, durante y luego del retiro de la ficha de ensayo de la base correspondiente, todo conforme a lo pretendido en el proyecto y las funcionalidades naturales de los bloques y fichas de ensayo.
- Circuitos de corriente.
- Circuitos de tensión.
- Circuitos de alarmas cableadas.
- Circuitos de disparo (para el polo correcto, mono/tri, con/sin enclavamiento, etc.).
- Circuitos y lógicas de enclavamiento de disparo.
- Circuitos de recierre (apertura del polo correcto, etc.).
- Circuitos y lógicas de bloqueo (bloqueo de cierre, bloqueo de recierre, etc.).
- Circuitos de teleprotección e interdisparo.
- Documentar (previa aprobación) cualquier variación respecto de la última versión de planos aprobados, pasando dicha información a los planos conforme a obra definitivos.
- Documentar las Verificaciones y ensayos antes mencionados.
- Presentar formalmente al Comitente dicha documentación de los ensayos SAT, para su aceptación.

C.5.20.3.7. Verificaciones y ensayos funcionales en Armarios de Agrupamiento

Quien realice los ensayos y Verificaciones (Contratista) debe explicar a los inspectores técnicos del Comitente el desarrollo detallado de cada ensayo y parte del ensayo que ejecute, informando qué hará, cómo lo hará, cuál es el resultado esperado, cuál es el resultado obtenido y si es correcto, o los apartamientos que hubiera.

En particular y a modo de ejemplo, corresponde:

- Chequeo y ensayo del cableado de las corrientes secundarias de los TIs, el armado del neutro y la ausencia de su aterramiento en el armario de agrupamiento
- Chequeo y ensayo del cableado de las tensiones secundarias de los TTs, el armado del neutro y la ausencia de aterramiento en el armario de agrupamiento (en circuitos de medida de tensión de protección no se aterra el neutro en armario de agrupamiento sino en el primer panel de protección)
- Prueba de la funcionalidad de bornes seccionables
- Prueba de la funcionalidad de bornes cortocircuitables (corrientes)
- Documentar las Verificaciones y ensayos antes mencionados.
- Presentar formalmente al Comitente dicha documentación de los ensayos SAT, para su aceptación.

C.5.20.3.8. Verificaciones Y Ensayos Funcionales De Relés De Protección (SAT)

A ser realizados por personal con conocimientos y experiencia sólidos en ensayo de relés, funciones, sistemas y circuitos de protección, con conocimientos y experiencia sólidos de los modelos y plataformas de las marcas y modelos de los relés de protección bajo ensayo, y con conocimientos y experiencia sólidos de las valijas y equipos de ensayo y de los instrumentos de medida utilizados, con conocimiento y dominio del proyecto de los sistemas de protección e instalación a ensayar (planos, ajustes, configuraciones, filosofías y aplicaciones específicas, etc.), y aplicando las reglas del buen arte.

Quien realice los ensayos y Verificaciones (Contratista) debe explicar a los inspectores técnicos del Comitente el desarrollo detallado de cada ensayo y parte del ensayo que ejecute, informando qué hará,

cómo lo hará, cuál es el resultado esperado, cuál es el resultado obtenido y si es correcto o los apartamientos que hubiera.

En particular y a modo de ejemplo, corresponde:

- Cargar en los relés de protección de los ajustes, configuraciones lógicas y de comunicación, CIDs IEC 61850, etc. suministrados, para realizar los ensayos de los relés de protección.
- Entradas analógicas (tensión, corrientes) utilizadas en la aplicación.
- Entradas digitales (binarias) utilizadas en la aplicación.
- Salidas digitales (contactos, etc.) utilizadas en la aplicación.
- Comunicación de gestión de las protecciones (puertos delanteros y traseros de los relés) Puede incluir eventualmente el chequeo de los equipos **intermedios de comunicación (dentro o fuera del panel), conversores de protocolo, switches, etc.**
- Ensayo de cada una de las funciones de protección de los relés y sus funciones auxiliares, utilizadas en la aplicación. Verificar zonas, alcances y/o umbrales, temporizaciones, etc. de cada función de protección.
- Relevamiento de la característica de operación de todas las funciones utilizadas en la aplicación, en los ajustes y lógicas configurables correspondientes, determinando alcances, umbrales, formas de zonas, tiempos de operación, operación de lógicas, bloqueos y habilitaciones, etc.).
- Verificar la correcta sincronización horaria de los relés de protección, incluyendo:
 - Vinculaciones entre los relés de protección y/o de los relés de protección con los demás equipos del panel y de la subestación.
 - Ensayos particulares o adicionales, si correspondiera, para determinar la correcta operación del sistema de protección.
- Verificación de encendido de las señalizaciones de los LEDs en el frente de los relés de protección, cuando corresponde.
- Identificación (etiquetado) del significado de los LEDs en el frente de los relés de protección, de forma prolija y definitiva (no a mano alzada).
- Ensayo de señales recibidas/enviadas por bus de datos (IEC 61850, etc.) Reportes de alarmas, comandos recibidos/enviados, GOOSEs, ... interactuando con los sistemas de control y monitoreo, etc.
- En particular, las alarmas deben ser verificadas hasta el SCADA y HMI local de la instalación y hasta el SCADA del Centro de Control.
- Verificar generación (trigger) de eventos, oscilografía y sus canales analógicos y digitales, ante la operación de las distintas funciones de protección.
- Documentar las Verificaciones y ensayos antes mencionados.
- Adicionalmente se requiere un informe preliminar previo a la puesta en servicio, de las alarmas de los relés y sistemas de protección chequeadas hasta SCADA y HMI local y hasta el SCADA del Centro de Control, de manera de que el Contratista permita al Comitente (con ese insumo informado y con tiempo suficiente previo a la puesta en servicio) tramitar que dichas alarmas queden confirmadas y visibles por los operadores (pasaje a operativas).
- Presentar formalmente al Comitente dicha documentación de los ensayos SAT, para su aceptación.

C.5.20.3.9. Verificaciones y ensayos funcionales de interconexión, TIS y TTS (SAT)

A ser realizados por personal con conocimientos sólidos en ensayo de relés, funciones y sistemas de protección, que conozca y domine el proyecto y la instalación, y aplicando las reglas del buen arte.

A ser realizados con los equipos y elementos que corresponden a las reglas del buen arte y las tecnologías actuales.

Quien realice los ensayos y Verificaciones (Contratista) debe explicar a los inspectores técnicos del Comitente el desarrollo detallado de cada ensayo y parte del ensayo que ejecute, informando qué hará, cómo lo hará, cuál es el resultado esperado, cuál es el resultado obtenido y si es correcto o los apartamientos que hubiera.

En particular y a modo de ejemplo, corresponde:

- a) Verificación de la correcta correspondencia entre las fases A, B, C de los transformadores (TTs y TIs y circuitos de medida) y los polos A', B', C' de los interruptores (52) y seccionadores (89), así como la correspondencia (interconexión) con las fases A, B, C de la barra. Verificar correspondencia con el proyecto y sus planos.
- b) Verificación de cableado de circuitos de corriente. Incluye su verificación de la fase correcta (A, B, C) y polaridad en c/u de las borneras del circuito, aterramiento en un solo punto (bornera frontera), etc. Se realiza mediante inyección primaria de corrientes.
- c) Para verificar mediante medidas el aterramiento correcto y único de cada circuito de corriente, cuando se van haciendo puentes en distintos puntos de los circuitos secundarios, no alcanza con medir solamente las corrientes en las fases (ya sea en bornes como en los propios relés de protección), sino que también debe medirse la corriente en el cable de retorno de neutro.
- d) Verificación de cableado de circuitos de tensión. Incluye su verificación de la fase correcta (A, B, C) y polaridad en c/u de las borneras del circuito, aterramiento en un solo punto (bornera frontera), etc. Se realiza mediante inyección secundaria de tensión.
- e) Verificación del correcto conexonado de los TIs de acuerdo al plano de proyecto (P1, P2, s1, s2, ...). Por ej. en general P1 se conecta hacia la barra 1.
- f) Verificación de relación de transformación, polaridad, resistencia, curva de saturación y codo de cada bobinado o núcleo de los TIs principales mediante inyección de corriente primaria, etc.
- g) Verificación de relación de transformación, polaridad, resistencia, curva de saturación y codo de cada bobinado o núcleo de los TIs auxiliares.
- h) Verificación de polaridad de cada bobinado de los TTs.
- i) Medida del consumo de los circuitos de corriente (burden).
- j) Medida del consumo de los circuitos de tensión.
- k) En los inductores ensayo de tensión reducida, inyectando de 230 VAC o 400 VAC en los circuitos de potencia para verificar los circuitos de corriente de protección de forma global.
- l) Circuito de disparo hasta el interruptor operándolo (disparos a los polos correctos de los interruptores, disparos con enclavamiento y sin enclavamiento, bloqueo de cierre y recierre cuando corresponde, ...).
- m) Circuito de recierre hasta el interruptor operándolo (apertura de los polos correctos de los interruptores, bloqueo de recierre, ...).
- n) Funcionalidad de los circuitos de bloqueo de cierre y recierre.
- o) Funcionalidad de circuitos y servicios de señales teleprotección e interdisparos. Incluye ensayos locales y hacia/desde el extremo remoto (otra subestación).
- p) Verificación de las señales desde playa o campo hasta los relés de protección, incluyendo su cambio de estado o posición.
- q) Alarmas y eventos (todos) hasta SCADAs locales y remotos (centro de control).

- r) Ejecución de comandos de **bloqueo/habilitación de recierre**.
- s) Circuitos de control y señales adaptivas vinculadas al sistema de protección.
- t) Documentar las Verificaciones y ensayos antes mencionados.
- u) Presentar formalmente al Comitente dicha documentación de los ensayos SAT, para su aceptación.

C.5.20.4. Puesta en servicio

Para la puesta en servicio el Comitente debe estar presente en sitio (en la instalación en obra) con sus inspectores técnicos y deberá ser realizada por personal con conocimientos sólidos en ensayo de relés, funciones y sistemas de protección, personal con conocimientos sólidos de los modelos y plataformas de las marcas y modelos de los relés de protección bajo ensayo, que conozca y domine el proyecto y la instalación, y aplicando las reglas del buen arte.

Los ensayos de verificación y entrada en servicio de una instalación forman parte de la obra, más allá de que se requiera que la instalación esté conectada total o parcialmente a un sistema eléctrico en explotación.

Quien realice los ensayos y Verificaciones (Contratista) debe explicar a los inspectores técnicos del Comitente el desarrollo detallado de cada ensayo y parte del ensayo que ejecute, informando qué hará, cómo lo hará, cuál es el resultado esperado, cuál es el resultado obtenido y si es correcto, o los apartamientos que hubiera.

C.5.20.4.1. Verificaciones previas

- Confirmar ausencia de pendientes críticos.
- Confirmar los avances y levantamiento de los pendientes/problemas detectados en etapas anteriores.
- Chequeo de bornas en paneles de protección y armarios de agrupamiento; las bornas deben estar cerradas y bien apretadas y las de corriente NO cortocircuitadas, excepto las que por razones fundadas deban estar en esta situación (documentar estas situaciones excepcionales).
- Verificar que todos los relés de protección están encendidos y sin alarmas críticas o que no correspondan a la situación (en LEDs propios y alarmas a SCADA local).

C.5.20.4.2. Verificaciones en la entrada en servicio o puesta en servicio

- Verificar magnitudes de servicio en vacío y con flujo de potencia suficiente (medida de **tensión y corrientes de servicio, sus secuencias directas, sus ángulos de fase relativos acordes a los flujos de potencia, corrientes diferenciales pequeñas y corrientes de restricción, etc.**
- Verificar ausencia de arranques y disparos de las **funciones de protección, etc.**
- Verificar ausencia de alarmas del sistema de protección en el sistema de control y ausencia de LEDs encendidos en el frente de los relés de protección (LEDs que deberían estar apagados).
- Verificar ausencia de alarmas de los sistemas de protección y de los relés de protección en los sistemas de control y monitoreo de la subestación y el centro de control (SCADAs, Unidades de Control, HMIs.).
- Informar en el momento (personal o telefónicamente) a los inspectores técnicos y a la Dirección de obra del Comitente sobre los resultados de las medidas de magnitudes de servicio y chequeo de alarmas, así sobre si considera que los sistemas de protección están aptos para entrar en explotación.
- Documentar las Verificaciones y ensayos antes mencionados.

- Presentar formalmente al Comitente dicha documentación de los ensayos SAT, para su aceptación.

C.5.21. Servicio Post-Venta

Las siguientes son las condiciones post-venta que debe garantizar el proveedor y/o el fabricante, al cliente:

- a) El Oferente debe garantizar mantener informado al comitente de cualquier cambio de firmware, aplicable al modelo del producto ofrecido, que suceda en el futuro.
- b) Debe indicar, para cada cambio de firmware, los problemas que se han solucionado con la nueva versión del firmware o las mejoras que se hayan introducido ("Release Note"). El personal técnico de Salto Grande evaluará y decidirá si corresponde o no efectuar el cambio del firmware.
- c) A fin de evaluar y definir la política en materia de repuestos, el oferente debe indicar el plazo durante el cual se garantiza el suministro de repuestos de las versiones ofrecidas, manteniendo un costo acorde al costo actual del equipo ofrecido, sin quedar "fuera de línea de producción".
- d) Brindar un adecuado soporte presencial para los equipos suministrados con un plazo de respuesta inferior a 72 h y un soporte remoto inferior a 24 h.
- e) Informar al cliente cualquier error o limitación de diseño detectado en el hardware o en el firmware específico del dispositivo entregado ("bug") y darle debida solución en un plazo de 30 días (caso contrario debe cambiar el dispositivo), durante el término de 5 años a partir de la fecha de suministro del mismo, sin cargo para el cliente. Se excluyen de esta obligación las mejoras del hardware o firmware que dan origen a versiones más modernas de dicho terminal ("upgrade").
- f) Asegurar al cliente la provisión de repuestos del terminal ofertado, por un período de 10 años como mínimo.
- g) Comunicar al cliente, con un año de anticipación, la decisión de discontinuar la fabricación de los repuestos de un terminal suministrado.
- h) En los casos especiales en que la información contenida en los manuales no fuera suficiente para comprender la respuesta de la protección o modelar la protección (p.ej.: en un programa de cálculo de impedancias), el fabricante del terminal debe brindar una repuesta satisfactoria al cliente, en un plazo máximo de veinte días corridos, para aclarar dichos temas.

C.5.22. Planillas de Datos Técnicos Garantizados

En este Capítulo, ***se adjunta un conjunto de Planillas de Datos Técnicos Característicos Garantizados de los principales elementos, equipos y aparatos que integrarán la Obra y que cada Oferente debe presentar completamente llenadas, en lo que hace a los datos técnicos garantizados, en su propuesta.***

Sin embargo, este conjunto de planillas no es en absoluto limitativo, debiendo el Oferente presentar las que pudieran faltar o las que considere conveniente y/o ampliar los datos consignados en cada una de ellas.

Cuando en las planillas, se ofrezca más de una marca para un determinado material, aparato o equipo, el Comitente, se reserva el derecho de elegir, sin más trámite, cuál será la que se incluirá en la Obra.

No se aceptarán, en la columna de ***Datos Garantizados, datos como: De acuerdo a catálogo, de acuerdo a curvas (salvo que las mismas se adjunten a la planilla correspondiente) o según proyecto. Si así ocurriera, se considerará como faltante a dicho dato, quedando a consideración del Comitente el pedido de aclaración o la desestimación de la oferta.***

C.5.22.1. Protección Reactor de Línea

HOJA 1 DE 3

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	SOLICITADO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	indicar		
1.1	Modelo	-	indicar		
1.2	tipo	-	Númerica		
1.3	País de origen	-	indicar		
1.4	Version de firmw are	-	indicar		
1.5	características tecnicas				
1.5.1	Diferencial de reactor				
1.5.1.1	Tipo numérica de baja impedancia segregada por fase	-	si		
1.5.1.2	Característica de corriente diferencial mínima y dos curvas de pendiente y puntos de quiebre ajustable	-	SI		
1.5.1.3	Estabilización por corriente de paso	-	SI		
1.5.1.4	Filtrado de corriente homopolar	-	SI		
1.5.1.5	Bloqueo por 2da armónica	-	SI		
1.5.1.6	Bloqueo por 5ta armónica	-	SI		
1.5.1.7	Detector de saturación de los transformadores de corriente	-	SI		
1.5.1.8	Sensibilidad:	-			
1.5.1.9	☐ Mínima	%	5		
1.5.1.10	☐ Rango de ajuste	%	indicar		
1.5.1.11	Tiempo de operación (incluye contactos de salida de disparo):				
1.5.1.12	☐ 2 x lajuste	ms	indicar		
1.5.1.13	☐ 4 x lajuste	ms	indicar		
1.5.1.14	Error total de la función y medición	%laj	indicar		
1.5.2	Sobrecorriente de fase				
1.5.2.1	Dos etapas de tiempo definido	-	SI		
1.5.2.2	Una etapa de tiempo basado en curvas de tiempo (IEC, ANSI, etc)	-	SI		
1.5.2.3	Arranque independiente por fase	-	SI		
1.5.2.4	Relación excitación/desexcitación	-	>0,95		
1.5.2.5	Ajuste mínimo en corriente secundaria	xIn	indicar		
1.5.3	Sobrecorriente de neutro				
1.5.3.1	Dos etapas de tiempo definido	-	SI		
1.5.3.2	Una etapa de tiempo basado en curvas de tiempo (IEC, ANSI, etc)	-	SI		
1.5.3.3	Relación excitación/desexcitación	-	>0,95		
1.5.3.4	Ajuste mínimo en corriente secundaria	xIn	indicar		
1.5.4	Protección falla interruptor				
1.5.4.1	Temporizador T1 y T2 independientes	-	SI		
1.5.4.2	Apta para ser arrancada en forma externa	-	SI		
1.5.4.3	Detección de falla interruptor por supervisión de corriente	-	SI		
1.5.4.4	Umbral mínimo de corriente (secundaria) de supervisión	xIn	indicar		
1.5.4.5	Detección de falla interruptor por contactos auxiliares 52a / 52b	-	SI		
1.5.5	Discrepancia de polos eléctrica				
1.5.5.1	Temporizador T1 y T2 independientes	-	SI		
1.5.5.2	Apta para ser arrancada en forma externa	-	SI		
1.5.5.3	Detección de discrepancia por supervisión de corriente	-	SI		
1.5.5.4	Umbral mínimo de corriente (secundaria) de supervisión	xIn	indicar		
1.5.6	Bloqueo por actuación protección	-	SI		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

PROTECCIÓN REACTOR DE LÍNEA				HOJA 2 DE 3	
Nro.	DESCRIPCION		S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.5.7	Memoria interna tipo Flip-Flop para guardar estado	-	SI		
1.5.8	Mantenimiento de memoria ante el reinicio del IED.	-	SI		
1.5.9	Posibilidad de bloqueo por actuación funciones de protección	-	SI		
2	Características comunes				
2.1	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.2	Corriente nominal	A	5		
2.3	Sobrecorriente admisible:	-			
2.3.1	- continua	xIn	4		
2.3.2	- por 10 seg.	xIn	25		
2.3.3	- por 1 seg.	xIn	100		
2.4	Tensión nominal (fase a fase)	V	200		
2.5	Sobretensión admisible:				
2.5.1	- Continua	xUn	2		
2.6	Consumo máximo por fase:		-		
2.6.1	- Corriente a 1 A	VA	indicar		
2.6.2	- Tensión a 125 V	VA	indiar		
2.7	Fuente de alimentación:				
2.7.1	- Tensión nominal (corr. Continua)	V	125		
2.7.2	- Tolerancia	%	+20, -20		
2.7.3	- Consumo máximo	VA	indicar		
2.7.4	- Ondulación máxima admisible	%	15		
2.8	Número de entradas analógicas	-	min 9		
2.9	Número de entradas digitales	-	Min 48		
2.1	Numero de salidas digitales	-	Min 24		
2.10.1	De disparo (alta velocidad)	-	8		
2.10.2	- Tensión nominal (corriente continua)	V	125		
2.10.3	- Potencia al cierre	W	indicar		
2.10.4	- Capacidad de apertura L/R = 15 ms	A	indicar		
2.10.5	- Corriente permanente		indicar		
2.10.6	- N° de contactos disponibles (contactos dobles)	-	indlicar		
2.10.7	De señalización:	-	min 16		
2.10.8	- Tensión nominal (corriente continua)	V	125		
2.10.9	- Corriente permanente	A	indicar		
2.10.10	- N° de contactos por señal (contactos dobles)	-	indicar		
2.11	Dimensiones:	-			
2.11.1	Alto	mm	indicar		
2.11.2	Ancho	mm	indicar		
2.11.3	Profundidad	mm	indicar		
2.11.4	temperatura maxima de operación	°C	>60		
2.11.5	temperatura minima de operación	°C	<-20		
2.12	Puertos de comunicación y protocolo	-			
2.12.1	Puerto frontal (USB/RJ45/otro)	-	indicar		
2.12.2	Doble puerto Ethernet 100Mbps óptico trasero	-	si		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

C.5.22.2. Protección de Línea

HOJA 1 DE 5

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	SOLICITADO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Fabricante	-	indicar		
1.1	Modelo	-	indicar		
1.2	tipo	-	Númerica		
1.3	País de origen	-	indicar		
1.4	Version de firmware	-	indicar		
2.	Protección Diferencial de Línea				
2.1	Apto para configuracion de 2 terminales	-	si		
2.2	Corriente mínima de operación	% In	5		
2.3.	comunicación directa				
2.3.1	Alcance máximo	km	definir		
2.3.2	Potencia del emisor	W	definir		
2.3.3	Tipo de fibra óptica	-	definir		
2.4	Mediante multiplexores				
2.4.1	Tiempo de retardo máximo admitido	ms	definir		
2.4.2	Máxima discrepancia entre ida y retorno	ms	definir		
2.4.3	Tipo de fibra óptica	-	definir		
2.5	Corriente mínima de operación	% In	5		
2.6	tipo algoritmo de proteccion diferencial	-	definir		
2.7	Compensación relación TI entre extremos	-	si		
2.8	Sincronización por GPS	-	si		
2.9	Estabilización ante saturación TI		si		
2.10	Compensación corriente capacitiva:		si		
2.10.1	- Capacidad de sec. Positiva (rango de ajuste)	μF	indicar		
2.10.2	- Capacidad de sec. Cero (rango de ajuste)	μF	indicar		
2.11	Características de medición	-	Fase segregada		
2.12.	Tiempo de actuación:				
2.12.1	- Típico	ms	indicar		
2.12.2	- Mínimo	ms	indicar		
2.12.3	- Máximo	ms	30		
2.12.4	Tiempo de reposición de la medición	ms	indicar		
2.12.5	Relación de reposición	%	indicar		
3.	Protección de Distancia				
3.1	Corriente min de actuación:				
3.1.1	- Fase	xIn	0,05		
3.1.2	-Tierra	xIn	0,05		
3.2	Rangos de ajuste:				
3.2.1	- Impedancia secundaria	ohm	indicar		
3.2.2	- Tiempo	ms	indicar		
3.3	Error de medición máximo				
3.3.1	- Medición de la impedancia	%	indicar		
3.3.2	- Medición del tiempo	%	indicar		
3.4	zonas				
3.4.1	Cantidad de zonas	-	min 5		
3.4.2	zonas direccionales	-	min 3		
3.5	Compensación de la carga	-	si		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

PROTECCIÓN REACTOR DE LÍNEA			HOJA 2 DE 5		
Nro.	DESCRIPCION		S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
3.6	Tipo de característica				
3.6.1	monofasica	-	cuadrilateral		
3.6.2	bifasica	-	cuadrilateral		
3.6.3	trifasica	-	cuadrilateral		
3.8	tiempos de actuacion				
3.8.1	- Típico	ms	indicar		
3.8.2	- Mínimo	ms	indicar		
3.8.3	- Máximo	ms	30		
3.8.4	Tiempo de reposición de la medición	ms	indicar		
3.8.5	Relación de reposición	%	indicar		
3.9	teleproteccion		si		
3.9.1	esquemas disponibles				
3.9.1.1	POTT	-	si		
3.9.1.2	PUTT	-	si		
3.9.1.3	DUTT	-	si		
3.9.1.4	DCB	-	si		
3.9.1.5	Funcion eco		si		
3.9.1.6	Funcion Weak infeed		si		
3.9.1.7	Funcion inversion de corriente		si		
3.10	oscilacion de potencia		si		
3.10.1	Bloqueo por oscilacion de potencia	-	si		
3.10.2	t maximo de bloqueo	s	indicar		
3.10.3	disparo por falla a tierra durante oscilacion	-	si		
3.11	Funcion SOFT	-	si		
3.12	Deteccion falla fusible				
3.12.1	Por algoritmo (U0> & IN<)	-	si		
3.12.2	Por contacto auxiliar termomagnética TV	-	si		
4.	Recierre				
4.1	ajuste para configuracion de interruptor y medio	-	si		
4.2	Ajuste de la pausa sin tensión:				
4.2.1	- Unipolar (rango de ajuste)	seg.	indicar		
4.2.2	- Tripolar (rango de ajuste)	seg.	indicar		
4.2.3	- Paso (máximo)	seg.	indicar		
4.2.4	Ajuste del tiempo activo	seg.	indicar		
4.2.5	Tiempo de bloqueo (reclaim time) (rango de ajuste)	seg.	indicar		
4.2.6	Error en los temporizadores	%	indicar		
4.3	Syncro - check para habilitar recierre tripolar	-	si		
5	Sobrecorriente de fase y tierra				
5.1	Etapas de fases direccionales	-	min 3		
5.2	Etapas de tierra direccionales	-	min 3		
5.3	Ajuste de corriente de fase:	-			
5.3.1	- Instantáneo (rango de ajuste)	xIn	indicar		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

PROTECCIÓN REACTOR DE LÍNEA			HOJA 3 DE 5		
Nro.	DESCRIPCION		S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
5.3.2	- Temporizado (rango de ajuste)	xln	indicar		
5.4	Ajuste temporizadores prot. fase	-			
5.4.1	- 1ra. Etapa	seg.	indicar		
5.4.2	- paso (máximo)	seg.	indicar		
5.4.3	- error máximo	%	indicar		
5.5	Ajuste de corriente de tierra	xln	indicar		
5.6	Ajuste de temporizador prot. tierra	seg.	indicar		
5.7	Sensibilidad direccional (máxima)	%	indicar		
5.8	direccionalidad de tierra configurable	-	si		
6	Protección Stub		2		
6.1	Habilitación por contactos	-	si		
6.2	Supervisión por corriente (puede ser p/lógica)	-	si		
7	Sobretensión				
7.1	Etapas tensión-tiempo	-			
7.1.1	Cantidad	-	4		
7.1.2	Ajuste de la tensión (rango de ajuste)	xUn	indicar		
7.1.3	Exactitud medición tensión	%	indicar		
7.1.4	Ajuste del tiempo (rango de ajuste)	seg.	indiciar		
7.1.5	Exactitud medición tiempo	%	indicar		
7.1.6	Ajuste de la tensión instantáneo (rango de ajuste)	xUn	inidicar		
7.2	Tiempo de reposición máximo	mseg.	indicar		
8	Función PFI				
8.1	Nivel 500 kV (2 interruptores)	-	si		
8.2	Temporizador T1 y T2 independientes	-	si		
8.3	Apta para ser arrancada en forma externa	-	SI		
9	funcion DP	-			
9.1	Nivel 500 kV (2 interruptores)	-	si		
9.2	Temporizador T1 y T2 independientes	-	si		
9.3	activacion por maniobra	-	si		
10	Características comunes				
10.1	Frecuencia nominal	Hz	50		
10.2	Corriente nominal	A	1		
10.3	Sobrecorriente admisible:	-			
10.3.1	- continua	xln	4		
10.3.2	- por 10 seg.	xln	25		
10.3.3	- por 1 seg.	xln	100		
10.4	Tensión nominal (fase a fase)	V	200		
10.5	Sobretensión admisible:				
10.5.1	- Continua	xUn	2		
10.6	Consumo máximo por fase:		-		
10.6.1	- Corriente a 1 A	VA	indicar		
10.6.2	- Tensión a 115 V	VA	indicar		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

PROTECCIÓN REACTOR DE LÍNEA				HOJA 4 DE 5	
Nro.	DESCRIPCION		S/PLIEGO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
10.7	Fuente de alimentación:				
10.7.1	- Tensión nominal (corr. Continua)	V	125		
10.7.2	- Tolerancia	%	+20, -20		
10.7.3	- Consumo máximo	VA	indicar		
10.7.4	- Ondulación máxima admisible	%	15		
10.8	Número de entradas analógicas	-	Mín 12		
10.9	Número de entradas digitales	-	Mín 48		
10.10	Numero de salidas digitales	-	Mín 24		
10.10.1	De disparo (alta velocidad)	-	8		
10.10.2	- Tensión nominal (corriente continua)	V	125		
10.10.3	- Potencia al cierre	W	indicar		
10.10.4	- Capacidad de apertura L/R = 15 ms	A	indicar		
10.10.5	- Corriente permanente	A	indicar		
10.10.6	- N° de contactos disponibles	-	min 16		
10.10.7	De señalización:	-			
10.10.8	- Tensión nominal (corriente continua)	V	125		
10.10.9	- Corriente permanente	A	indicar		
10.10.10	- N° de contactos por señal (contactos dobles)	-	indicar		
10.11	Dimensiones:	-			
10.11.1	Alto	mm	indicar		
10.11.2	Ancho	mm	indicar		
10.11.3	Profundidad	mm	indicar		
10.11.4	temperatura maxima de operación	°C	>60		
10.11.5	temperatura minima de operación	°C	<-20		
10.12	Puertos de comunicación y protocolo	-			
10.12.1	Puerto frontal (USB/RJ45/otro)	-	indicar		
10.12.2	Doble puerto Ethernet 100Mbps óptico trasero	-	si		
10.12.3	Tipo de conector (ST/LC) indicar	-	indicar		
10.12.4	Protocolo IEC61850-8-1 MMS Ed. 2 (o ultima version comercial)	-	si		
10.12.5	Protocolo IEC61850-8-1 GOOSE Ed. 2 (o ultima version comercial)	-	si		
10.12.6	Protocolo DNP3/TCP	-	si		
10.12.7	SNTP/NTP/IRIG-B/PTP	-	si		
10.12.8	HSR / PRP según IEC 62439-3 (indicar)	-	indicar		
10.13	Registro de eventos	-			
10.13.1	Resolución de milisegundos	-	indicar		
10.13.2	Registro oscilográfico	-	si		
10.13.3	Muestreo mínimo para señales analógicas en muestras/ciclo	-	min 160		
10.13.4	Registro de la totalidad de los canales analógicos de entrada	-	si		
10.13.5	Registro de las magnitudes diferenciales calculadas (Idif, Ibias)	-	si		
10.13.6	Registro de la totalidad de las entradas binarias	-	si		
10.13.7	Registro de las principales señales de arranque y disparo	-	si		
10.13.8	Cantidad mínima de señales analógicas configurable	-	min 24		
10.13.9	Cantidad mínima de señales digitales configurable	-	min 48		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

PROTECCIÓN REACTOR DE LÍNEA

HOJA 5 DE 5

Nro.	DESCRIPCION		S/PLIEGO	S/OFFERTA	OBSERVACIONES
10.13.10	Cantidad mínima de registros	-	min 5		
10.13.11	Grupos de ajuste	-	min 2		
10.13.12	Lógica programable	-	si		
10.13.13	Capacidad de implementar compuertas lógicas OR, AND, XOR, e	-	si		
10.13.14	Capacidad de implementar temporizadores, Flip-Flops, etc.	-	si		
10.14	Passw ord	-	si		
10.15	niveles de acceso según usuario	-	si		
10.16	localizador de fallas	-	si		
10.16.1	presicion	%	<3		

FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

C.5.22.3. Armarios de Protección

HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	SOLICITADO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Características constructivas				
1.1	Tipo	-	modular		
1.2	Ancho (máximo)	mm	800		
1.3	Profundidad (máximo)	mm	800		
1.4	Altura	mm	2200		
1.5	Rack tipo	-	indicar		
1.6	Acceso	-	posterior		
1.7	Grado de protección mecánica de racks y módulos o tarjetas insertables según Iram 2444 o IEC 144 (mínimo)	-	IP 20		
1.8	Grado de protección mecánica del armario según Iram 2444 o IEC 144	-	IP 42		
2.	Cableado interno (a bornera)				
2.1	Disposición	-	lat / front		
2.2	Tipo de conexionado	-	-		
2.3	Sección de cables utilizada				
	- Circuitos de tensión	mm ²	indicar		
	- Circuitos de corriente	mm ²	indicar		
	- Circuitos de comando	mm ²	indicar		
	- Circuitos auxiliares	mm ²	indicar		
2.4	Grado de protección mecánica para el acceso a terminales s/Iram 2444 o IEC 144 (mínimo)	-	IP 42		
3,1	Temperatura ambiente:				
	- mínima	°C	-20		
	- máxima	°C	60		
3.2	Humedad relativa máxima	%	100		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO			FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL		

C.5.22.4. Sistema SMEC

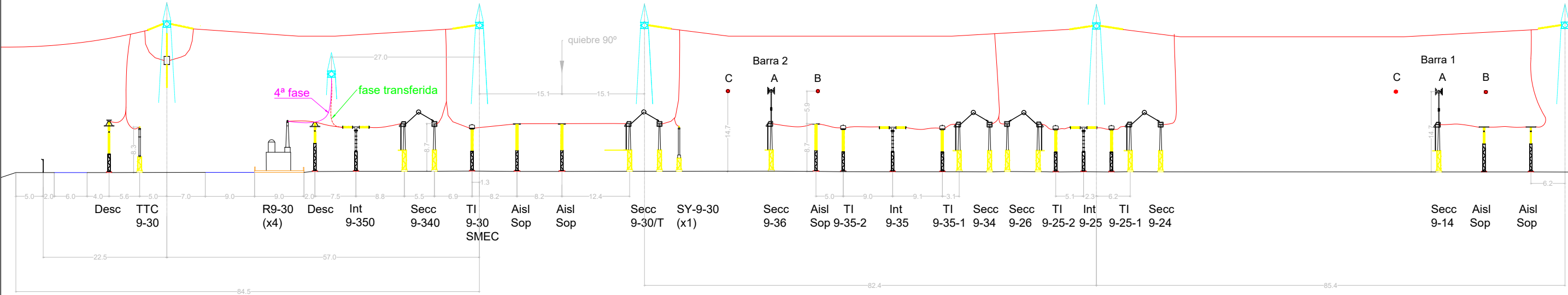
HOJA 1 DE 1

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	SOLICITADO	S/OFERTA	OBSERVACIONES
1.	Sistema de medición de energía				
1.1	Fabricante	-	indicar		
1.2	Modelo	-	indicar		
1.3	tipo	-	Estatico		
1.4	País de origen	-	indicar		
1.5	Norma		IEC 60687		
1.6	Homologado por CAMMESA		SI		
2	Características de funcionamiento				
2.1	Temperatura de funcionamiento				
2.2	Maxima	°C	60		
2.3	Minima	°C	-20		
2.4	Humedad relativa	%	95		
2.5	Clase	-	0.2s		
2.6	Consumo				
2.7	Circuito de tensión		indicar		
2.8	Circuito de corriente		indicar		
2.9	Tensión de Alimentación (c.a.)	V	100 a 240		
2.10	Frecuencia de Servicio	Hz	50		
2.11	Entada de Tensión	V	>100		
2.12	Entrada de Corriente	A	1		
2.13	Tensión de prueba	kV	2.5		
3	Comunicación				
3.1	Puertos: RS232/485 - modem interno - Ethernet		SI		
3.2	Protocolos		DNP - IEC 61850		
3.3	Sincronización por GPS (IRIG-B)		SI		
FIRMA DEL REPRESENTANTE TECNICO					
FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL					

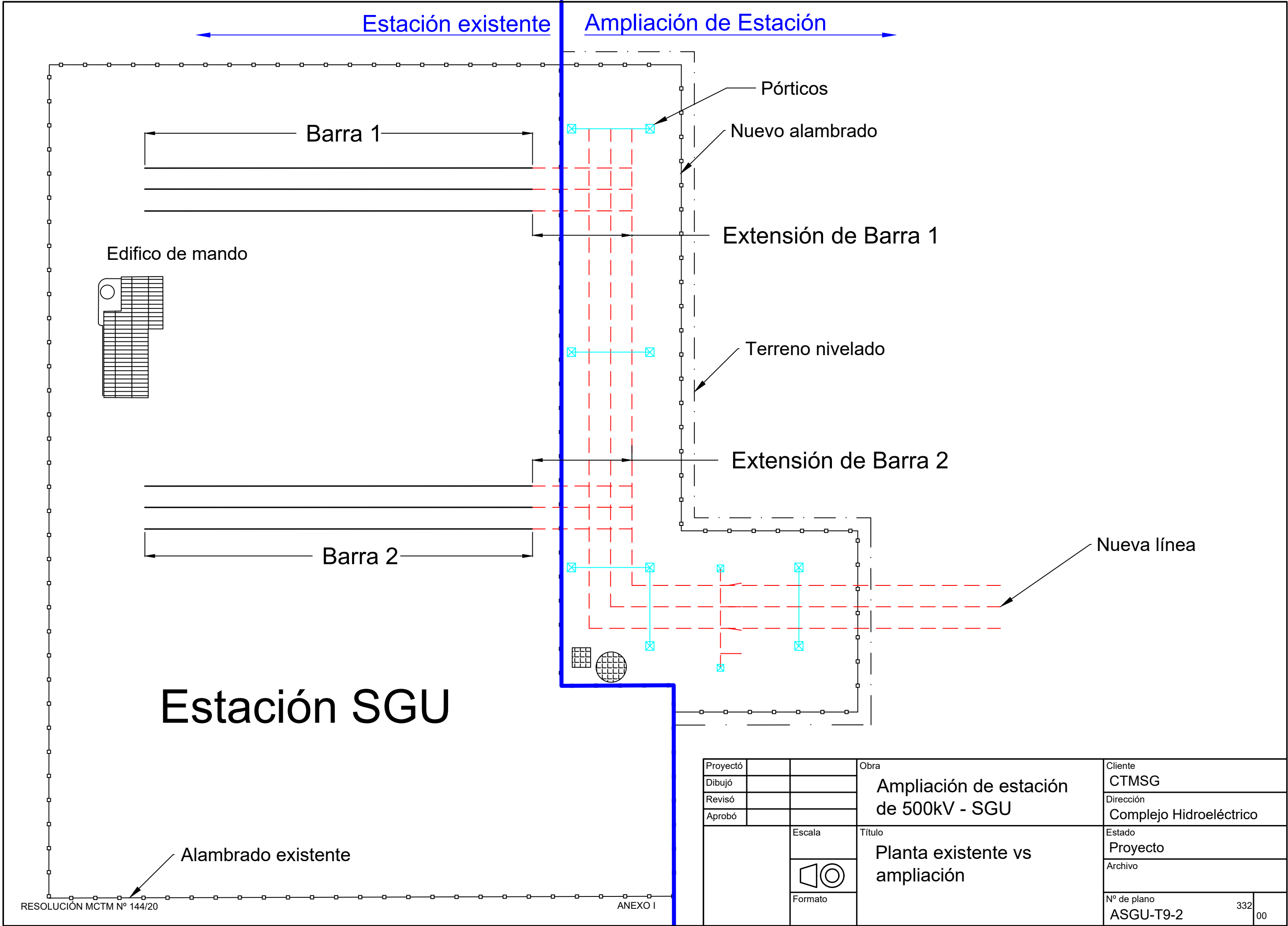
C.6. Planos y estudios

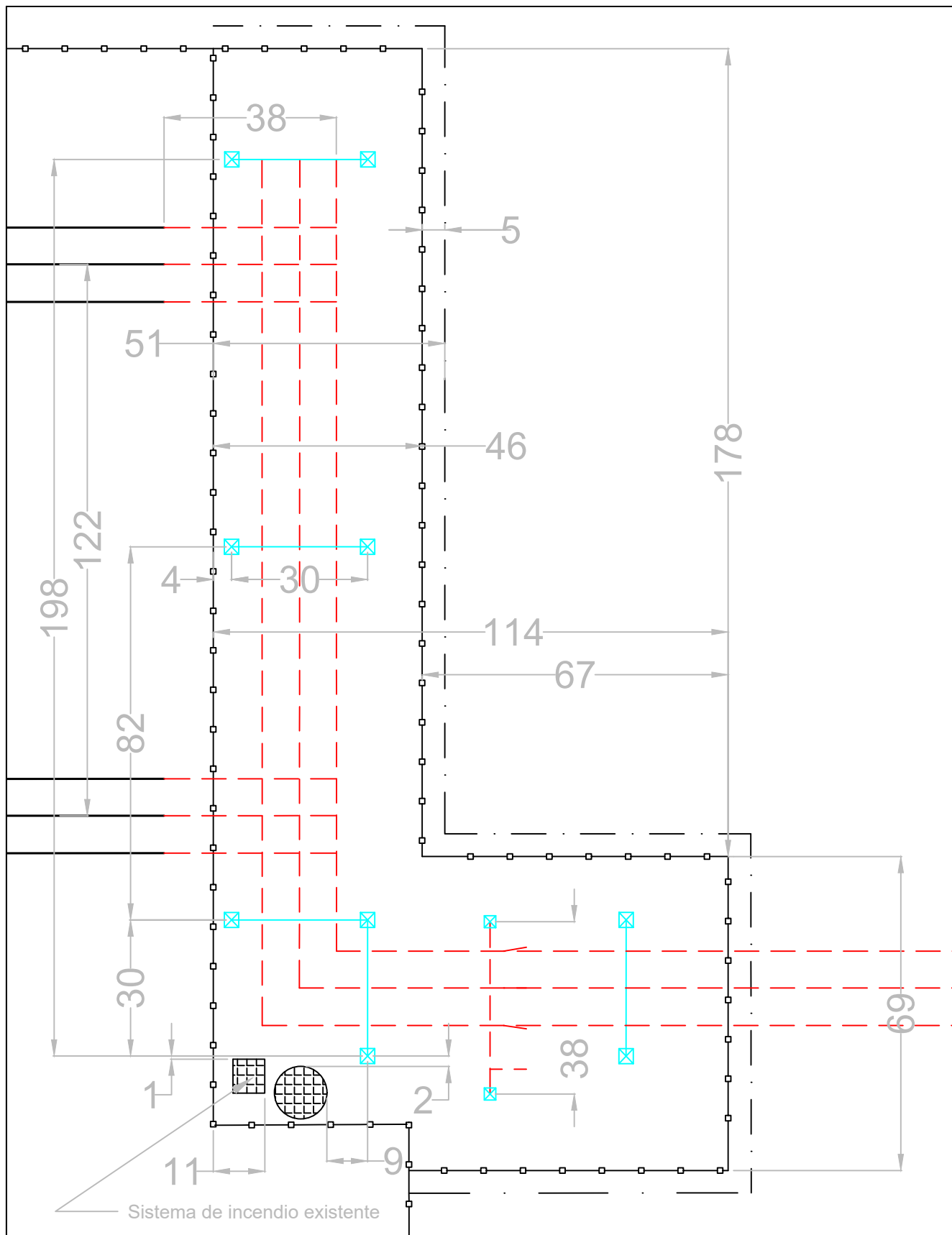
Listado de planos anexos como referencia

Lista de Planos		
Documento	Nombre del documento	Propósito
ASGU-T9-1	Corte de tramo (F2) y salida de línea de 500 kV	Esquematizar diseño básico propuesto.
ASGU-T9-2	Planta existente vs Ampliación	Ubicar ampliación respecto de lo existente.
ASGU-T9-3	Dimensiones de diseño en planta	Esquematizar diseño básico propuesto.
ASGU-T9-4	Equipos de 500 kV en planta	Esquematizar distribución propuesta de equipos.
ASGU-T9-5	Extensión de barras de 500 kV vs existente	Esquematizar propuesta de vínculo de barras.
ASGU-T9-6	Calles, bases de Hº Aº y calles de ripio	Visualizar zonas de circulación.
ASGU-T9-7	Unifilar de ampliación	Presentar el unifilar básico.
ASGU-T9-8	Malla de PAT, canales de cable y drenajes existentes	Disposición de PAT existente, canales de cable y desagües.
TL01	Torres Luminarias, Planta y vistas	Ilustrar formato y medidas básicas de las torres de iluminación de playa existentes.
Estimación_picoTRV	Estimación_picoTRV	Informar al fabricante de interruptores las estimaciones obtenidas por CTM en relación a maniobra de reactores.

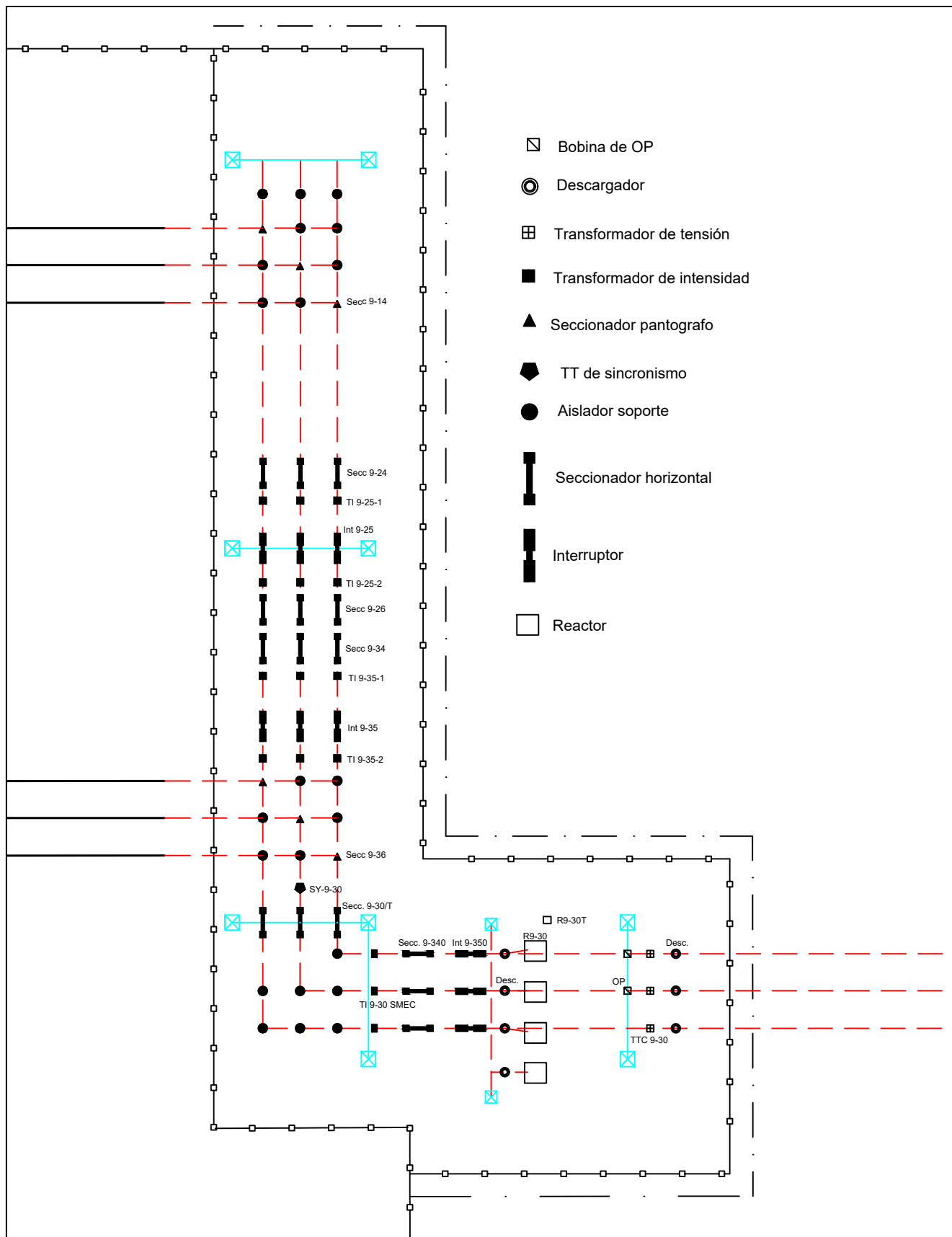


Proyectó			Obra Ampliación de estación de 500kV - SGU	Cliente CTMSG	
Dibujó				Dirección Complejo Hidroeléctrico	
Revisó				Estado Proyecto	
Aprobó				Archivo	
		Escala	Título Corte de tramo (F2) y salida de línea de 500 kV	N° de plano	
				ASGU-T9-1	
		Formato		331	00

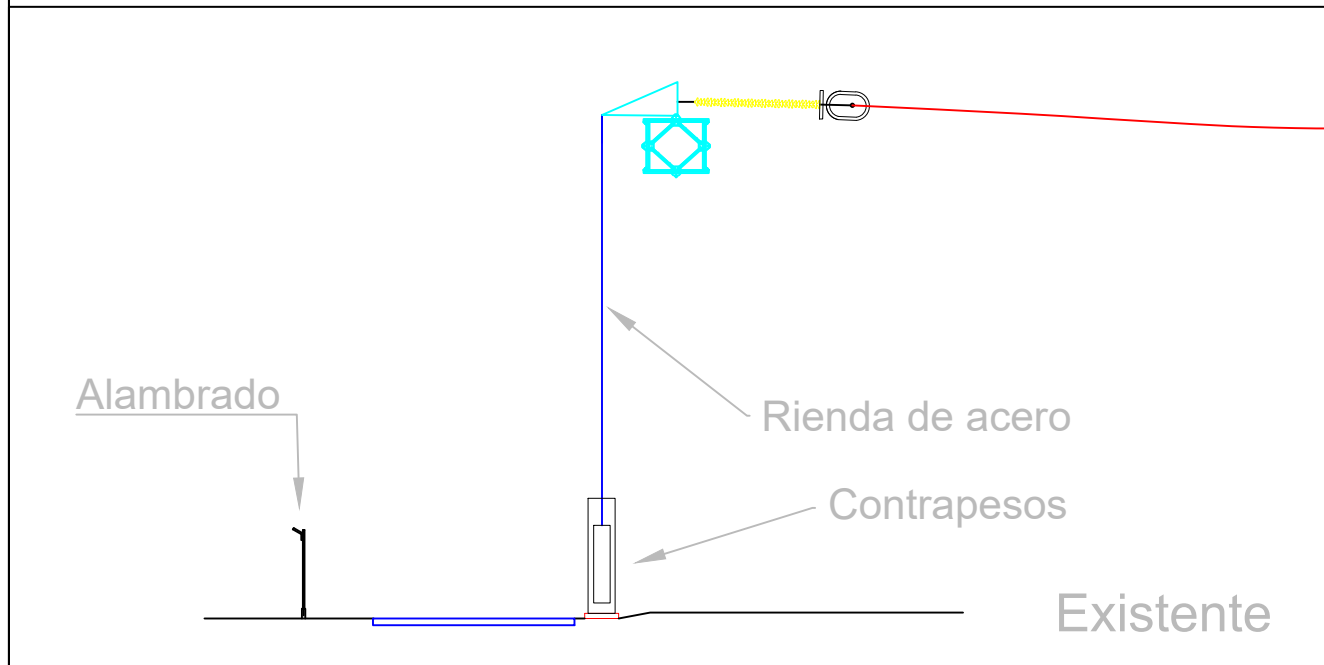
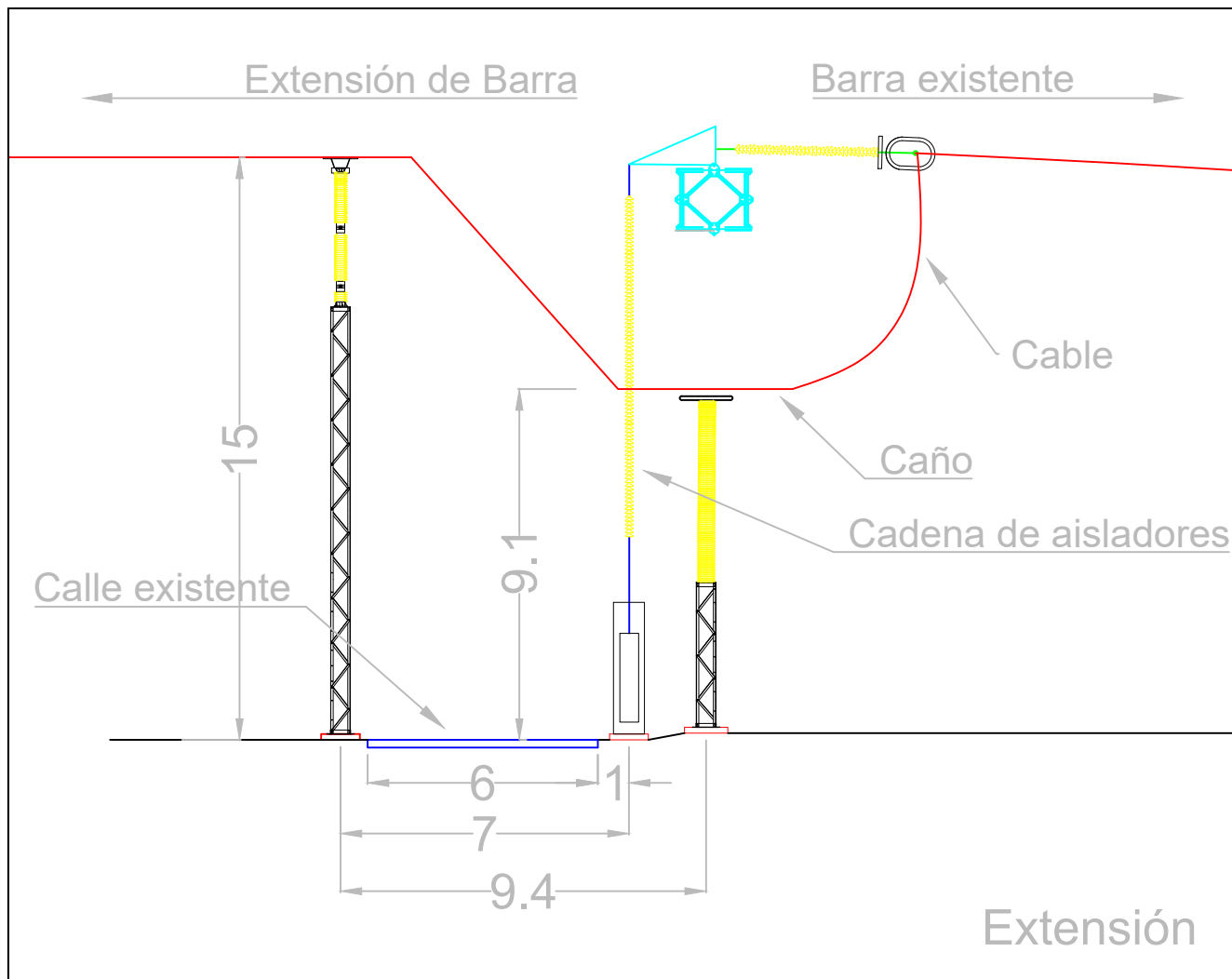




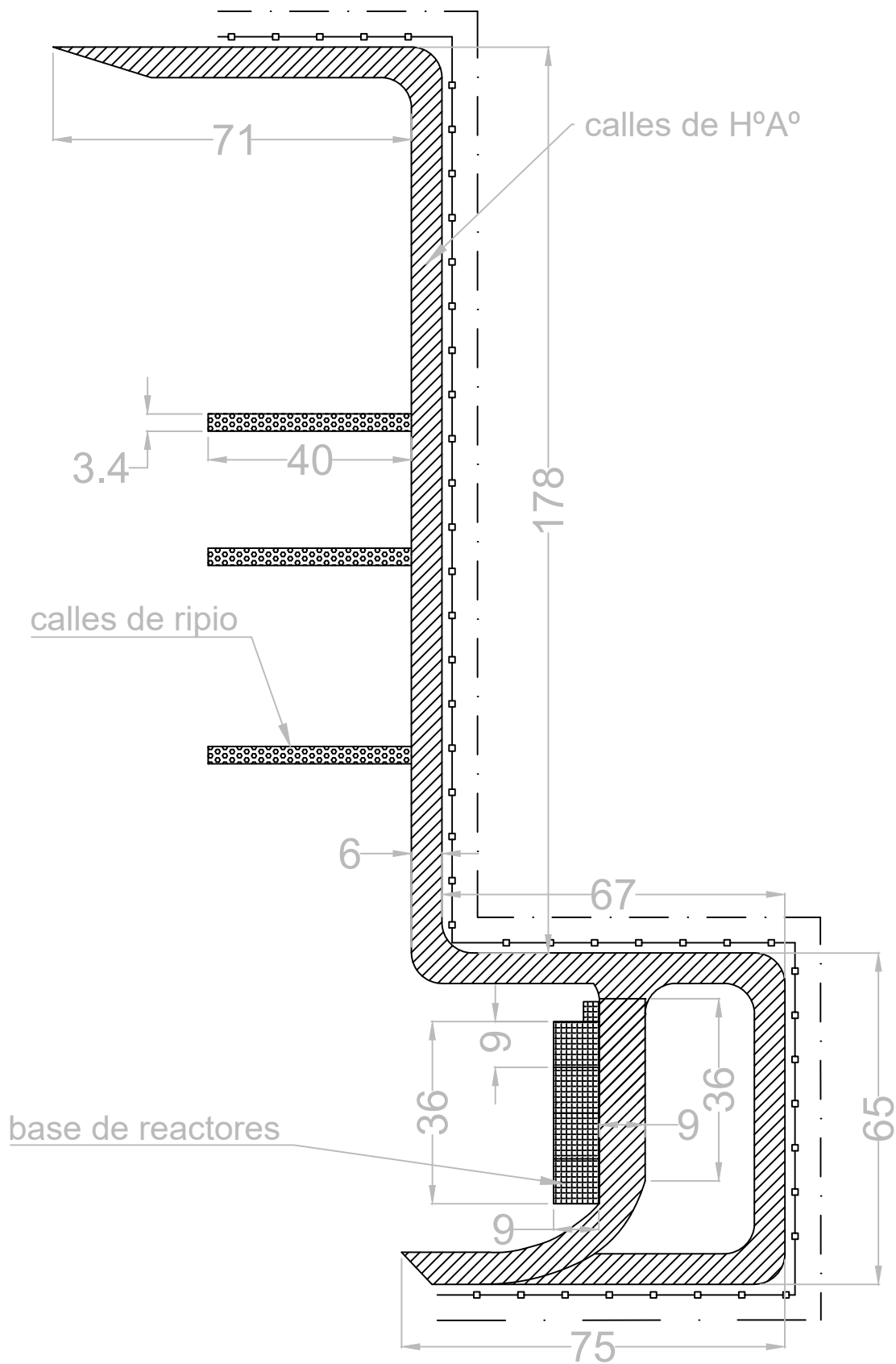
Proyectó			Obra Ampliación de estación de 500kV - SGU	Cliente CTMSG	
Dibujó				Dirección Complejo Hidroeléctrico	
Revisó					
Aprobó					
RESOLUCIÓN MCTM N° 144/20			Escala	Título Dimensiones de diseño en planta	
					
			Formato		
				Estado Pliego	
				Archivo	
				Nº de plano ASGU-T9-3	333 00



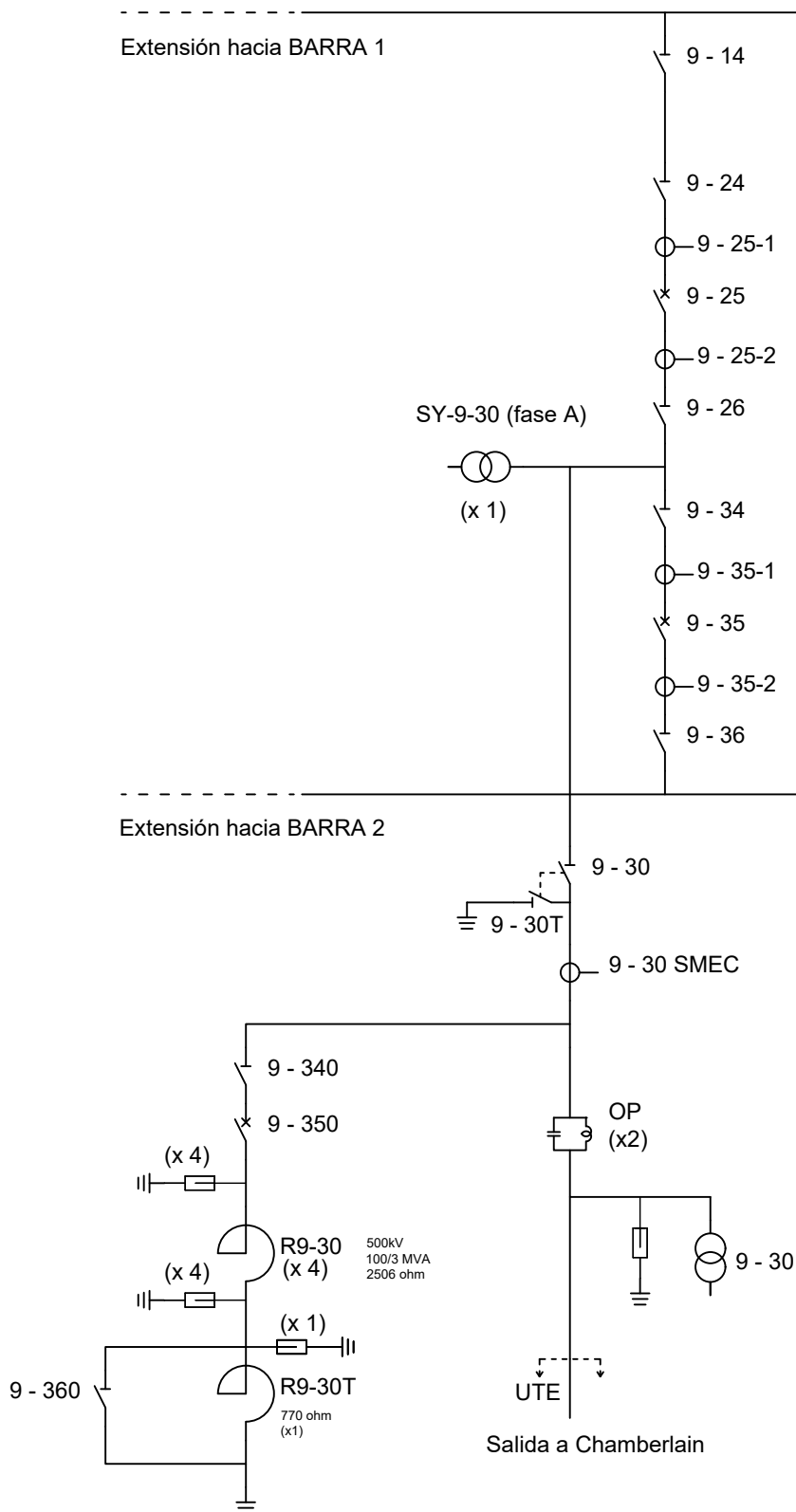
Proyectó			Obra	Ampliación de estación de 500kV - SGU	Cliente	CTMSG								
Dibujó					Dirección	Complejo Hidroeléctrico								
Revisó					Estado	Proyecto								
Aprobó									Archivo					
RESOLUCIÓN MCTM N° 144/20			Escala	Título						Equipos de 500 kV en planta				
														
			Formato											
						Nº de plano	334							
						ASGU-T9-4	00							



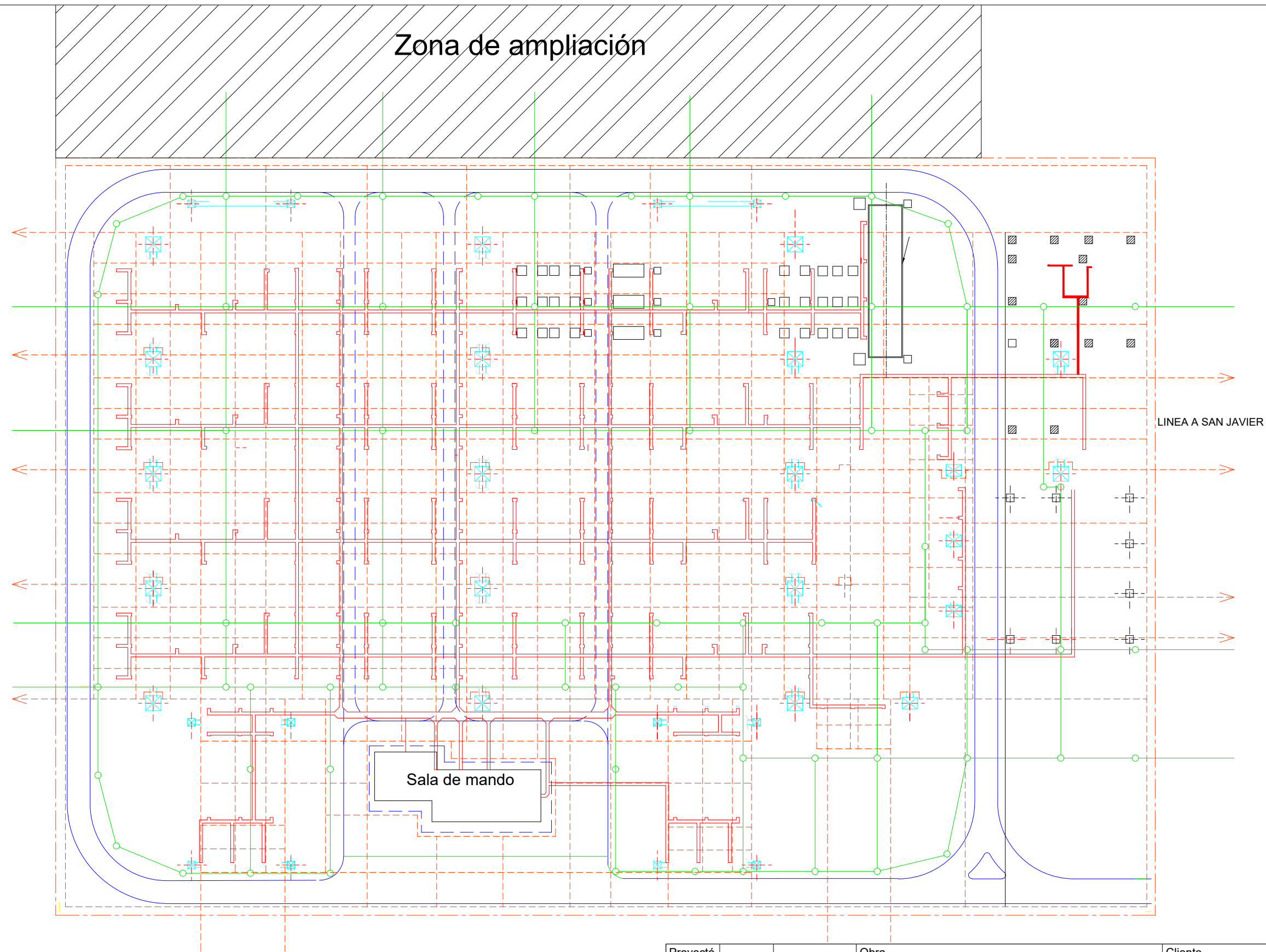
Proyectó		Obra	Cliente
Dibujó		Ampliación de estación de 500kV - SGU	CTMSG
Revisó			Dirección
Aprobó			Complejo Hidroeléctrico
Formato RESOLUCIÓN MCTM N° 144/20	Escala	Título	Estado
		Extensión de barras de 500 kV vs existente	Proyecto
	Formato		Archivo
		ANEXO I	N° de plano
			ASGU-T9-5
			335
			00



Proyectó		Obra	Cliente	
Dibujó		Ampliación de estación de 500kV - SGU	CTMSG	
Revisó			Dirección	
Aprobó			Complejo Hidroeléctrico	
Escala  Formato RESOLUCIÓN MCTM N° 144/20		Título Calles, bases de H ^o A ^o y calles de ripio ANEXO I	Estado	
			Proyecto	
			Archivo	
			N° de plano	
			ASGU-T9-6	336 00



Proyectó		Obra	Cliente	
Dibujó		Ampliación de estación de 500kV - SGU	CTMSG	
Revisó			Dirección	
Aprobó			Complejo Hidroeléctrico	
Escala  Formato RESOLUCIÓN MCTM N° 144/20		Título Unifilar de ampliación ANEXO I	Estado	
			Proyecto	
			Archivo	
			N° de plano	
			ASGU-T9-7	337 00

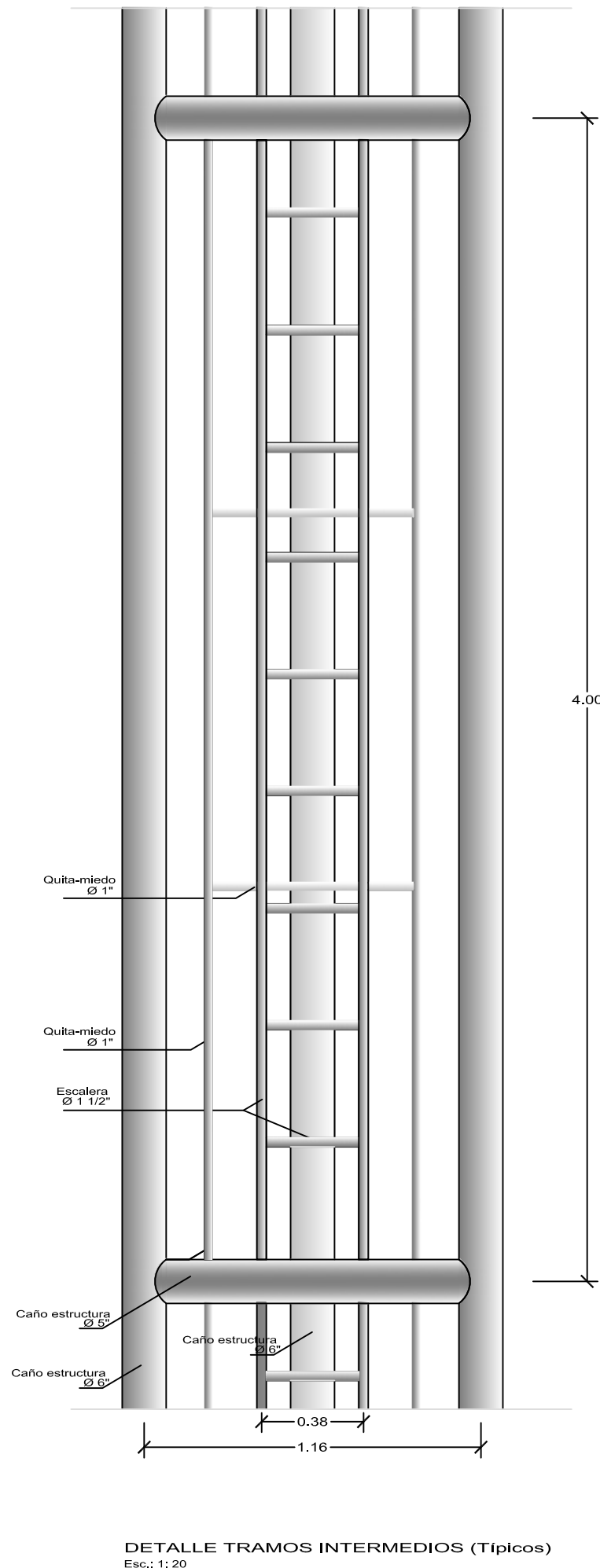
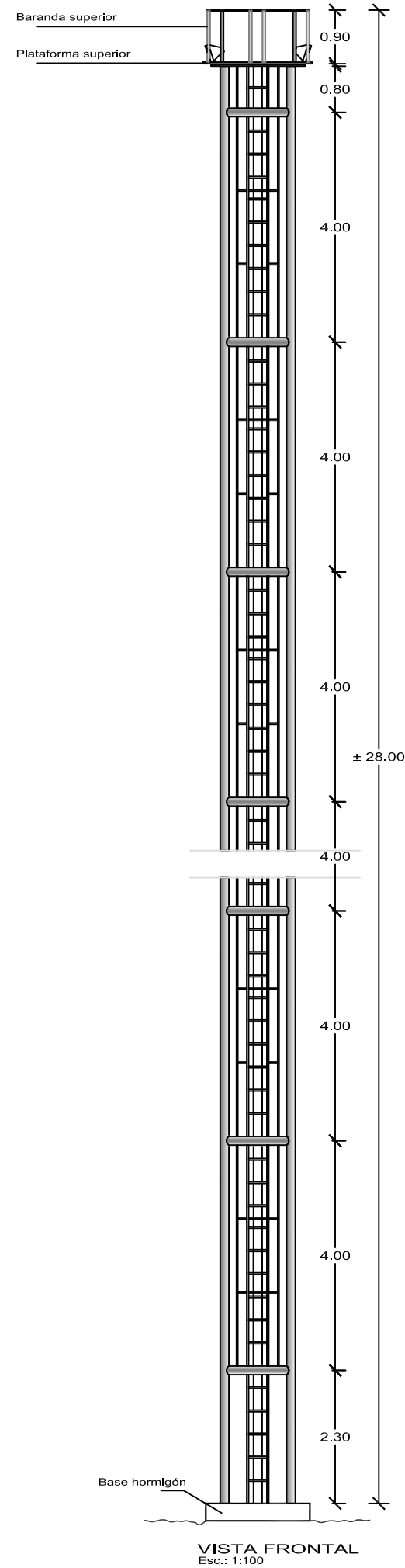


REFERENCIAS

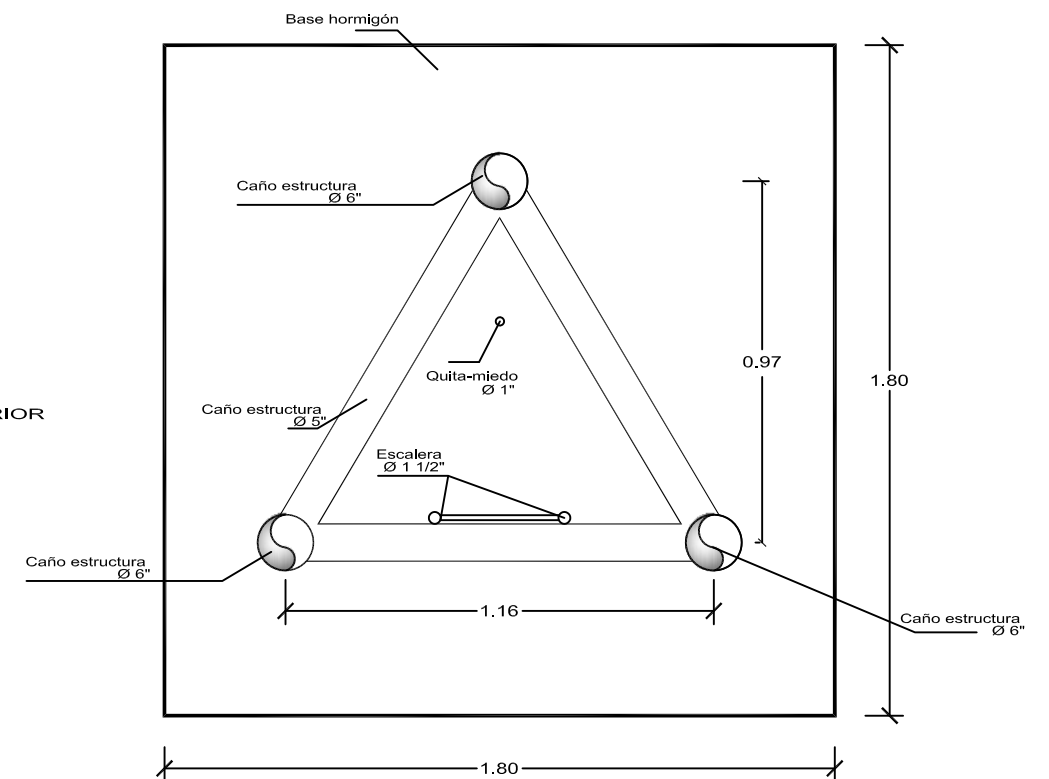


MALLA DE PAT EXISTENTE
RED DRENAJES EXISTENTES

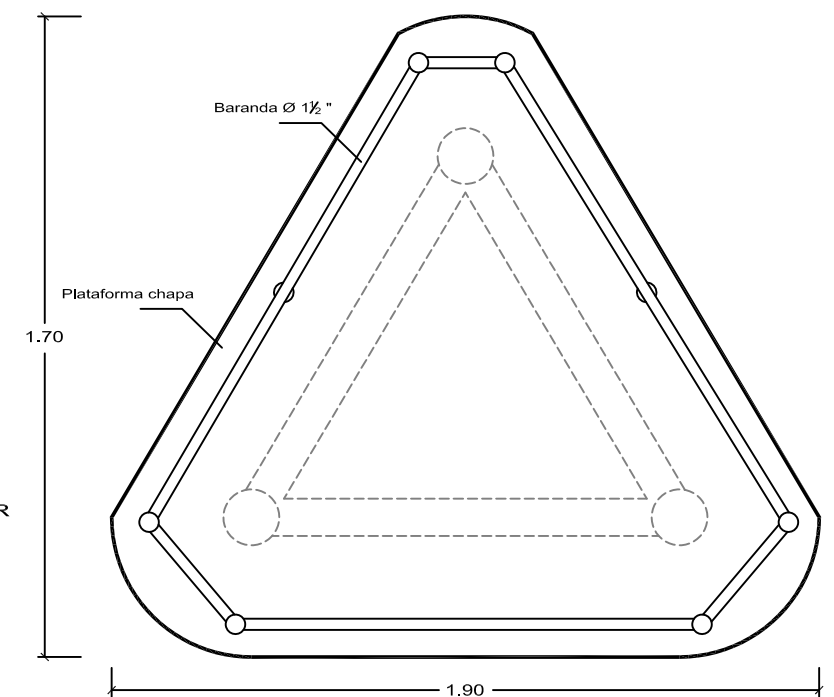
Proyectó			Obra	Ampliación de estación de 500kV - SGU	Cliente		CTMSG	
Dibujó					Dirección		Complejo Hidroeléctrico	
Revisó								
Aprobó								
Escala  Formato			Título	Malla de PAT, canales de cable y drenajes existentes	Estado		Proyecto	
					Archivo			
					Nº de plano	338	00	
					ASGU-T9-8			



PLANTA PLATAFORMA INFERIOR
Esc.: 1: 20



PLANTA PLATAFORMA SUPERIOR
Esc.: 1: 20



 COMISION TECNICA MIXTA DE SALTO GRANDE Gerencia General Gerencia Ingeniería y Planeamiento – Area Civil				
PLAYA DE TRANSFORMADORES SUBESTACIONES S.G.A. - S.G.U.				
Plano:				
TORRES LUMINARIAS				
PLANTAS Y VISTAS				
Revisó	Dibujó	Escalas	Fecha	Archivo
	A. Robirosa		Mayo/2012	.dwg

PLANO N°
TL
01

**Estimación de capacidades parásitas y cálculo del pico de TRV impuesta al interruptor
del banco de reactores de 100 MVar – 500 kV**

1. En primer lugar, se describen las instalaciones/configuraciones estudiadas:
 - Banco de reactores de 100/3 MVar – 500 kV. Corriente nominal ≈ 115 A.
 - Se prevén dos tipos de aterramientos:
 - Reactores de barra: Rígidamente aterrados. $K=0$
 - Reactor de línea: Aterrado mediante reactor de neutro de 770Ω . $K=0.19$
 - Interruptor de 50 kA.
2. En segundo lugar, se aclara que se estimarán valores de pico de TRV en base a dos metodologías:
 - Utilización de ecuaciones brindadas en la Technical Brochure 305 de Cigre (también en la IEEE C37.015).
 - Simulaciones en ATP.

Se obtendrán un conjunto de valores picos de TRV dado que se estimarán diferentes valores de capacidades parásitas, tal como se describe en los siguientes puntos.

3. Las capacidades **CP**, **CL** y **CS** se definen según el circuito equivalente monofásico de la Figura 1 que se detalla a continuación.

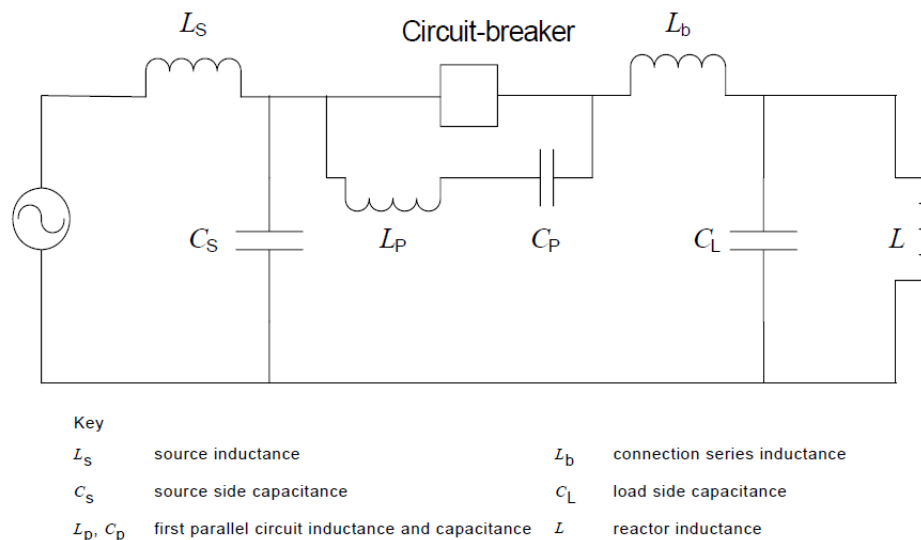


Figura 1

Además, se aclara que la capacidad **CS** no interviene en la ecuación brindada en la Technical Brochure 305 de Cigre, por lo que no se hizo una estimación directa de la misma. De igual modo, para las simulaciones ATP la subestación fue modelada al detalle por lo que se asume que esta capacidad es correctamente representada.

4. **CP.** Se consideraron dos valores:

- **CP mínima:** 0.0 nF. Se asume que el interruptor no tiene “grading capacitors”.
- **CP máxima:** 0.8 nF. Se asumen dos “grading capacitors” en serie de 1600 pF, en base a la hoja de datos técnicos de la Figura 2 correspondiente a los interruptores del tramo 1 de Colonia Elía actualmente en servicio (también de dos cámaras y aislados en SF6).

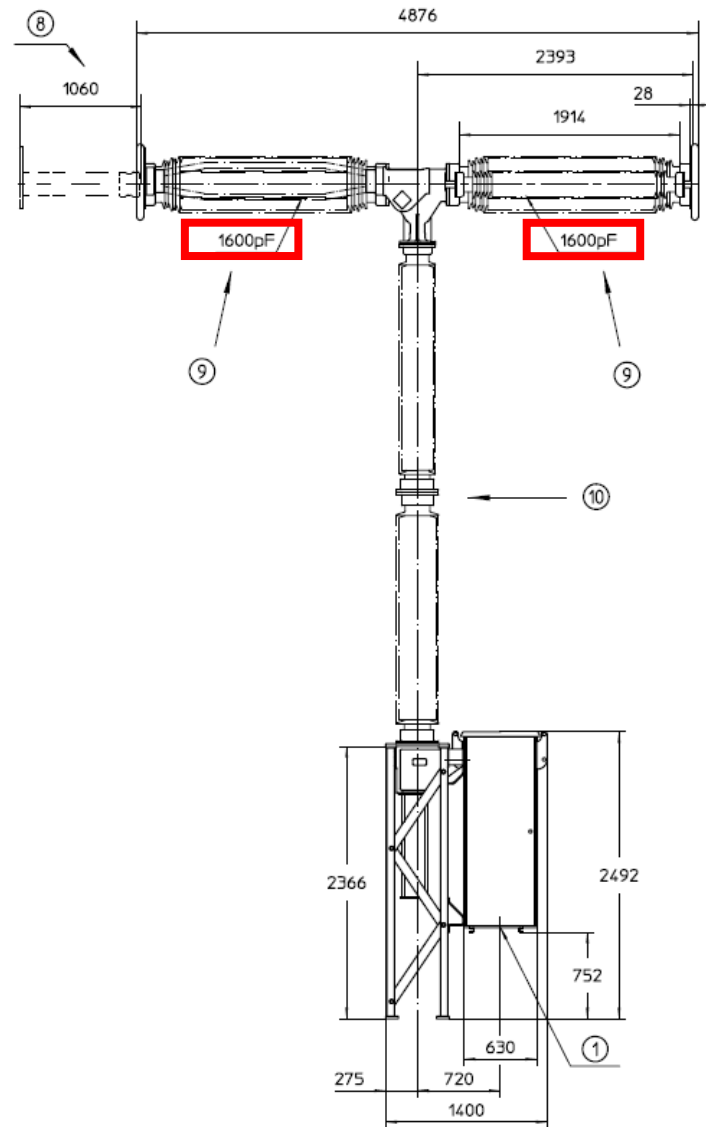


Figura 2

5. **CL.** Se calcula en base a la suma de las capacidades parásitas del interruptor, descargador, conductor y reactor, dado el corte de planta de la Figura 3 que se detalla a continuación.

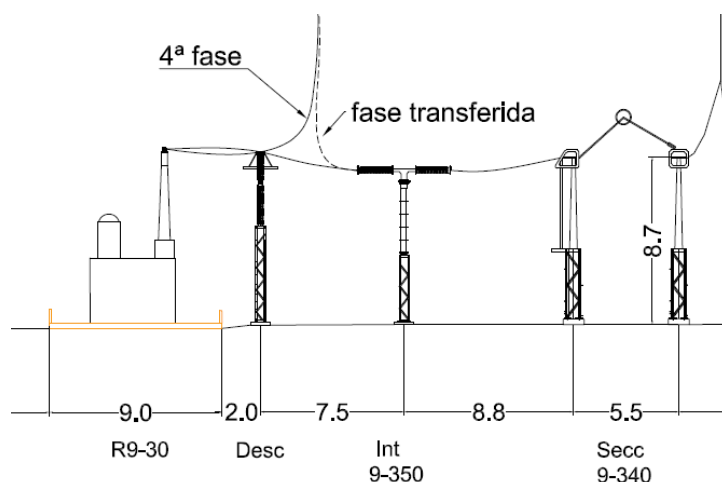


Figura 3

Los valores de las capacidades parásitas del equipamiento involucrado se muestran en la Tabla 1 que se detalla a continuación:

	Capacidad parásita (nF)	
	Mínima	Máxima
Interruptor	0.06	0.20
Descargador	0.08	0.12
Conductor	0.14	0.14
Reactor	1.80	4.00

Tabla 1: *Valores típicos extraídos de la Technical Brochure 305 de Cigre.
 Para el conductor, se asumió una distancia de 14m y una capacidad parásita de 10pF/m.
 Para el interruptor, se asumió que la capacidad se distribuye en partes iguales a ambos lados del equipo, por lo que se tomó el valor de la tabla dividido dos.

Según la variabilidad observada en la Tabla 1, se consideraron tres valores para **CL**:

- **CL mínima:** 2.05 nF. Se asume igual a la suma de las capacidades parásitas mínimas.
- **CL máxima:** 4.36 nF. Se asume igual a la suma de las capacidades parásitas máximas.
- **CL protocolo:** 3.55 pF. Se asume igual a la suma de las capacidades parásitas mínimas, excepto que para la capacidad parásita del reactor no se utiliza la mínima de la Tabla 1, sino que se utiliza un valor de 3.30 nF extraído del protocolo del ensayo del reactor de 100/3 MVar de barra 2 de Salto Grande Uruguay actualmente en servicio.

Por último, se aclara que para las simulaciones en ATP el conductor fue modelado en base a la rutina LCC y sin considerar la simplificación de 10pF/m.

6. La siguiente Tabla 2 que se detalla a continuación resume los valores de CP y CL utilizados.

	CP (nF)	CL (nF)
mínima	0.00	2.05
máxima	0.80	4.36
protocolo	-	3.55

Tabla 2

7. Respecto al número de chopping, λ , se asumió un valor de $100000 \text{ AF}^{-0.5}$. Mientras que la corriente de chopping, i_{ch} , se calculó para cada caso en base a las siguientes ecuaciones:

$$i_{ch} = \lambda \sqrt{NC_t} \quad C_t = C_p + \frac{C_s C_L}{C_s + C_L}$$

Donde N es el número de semicámaras del interruptor, asumido igual a 2 o 4.

8. En las siguientes tablas se muestran los resultados del pico de TRV obtenidos mediante ecuaciones CIGRÉ y simulaciones ATP, y las diferentes combinaciones de los valores de capacidades parásitas estimados. Se estudiaron 3 casos:

- Caso 1: Interruptor de 2 cámaras, aterrado mediante reactor de 770 Ω .
- Caso 2: Interruptor de 2 cámaras, aterrado rígidamente.
- Caso 3: Interruptor de 4 cámaras, aterrado mediante reactor de 770 Ω .

Caso 1:

	Dos cámaras - Aterrado mediante reactor 770 Ohm			
	CP min (cigre)	CP min (ATP)	CP max (cigre)	CP max (ATP)
CL min	1139	1173	1193	1169
CL max	1139	1170	1165	1172
CL protocolo	1139	1169	1170	1172

Caso 2:

	Dos cámaras - Aterrado rígidamente			
	CP min (cigre)	CP min (ATP)	CP max (cigre)	CP max (ATP)
CL min	979	1013	1031	1013
CL max	979	1011	1004	1011
CL protocolo	979	1012	1009	1013

Caso 3 (*valor recortado por el descargador del reactor de línea):

	Cuatro cámaras - Aterrado mediante reactor 770 Ohm			
	CP min (cigre)	CP min (ATP)	CP max (cigre)	CP max (ATP)
CL min	1270	1240*	1360	1240*
CL max	1270	1241*	1314	1242*
CL protocolo	1270	1239*	1323	1241*

D) ANEXOS

D.1.- Política de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional

- ✓ Generar y Transportar energía en forma limpia, segura y económica, atendiendo a los requerimientos de los clientes, preservando y mejorando el ambiente natural y laboral.
- ✓ Gestionar todo riesgo detectable que pueda afectar al ambiente, a la salud de las personas o a la prestación del servicio.
- ✓ Lograr la satisfacción y realización del personal, de manera que el capital Humano, a través del desarrollo organizacional, sea el responsable del crecimiento sostenido de eficiencia y calidad de la organización.
- ✓ Propender en el ámbito de la Organización a la mejora continua en la utilización de los recursos propios y de terceros (clientes y proveedores), mediante la evaluación del cumplimiento en materia de calidad, ambiente, seguridad y salud ocupacional, a través de los correspondientes indicadores, dentro de los requisitos legales de ambos países.
- ✓ Desarrollar el negocio, desde una perspectiva de Responsabilidad Social Empresarial de forma de integrar la gestión y, en forma armónica, el respeto por los valores éticos, las personas, la comunidad y el ambiente.

OBJETIVOS DE CALIDAD, AMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

De acuerdo a los procesos definidos en el Manual SIG (Sistema Integrado de Gestión) se establecen los correspondientes objetivos:

PROCESO DE PRODUCCION. – (Operación Central, Subestaciones, Centro Operativo Unificado, Hidrología)

- ✓ Operar el sistema eléctrico de Salto Grande tendiendo al máximo de satisfacción de los requerimientos del cliente, en cuanto a mantener la confiabilidad y calidad en el suministro de energía y potencia.
- ✓ Programar el despacho de energía y potencia optimizando el aprovechamiento hidrológico, atendiendo a las señales económicas de los mercados eléctricos, en el marco de las prioridades establecidas para el uso del agua.

PROCESO DE MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA

- ✓ Mantener el máximo nivel de disponibilidad de la totalidad de la infraestructura del Complejo Hidroeléctrico.

PROCESO DE GESTION DE RRHH

- * Establecer las Competencias Laborales como metodología de gestión de los RRHH.
- * Asegurar la sustentabilidad de la organización, mediante la actualización de los recursos humanos y materiales y la evaluación de riesgos.

- * Gestionar el riesgo con el objeto de minimizar sus efectos, involucrando a toda la Organización y terceros que interactúen con la misma.

PROCESO DE GESTION DE RECURSOS MATERIALES

- ✓ Asegurar procesos de adquisiciones eficaces y eficientes para la evaluación y el control de los productos comprados, con el fin de satisfacer las necesidades y requisitos de la Organización, así como aquellos de las partes interesadas.

PROCESO DE GESTION DE ECONOMICO/FINANCIERO

- ✓ Asegurar la disponibilidad de la información en tiempo y forma para una correcta toma de decisiones.

PROCESO DE RELACIONES PÚBLICAS

- ✓ Difundir y promover la imagen de la Organización como responsable de la construcción, operación y mantenimiento del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande.

PROCESO DE ATENCION A TERCEROS

- ✓ Brindar en forma eficaz y eficiente servicios a terceros.

PROCESO DE GESTION DE CALIDAD

- ✓ Propender a la generalización del Sistema de Gestión de Calidad basada en procesos como herramienta de gestión.
- ✓ Continuar desarrollando una política de Responsabilidad Social Empresaria (RSE)
- ✓ Satisfacer los requerimientos de información de gestión de la Organización.
- ✓ Propender al uso sustentable de los recursos naturales en todas las actividades de Salto Grande.
- ✓ Gestionar adecuadamente los residuos generados en todos los procesos de Salto Grande; con énfasis en la reducción de los mismos.

PROCESO DE INFORMATICA y COMUNICACIONES

Propender a disponer de las herramientas y equipos necesarios para llevar adelante los objetivos planteados.

D.2.- Seguridad Industrial

D.2.I.- Responsabilidad

El Contratista es el responsable de implementar, cumplir y hacer cumplir las medidas de Seguridad en el lugar de ejecución de las tareas objeto de este contrato, a fin de evitar incidentes y prevenir daños a personas y bienes.

D.2.II.- Marco Legal

El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones legales de la República Argentina y de la República Oriental del Uruguay, referentes a la Seguridad en el Trabajo, las cuales pueden ser complementadas o modificadas por disposiciones propias de Salto Grande, establecidas por el Sector Seguridad Industrial.

Componen el presente marco las siguientes leyes:

- Rep. Argentina: Ley N° 24.557 y Ley N° 19.587, sus modificatorias y complementarias; y sus decretos reglamentarios.
- Rep. O. del Uruguay: Ley N° 16.074 y Ley N° 5.032, sus modificatorias y complementarias; y sus decretos reglamentarios.
- Normas IRAM, UNIT u otras referentes a la Seguridad en el Trabajo.

D.2.III.- Requisitos

Previo al inicio de las obras o servicios, el Contratista deberá presentar el Plan de Seguridad correspondiente.

El Plan de Seguridad deberá ser confeccionado y firmado por un Profesional competente y matriculado en la especialidad de Higiene y Seguridad en el Trabajo, de nacionalidad argentina o uruguaya, dependiendo el país origen de la contratación.

El Plan deberá contener una descripción de los trabajos que abarca, con la identificación peligros y evaluación de los riesgos presentes con las correspondientes medidas de seguridad a adoptar, así como toda otra medida o requisitos que el Profesional entienda conveniente adoptar.

El Plan de Seguridad será finalmente analizado y aprobado por el Sector Seguridad Industrial de Salto Grande, quien podrá solicitar correcciones o complementos previas a su aprobación.

Constancias de Capacitación. Acompañando al Plan de Seguridad, el Contratista deberá presentar un registro de las Capacitaciones de Seguridad impartidas al personal que intervendrá en la obra, con la nómina de temas y las correspondientes rúbricas del Instructor y del personal.

Registro de Entrega de EPP (Equipos de Protección Personal): el Contratista deberá presentar el registro de entrega de indumentaria de trabajo y elementos de protección personal de todo el personal que interviene en la obra, debiendo actualizar el mismo conforme el avance de obra. A tal efecto C.T.M. Salto Grande sigue adoptando, el Formulario que adjunto en la Resolución 299/11 de la SRT (R.A.) Anexo D. 2.X. 1.

Inspecciones del Profesional encargado del Servicio de Seguridad de la empresa contratista.

El servicio que brinde el Profesional de Seguridad al contratista debe incluir visitas a la obra. Las mismas deben poseer una regularidad no mayor a una semana. Ante trabajos especiales, montajes u otra actividad, el Sector Seguridad Industrial de Salto Grande podrá requerir una mayor presencia del Profesional de la Contratista.

Las visitas del Profesional de S deberán ser avocadas tanto a la supervisión del cumplimiento de las medidas de seguridad, como a la Capacitación del personal, actividad que deberá ser coordinada previamente con el Responsable de la Obra.

Toda la actividad del Profesional de S deberá quedar registrada en el Libro de Seguridad del Contratista, debiendo contener la fecha, la hora, una descripción de la actividad, copia de los registros y la firma.

El Contratista deberá presentar toda la documentación correspondiente que permita el ingreso del Profesional de S al Complejo Hidroeléctrico, tal cual lo realiza con el resto del personal. Asimismo, deberá garantizar su traslado desde la Barrera de Ingreso hasta la obra.

D.2.IV.- Inducción

Toda persona que ingrese a la obra, independientemente de la actividad que vaya a realizar (trabajo, supervisión, inspección, conducción de equipos, proveedores, otros) deberá recibir la Inducción de Seguridad dictada por el Sector Seguridad Industrial de Salto Grande.

La coordinación para el dictado de las Inducciones deberá realizarse entre el Inspector de Contrato o el responsable de la Contratista y el Sector Seguridad Industrial.

D.2.V.- Libro de Seguridad

La Contratista deberá llevar un Libro de Seguridad, que deberá estar disponible en todo momento.

El Libro debe poseer numero correlativo en cada uno de sus folios y ser de tapa dura, no menor a de 50 hojas, de manera de garantizar la trazabilidad de la gestión de seguridad del contratista, quedando en poder de Seguridad industrial una vez finalizada la obra.

El Libro debe contener copia del Plan de Seguridad, así como de todos los registros de la Gestión de Seguridad de la Contratista.

Toda visita realizada por Profesional de Seguridad, así como las copias de las visitas del Sector Seguridad Industrial de Salto Grande, deben figurar en el Libro de Seguridad.

D.2.VI.- Memorias de Cálculos/ Planes de Maniobras

Los equipos o estructuras que se utilicen para el Izaje o permanencia de personas deberá poseer su memoria de cálculo.

Los equipos o estructuras que se utilicen para el Izaje o permanencia de personas sobre las mismas o para acceder a un lugar determinado de la obra, deben contar con su correspondiente memoria de cálculo.

La memoria de cálculo deberá ser realizada y firmada por un Profesional con incumbencia en la materia y habilitado para tal fin.

Una vez entregada la memoria de cálculo, la misma deberá ser evaluada y aprobada por Área Civil u otra Área de Salto Grande involucrada en el contrato.

El equipo no podrá ser utilizado hasta tanto la memoria de cálculo sea aprobada.

Para el caso de los andamios, Seguridad Industrial debe realizar una inspección y posterior habilitación de los mismos, tal cual se establecen en los procedimientos internos, de manera de garantizar la coherencia y correlación de los materiales utilizados con las memorias de cálculo presentadas.

Se deberán presentar además memorias descriptivas y de cálculos de los tableros eléctricos, tanto principal como secundarios utilizados en obra, los que mínimamente deberán poseer fichas de conexión industrial en condiciones y disyuntores termo magnéticos y diferenciales acordes a la potencia a utilizar.

De realizarse trabajos de demolición o excavaciones superiores al 1,5m de profundidad, se requerirá la presentación de memorias donde se describa paso a paso las tareas y las medidas preventivas y correctivas, considerando las medidas a tomar en caso de ocurrencia de lluvias o vientos superiores a los 45 Km/h.

Para la realización de excavaciones o movimientos de suelo, el inspector de contrato deberá completar el Permiso de Excavaciones y Movimientos de suelo, en cada una de las locaciones de la obra donde se realicen este tipo de intervenciones, con el objetivo de evitar la rotura de instalaciones de Fibra óptica, comunicaciones, redes eléctricas, de saneamiento y agua potable, entre otras.

Cuando las tareas involucren la utilización de algún equipo de izaje, ya sea móvil o fijo, se deberá presentar un plan de izaje con las instrucciones detalladas para la realización de los mismos y los roles de cada uno de los involucrados en las mismas.

D.2.VII.- Servicios Sanitarios y de Bienestar

Aquellas empresas que ingresen con más de 4 trabajadores deberán disponer de un obrador con instalaciones sanitarias: (baños y duchas, a razón de 1 cada 5 trabajadores) y de bienestar: comedor (mesa y sillas de superficie lavable) y equipamiento para refrigerar y calentar alimentos.

El uso de estas instalaciones deberá ser exclusivo para tal fin, no pudiendo ser destinadas a pañol o depósito.

Las empresas con menos de 4 trabajadores, deberán utilizar las instalaciones de Salto Grande, ubicadas en el edificio más cercano a la zona de obra, quedando terminantemente prohibido que los trabajadores almuercen fuera de comedores.

D.2.VIII.- Incumplimientos

Los incumplimientos en los requerimientos en materia de Seguridad en el Trabajo, son motivo de actuación por parte del Sector Seguridad Industrial, pudiendo, dependiendo la gravedad, detener trabajos, retirar personal de la obra o bien realizar simples correcciones.

Personal que se encuentre trabajando, sin Inducción de Seguridad implica el retiro de obra.

Personal que se encuentre trabajando, sin figurar en los registros (Plan de Seguridad, capacitación, entrega de EPP, otros) implica el retiro de obra.

Actos inseguros y condiciones inseguras, así como el no cumplimiento de medidas de seguridad establecidas, serán evaluadas según su magnitud y reincidencia.

El uso de estructuras no habilitadas implica la detención de los trabajos y el retiro de la obra del personal usuario.

D.2.IX.- Plazos

El Plan de Seguridad correspondiente a una Contratista de servicios tiene validez de un año.

El Plan de Seguridad correspondiente a una obra, tiene validez por la duración de la misma, debiendo realizarse actualizaciones o complementos en caso que corresponda.

Las inducciones al personal tienen validez máxima de un año.

Los registros deben ser actualizados cada vez que se modifica el motivo por el cual se realizan.

D.2.X.- Anexos

D.2.X.1.- Anexo I: Formulario entrega de EPP (Res. SRT 299/11)

ENTREGA DE ROPA DE TRABAJO Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL							Resolución 299/11, Anexo I
(1) Razón Social:						(2) C.U.I.T.:	
(3) Dirección:			(4) Localidad:		(5) C.P.:	(6) Provincia:	
(7) Nombre y Apellido del Trabajador:						(8) D.N.I.:	
(9) Descripción breve del puesto/s de trabajo en el/los cuales se desempeña en trabajador:				(10) Elementos de protección personal, necesarios para el trabajador, según el puesto de trabajo:			
(11)	Producto	(12)	Tipo // Modelo	(13)	Marca	(14)	Posee certificación SI // NO
						(15)	Cantidad
						(16)	Fecha de entrega
						(17)	Firma del trabajador
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
(18) Información adicional:							

D.2.X.2.- Anexo II



Trabajamos con Seguridad

FORMULARIOS DE IDENTIFICACIÓN DE TAREAS DEL TRABAJO -		
Nº DE ORDEN:		
1	TRABAJO A REALIZAR:	
	EMPRESA:	
	LUGAR DE TRABAJO:	
	AREA:	
	UBICACIÓN	
	FECHA DE INICIO:	
	TELÉFONO DE CONTACTO:	
	RESPONSABLE TÉCNICO (CONTRATISTA):	
	SUPERVISOR/CAPATAZ:	
	TÉCNICO PREVENCIÓNISTA:	
2	INSPECTOR	
	CONTRATO CTM:	
	ETAPAS DEL TRABAJO A EFECTUAR	
	1	
	2	
3	3	
	n	
	TAREAS (PASOS) QUE COMPONEN LA ETAPA N° 1	
	A	
	B	
	C	
	D	
	TAREAS (PASOS) QUE COMPONEN LA ETAPA N° 2	
	A	
	B	
	C	
	D	
	TAREAS (PASOS) QUE COMPONEN LA ETAPA N° 3	
	A	
	B	
	C	
	D	
	TAREAS (PASOS) QUE COMPONEN LA ETAPA N° "n"	
	A	
	B	
C		
D		

FORMULARIOS DE EVALUACION DE RIESGOS DE TRABAJO

ETAPA	TAREA	EQUIPOS HERRAMIENTAS MATERIALES	PELIGRO	MEDIDAS DE CONTROL	CONTROLA RIESGOS		COMENTARIOS
			DESCRIPCIÓN		SI	NO	
4							

D.3.-

Especificaciones ambientales

Una vez adjudicados los trabajos, el Contratista deberá presentar un Plan de Gestión Ambiental y Social particular, PGAS-P del proyecto, con al menos 10 días hábiles de antelación a la fecha prevista de inicio de los trabajos de forma que el mismo pueda ser aprobado por la C.T.M. de Salto Grande.

Para la elaboración de dicho Plan, el contratista adoptará como base de información las especificaciones ambientales previstas en los Anexos de las presentes especificaciones técnicas, debiendo prever en dicho plan, todas las medidas de gestión específicas definidas para los diferentes aspectos ambientales y potenciales impactos que puedan derivarse de los trabajos objeto de la contratación. A modo orientativo en el Anexo se observa una Guía de identificación preliminar de aspectos ambientales derivados del trabajo.

Como mínimo, el PGAS-P deberá contener la siguiente información:

Descripción de las actividades objeto de la contratación asociadas a cada fase del proyecto.

Planilla resumen de aspectos e impactos ambientales que se deriven o puedan derivarse del proyecto.

Medidas de gestión previstas para cada aspecto e impacto identificado. El PGAS-P debe tomar en cuenta y establecer pautas de gestión por lo menos a los siguientes aspectos ambientales:

Instalación de obradores.

Modificaciones significativas del paisaje, intrusión visual.

Riesgos y afectaciones a terceros.

Generación de áreas de acopio transitorio necesarias para el trabajo.

Consumos de insumos, agua y energía.

Emisiones al aire de gases, vapores, nieblas o partículas

Emisiones de ruidos al exterior del área de trabajo

Aguas de lavado u otros efluentes que se generen producto de las actividades, incluidas aguas de lavado de camiones mixer.

Disposición final de líquidos cloacales de obradores.

Residuos y efluentes derivados del mantenimiento de maquinaria en general, si dichas tareas fueran efectuadas dentro del predio de la C.T.M. de Salto Grande.

Elaboración de hormigón en obra o lavado de camiones mixer, si dichas tareas están previstas dentro del predio de la C.T.M. de Salto Grande. Aclarar métodos de acondicionamiento del agua de planta de elaboración de hormigón así como de las aguas de lavado de camiones mezcladores.

Residuos sólidos generados, trátense de peligrosos o no.

Recarga de combustible, si existiese dentro del predio de la C.T.M. de Salto Grande.

Uso y manejo previsto de todo tipo de productos químicos a utilizar en el trabajo.

Desmonte, actividades de talado o movimiento de suelos.

Aspectos ambientales generados por el uso de maquinaria pesada.

Otros a definir por el contratista y que puedan implicar un riesgo ambiental asociado. }

Respuesta ante contingencias ambientales. El contratista está obligado a adoptar todas las medidas preventivas necesarias para evitar la ocurrencia de contingencias ambientales o minimizarlas.

El PGAS-P deberá contemplar un Plan de respuesta ante contingencias ambientales que pudieran acontecer a lo largo del desarrollo de los trabajos en un todo de acuerdo con la legislación vigente y la política ambiental de la C.T.M. de Salto Grande. Deberá estar enfocado principalmente a potenciales derrames de sustancias y/o residuos peligrosos sobre suelo natural o cursos de aguas, en ocasión del

trabajo y establecer un mecanismo de comunicación de acuerdo a la magnitud de las potenciales contingencias. En caso de suscitarse una contingencia, deberá ser comunicada de forma inmediata al Inspector de Obras, quien posteriormente, junto al Área de Gestión Ambiental de la C.T.M. de Salto Grande y demás implicados, realizarán el análisis de causas.

Plan de abandono de los trabajos. Se deberán especificar acciones a encarar para lograr que la zona de trabajo presente un mínimo impacto negativo residual una vez finalizadas las actividades, debiendo realizarse el retiro de todos los elementos o residuos del lugar de obra y el lugar sea estéticamente aceptable y no signifique deterioro del paisaje

La empresa contratista deberá definir un encargado ambiental en obra quien será el responsable de garantizar el cumplimiento diario de las medidas establecidas en el Plan de Gestión Ambiental particular presentado y aprobado por la C.T.M. de Salto Grande.

El contratista deberá capacitar al personal propio o subcontratista en las medidas de gestión ambiental establecidas en el plan aprobado por la C.T.M. de Salto Grande, de forma de dar cumplimiento con el mismo. Es condición necesaria para el desarrollo de los trabajos que todos los subcontratistas conozcan las medidas de gestión ambiental previstas de forma de garantizar su cumplimiento y evitar observaciones por parte de Salto Grande.

En caso de disponer de planta de elaboración de hormigón dentro de Salto Grande, es necesario que el contratista especifique en su Plan de Gestión Ambiental el tratamiento y disposición final que hará a sus efluentes. Asimismo, en caso de que el contratista decida efectuar lavado de camiones mixer dentro del predio de obra, la actividad sólo podrá ser realizada en predio asignado por la inspección del contrato y bajo condiciones controladas de forma de evitar el libre escurrimiento de aguas de lavado.

D.3.I.- Anexos

D.3.I.1.- Consideraciones socio-ambientales para trabajos dentro de Salto Grande

Se presentan a continuación algunas consideraciones ambientales a tener en cuenta por parte de los contratistas, subcontratistas o cualquier otra empresa que realice trabajos dentro del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, sin desmedro de aquellas consideraciones socio-ambientales particulares que puedan definirse en el marco de un trabajo particular.

A) MANEJO Y CONTROL AMBIENTAL DE LOS RECURSOS NATURALES

AGUA SUPERFICIAL Y PROFUNDA

- Cuando las áreas de trabajo se ubiquen sobre la central o cercanas a cursos de
- todo vuelco de efluentes al sistema de drenaje de la central, sistema de saneamiento, canalizaciones pluviales y/o a cualquier espejo de agua.
- Estará prohibido cualquier acción que modifique la calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas en el área de obra.
- La protección de los cuerpos de agua debe preverse desde la planificación de los proyectos de remodelación.

FLORA Y FAUNA

- Estará prohibido realizar cualquier actividad de caza o pesca dentro de las instalaciones del proyecto.
- Estará prohibido encender fuegos no autorizados previamente

- La ubicación de toda instalación del proyecto estará previamente autorizada por AGA a los fines de no producir interferencia con zonas de valor ambiental.
- Cuando se trate de vegetación nativa a remover, deberá ser inventariada, previamente a su remoción. El inventario deberá incluir un listado de árboles por especie y el volumen de madera a extraer, para árboles de diámetro mayor a 10 cms.
- Todo el material vegetal resultante del desmonte deberá ser almacenado en forma ordenada en un área a definir por AGA-SG.
- Para los casos de corte, poda o tala de árboles o arbustos fuera del predio en los que se requiera autorización especial de organismos de contralor, el contratista será responsable de obtener dicho permiso.
- Los sitios de acopio o almacenamiento agua, deberán preverse las medidas para evitar las descargas accidentales sobre embalse o río. En caso de existir recipientes de combustibles u otros productos peligrosos, los mismos contarán con el correspondiente sistema de contención.
- No se podrá realizar captación de agua superficial o profunda sin previa autorización de Salto Grande.
- Se deberá evitar temporal de materiales de excavación deberán cubrirse con plástico, lona o geotextil para prevenir arrastre de material por acción de la lluvia y aporte de sólidos a los cuerpos de agua.
- El material de descapote que se vaya a reutilizar para la recuperación de zonas verdes, deberá depositarse en pilas y cubierto con un plástico para mantener su humedad y evitar su disgregación.

SUELOS

- Todas las actividades realizadas por personas, equipamientos y maquinas deberán evitar la contaminación del suelo especialmente la que resulta de la disposición inadecuada de materiales o residuos.
- Se adoptarán las medidas preventivas para evitar los derrames de residuos, efluentes o productos químicos peligrosos.
- Los movimientos de suelos serán los mínimos necesarios. Cuando se requiera trabajos de limpieza de terrenos, se llevará al mínimo indispensable tratando de mantener la cubierta vegetal al máximo posible.
- Se evitarán los cambios de pendientes naturales del terreno e interferencias con el escurrimiento pluvial natural.

B) MOVILIZACIÓN/DESMOVILIZACIÓN – INSTALACIÓN DE OBRADORES

- Salto Grande/Contratista realizará charlas de inducción antes del inicio de las obras
- Instalación adecuada de obrador:
 - Será ubicado en áreas de menor perturbación posible al normal desarrollo de las actividades de CHSG y a distancias razonables del río
 - Se priorizará la ubicación sobre sectores con suelos ya afectados o antropizados evitando realizar movimientos de suelos o desmontes sobre suelos no antropizados. El Contratista deberá indicar las estimaciones de superficie que necesitará.
 - Contará con equipos de extinción de incendio y equipos de primeros auxilios.
 - Se mantendrá el lugar de obra limpio y ordenado, libre de acumulación de residuos durante todo el lapso de tiempo que dure la obra
 - Residuos se gestionarán de acuerdo al programa vigente de gestión de residuos y las medidas estipuladas por el contratista en su Plan.
 - Sectores de acopio de materiales estarán separados y ordenados de acuerdo a su uso y tipo. Si fueran productos químicos, deberán estar señalizados correctamente.
 - Los acopios de residuos peligrosos serán dentro de un recinto techado de residuos donde se podrá acopiar combustibles, lubricantes, aceites y productos químicos peligrosos sobre una base impermeable, reborde de contención, estanco y provisto de kit de derrame.

- La instalación prevista no podrá producir interferencia con áreas de valor ambiental dentro de Salto Grande ni modificar la escorrentía natural del agua de lluvia.
- No se podrá contar con animales domésticos en la zona de obradores.
- Quedará terminantemente prohibida la caza de fauna silvestre de predio con cualquier objetivo.
- En caso de preverse la ubicación de obradores en suelo natural, no remover la capa superficial del suelo. Todas las tareas de enripiado de acceso y laterales del área de trabajo se efectuarán sobre el mismo suelo natural o carpeta herbácea original, lo que ayuda a la posterior revegetación una vez concluida la obra.

C) MANEJO DE EFLUENTES CLOACALES

- En el obrador y los frentes de trabajo se instalarán baños químicos. En caso de que Salto Grande lo autorice, se podrán utilizar los baños de las instalaciones.
- Los baños químicos deberán ser mantenidos en condiciones adecuadas de higiene siendo responsabilidad del contratista la contratación del servicio de limpieza de los mismos. La limpieza deberá ser diaria y utilizando productos biodegradables.
- El contratista será responsable de que el proveedor del servicio de vaciado sea una empresa autorizada a tal fin, así como de la correcta disposición final de los efluentes.

D) CIRCULACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

- Los contratistas y subcontratistas deberán respetar las normas viales.
- Prohibida la limpieza de vehículos o maquinarias en el área de obra, en especial en las inmediaciones del río. En caso de ser necesario deberán preverse con el inspector del contrato sitios de servicio específicos para éstas tareas, con las medidas necesarias de protección ambiental.
- No se podrá efectuar aprovisionamiento de combustibles ni mantenimiento de equipos en obra para evitar riesgo de contaminación de suelos y aguas. En caso de requerirse, previa debida justificación, el acopio de combustible para su utilización en vehículos y maquinarias será autorizado exclusivamente por el área de seguridad industrial de Salto Grande previéndose todas las medidas de contención necesarias ante eventuales derrames que pudieran acontecer.
- No se podrá realizar el lavado de camiones mixer dentro del predio de obra salvo estricta autorización previa.
- En caso de requerirse cambio de aceite de las maquinas, deberá realizarse previendo todas las medidas de contención y gestión de los residuos generados.
- No se podrá efectuar limpieza de los vehículos o maquinarias cerca del río ni arrojar allí sus desperdicios.
- Se mantendrán los equipos en buenas condiciones y con silenciadores para aquellos casos que lo requieran. Estarán en buen estado mecánico y de carburación de forma de reducir las emisiones gaseosas, con chequeos preventivos antes del ingreso a obra.
- Los vehículos deberán contar con un kit de contingencia o antiderrame para casos de derrames de combustibles o lubricantes.
- Las embarcaciones afectadas a la obra contarán también con un kit de contingencia para casos de derrames de combustibles y/o lubricantes.

E) SUSTANCIAS PELIGROSAS

- Se deberá definir un sector adecuado de acopio de las mismas en el obrador, que estará señalizado y con cartelería de identificación de riesgos.
- Para el caso de acopio de combustibles, lubricantes, aceites y productos químicos, los mismos deberán contar con base impermeable, reborde de contención, identificación, techado y previendo las incompatibilidades entre productos almacenados.
- Se prohíbe el descarte de este tipo de sustancias en cursos de agua o suelos naturales.

- Se contará con todas las hojas de seguridad de las sustancias almacenadas, completas y en idioma español.
- Se dispondrá de un kit de derrames en la zona de almacenamiento de éste tipo de sustancias.
- En caso de utilizar productos que sean catalogados como Precursores Químicos, la empresa contratada deberá adjuntar las correspondientes habilitaciones de uso, en RA o ROU, según corresponda.
- El transporte de productos químicos se realizará teniendo en cuenta la peligrosidad de la sustancia y transporte habilitado.
- En el caso de que el desarrollo de las actividades implique el uso de gases refrigerantes, la empresa Contratada o Subcontratada deberá tener en cuenta el uso de sustancias controladas de acuerdo a lo establecido en el Protocolo de Montreal y sus enmiendas, no pudiendo utilizar Refrigerantes que contengan Cloroflorocarbonos o que provoquen un potencial agotamiento de la capa de ozono salvo en aquellos casos en los que las instalaciones de Salto Grande no permitan el uso de gases ecológicos.
- La empresa Contratada o Subcontratada deberá dar cuenta que el personal involucrado en esta actividad cuenta con capacitaciones referida a la mencionada gestión, asegurando que antes de manipular y transportar este tipo de sustancias, tenga claro el alcance de las responsabilidades en su manejo.

F) MANEJO DE RESIDUOS

- El Plan de Gestión Ambiental elaborado por el contratista deberá contemplar la gestión que se realice con los residuos resultantes de las actividades.
- No estará permitida la disposición en suelo natural de residuos que generen lixiviados o puedan contaminar el suelo por lavado de contaminantes.
- Todo el personal de la contratista deberá estar capacitada en el manejo de residuos.
- Los residuos se clasificarán y segregarán de acuerdo a la siguiente convención:

Tipo de residuos	Color de identificación del recipiente
Inorgánicos/Revalorizables	AZUL
Orgánicos/No revalorizables	VERDE
Peligrosos	NEGRO

- Se contará con los recipientes adecuados de acuerdo a la generación de residuos que se prevea. Dichos recipientes estarán provistos con bolsa transparente y tapa para evitar la dispersión de los residuos
- Al finalizar cada jornada de trabajo, se recolectarán todos los residuos del frente de trabajo y se llevarán al obrador o lugar que Salto Grande designe.
- Serán considerados inorgánicos/inertes: chatarra ferrosa y no ferrosa, papel o cartón, nylon, maderas limpias, plásticos en general, chapas o recipientes no contaminados, escombros, etc
- Serán residuos peligrosos: Aceite mineral o emulsiones, arenas, arcillas, polvos y paños impregnados con pinturas, solventes, hidrocarburos o cualquier otra sustancia peligrosa, interruptores con SF6, equipos combinados con hidrocarburos, latas de pintura con o sin producto, envases de productos químicos vacíos, trapos sucios, baterías, tubos fluorescentes, etc. A los fines de que la empresa Contratada o subcontratada pueda discernir sobre si un residuo es peligroso o no, deberá tomar como valido lo descripto en el Procedimiento de Gestión de Residuos de Salto Grande.
- En los casos en que se trate de residuos peligrosos, el transporte y disposición final de los mismos deberá ser con entidades autorizadas (Operadores habilitados para tal fin), y con posterior entrega de certificados/manifiestos de disposición, al Área de Gestión Ambiental.
- En caso de que, previo acuerdo, la gestión de los residuos peligrosos quede bajo la responsabilidad de Salto Grande, la entrega de los mismos al AGA-SG será responsabilidad

del contratista y se realizará en estricto cumplimiento a las disposiciones que dicha área establezca.

- En caso de existir la posibilidad de derrame de un residuo peligroso, los recipientes deberán apoyarse sobre superficies impermeabilizadas y estar rodeados de mecanismos de contención.
- Estará terminantemente prohibido el vuelco de residuos en alcantarillas, cuerpos de agua, suelo natural, aguas residuales, así como la disposición de residuos peligrosos en rellenos destinados a residuos domiciliarios.

G) CALIDAD DE AIRE

- Para todo trabajo que implique la emisión de gases, ruidos, vapores, humos o partículas al ambiente, el contratista deberá prever las medidas necesarias para mitigar los efectos y la dispersión de los agentes contaminantes.
- Para el caso de las emisiones provenientes de vehículos, el contratista deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria de la obra ajustado a las recomendaciones y normas de los fabricantes, que garantice el buen estado mecánico y de carburación, con el fin de generar la menor emisión de ruidos y contaminantes a la atmósfera y deberá llevar una ficha que indique las actividades del mantenimiento y la fecha del mismo.
- Se evitará la generación de nubes de polvo en la obra. Si fuera necesario realizar los riegos que sean necesarios.
- Para actividades de remoción de restos de pintura, se priorizará el granallado en lugar del arenado previendo las medidas necesarias para evitar la dispersión de material particulado a la atmósfera.
- Si como consecuencia de la construcción se verifican un incremento de la emisión de ruidos por encima de los límites permitidos, el contratista deberá implementar barreras acústicas, pantallas sónicas u otras medidas de mitigación necesarias para su adecuación.

H) COMUNICACIÓN SOCIAL

- Las interacciones entre el personal y la comunidad o los trabajadores de Salto Grande, deberán mantenerse siempre bajo la actitud de respeto y no discriminación (por ejem: sobre la base de la situación familiar, nacionalidad, origen étnico, raza, sexo, idioma, religión, estado civil, edad, discapacidad o convicción política).
- Queda prohibido el acoso sexual, la violencia o explotación.

I) CONTINGENCIAS AMBIENTALES

El Plan de Gestión Ambiental a presentar por el contratista deberá contemplar un Plan de respuesta ante contingencias/emergencias ambientales que pudieran acontecer a lo largo del desarrollo de los trabajos. Deberá estar enfocado principalmente a potenciales derrames de residuos peligrosos sobre suelo o agua.

El Plan de respuesta ante contingencias ambientales a elaborar por el contratista tendrá como objetivo:

- ✓ Minimizar las consecuencias negativas sobre el medio ambiente, de un evento no deseado.
- ✓ Dar rápida respuesta a un siniestro
- ✓ Proteger al personal que actúe en la emergencia
- ✓ Proteger a terceros relacionados a la obra.

El contratista preverá en su Plan de Gestión Ambiental 3 niveles de respuesta según la gravedad del evento y medios requeridos para solucionar la emergencia:

Nivel I: Evento solucionables con recursos disponibles propios

Nivel II: Evento solucionable con ayuda externa limitada

Nivel III: Evento solucionables con ayuda externa significativa y que revisten alta gravedad.

D.3.1.2.- Guía para la identificación preliminar de Aspectos Ambientales

SERVICIO/PROYECTO: AMPLIACIÓN DE SUBESTACIÓN SALTO GRANDE URUGUAY, TRAMO 9, LLEGADA LEAT 500KV SG-CHAMBERLAIN		
DOCUMENTOS RELACIONADOS:		
GERENCIA:	ÁREA/SECTOR:	
ELABORADO POR:	FECHA DE ELABORACIÓN:	

Nº	Aspectos ambientales asociados a la actividad	Si/No/NA	Descripción
MEDIO NATURAL			
Emisiones al aire			
1	¿Existen emisiones de material particulado de distinto tipo al aire (polvo, restos de pintura, arena, granalla, etc) ?	SI	Emisiones del movimiento de suelos, emisiones de vehículos, emisiones de pintura
2	¿Se utilizan materiales o equipos que contienen metales pesados (mercurio, cadmio, plomo, etc.)?	NO	.
3	¿Se utilizan equipos con gases que afectan la capa de ozono? (CFC's, HCFC's)	SI	Se utilizan equipos que contienen hexafluoruro de azufre.
4	¿Se generan emisiones de gases de escape de distintos tipos de motores a combustión ? (Nox, Sox, etc.)	SI	Provenientes del uso de vehículos y maquinaria pesada.
5	¿Se emiten gases de efecto invernadero? (metano, vapor de agua, dióxido de carbono, hexafluoruro de azufre, etc.)	SI	Describir el potencial o real impacto a generar. Cuantificarlo
Residuos sólidos			
6	¿Se generan residuos asimilables a domiciliarios?	SI	Del funcionamiento de obradores.
7	¿Se generan residuos orgánicos de gran porte: restos de árboles, podas, suelo vegetal, etc?	NO	
8	¿Se generan residuos peligrosos, en cualquier estado físico: Ej.: latas y pinturas, derivados de hidrocarburos, trapos sucios, luminarias de Hg, baterías, residuos electrónicos, productos químicos de descarte, etc ?	SI	Especificar en caso de existir y cuantificar
9	¿Se generan residuos de origen industrial inorgánico?	SI	Describir el potencial o real impacto a generar. Cuantificarlo
10	¿Se generan residuos de gran porte de origen industrial: Ej.: escombros, encofrados, chatarra ferrosa y no ferrosa, etc?	SI	Describir el potencial o real impacto a generar. Cuantificarlo
Emisiones líquidas			
11	¿Se generan efluentes cloacales?	SI	Cuantificar
12	¿Se modifican el aporte de efluentes líquidos residuales al sistema de saneamiento?	NO	Ne se preve el aporte de efluentes al sistema de saneamiento ya que se dispondrán de baños químicos en obra.
13	¿Se generan aguas de lavado producto de las actividades?	SI	
14	¿Se generan otros tipos de efluentes?	SI	Eventualmente: aguas de lavado de maquinaria, efluentes del mantenimiento de vehículos y máquinas, efluentes del lavado de mixers, efluentes de planta hormigonera.
Afectaciones de suelos y cursos de agua			
16	¿Se generan procesos erosivos del suelo?	NO	
17	¿Se modifican factores topográficos del terreno?	NO	
18	¿Se modifica el perfil del terreno?	NO	
19	¿Se modifica el escurrimiento natural del agua de lluvia?	NO	
20	¿Se produce la afectación de cursos de agua subterráneos o superficiales?	NO	.
21	¿Se afectan de niveles freáticos o la calidad del agua subterránea?	NO	.
22	¿Se generan áreas de acopio producto de las actividades?	SI	mentonar las áreas de acopio requeridas en el PGA y plantear las medidas de gestión de las mismas.
23	¿Se modifica la configuración y/o el paisaje del lugar?	SI	
24	¿Se requiere ocupación de espacio para instalación de obradores? Detalle tamaño	SI	Detallar
Afectación de flora y fauna			
25	¿Se produce la pérdida de la cubierta vegetal del suelo?	NO	Las actividades de movimiento de suelos corresponden a un contrato anterior.
26	¿Se generan afectaciones de la vegetación herbácea, arbustiva y arbórea?	NO	Las actividades de movimiento de suelos corresponden a un contrato anterior.
27	¿Se afectan áreas de valor ambiental dentro de Salto Grande ?	NO	.
28	¿Se altera la fauna icícola de los cuerpos de agua cercanos?	NO	.
29	¿Se produce el desarrollo de fauna exótica invasora?	NO	.
30	¿Se afectan áreas de cría o nidificación?	NO	

31	¿Se altera la fauna silvestre del sitio circundante?	NO	.
Agotamiento de recursos			
32	¿Se utilizan recursos naturales no renovables (combustibles fósiles, aceites aislantes, lubricantes, solventes, etc.)?	SI	Se utilizan combustibles en vehículos y maquinas, aceites en el mantenimiento de los vehículos y montaje de instalaciones.
33	¿Se utiliza agua? Indicar cantidad y calidad	SI	Cuantificar
34	¿Se utiliza agua potable? Indicar cantidad	SI	Cuantificar
35	¿Se utilizan recursos naturales renovables: papel, cartón, maderas, etc.? Indicar tipo y cantidades	NO	No está previsto su uso en forma directa
36	¿Se utilizan productos químicos? Describa las cantidades y tipo de sustancias. Peligrosas y no peligrosas	SI	Describir
37	¿Se utiliza energía eléctrica? Cuantificar consumo	SI	Describir el potencial o real impacto a generar. Cuantificarlo
MEDIO ANTRÓPICO			
Riesgos a Terceros			
38	¿Los trabajos se realizan en espacios con acceso al público?	NO	.
39	¿Existen instalaciones o sustancias que presenten riesgos de daños a terceros en caso de invasión del sitio?	NO	.
40	¿Existen propiedades de terceros lindantes que puedan verse afectados?	NO	.
41	¿Se utilizan vehículos o maquinaria pesada para la realización del trabajo?	SI	Detallar los aspectos ambientales que se origina de ello en el PGA
Perturbaciones			
42	¿Se generan ruidos molestos a terceros?	SI	Se generan ruidos producto del desarrollo de las actividades. Impacto no significativo ya que no existe población cercana. Los ruidos se originan mayormente por el uso de maquinaria pesada.
43	¿Se generan campos eléctricos y magnéticos?	NO	.
44	¿Se generan emisiones de radio interferencia?	NO	.
45	¿Se generan olores?	NO	.
46	¿Se emiten radiaciones no ionizantes?	NO	.
Patrimonio			
47	¿Se modifica temporal o permanente la calidad estética del lugar por el desarrollo de las actividades (impacto visual negativo)?	SI	Debido a la propia implantación en obra. Se prevén en el PGA, medidas para atenuar los impactos.
48	¿Existen interferencias con zonas de valor turístico y/o cultural?	NO	La zona de obra se encuentra totalmente intervenida.
Obstrucción Vías de circulación			
49	¿Se afecta la normal circulación peatonal y vehicular ?	SI	En forma parcial. Se coordinará por parte del inspector del contrato.
50	¿Se afecta la normal circulación peatonal y vehicular del Puente Internacional y/o caminos de acceso al complejo, SSEE o Líneas de AT?	NO	No existe interferencia con la circulación por el puente internacional.
Infraestructura y servicios			
51	¿Se requieren servicios de agua, gas, teléfono, etc., en el sitio de actividades?	SI	Para el funcionamiento de obreros.
52	¿Se afectan espacios públicos o compartidos?	NO	La obra se desarrolla dentro del CHSG
53	¿Se requiere la expropiación de terrenos?	NO	.
54	¿Se generan alteraciones a los usos y costumbres de la población circundante?	NO	No se produce interferencias con las comunidades vecinas.
Selección y diseño de materiales, insumos o instalaciones			
55	¿Se incluyeron criterios ambientales y de seguridad en la selección y diseño de materiales e insumos utilizados en la actividad?	SI	.
Pasivos Ambientales			
56	¿Se generan pasivos ambientales producto de las actividades?	SI	.
Nuevo Aspecto o impacto no relevado en el listado			
			.
			.
			.
			.

* Todos los campos deben ser rellenos, indicando SI o NO a la pregunta expresada y especificando la correspondiente descripción.

D.4.- Información Ambiental

Declaración Generación de Residuos Sectorial o Contratistas * 1					
SG- / SG:		Fecha: __/__/__		Objeto:	
Contratista:					
Sector CTM:		Responsable CTM:			
GENERACIÓN (* 2; * 3)					
1	Residuos Líquidos	Marcar con V	Observaciones		
			Nombre	Uni.	Cant.
2	Residuos Sólidos	Marcar con V	Observaciones		
			Nombre	Uni.	Cant.
			2.1 Generales		
			Madera		
			Mampostería		
			Hormigón armado		
			Plásticos		
			Metales		
Vidrio					
Trapos c/lubricantes					
Cartón y/o papel					
Cartuchos PC/fotocopiadoras					
Domésticos Orgánicos					
2.2 Envases					
Agua/Gaseosas/					
Productos Químicos					
Lubricantes					
Solventes					
Productos industriales					
Pinturas/barnices					
Pesticidas					
2.3 Pilas y Baterías					
Comunes					
Alcalinas					
Ni-Cd					
Gel					
Baterías					

Por consultas dirigirse al Área Ecología 3280

* 2 Los residuos que no figuren en el listado deben ser igualmente declarados y agregarse a este formulario

Firma

* 1 Este formulario debe ser completado en su totalidad.

* 3 Si no se generan residuos dentro del predio de CTMSG, llenar sólo el encabezado y cruzar el formulario

Firma

D.5.- Reglamento de Licitaciones y/o Concursos de Precios

1. Las propuestas serán recibidas hasta el día y hora establecidos en las Bases de la Licitación y/o Concurso de Precios en el lugar indicado en éstas.
Serán numeradas correlativamente según el orden de presentación.
A partir de la hora indicada, los proponentes no podrán retirar ni alterar las propuestas, ni retirar, cambiar o agregar piezas.
2. La apertura de las ofertas se hará ante Escribano Público habilitado por el Colegio de Escribanos, en presencia de representantes de los oferentes y de la C.T.M. y de invitados por ésta última.
Una vez abierto el primer sobre no se admitirán aclaraciones sobre las propuestas.
El Escribano o un representante de la C.T.M. leerá los nombres de los oferentes y los precios globales de las ofertas y de las eventuales alternativas.
Terminada la apertura de la última propuesta, el Escribano labrará el Acta correspondiente en la que se incluirán las aclaraciones que se hubieran formulado antes de la apertura del primer sobre, las observaciones formales producidas durante el transcurso del acto y las decisiones que quien presida el mismo estime conveniente consignar.
Luego dará lectura al acta e invitará a representantes de la C.T.M. y de los oferentes a firmarla.
3. Quien presida el acto invitará a los participantes de la licitación a que designen representantes para que rubriquen los originales de las propuestas y otro para que rubrique la de éstos.
También rubricará las propuestas un representante de la C.T.M.
Se rubricarán y foliarán todas las hojas de las propuestas, todos los planos y las carátulas de los folletos o impresos.
Ninguna oferta podrá ser desestimada en el acto de apertura. Las observaciones formales que se formulen en el momento serán consideradas por la C.T.M. vencido el lapso a que se refiere el Artículo (4).-
4. Las copias de las ofertas estarán a disposición de los oferentes, en el local del llamado, durante los tres días hábiles siguientes al del acto. Las observaciones en cuestiones de fondo o de forma a las propuestas ajenas podrán presentarse hasta el quinto (5º) día hábil a partir de la fecha de apertura de las propuestas. Estas observaciones serán consideradas, pero no contestadas por la C.T.M.
La C.T.M., a su solo juicio, podrá ampliar los plazos precedentemente fijados, comunicándolo con antelación a la fecha de apertura de cada licitación.
5. Los oferentes podrán examinar toda la documentación presentada.
Se permitirá a los oferentes efectuar reproducciones totales o parciales de las demás ofertas, siempre que la totalidad de ellos manifieste su conformidad por escrito. Esta conformidad se solicitará por separado para la documentación escrita y para los planos.
6. Todas las propuestas serán preparadas y presentadas en un todo de acuerdo con los requerimientos establecidos en las Bases de Licitación y / o Concurso de Precios. No obstante, la C.T.M. se reserva el derecho de admitir aquellas ofertas que presenten defectos de forma, omisiones o errores evidentes, siempre que estos no alteren el tratamiento igualitario de los proponentes ni la correcta evaluación de las ofertas.
7. La C.T.M. podrá solicitar por escrito, con posterioridad al acto de la apertura, las aclaraciones o informaciones que considere oportunas, que no violen ni modifiquen las Bases de la Licitación y / o Concurso de Precios, ni el principio de igualdad entre los proponentes. Las respuestas serán presentadas por escrito y se limitarán a los puntos en cuestión.
No se considerará ninguna aclaración, oral o escrita, no solicitada por la C.T.M

D.6.-

CARTA DE PRESENTACIÓN

(Ciudad) de de 2020

Señores
COMISION TECNICA MIXTA DE SALTO GRANDE
GERENCIA GESTION DE RECURSOS
AREA MATERIALES
-Sector Cadena de Abastecimiento-

PRESENTE

(El/la/los/las) (señor/a/es/as) y, en nuestro carácter de (*representante legal / apoderado / presidente / socio gerente / postulante individual*), respectivamente, de la (empresa / UTE), llamada en adelante el Oferente, con domicilio en de la ciudad de, y constituyéndolo a los efectos de esta Licitación en la calle..... de la ciudad de, nos dirigimos a ustedes a los efectos de presentar nuestra oferta conforme a lo establecido por el Pliego de Bases y Condiciones de la presente Licitación Pública SG 670 “ AMPLIACIÓN DE SUBESTACIÓN SALTO GRANDE URUGUAY, TRAMO 9, LLEGADA LEAT 500 kV SG - CHAMBERLAIN”

Nuestra oferta incluye todos los trabajos, mano de obra, materiales, equipos y demás elementos necesarios para cumplir adecuadamente con el objeto concursado.

El Oferente declara expresamente que:

a) La oferta presentada se ajusta íntegramente a los requerimientos contenidos en la documentación del concurso, y que nuestra presentación no se encuentra impedida ni afectada por ninguna incompatibilidad ni prohibición que surja de este llamado ni de las leyes vigentes.

b) Consideramos remunerativo al precio cotizado, incluyendo todos los gastos relativos al cumplimiento del Contrato, comprometiéndonos, por lo tanto, a no solicitar en caso de ser adjudicatarios, compensaciones extraordinarias, aún en el caso de condiciones desfavorables.

c) Hemos examinado y aceptado sin reservas las exigencias establecidas en el pliego respectivo, incluyendo la totalidad de las circulares emitidas y hemos asimismo recogido la información necesaria para la elaboración de nuestra propuesta para cumplir adecuadamente con el vínculo contractual que haya de formalizarse. Por lo tanto, la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – C.T.M, queda eximida por nosotros de responsabilidad por cualquier error u omisión nuestra en la preparación de la oferta presentada, renunciando en forma expresa a cualquier reclamación o indemnización al respecto.

d) Otorgamos garantía de veracidad y exactitud de todas nuestras declaraciones y autorizamos por la presente a organismos oficiales, compañías de seguros, bancos, fabricantes de equipos o cualquier otra persona o firma a suministrar las informaciones pertinentes que sean solicitadas por la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – C.T.M.

e) Manifestamos que no tenemos vinculación directa o indirecta con la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – C.T.M, ni con sus directivos o funcionarios, que represente una inhibición para ser contratista de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – C.T.M.

f) Declaramos, con carácter de declaración jurada que esta empresa, sus empresas vinculadas, vinculantes, controladas o controlantes no ha incurrido en incumplimientos de contratos y obligaciones con la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – C.T.M.

g) Nos comprometemos a aceptar considerar resuelto el contrato o la orden de compra, según corresponda, por nuestra exclusiva culpa, en caso de presentación en concurso preventivo de acreedores, si fuera solicitada nuestra quiebra o interdicción judicial.

Saludamos a ustedes atentamente.

Firma: (**)

(**) La firma de la carta de presentación debe estar acompañada del sello de quien la suscribe y de la empresa o UTE a la cual representa

D.7.- PLANILLA DE COTIZACION

LICITACIÓN PÚBLICA SG-670 "AMPLIACIÓN DE SUBESTACIÓN SALTO GRANDE URUGUAY,
TRAMO 9, LLEGADA LEAT 500 kV SG - CHAMBERLAIN"

Nombre del Oferente:

Dirección: FECHA APERTURA:.....

Nombre de contacto de referencia: C/Electrónico:

DESCRIPCIÓN	PRECIO TOTAL U\$S S/IVA
Ampliación de la Subestación Salto Grande Uruguay bajo modalidad "llave en mano", en un todo de acuerdo a lo estipulado en las Condiciones Administrativas y Legales, Especificaciones Técnicas y en las Circulares que emita la C.T.M. antes de la fecha de apertura de las ofertas, a las que los oferentes deberán ajustarse.	

Indicar si los costos de los suministros incluidos son Plaza o DAP Salto Grande (con descarga):.....

PLAZO DE EJECUCIÓN:.....

OBSERVACIONES:

Deberá cotizar los ítems detallados a continuación, acompañando todo el detalle de productos, servicios y demás componentes que el oferente considere necesarios para la correcta ejecución de la obra. También deberá anexar a la presente planilla el listado de repuestos incluidos y sugeridos, de acuerdo a lo solicitado en cada rubro de las Especificaciones Técnicas del presente Pliego.

Indicar si los costos de los suministros que se detallarán en la siguiente planilla, son Plaza o DAP Salto Grande (con descarga):.....

Ítem	Provisión / Mano de Obra	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario U\$S	Precio Total U\$S
C.1) GENERALES						
1	M	Ingeniería de detalle	gl			
C.2) OBRA CIVIL						
2		Replanteo y trabajos preparatorios				
2.1	PyM	Playa de 500 kV	gl			
3		Ampliación de Malla de puesta a tierra				
3.1	PyM	Excavación, reposición y compactación en playa de 500kV	m.l			
4		Sistemas de Drenajes de Playa				
4.1	PyM	Drenajes de Playa 500 kV	m.l			
4.2	PyM	Desagües de Playa 500 kV	m.l			
4.3	PyM	Cámaras de HºAº	gl			
4.4	PyM	Cámara de Separación de Aceite	gl			
4.5	PyM	Caños perforados de captación	m.l			
5		Canales de Cables y Cámaras				
5.1	PyM	Canales de Cable y acometidas	m.l			
5.2	PyM	Cruces de Pavimento	m.l			

5.3	PyM	Encuentros, Transiciones y canales secundarios	gl			
5.4	PyM	Cámaras y Cañeros	gl			
6		Pavimentos				
6.1	PyM	Pavimentos de HºAº	m²			
6.2	PyM	Caminos de ripio	m²			
7		Cerco Perimetral				
7.1	PyM	Construcción cerco perimetral zona ampliación	m.l			
7.2	PyM	Demolición de cerco perimetral existente	m.l			
7.3	PyM	Puesta a Tierra del cerco perimetral	gl			
8		Fundación Interruptor 500 kV (3 polos)				
8.1	PyM	Excavación	m³			
8.2	PyM	Hormigón de limpieza	m³			
8.3	PyM	Hormigón	m³			
8.4	PyM	Armadura	kg			
9		Fundación Seccionador contactos horizontales 500 kV (3 polos)				
9.1	PyM	Excavación	m³			
9.2	PyM	Hormigón de limpieza	m³			
9.3	PyM	Hormigón	m³			
9.4	PyM	Armadura	kg			
10		Fundación Seccionador contactos verticales para 500 kV (3 polos)				
10.1	PyM	Excavación	m³			
10.2	PyM	Hormigón de limpieza	m³			
10.3	PyM	Hormigón	m³			
10.4	PyM	Armadura	kg			
11		Fundación Transformador de corriente 500 kV (3 polos)				
11.1	PyM	Excavación	m³			
11.2	PyM	Hormigón de limpieza	m³			
11.3	PyM	Hormigón	m³			
11.4	PyM	Armadura	kg			
12		Fundación Transformador de Tensión 500 kV				
12.1	PyM	Excavación	m³			
12.2	PyM	Hormigón de limpieza	m³			
12.3	PyM	Hormigón	m³			
12.4	PyM	Armadura	kg			
13		Fundación Descargador de sobretensión 500 kV (3 polos)				
13.1	PyM	Excavación	m³			
13.2	PyM	Hormigón de limpieza	m³			
13.3	PyM	Hormigón	m³			
13.4	PyM	Armadura	kg			
14		Fundación aisladores soporte de barras 500 kV				
14.1	PyM	Excavación	m³			
14.2	PyM	Hormigón de limpieza	m³			
14.3	PyM	Hormigón	m³			
14.4	PyM	Armadura	kg			
15		Fundación Aisladores soporte de Conexión para 500 kV				
15.1	PyM	Excavación	m³			
15.2	PyM	Hormigón de limpieza	m³			
15.3	PyM	Hormigón	m³			
15.4	PyM	Armadura	kg			
16		Fundación Pórtico Terminal e Intermedio 500 kV				
16.1	PyM	Excavación	m³			

16.2	PyM	Hormigón de limpieza	m ³			
16.3	PyM	Hormigón	m ³			
16.4	PyM	Armadura	kg			
17		Fundación Pórtico de Transferencia 500 kV (Pórtico sobre bancos de reactores)				
17.1	PyM	Excavación	m ³			
17.2	PyM	Hormigón de limpieza	m ³			
17.3	PyM	Hormigón	m ³			
17.4	PyM	Armadura	kg			
18		Fundación Torre de iluminación				
18.1	PyM	Excavación	m ³			
18.2	PyM	Hormigón de limpieza	m ³			
18.3	PyM	Hormigón	m ³			
18.4	PyM	Armadura	kg			
18		Fundación Pórtico en "L" 500 kV				
18.1	PyM	Excavación	m ³			
18.2	PyM	Hormigón de limpieza	m ³			
18.3	PyM	Hormigón	m ³			
18.4	PyM	Armadura	kg			
19		Fundación y muros cortafuego para reactores de línea 500kV - 100MVA, reactor de neutro y seccionador de PAT reactor de neutro				
19.1	PyM	Excavación	m ³			
19.2	PyM	Aporte de relleno de material de suelo seleccionado para optimización de fundaciones	m ³			
19.3	PyM	Hormigón de limpieza	m ³			
19.4	PyM	Hormigón	m ³			
19.5	PyM	Armadura	kg			
19.6	PyM	Sistemas de desagües	gl			
19.7	PyM	Canales de cables y Cámaras	gl			
19.8	PyM	Rieles y anclajes	gl			
19.9	PyM	Rejas metálicas + otros varios	gl			
20	PyM	Fundación de anclaje trampas de onda	c/u			
21	PyM	Lecho de piedra superficial	gl			
21.1	PyM	Aporte a playa nueva	m ²			
21.2	PyM	Reposición en playa existente	m ²			
22		Pórticos				
22.1	PyM	Pórtico Terminal - 500 kV.	c/u			
22.2	PyM	Pórtico Intermedio - 500 kV.	c/u			
22.3	PyM	Pórtico para Barra de Transferencia (reactor de reserva).	c/u			
22.4	PyM	Pórtico Intermedio en "L" - 500 kV.	c/u			
23	PyM	Acondicionamiento de Sala de Mando	gl			
24	PyM	Limpieza final de obra	gl			
C.3) MONTAJE ELECTROMECAÁNICO						
25		Cableado principal				
25.1	P	Conductor de Al para conexiones 500 kV.	m			
25.2	M	Conductor de Al para conexiones 500 kV.	Horas			
25.3	P	Barras tubulares de Al.	m			
25.4	M	Barras tubulares de Al.	Horas			
25.5	P	Cable de guardia.	m			
25.6	M	Cable de guardia.	Horas			
25.7	P	Cable de Cu desnudo.	m			
25.8	M	Cable de Cu desnudo.	Horas			
25.9	P	Jabalinas.	c/u			

25.10	M	Jabalinas.	Horas			
26		Cables de Baja Tensión				
26.1	P	Cableado de Potencia, SSAA.	m			
26.2	M	Cableado de Potencia, SSAA.	Horas			
26.3	P	Cableado de Protección, Control y Medida.	m			
26.4	M	Cableado de Protección, Control y Medida.	Horas			
26.5	P	Cableado 4-20mA.	m			
26.6	M	Cableado 4-20mA.	Horas			
26.7	P	Alimentación en Corriente Continua.	m			
26.8	M	Alimentación en Corriente Continua.	Horas			
26.9	P	Cableado interior libre de halógeno.	m			
26.10	M	Cableado interior libre de halógeno.	Horas			
27		Tableros Varios				
27.1	P	Tablero Bornera Frontera.	gl			
27.2	M	Tablero Bornera Frontera.	Horas			
27.3	P	Armarios de Agrupamiento.	c/u			
27.4	M	Armarios de Agrupamiento.	Horas			
27.5	P	Tablero de Fuerza Motriz para Máquina de Tratamiento de Aceite.	gl			
27.6	M	Tablero de Fuerza Motriz para Máquina de Tratamiento de Aceite.	Horas			
28		Materiales complementarios varios				
25.1	P	Morsetería para conexiones de 500 kV.	gl			
25.2	P	Morsetería para conexiones de barras.	gl			
25.3	P	Morsetería para Cable de Guardia.	gl			
25.4	P	Cadenas de aisladores para 500 kV completas con grapería.	gl			
25.5	P	Aisladores Soporte de Barra 500kV.	c/u			
25.6	P	Aisladores Soporte Conexión 500kV.	c/u			
25.7	M	Aisladores Soporte Conexión 500kV.	Horas			
25.8	P	Aisladores Soportes para barra neutro de Reactores.	gl			
25.9	PyM	Estructura Soporte para Aislador Soporte de Barras 500 kV.	c/u			
25.10	PyM	Estructura Soporte para Aislador Soporte de Conexión 500 kV.	c/u			
25.11	PyM	Soldadura cuproaluminotérmica.	c/u			
29		Otros rubros				
29.1	M	Banco de Reactor.	Horas			
29.2	M	Seccionador de reactor de neutro.	c/u			
29.3	M	Reactor de neutro.	c/u			
29.4	PyM	Tablero de Fuerza para Máquina de Tratamiento de Aceite.	gl			
29.5	PyM	Extensión del Sistema de Incendio actual.	gl			
29.6	PyM	Sistema de incendio del reactor.	gl			
29.7	M	Extensión de barras.	Horas			
29.8	P	Carteles indicadores.	gl			
29.9	M	Carteles indicadores.	Horas			
30		Iluminación general.	gl			
30.1	PyM	Torre de Iluminación.	c/u			
30.2	PyM	Luminarias.	c/u			
30.3	PyM	Gabinete de control + montaje.	gl			
31	PyM	Iluminación de emergencia.	gl			
C.4) EQUIPAMIENTO DE 500 KV						
32		Interruptores				
32.1	P	Interruptor de Tramo de 500kV.	Trifásico			
32.2	P	Interruptor de 500kV para Reactor de línea.	Trifásico			
32.3	P	Sistema de monitoreo de Interruptor	c/u			

32.4	PyM	Estructuras Soportes para Interruptores.	c/u			
32.5	P	Relé de Sincronismo trifásico para Cierre/Apertura de Reactor.	c/u			
32.6	P	Armario de accionamiento de un polo.	c/u			
32.7	P	Armario de Control Central.	c/u			
32.8	P	Bobina de accionamiento (Cierre + Apertura).	c/u			
32.9	P	Motor de carga de resortes.	c/u			
32.10	P	Kit de Recarga de SF6.	c/u			
32.11	P	Gas SF6.	kg			
32.12	P	Analizador de SF6.	c/u			
32.13	P	Juego de juntas.	Polo			
32.14	M	Interruptor para 500 kV.	Trifásico			
33		Seccionadores				
33.1	P	Seccionador de 500kV de contactos horizontales en línea sin cuchillas de Puesta a Tierra.	Trifásico			
33.2	P	Seccionador de 500kV de contactos verticales para Barra sin cuchillas de Puesta a Tierra.	Trifásico			
33.3	P	Seccionador de 500kV con contactos horizontales en línea con cuchillas de Puesta a Tierra.	Trifásico			
33.4	PyM	Estructura Soporte para Seccionador Contactos Horizontales 500 kV.	c/u			
33.5	PyM	Estructura Soporte para Seccionador de Contactos Verticales de 500 kV.	c/u			
33.6	P	Caja de accionamiento completa.	Polos			
33.7	M	Seccionador contactos horizontales para 500 kV.	Trifásico			
33.8	M	Seccionador contactos verticales para 500 kV.	Trifásico			
34		Transformadores de Corriente				
34.1	P	Transformador de Corriente de Tramo de 500kV.	Trifásico			
34.2	P	Transformador de Corriente para SMEC de 500kV.	Trifásico			
34.3	PyM	Estructura Soporte para Transformador de Corriente 500 kV.	c/u			
34.4	P	Bomba peristáltica.	c/u			
34.5	P	Elementos de Protección de Sobretenión de Maniobra.	c/u			
34.6	M	Transformador de Corriente para 500 kV.	Trifásico			
35		Transformadores de Tensión				
35.1	P	Transformador de Tensión de 500kV apto para acoplamiento de enlaces de Onda Portadora.	Trifásico			
35.2	P	Transformador de Tensión de 500kV para Sincronismo.	Trifásico			
35.3	PyM	Estructura Soporte para Transformador de Tensión 500 kV.	c/u			
35.4	P	Bomba peristáltica.	c/u			
35.5	P	Fusibles.	c/u			
35.6	M	Transformador de Tensión para 500 kV.	Trifásico			
36		Descargadores de Sobretenión				
36.1	P	Descargadores de Sobretenión de 500kV para Línea y para Reactor	Trifásico			
36.2	P	Contador de Descargas.	c/u			
36.3	P	Lectores de descargadores con software de utilización y licencias.	c/u			
36.4	PyM	Estructura Soporte para Descargador 500 kV.	c/u			
36.5	M	Descargador de Sobretenión para 500 kV.	Trifásico			
C.5) SISTEMA DE PROTECCIONES, CONTROL Y MEDICIÓN						
37		Ingeniería de detalle				
37.1	M	Costo horas hombre, cantidad de horas.	Horas			
38		Tableros				
38.1	P	Tablero de protección de línea.	c/u			
38.2	P	Tablero de protección de reactor.	c/u			
38.3	P	Tablero de protección de Transformador.	c/u			
38.4	P	Tablero de control.	c/u			

38.5	P	Tablero de medición SMEC.	c/u			
39		Obra				
39.1	M	Tableros y accesorios.	gl			
39.2	M	Ensayos SAT.	gl			
39.3	M	Comisionamiento y puesta en servicio.	gl			
40		Sistema de Onda portadora				
40.1	P	Bobina de bloqueo con dispositivo de sintonía y descargador de protección.	c/u			
40.2	P	Dispositivo de acoplamiento.	c/u			
40.3	P	Cable coaxial hacia sala de mando.	m			
40.4	M	Bobina de bloqueo, dispositivos de acoplamiento, cableado del sistema hasta equipos en sala de mando.	c/u			
ENSAYOS Y CAPACITACIONES						
41		Capacitación de Interruptores y Seccionadores				
41.1	PyM	Traslados del instructor ida/vuelta a C.T.M. Salto Grande desde país origen.	gl			
41.2	PyM	Traslados del instructor ida/vuelta hotel en Salto/Concordia a Salto Grande.	gl			
41.3	PyM	Gastos de estadía del instructor.	gl			
41.4	PyM	Curso y Entrenamiento.	gl			
41.5	PyM	Material a ser entregado a los participantes.	gl			
41.6	PyM	Traductor idioma origen a español (si corresponde).	gl			
42		Ensayos de rutina (incluye traslado y estadía para 2 inspectores)				
42.1	PyM	Ensayos de Rutina durante la fabricación de Pórticos 500kV y accesorios.	gl			
42.2	PyM	Ensayos de Rutina Estructuras reticuladas soporte Equipos de Playa.	gl			
42.3	PyM	Ensayos de aceptación al Conductor de 500kV e hilo de Guardia.	gl			
42.4	PyM	Ensayos de Aceptación para Barras Rígidas.	gl			
42.5	PyM	Esayos de Elementos a suministrar para la ejecución de la malla de puesta a tierra.	gl			
42.6	PyM	Ensayos de Rutina en Aisladores Soporte.	gl			
42.7	PyM	Ensayos de Aceptación en Fábrica para herrajes de Aisladores.	gl			
42.8	PyM	Ensayos de Rutina, poblacionales y verificaciones en Cadenas de Aisladores.	gl			
42.9	PyM	Ensayos de Morsetería.	gl			
42.10	PyM	Ensayos de Rutina y muestreo Cableado de baja tensión.	gl			
42.11	PyM	Ensayos de Rutina en Tableros.	gl			
42.12	PyM	Ensayos de Rutina en Interruptores de 500kV.	gl			
42.13	PyM	Ensayos de Rutina en Seccionadores de 500kV	gl			
42.14	PyM	Ensayos de Rutina para Transformadores de Corriente.	gl			
42.15	PyM	Ensayos de Rutina para Transformadores de Tensión Capacitivos.	gl			
42.16	PyM	Ensayos de Rutina en Descargadores 500kV.	gl			
42.17	PyM	Ensayos de Rutina Sistema de Protecciones y control.	gl			
42.18	PyM	Ensayos en Fábrica Sistema de Medición Comercial SMEC.	gl			
42.19	PyM	Ensayos de Rutina Sistema de Onda Portadora.	gl			

Referencias:

- m.l= Metros Lineales.
- gl =Global.

Firma y aclaración - Fecha