CONTRATO DE CONCESION

SUBANEXO II

INVENTARIO

Ministerio de Economía
y Obras y Servicios Públicos
Secretaría de Energía

SOSEGEPA FOLIO 1499

CONTRATO DE CONCESION

SUBANEXO II

INVENTARIO

INDICE

CAPITULO I - INVENTARIO DE BIENES CEDIDOS 1

A) OBRAS CIVILES 1

1. PRESA 1

2. ALIVIADERO 3

3. OBRA DE TOMA 5

4. AUSCULTACION 5

5. CAMINO DE ACCESO DESDE LA RUTA NACIONAL Nº 237 7

B) EQUIPOS ELECTROMECANICOS 7

1. COMPUERTAS DE VERTEDERO Y SUS GUIAS (Contrato 970 - Módulo 948) 7

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION DE PATRIMONIAL
FOLIO 1500

2. ATAGUIAS DEL VERTEDERO, PIEZAS FIJAS Y VIGA PESCADORA. (Contrato 970 - Módulo 948) 8

3. PORTICOS (Contrato 970 - Módulo 945) 9

3.1. Pórtico grúa de la compuerta del vertedero y de la toma 9

3.2. Pórtico grúa del tubo de aspiración 9

4. SISTEMA HIDRAULICO DE LAS COMPUERTAS DEL VERTEDERO (Contrato 970 - Módulo 948) 10

5. COMPUERTAS Y PIEZAS FIJAS DE LA OBRA DE TOMA (Contrato 970 - Módulo 948) 11

6. SISTEMA HIDRAULICO DE LAS COMPUERTAS DE TOMA (Contrato 970 -Módulo 948) 12

7. REJAS DE TOMA, PIEZAS FIJAS Y VIGA PESCADORA (Contrato 970 - Módulo 948) 13

8. ATAGUIAS DE TOMA, PIEZAS FIJAS Y VIGA PESCADORA (Contrato 970 - Módulo 948) 13

9. ATAGUIAS DEL TUBO DE ASPIRACION, PIEZAS FIJAS Y VIGA PESCADORA (Contrato 970 - Módulo 948) 14

10. SISTEMA DE DRENAJE Y DESAGOTE (Contrato Nº 932) 15

CAPITULO II - INVENTARIO DE BIENES PROPIOS 18

SECRETARIA DE NORMALIZACION FOLIO 1501

I. EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO. 18

1. TURBINAS (Contrato 970 - Módulo 939) 18

2. GENERADORES (Contrato 970 - Módulo 940) 25

3. EQUIPOS ELECTRICOS VARIOS (Contrato 970 - Módulo 941) 29
3.1. CONDUCTO DE BARRAS DE GENERADOR. 29
3.2. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES. 30
3.3. TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES. 30
3.4. TABLEROS DE CONTROL 32
3.5. BATERIAS Y CARGADORES 33
3.6. GRUPO ELECTROGENO DE EMERGENCIA 34
3.7. PROTECCIONES ELECTRICAS 34
3.8. SISTEMAS OSCILOGRAFICOS REGISTRADORES DE FALLA 37
3.9. SISTEMA DE MEDICION DE NIVELES 37

4. INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA CENTRAL, TOMA, PRESA Y VERTEDERO. ELEMENTOS Y EQUIPOS VARIOS (Contrato Nº 970 - Módulo Nº 942) 38
4.1. CAÑERIAS PARA CABLES 38
4.2. BANDEJAS Y CONDUCTOS PARA CABLES. 38
4.3. CABLES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS Y TELEFONICAS. . 39
4.4. CONEXIONES CON LA MALLA DE PUESTA A TIERRA 39
4.5. INSTALACIONES DE ILUMINACION Y TOMACORRIENTES MONOFASICOS. 39

5. ESTACION DE MANIOBRA DE 500 KV EN SF_6 (Contrato 970 - Módulo

943) 40
5.1. INTERRUPTORES. 40
5.2. SECCIONADORES 40
5.3. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE. 41
5.4. TRANSFORMADORES DE TENSION. 41
5.5. DESCARGADORES DE SOBRETENSION. 42
5.6. BARRAS 42
5.7. AISLADORES PASANTES. 42
5.8. SISTEMA DE SUPERVISION DE GAS SF_6. 43
5.9. TABLERO DE MANDO LOCAL 43
5.10. ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DE SOPORTE. 44
5.11. CABLES AISLADOS DE BAJA TENSION 45

6. TRANSFORMADORES DE UNIDAD (Contrato 970 - Módulo 944). 45
6.1. TRANSFORMADORES 45
6.2. CONMUTADORES DE TOMA SIN TENSION 45
6.3. AISLADORES PASANTES DE ALTA TENSION, BAJA TENSION Y DE NEUTRO ALTA TENSION 45
6.4. EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO. 46
6.5. TABLERO DE CONTROL 46

7. GRUAS PUENTE DE LA CENTRAL (Contrato 970 - Módulo 945). 46

8. SISTEMA DE DETECCION Y PROTECCION CONTRA INCENDIO (Contrato 970 - Módulo 946). 46
8.1. ESTACION DE BOMBEO Y REDES DE DISTRIBUCION PARA PROTECCION AUTOMATICA CONTRA INCENDIO MEDIANTE AGUA DE: 47

SECRETARIA DE NORMALIZACION Y PROMOCION
FOLIO 1503

8.2. MANGUERAS E HIDRANTES. 47
8.3. PROTECCION DEL AREA DEL REGULADOR Y DEPOSITOS DE ACEITE CON ESPUMA SINTETICA. 48
8.4. RED DE DETECCION DE INCENDIO. 48
8.5. PROTECCION DE LA SALA DE CONTROL, DE PROGRAMACION Y DE COMPUTADORAS CON GAS HALON. 48
8.6. EXTINTORES A BASE DE POLVO TRICLASE APTOS PARA FUEGOS CLASIFICADOS COMO A, B y C. 48

9. AUTOMATIZACION Y CONTROL (Contrato 970 - Módulo 947). 49

10. LINEA DE 500 KV PICHI PICUN LEUFU - EE.TT. PIEDRA DEL AGUILA (Contrato 970 - Módulo 994). 52
10.1. FUNDACIONES 52
10.2. CONDUCTOR 53
10.3. ESTRUCTURAS. 53
10.4. CABLES Y CABLE DE GUARDIA 53
10.5. GRAPERIA. 54
10.6. AISLADORES 55
10.7. ESPACIADORES AMORTIGUADORES 55
10.8. PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURAS Y ALAMBRADOS. 56
10.9. PROTECCIONES DE LINEA 56

11. SISTEMA DE VENTILACION, CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO (Contrato Nº 933). 57

12. REPUESTOS. 59

1504

II. INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO. 59

A - Equipamientos propiedad de Hidroeléctrica PICHI PICUN LEUFU S.A. en tenencia de la Dirección de Obra. 59

1. INFRAESTRUCTURA OPERATIVA 59
1.1. PABELLONES 59
1.2. EDIFICIOS. 59

2. OBRADOR 60

B - Edificios e instalaciones propiedad de Hidroeléctrica PICHI PICUN LEUFU S.A. en tenencia del contratista civil 60

1. INFRAESTRUCTURA OPERATIVA 60
1.1. PABELLONES 60
1.2. EDIFICIOS. 60
1.3. INSTALACIONES DEPORTIVAS. 61

2. OBRADOR 61

3. ESTACION DE MICROONDAS 61

III. CENTRAL HIDROELECTRICA 61

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1505

CONTRATO DE CONCESION

SUBANEXO II

INVENTARIO

CAPITULO I - INVENTARIO DE BIENES CEDIDOS

La condición de Bienes Cedidos en los Apartados A y B de este Anexo se refiere a la índole del bien independientemente de que éste sea terminado por los Contratos que en cada caso se menciona o por otro que sea renegociado en su sustitución.

A) OBRAS CIVILES

1. PRESA

La Presa está constituida por un terraplén de gravas compactadas con losa de hormigón en el talud de agua arriba como elemento impermeabilizante.

La Presa se desarrolla desde el estribo que apoya en la margen izquierda del valle hasta el muro de interfase del Aliviadero a lo largo de 1.045 m. La alineación del eje de Presa es recta, y su construcción, impuesta por el programa de Desvío del Río, se realiza en dos tramos, el segundo de los cuales constituye la sección cierre correspondiente al cauce fluvial principal.

Los taludes, tanto agua abajo como agua arriba, tienen pendientes 1.5 H: 1.0 V, acorde a los diseños actuales en gravas compactadas.

1506

El ancho de coronamiento es de 10 m, a cota 482,70 m.s.n.m., presentando una altura máxima de 45 m por encima del nivel de fundación de roca.

La zonificación de la Presa cuyo volumen es de 1.562.000 m^3 ha sido especificada procurando la variación transicional de la compresibilidad y el aumento de permeabilidad desde agua arriba hacia agua abajo.

La zona ubicada inmediatamente bajo la losa de hormigón es una transición entre el material de enrocado y las losas de hormigón, constituida por material de filtro que permite controlar las eventuales filtraciones y que sirve a su vez de apoyo uniforme a las losas de hormigón.

La parte principal del relleno de la presa está constituida por gravas naturales sin procesamiento especial.

El terraplén de grava compactada es una estructura drenante cuya estanqueidad depende solamente de las losas de la cara de hormigón construidas sobre el talud agua arriba y de los sellos y otros dispositivos de impermeabilización complementarios.

Estos sellos son diseñados de manera de absorber los movimientos relativos sin perjuicio de la estanqueidad. Se previó una junta perimetral que conecta las losas de la cara de hormigón con el plinto, juntas verticales entre las losas individuales y juntas en la parte superior de las losas y el muro de coronamiento. Tanto la junta perimetral como la junta vertical fueron proyectadas con un único sello de cobre, apoyado sobre una banda de PVC, tendida sobre un apoyo no deformable de mortero de cemento.

Se utiliza una zona especial bajo la junta perimetral que es la conexión entre una fundación rígida (Plinto) y otra deformable (Losa). El material de esta zona es el

producto del procesamiento de gravas naturales, actuando como filtro fino en relación a un material limoso aplicado en la parte superior de la junta en previsión de infiltraciones, originándose con este diseño un proceso autosellante.

El Plinto conecta las losas de hormigón de la presa a la fundación en roca, constituyendo una pieza unida a la superficie de fundación de un ancho de seis (6) metros, sirve de apoyo para las losas y debiendo mantenerse estable ante todas las solicitaciones que puedan ocurrir. Asimismo sirve de base para la ejecución de la cortina de inyección en roca.

Las características topográficas y geotécnicas de la superficie de la fundación definen la geometría del Plinto.

Las losas de hormigón están totalmente apoyadas sobre el talud de agua arriba de la presa, con un espesor constante de 35 cm.

Esta construida en paneles de 16 m de ancho conectados por las juntas verticales.

2. ALIVIADERO

El Aliviadero comprende un Canal de Aducción, Obra de Control, Puente de hormigón armado en coronamiento, Aliviadero propiamente dicho, Cuenco amortiguador y Canal de Fuga. Limita en sus márgenes con el muro lateral (en la interfase con la presa) y muro divisorio con la Central.

Las estructuras de hormigón se fundan sobre roca, para lo cual fue necesario excavar 478.000 m^3 en roca y 960.000 m^3 de material suelto.

1508

El volumen total de hormigón es de 188.700 m^3 aproximadamente.

La obra de control se encuentra ubicada entre la presa de materiales sueltos y la central, tiene un ancho de 110 m, estando constituida por seis vanos de 13,80 m de ancho y 15,90 m de altura.

Posee seis compuertas radiales con capacidad para evacuar un caudal máximo de 10.500 m^3/s, accionadas por servomotores hidráulicos y dos juegos de ataguías de tipo plana deslizantes.

Tiene cinco pilas intermedias que alcanzan el coronamiento y encauzan la corriente hacia el perfil vertedor que se continúa en el cuenco disipador.

Dichas pilas sirven de apoyo a las vigas de hormigón armado del puente del aliviadero y en la parte posterior, asomando sobre ambos laterales, se encuentran las vigas soporte gorrón de hormigón postensado que sustentan los brazos de las compuertas radiales.

El Cuenco disipador tiene un largo de 76,44 m, un ancho de 102,80 m y muros laterales de 22 m de altura que lo separan de la Presa y del Canal de Restitución de la Central.

Las losas del Cuenco cuentan con un sistema de drenajes para alivio de subpresiones que son conducidos a una galería perimetral ubicada en los muros laterales.

En el muro divisorio que separa el Vertedero de la Central se ubica el pozo de bombeo de todo lo colectado por los drenes y desagotes de toda la obra.

3. OBRA DE TOMA

La alimentación de la Central se realiza a través de una Obra de Toma por grupo, las que a su vez poseen tres vanos cada una.

Cada vano posee un sistema de rejas y ataguías planas deslizantes, accionados por un pórtico grúa que se desplaza por el coronamiento de la estructura en cota 482,80 m.s.n.m..

También cuentan con un sistema de compuertas de servicio planas con ruedas. Estas compuertas son comandadas mediante servomotores hidráulicos posicionados también en la cota de coronamiento de la estructura de la Toma.

4. AUSCULTACION

El sistema de auscultación de la Obra está diseñado con el propósito de monitorear las diferentes manifestaciones que se producen en las estructuras que la componen, frente a las solicitaciones que actúan y compararlas con las del proyecto.

Dicho sistema abarca las Obras de la Presa con cara de hormigón y las Obras de Vertedero, Central y Toma.

En la Presa se miden las deformaciones externas e internas, los movimientos relativos entre el Plinto y la cara de hormigón y las deformaciones específicas y deflexiones de ésta última.

A tales efectos se instalarán los siguientes instrumentos:

- 15 Celdas de asentamiento del tipo hidrostático.
- 27 Extensómetros eléctricos para medir movimientos de juntas.
- 38 Medidores de deformación específica eléctricos.
- 2 Cajas de tensión nula eléctricas.
- 2 Termómetros eléctricos.
- 1 Sistema de pilares y mojones dentro y fuera de la Presa.

En las obras del Vertedero, Central y Toma la instrumentación permite el control del nivel piezométrico bajo las estructuras, los movimientos entre los distintos bloques de hormigón y de las fundaciones.

Para tales propósitos se han colocado los siguientes aparatos:

- 14 Piezómetros eléctricos.
- 61 Piezómetros abiertos.
- 18 Medidores triaxiales de junta.
- 8 Aforadores.

También durante la construcción, para evaluar el comportamiento térmico del hormigón en su proceso de fragüe y endurecimiento, se colocaron termómetros del tipo termocupla en los puntos de singular interés.

Según la zona de ubicación de los instrumentos, los cables que rescatan las señales van a distintos tableros centralizadores denominados Estaciones Remotas, y de éstas, mediante un sistema de radioenlace en VHF los datos se transmiten a la Estación maestra donde se ubica la computadora que controla el sistema.

Allí un programa especialmente concebido para tal fin determina la periodicidad de

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
15.11

lecturas de cada instrumento, compara éstas con los valores admisibles y en su caso emite las alarmas a través de la computadora del Sistema de Automatización y Control de la Central.

5. CAMINO DE ACCESO DESDE LA RUTA NACIONAL Nº 237

El Acceso al Emplazamiento de las Obras esta constituido actualmente por caminos enripiados, de 13 m de calzada, con derivaciones a la Infraestructura Operativa, a las oficinas de las empresas Contratistas, y a la Dirección de Obra, etc, con un total de aproximadamente 15 km.

Durante el período de construcción de las Obras, los caminos y el puente de servicio deberán ser mantenidos de acuerdo como está especificado en el Contrato Nº 930 - Obras Civiles.

Una vez finalizadas las mismas, el Concesionario mantendrá la obligación respecto del mantenimiento de los caminos y el puente.

Las obligaciones de la Concesionaria están especificadas en el Artículo 38 del Contrato de Concesión.

B) EQUIPOS ELECTROMECANICOS

1. COMPUERTAS DE VERTEDERO Y SUS GUIAS (Contrato 970 - Módulo 948)

a) SEIS (6) compuertas radiales completas con sus articulaciones, sellos de goma, patines guía, cáncamos de izaje y accesorios requeridos para la instalación y operación satisfactoria, incluyendo los repuestos y herramientas especiales.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1512

b) SEIS (6) juegos completos de piezas fijas, para las compuertas con sus vigas umbral, elementos de sellado y guías, dispositivo de suspensión, con sus partes empotradas, elementos de tope y sus partes empotradas, anclajes y demás accesorios; dispositivos y montaje para accesorios para el montaje de los servomotores, y todos los elementos a empotrarse en el hormigón de segunda etapa y todo otro elemento necesario.

c) SIETE (7) vigas de acero de apoyo del gorrón de las compuertas incluyendo anclajes, barras y sistema completo del postensado, vainas y todo tipo de accesorios.

2. **ATAGUIAS DEL VERTEDERO, PIEZAS FIJAS Y VIGA PESCADORA. (Contrato 970 - Módulo 948)**

a) DOS (2) juegos de ataguías completos formado por SEIS (6) paños superpuestos, cada uno de ellos con su conjunto de guiado lateral y extremo, sellos, soportes, y todos los accesorios requeridos para su instalación y operación satisfactoria, incluyendo los repuestos y herramientas especiales correspondientes.

b) SEIS (6) juegos completos de piezas fijas para las recatas de las ataguías del vertedero, con sus vigas umbral, elementos de cargas y de sellado, elementos de guiado, anclajes correspondientes al hormigón de segunda etapa, todos los elementos empotrados para los dispositivos de soporte en el hormigón de segunda etapa, tornillos y espárragos, tuercas, arandelas y demás accesorios.

c) UNA (1) viga pescadora para maniobrar las ataguías, con sus ganchos de izaje, ruedas guía, dispositivos de izaje y accesorios completos.

d) DOS (2) juegos completos de piezas fijas para los depósitos de ataguías del

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1513

vertedero, con su viga umbral, elementos de guiado, anclajes correspondientes al hormigón de segunda etapa, tornillos, tuercas, arandelas y demás accesorios.

3. PORTICOS (Contrato 970 - Módulo 945)

3.1. Pórtico grúa de la compuerta del vertedero y de la toma

Un (1) pórtico grúa móvil para operar en el Vertedero y en la Toma, con propulsión eléctrica, patas iguales, cabina de comando, para uso en exterior con un (1) aparejo fijo de izaje de 700 kN de capacidad nominal, provisto de doble tambor y dos (2) ganchos de 350 kN cada uno; completo con todos los accesorios, herramientas especiales y repuestos.

Rieles de rodadura para un recorrido de 247 metros de longitud, cuatro (4) paragolpes terminales de los rieles, placas de asiento, pernos de anclaje (excluidos los de primera etapa) y material de unión de los rieles y sistema de alimentación eléctrica del tipo de cable extraflexible, tambor arrollacables y caja de bornes.

3.2. Pórtico grúa del tubo de aspiración

Un (1) pórtico grúa, móvil para operar en el tubo de aspiración, con propulsión eléctrica, patas iguales, cabina de comando, para uso exterior con carro montacargas fijo, equipado con un (1) aparejo de izaje de 500 kN de capacidad nominal, provisto de doble tambor y dos (2) ganchos de 250 kN cada uno, completo con todos los accesorios, herramientas especiales y repuestos.

Rieles de rodadura para un recorrido de 112 m de longitud, cuatro (4) paragolpes terminales de los rieles (dos preparados para poder retirarlos con facilidad), placas de

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1619

asiento, pernos de anclaje, (excluidos los anclajes empotrados en el hormigón de primera etapa) y material de unión de los rieles y sistema de alimentación eléctrica del tipo de cable extraflexible, tambor arrollacable y caja de bornes.

Un tercer riel para un recorrido de 104 m, paralelo a los anteriores y de iguales características, el que será utilizado junto con el riel de agua arriba de la grúa para el desplazamiento longitudinal de los transformadores de la central; tres (3) juegos de dos (2) rieles fijos de 5,6 m de longitud cada uno y un juego de dos (2) rieles removibles de 7,5 m de longitud cada uno para el desplazamiento transversal de los tres (3) transformadores de unidad.

4. SISTEMA HIDRAULICO DE LAS COMPUERTAS DEL VERTEDERO (Contrato 970 - Módulo 948)

a) SEIS (6) conjuntos idénticos de accionamiento de las compuertas cada uno de los cuales incluirá dos servomotores hidráulicos, elementos de sujeción, soportes de articulación del servomotor, materiales y accesorios empotrados, empaquetaduras y accesorios de sellado, bulonería, repuestos, herramientas especiales, y todo otro elemento auxiliar necesario para la operación, montaje y mantenimiento de los conjuntos mencionados.

b) SEIS (6) sistemas de control y accionamiento, idénticos, para los servomotores de las compuertas, ubicados de a dos en las pilas del vertedero, pila de por medio con sus controles hidráulicos y eléctricos, indicadores de posición de las compuertas y demás accesorios. Cada uno de los sistemas de control hidráulico operará una compuerta, y estará compuesto por una bomba accionada por motor eléctrico, un tanque de aceite, común a dos compuertas, retenes, filtros, válvulas, interruptores, instrumentos de medición, tuberías y demás accesorios requeridos para la segura

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION AMBIENTAL
FOLIO
1515

operación de las compuertas.

El sistema de control eléctrico para cada compuerta del aliviadero incluirá pulsadores de mando y todas las correspondientes luces indicadoras, interruptores de fin de carrera, contactores, relés, transformadores, interruptores (disyuntores) de circuito, rectificadores, cableado eléctrico, dispositivos de cableado y todos los accesorios necesarios para la segura operación de las compuertas, incluirá también un tablero eléctrico, cerca del tablero de mando hidráulico del servomecanismo y las bombas para la operación manual.

5. COMPUERTAS Y PIEZAS FIJAS DE LA OBRA DE TOMA (Contrato 970 - Módulo 948)

a) NUEVE (9) compuertas de ruedas fijas idénticas con la totalidad de sus conjuntos de ruedas de carga, conjuntos de patines de guiado lateral, sellos, elementos para las conexiones de sellos, barras y pernos de izaje para manipuleo, dispositivos de suspensión, repuestos y herramientas especiales y todos los accesorios correspondientes, para el cierre de emergencia de la toma de las unidades hidrogeneradoras.

b) NUEVE (9) conjuntos de piezas fijas de segunda etapa para las recatas de las compuertas de toma, incluyendo los dispositivos y plataformas, vigas, umbral y dintel, elementos de guiado de las ruedas, elementos de carga y sellado, elementos de guiado lateral, dispositivos antivibratorios para las compuertas, todos los anclajes para la instalación en el hormigón de segunda etapa, todas las piezas empotradas para los dispositivos de soporte y apoyos del servomotor en el hormigón de segunda etapa, espárragos, tuercas, arandelas planas y todos los accesorios correspondientes.

c) NUEVE (9) conjuntos de dispositivos de retención superior e inferior para sujeción

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1516

de las compuertas a instalarse en las respectivas recatas y a cotas 480,30 m.s.n.m. y 461,60 m.s.n.m. respectivamente.

6. SISTEMA HIDRAULICO DE LAS COMPUERTAS DE TOMA (Contrato 970 - Módulo 948)

a) NUEVE (9) servomotores idénticos para la operación de las compuertas de la obra de toma. Cada servomotor hidráulico deberá incluir el cilindro, los cabezales superior e inferior, el pistón completo con sus accesorios, el vástago del pistón, la viga intermedia de conexión los soportes del servomotor, todas las empaquetaduras y accesorios de sello, indicador de posición de compuerta y sus accesorios, material de bulonería, repuestos, herramientas especiales, y todo otro elemento requerido para la operación, instalación y mantenimiento del servomotor.

A 190 - 37

b) TRES (3) sistemas de control y accionamiento de servomotores, idénticos, completos, con sus controles hidráulicos y eléctricos. Cada sistema hidráulico controlará tres servomotores, correspondientes a una Unidad Hidrogeneradora. El control hidráulico de cada tres compuertas incluirá DOS (2) electrobombas, un tanque de aceite y todos los retenes, filtros, válvulas, interruptores, medidores, tubos, cañerías y accesorios requeridos para la perfecta y segura operación de las mismas. Los controles hidráulicos estarán alojados en una unidad de control adyacente al tanque de aceite. El sistema de control eléctrico incluirá pulsadores de mando y todas las correspondientes luces indicadoras, límites de carrera, contactores, relés, transformadores, rectificadores, cableado eléctrico, elementos de cableado, y todos los accesorios requeridos para la segura operación de las compuertas, y las bombas para la operación manual. Para cada juego de tres compuertas, de cada unidad, se colocará un tablero eléctrico cerca del tablero de mando hidráulico.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL FOLIO 1517

7. REJAS DE TOMA, PIEZAS FIJAS Y VIGA PESCADORA (Contrato 970 - Módulo 948)

a) NUEVE (9) conjuntos de rejas para proteger las aberturas de toma de los tres grupos turbogeneradores. Habrá tres aberturas para cada grupo. Cada conjunto estará formado por siete paños de rejas, y cada una deberá estar completa con sus dispositivos de guiado, elementos de izaje, y todos los accesorios necesarios para su instalación y operación satisfactoria.

b) NUEVE (9) juegos de piezas fijas, umbrales y soportes, con sus elementos rigidizadores, barras de anclajes, tuercas, arandelas y accesorios para el hormigón de segunda etapa.

c) UNA (1) viga pescadora para maniobra de las rejas, con sus ganchos de izaje, ruedas guía, elementos de izaje y demás accesorios.

d) NUEVE (9) Indicadores de presión diferencial, su instalación y el dispositivo de selección de lectura local y los contactos para las alarmas previstas en la Central.

8. ATAGUIAS DE TOMA, PIEZAS FIJAS Y VIGA PESCADORA (Contrato 970 - Módulo 948)

a) TRES (3) juegos completos de ataguías, compuesto de TRES (3) paneles cada uno, para cerrar indistintamente cualquiera de los NUEVE (9) vanos que constituyen la toma, cada uno de ellos con sus conjuntos de guiado lateral y extremo, sellos, elementos de izaje y sujeción, y todos los accesorios requeridos para su instalación y operación satisfactoria, incluyendo la válvula de llenado en el panel superior, más los repuestos y herramientas especiales.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1518

b) NUEVE (9) juegos completos de piezas fijas para las recatas de la ataguía de la obra de toma, con sus vigas umbral y dintel, elementos de carga y sellado, elementos de guiado, todos los anclajes correspondientes al hormigón de segunda etapa, todos los elementos empotrados para los dispositivos de enclavamiento para el hormigón de segunda etapa, espárragos, tuercas, arandelas placa y todos sus accesorios.

c) NUEVE (9) juegos de dispositivos de retención, uno para cada tablero a instalarse en el extremo superior de las guías empotradas para sujeción de los tableros en posición de almacenamiento.

d) UNA (1) viga pescadora para maniobrar los paneles de la ataguía, con sus ganchos de izaje, ruedas guía, dispositivos de izaje y todos los accesorios correspondientes.

9. ATAGUIAS DEL TUBO DE ASPIRACION, PIEZAS FIJAS Y VIGA PESCADORA (Contrato 970 - Módulo 940)

a) DOS (2) juegos de ataguías compuestas de dos paños cada una, para el cierre de las dos aberturas del tubo de aspiración de una turbina. Cada juego de ataguía deberá incluir la provisión de válvula de llenado, resortes a ballesta, conjuntos de guiado lateral y transversal, sellos, dispositivos de izaje, y todos los accesorios necesarios para su instalación y operación satisfactoria, incluyendo repuestos y herramientas especiales.

b) SEIS (6) juegos completos de piezas fijas para las recatas de las ataguías de los tubos de aspiración, con sus vigas umbral y dintel, elementos de carga y de sellado, elementos de guiado, todos los anclajes correspondientes al hormigón de segunda etapa, todos los elementos de fijación y apoyos empotrados para el hormigón de segunda etapa, espárragos, tuercas, arandelas y todos sus accesorios.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO

c) SEIS (6) juegos de dispositivos de retención, uno para cada tablero a instalarse en el extremo superior de las guías empotradas para suspensión de los tableros en posición de almacenamiento.

d) UNA (1) viga pescadora para la maniobra de las ataguías con sus ganchos de izaje, ruedas guía, dispositivos de izaje y todos los accesorios correspondientes.

10. SISTEMA DE DRENAJE Y DESAGOTE (Contrato N° 932)

Componen este Contrato:

Un sistema de drenaje principal de Central, Toma y Vertedero formado por:

- Una planta de bombeo con 3 (tres) bombas centrífugas, de pozo seco de Q = 180 m^3/h, H = 34 m, cada una accionada por un motor eléctrico, completas.

- Una bomba con motor eléctrico sumergible, portátil de Q = 25 m^3/h, y H = 34m, completa con cable de alimentación, botonera de comando, contactor y manga flexible de descarga.

- Las cañerías de succión de cada bomba con su correspondiente válvula de aislación, las cañerías de impulsión y el colector de descarga incluyendo la cañería de descarga de la bomba sumergible. Cada descarga incluye una válvula de retención, una válvula de cierre y una junta de ajuste.

- Sistema de detección de niveles.

Un sistema de drenaje de la galería de desagote (nivel 426,50 m.s.n.m.) formado

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1520

por:

- Una planta de bombeo con 2 (dos) bombas portátiles, con motor eléctrico sumergible de Q = 20 m^3/h y H = 15 m cada una, completas con la conexión con los caños empotrados y sistema de detección de niveles.

Un sistema de drenaje de la sala de bombas, formado por:

- Una planta de bombeo con 2 (dos) bombas con motor eléctrico sumergible portátiles, de Q = 7 m^3/h, H = 10 m cada una completas con válvulas de retención, colector y sistema de detección de niveles.

Un sistema de desagote de los turbogrupos, formado por:

- Una planta de bombeo con 3 (tres) bombas centrífugas, de pozo seco de Q = 720 m^3/h, H = 40 m cada una, accionadas por un motor eléctrico y sistema de detección de niveles.

A 1900 E3

- Las cañerías de admisión de las bombas con su correspondiente válvula de aislación, cañería de descarga de cada bomba, con válvula de retención y aislación y el colector de descarga.

- Una bomba con motor eléctrico sumergido, del tipo a bayoneta de Q = 25 m^3/h, H = 34 m para evacuar las pérdidas que drenen al pozo de desagote en el tiempo que las bombas principales no funcionan.

- Una válvula de retención balanceada (tipo "tilting disk"), que se abridará al "by-pass" que une el pozo de drenaje con el de desagote.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
154

- Las cañerías expuestas, ubicadas en la galería de desagote (nivel 426,50 m.s.n.m.) que interconectan a través del colector, la cámara espiral y el tubo de aspiración de cada máquina. Incluye todas las válvulas, juntas, bridas y accesorias para el correcto funcionamiento del sistema.

- Tableros y Conexiones.

ES COPIA

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1522

CAPITULO II - INVENTARIO DE BIENES PROPIOS

I. EQUIPAMIENTO ELECTROMECANICO.

1. TURBINAS (Contrato 970 - Módulo 939)

Tres turbinas Kaplan, de eje vertical, con cámara semiespiral de hormigón y tubo de aspiración acodado, integrada por los siguientes componentes básicos: revestimiento del difusor, anillo de descarga, anillo inferior, predistribuidor, blindaje del pozo de la turbina, rodete, tapas, eje, sello de eje, distribuidor, servomotores, cojinete combinado (de empuje y guía) con su cono soporte, cojinete de guía de la turbina, cañerías y accesorios a instalar dentro y en las adyacencias del pozo de la turbina, incluidos los instrumentos y los tableros de instrumentos y de bornes. Diseño y fabricación : IMPSA S.A.

Características Principales:

Salto neto nominal:	20,65 m
Potencia nominal con salto neto nominal:	87 MW
Velocidad	83,33 rpm
Caudal a la potencia nominal con salto neto nominal (on cam)	460,2 m^3/s
Salto neto máximo:	24,0 m
Salto neto mínimo:	18,0 m
Potencia máxima continua con:	
- Salto neto máximo	90,9 MW
- Salto neto nominal	87,0 MW
- Salto neto mínimo	80,0 MW

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1523

Potencia mínima continua con:

- Salto neto máximo . . . . . 42,6 MW
- Salto neto nominal . . . . . 34,8 MW
- Salto neto mínimo . . . . . 32,0 MW

Rendimiento promedio ponderado del prototipo al salto neto nominal, calculado con los rendimientos mayorizados del modelo. 94,33%

Rendimiento total garantizado 94,11%

Máxima sobrevelocidad debida al rechazo instantáneo de carga, con máximo salto neto y con carga del 100%. 55%

MD^2 de las partes rotantes de la turbina . . . . . 1900 $T.m^2$

Máxima velocidad de embalamiento . . . . . 233 rpm

Datos de los componentes esenciales

A 190025

Rodete

Consta de un cubo de acero fundido que aloja un servomotor el cual, merced a la alimentación de aceite a presión, produce el ajuste de posición de 5 álabes de acero inoxidable fundido. Estos álabes, que cuentan con listón anticavitatorio, han sido mecanizados y terminados con precisión a fin de que resulten homólogos de los del modelo.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1524

Eje

Es una estructura construida en chapa rolada y soldada y unida también por soldadura a bridas forjadas. Se dispone en dos tramos, unidos mediante bridas: el inferior, acoplado en su otro extremo al cubo del rodete y el intermedio, cuya brida superior se vincula al rotor del generador.

El eje cuenta con un collar en la zona del cojinete de guía.

Cojinetes:

- De guía de la turbina:

Se ubica sobre la tapa de la turbina y es del tipo de segmentos ajustables, recubiertos con metal antifricción y sumergidos en aceite hasta 1/3 de su altura. La circulación interior del lubricante se consigue por el propio movimiento del collar y ranuras inclinadas en los segmentos, en tanto que para su enfriamiento se dispone de intercambiadores exteriores agua-aceite y de bomba de circulación.

- Combinado de empuje y guía

Está emplazado debajo del generador y transmite los esfuerzos verticales a la tapa de la turbina, a través de un cono soporte de chapa soldada.

Está constituido por un collar de empuje, abulonado a la brida superior del eje intermedio, segmentos ajustables radialmente, recubiertos de metal blanco para el cojinete de guía, y zapatas, con metal antifricción apoyadas sobre resortes, para el cojinete de empuje. Este último dispone de un sistema de inyección de aceite de alta

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1525

presión, que se emplea durante el arranque y parada de la unidad. La refrigeración del aceite se realiza mediante intercambiadores exteriores con agua y para la circulación del aceite se utiliza el efecto de bombeo que produce el propio collar de empuje.

Todos los cojinetes disponen de sistemas de extracción de vapores de aceite, provistos de detectores de flujo.

Predistribuidor

Esta integrado por 12 álabes de chapa maciza, perfilados, unidos por soldadura a anillos superiores e inferiores, también de chapa. Por razones de transporte, este elemento fue dividido en cuartos, que se unen entre si, en obra, mediante bridas abulonadas.

Revestimiento del pozo

Este blindaje se extiende desde el predistribuidor hasta el piso del recinto del generador. La estructura es cilíndrica y está reforzada con nervaduras exteriores. Cuenta con nichos para alojar a los servomotores del distribuidor y con aberturas para el acceso al pozo de la turbina de personas, conductos y cañerías.

Anillo inferior

Es una construcción de acero soldada, con revestimiento por placas de acero inoxidable en la zona enfrentada con los álabes directores en posición cerrada, que contiene los bujes de los vástagos inferiores de los mismos. Una galería ubicada debajo del anillo permitirá la inspección y mantenimiento de esos bujes.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1526

el anillo
mm por
jo de las
o cuenta
tatorio o

ujes del
de acero
do; una
de forma
mite con
ntaje del
tapa, sin
soldada
entre sí
mbas de

interior
el cierre

Se trata de una estructura soldada, rigidizada exteriormente, ubicada entre
inferior, por arriba y el cono de aspiración, que, en el tramo comprendido 200
arriba del eje de las palas del rodete, y 500 mm por debajo del punto más ba
palas totalmente abiertas, ha sido construida en acero inoxidable. Este anill
con una ventana de inspección y eventual mantenimiento del listón anticavi
de los bordes de las palas del rodete.

Tapa Superior

Se divide en 3 partes: una externa, en la que estarán alojados los portab
extremo superior de los ejes de los álabes directores, que posee placas
inoxidable enfrentadas con los álabes directores con distribuidor cerra
intermedia, sobre la que desliza el anillo de regulación y una parte interna,
troncocónica, que se extiende desde la línea del cojinete de guía hasta el lí
el cubo del rodete. Esta parte incluye el sello del eje. El montaje y desmon
rodete se efectúa en conjunto con los tramos intermedio e interno de la t
afectar la parte externa ni los álabes directores. Las estructuras son de chapa
y, por razones de transporte, se construyen en 4 sectores vinculados
mediante bridas abulonadas. Sobre la tapa interior se dispondrán dos bo
accionamiento automático para drenar pérdidas.

Sistema de admisión e inyección de aire

La turbina cuenta con un sistema de admisión de aire atmosférico en la tapa
que, según la información obtenida de ensayos sobre modelo, actuará durante
del distribuidor.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1527

Está previsto que, si el comportamiento de la máquina lo demanda, el Contratista instale un sistema de inyección de aire, en el anillo inferior, sin costo para el Comitente.

Alabes directores y mecanismo de distribución

Cada turbina dispone de 24 álabes directores, construidos en chapa de acero soldada, con eje pasante de acero forjado. Las superficies superior e inferior y las bandas de contacto entre álabes con distribuidor cerrado, serán de acero inoxidable. Cada álabe cuenta con 3 cojinetes autolubricados. El movimiento de los álabes lo producen 2 servomotores hidráulicos que accionan el anillo de regulación, al cual va conectado el extremo superior de los ejes de los álabes, mediante un sistema de palancas y bielas. Un mecanismo de fricción, combinado con un perno de ruptura proveen seguridad al sistema.

Sello de eje

Es del tipo axial, con pista de acero inoxidable.

El anillo de sello, de material resistente a la abrasión, será comprimido por resortes contra la pista para compensar el desgaste. Este componente cuenta con una alimentación permanente de agua filtrada. Como complemento, un sello goma inflable permitirá el mantenimiento del principal sin desagotar la turbina.

Tubo de aspiración

Es una estructura de hormigón del tipo acodado, con una pila central, que posee un blindaje metálico desde el anillo de descarga hasta una sección en la cual la velocidad

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1528

media es de 6,0 m/s, y en la nariz de la pila. Consta de 3 puertas metálicas: dos, diametralmente opuestas, permiten, previa colocación de una plataforma de aluminio, realizar la inspección y mantenimiento del rodete; la otra, posibilita el acceso a la solera del tubo.

Cámara semiespiral

Es de hormigón y dispone de una puerta metálica para ejecutar tareas de inspección y mantenimiento.

Sistema de regulación:

Es del tipo PID e incluye, esencialmente:
- Cubículo electrónico con tecnología digital
- Actuador electrohidráulico
- Generador de señal de velocidad
- Unidad de bombeo de aceite
- Tanques de presión

Sistemas mecánicos auxiliares

- Agua de refrigeración: es de circulación forzada con toma independiente para cada unidad desde el canal de fuga. Provee enfriamiento a los aceites de los cojinetes combinado y de guía, y al aceite del regulador. Un ramal, con filtrado adicional, alimenta en forma permanente al sello del eje.

- Aire comprimido: es centralizado y abastece al sistema de regulación.

SECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1528

- Aceite: esta destinado a la distribución, evacuación y purificación de los aceites de regulación y de los cojinetes de cada grupo.

Instrumental, Tableros

Cada turbina dispondrá de una serie de instrumentos de medición y de dispositivos de protección, control y alarma necesarios para su correcto funcionamiento.

Proveedores de equipos

Sistema de regulación: Woodward Governor Company (USA)

2. GENERADORES (Contrato 970 - Módulo 940)

Tres (3) Generadores sincrónicos trifásicos de eje vertical, con rotor de polos salientes, tipo paraguas que apoya en un cojinete combinado y se acopla al rodete de la turbina Kaplan mediante un eje partido con brida intermedia, tanto el cojinete combinado como el eje partido son provistos por el fabricante de la turbina. El suministro incluye todos los auxiliares y accesorios necesarios para constituir unidades completas en operación. Diseñado y fabricado por la firma IMPSA.

Características Principales:

Potencia nominal	90 MVA
Potencia máxima	99 MVA
Potencia máxima react. subex.	79 MVAr
Factor de Potencia	0,95
Frecuencia	50 Hz
Número de fases	3

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1530

Velocidad	83,33 v/min
GD2	25 x 106 kg m^2
Aislación Bobinados	clase F
Tensión Nominal entre Fases	13.800 V
Corriente de Exc. nominal	1.206 A
Tensión de Exc. nominal	268 V
Tensiones de Auxiliares	380 Vca y 110 Vcc
Rendimiento a pot. nominal	98,45%
Peso del Rotor completo	370 t

El Generador está compuesto de:

Estator:

Una carcasa, cuya estructura esta formada por chapas y perfiles de acero soldados, compuesta esencialmente por anillos horizontales, placas verticales de soporte, barras tipo colas de milano y chapas externas de envoltura. Esta estructura permite soportar y posicionar adecuadamente el circuito magnético que sostiene el arrollamiento, además de guiar adecuadamente el aire de enfriamiento hacia los enfriadores aire-agua. Placas de fundación ancladas en el hormigón soportan la estructura de la carcasa.

Núcleo: está constituido por un apilado de segmentos de chapa de acero magnético, laminado en frío, esmaltadas, de grano no orientado de 0,5 mm de espesor, de alta permeabilidad y bajas pérdidas. Los segmentos apilados en capas elementales decaladas unas de otras, formando paquetes de chapas que se encuentran separadas axialmente mediante perfiles espaciadores a efectos de formar conductos radiales de ventilación.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1531

Bobinado: compuesto por bobinas del tipo "barras" (dos por ranura) constituyendo un arrollamiento trifásico del tipo ondulado conectado en estrella, cada fase compuesta por dos circuitos conectados en paralelo. El bobinado estatórico es provisto por la firma Westinghouse de Canadá.

Rotor:

Estrella: Estructura soldada, compuesta por un cubo y los brazos. El cubo es fundido y las demás piezas son de acero laminado. La brida inferior del cubo permite el acople al eje de la turbina. En los extremos de los brazos de la estrella se tienen barras trapezoidales soldadas, con talones para apoyar la llanta.

Llanta: Está constituida por un apilado de segmentos en chapa de acero laminado. El apilado se efectúa según un esquema que evite cualquier riesgo de deformación helicoidal del conjunto, y desplazadas las chapas a efectos de dejar canales de ventilación radiales.

Polos: Los núcleos polares están constituidos por un apilado de chapas de acero, apretadas axialmente mediante dos placas de apriete. La bobina del polo está constituida por barras de cobre soldadas formando un arrollamiento rectangular, con aislación entre espiras de Nomex impregnado con resina de Epoxi.

Colector: Constituido por anillos de acero forjado, montados en un soporte y distanciados entre ellos por medio de varillas aisladas. Los anillos colectores y el dispositivo portaescobillas, este último conformado por segmentos de planchuela de cobre curvadas, se encuentran instalados en la parte superior del eje.

Sistema de refrigeración: Está constituido por enfriadores aire-agua distribuidos

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1532

uniformemente en la periferia de la carcasa del estator. Cada enfriador se compone de un haz tubular aletado y expandido de placas de metal resistente a la corrosión y dos cajas de agua de acero.

Frenos y gatos: El generador está provisto por gatos combinados de freno e izaje. El frenado se efectúa por medio de aire comprimido que suministra una planta común a los tres generadores. El izaje se efectúa por medio de aceite a presión suministrada por un equipo motobomba portátil, único para los tres grupos.

Sistema de aire comprimido: Es un sistema común para los tres generadores y está compuesto por dos compresores y un tanque pulmón de 1,5 m^3.

Sistema de Protección Contra Incendio: Se trata de un sistema a base de agua pulverizada, constituido por distribuidores anulares y toberas pulverizadoras ubicadas por encima y por debajo del bobinado estatórico y un conjunto de detectores. El sistema es de diseño y provisión de la firma Drago.

Sistema de Excitación: Es un sistema estático independiente por generador, constituido por rectificador a tiristores, transformador y tableros (ABB Brasil), interruptor de campo (ABB-Control Francia), Resistencia de descarga y regulador automático de tensión de tipo digital (ABB Suiza).

Tableros: Incluye un tablero de frenos donde se aloja la válvula solenoide de tres vías que permite el accionamiento de los frenos-gatos como frenos o gatos de izaje del rotor, y un tablero de bornes en el cual confluyen todos los cables de potencia y control del generador. El diseño y la provisión del tablero de bornes es de la firma ICSA.

SECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1533

Herramientas y Dispositivos Especiales: Un conjunto de herramientas y dispositivos especiales necesarios para las tareas de mantenimiento de los generadores.

Viga de Izaje: Una viga para el izaje del rotor con los dos puentes grúas de la central con capacidad de 3.800 kN.

3. EQUIPOS ELECTRICOS VARIOS (Contrato 970 - Módulo 941)

3.1. CONDUCTO DE BARRAS DE GENERADOR.

Barras Principales: Conjunto trifásico de barras de fases aisladas para conexión entre Generador y Transformador de Unidad, incluye los transformadores de corriente.

Barras de Derivación: Barras a los Transformadores de Excitación y a los gabinetes de medición de tensión, de protecciones contra sobretensiones, puesta a tierra de mantenimiento, de bobinas limitadoras de corriente, y conexión en estrella del primario de los transformadores monofásicos de excitación.

Barras de Neutro: Conjunto trifásico de barras de fases aisladas de neutro del generador, incluye los transformadores de corriente y celda de puesta a tierra del neutro.

Tableros: Conjunto trifásico de tableros, que comprenden los tableros de medición de tensión, de protección contra sobretensiones, de puesta a tierra de mantenimiento, de bobinas limitadoras de corriente y de puesta a tierra del neutro. Las barras y tableros son diseñados y fabricados por la firma EMA (Electro Mecánica Argentina), modelo MINIFLUX.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1534

Características Principales:

Tensión Nominal . . . . . 13.800 V

Tensión Máxima de Servicio . . . . . 14.500 V

Refrigeración . . . . . Natural

Corriente Permanente:

Barras Principales . . . . . 5000 A

Barras de Derivación . . . . . 1200 A

Material . . . . . Al

Pérdidas . . . . . 984 W/m

3.2. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES.

Dos (2) Transformadores trifásicos, de dos arrollamientos, del tipo seco encapsulados en resina colada, aptos para uso interior, con refrigeración natural en aire, montados dentro de gabinetes metálicos.

Características Principales:

Potencia Nominal . . . . . 2.000 kVA

Tensión Primaria . . . . . 13.800 V

Tensión Secundaría (en vacío) . . . . . 400/231 V

Tensión de cortocircuito 6,25%

Tipo de conexión . . . . . Dyn 11

Tipo de Conmutación . . . . . sin tensión

3.3. TABLEROS DE SERVICIOS AUXILIARES.

Los tableros que a continuación se listan forman parte del sistema de alimentación de auxiliares de la Central en corriente alterna 400 V 50 Hz y corriente continua 110 V,

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1535

los que comprenden:

Tablero TMT: Un (1) Tablero de Media Tensión, desde el mismo se suministra energía a los dos transformadores de rebaje que alimentan los servicios auxiliares de las Unidades y Generales del Aprovechamiento.

Tablero TGBT: Un (1) Tablero General de Baja Tensión, es un tablero compuesto de tres secciones, dos de ellas alimentadas de los transformadores de auxiliares y la restante alimentada en caso de emergencia desde el Grupo Electrógeno de la Central.

Tablero TPI: Un (1) Tablero Principal de Iluminación, está compuesto por tres secciones, dos de ellas para iluminación normal, y la tercera dividida a su vez en dos subsecciones, una para iluminación reducida y la otra para iluminación de emergencia.

Tablero TRE: Un (1) Tablero de Rectificadores.

Tablero TAU: Tres (3) Tableros de Auxiliares de Unidad, uno para cada grupo.

Tablero TTV: Un (1) Tablero de Toma y Vertedero.

Tablero TCA: Un (1) Tablero de Compresores de Aire.

Tablero TBI: Un (1) Tablero de Bombas de Incendio.

Tablero TVD: Un (1) Tablero de Vaciado y Drenaje.

Tablero TVC1 y TVC2: Dos (2) Tableros de Ventilación y Calefacción.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1536

Tablero TTA: Un (1) Tablero de Taller.

Tablero TC 110: Un (1) Tablero Principal de Corriente Continua, compuesto de dos secciones, cada una de ellas recibe energía desde su propia fuente de alimentación, constituida por una batería y dos cargadores.

Tablero TCU: Tres (3) Tableros de Corriente Continua de Unidad.

Tablero TC 500: Un (1) Tablero de Corriente Continua de Equipos de 500 kV.

Tablero TCTV: UN (1) Tablero de Corriente Continua de Toma y Vertedero.

Tablero TCSM: Un (1) Tablero de Corriente Continua de Sala de Mando.

Tablero TCSA: Un (1) Tablero de Corriente Continua de Servicios Auxiliares.

Tablero TCAG: Un (1) Tablero de Corriente Continua de Auxiliares Generales.

Tablero TIE 110: Un (1) Tablero de Corriente Continua de Iluminación de Emergencia.

Diseño y fabricación de los tableros por la firma EMA (Electro Mecánica Argentina).

3.4. TABLEROS DE CONTROL

Tres (3) tableros de control de Unidad (TU1 a 3), conformados por paneles: de turbina; de generador; de alarmas; de supervisión de temperaturas; de protecciones; de oscilógrafos registradores de fallas; de repartidores de cables y de transductores. Estos tableros son diseñados y fabricados por la firma ICSA.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1537

Un (1) tablero de control general (TG), desde el cual se controla: la estación de maniobras en SF_6; los servicios auxiliares de corriente continua y alterna; sistema de medición de niveles de agua, y los servicios generales de la central. Este tablero está conformado por: un panel de alarmas y medición de niveles; panel del registrador oscilográfico de fallas; panel de control de servicios auxiliares; panel del ordenador de automatismos; paneles de protecciones de línea de 500 kV; paneles de protecciones de equipos de maniobra de servicios auxiliares; paneles de protecciones de la estación de maniobra de SF_6; paneles repartidores de cables y paneles de interface de la Estación de Maniobras en SF_6. Este tablero es diseñado y fabricado por la firma ICSA.

Un (1) tablero general de control de emergencia (TGCE) desde donde se puede controlar y supervisar los turbogrupos y la estación de maniobras de 500 KV, en condiciones de emergencia desde la sala de control. Este tablero está conformado por cuatro paneles y está diseñado y fabricado por la firma ICSA.

Un (1) tablero de medición de energía (TME) que contiene los medidores (principal y control) que registran la información a ser enviada a CAMMESA, así como los medidores de energía importada por las líneas que alimentan a los servicios auxiliares en 13,2 KV. Este tablero está diseñado y fabricado por la firma ICSA, y los medidores-registradores corresponden a la firma SCHLUMBERGER.

3.5. BATERIAS Y CARGADORES

Se compone de dos bancos de baterías alcalinas de niquel-cadmio modelo MD-76E, tensión nominal 110 V, y capacidad nominal de descarga de tres horas. Los cargadores serán cuatro, tipo autorregulado modelo TY110-400, tensión 3x380/220, corriente de salida permanente 400 A.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1538

3.6. GRUPO ELECTROGENO DE EMERGENCIA

Un (1) Grupo Electrógeno de Emergencia incluyendo auxiliares, tablero de control local, protecciones, sistema de arranque y tanque de reserva; con arranque automático destinado a alimentar los servicios de emergencia de la Central y Vertedero.

Características Principales:

Potencia nominal (serv. cont.)	725 kW
Factor de potencia	0,8
Velocidad nominal	1.500 v/min
Tensión nominal	380/220 V
Frecuencia nominal	50 Hz
Tiempo entre arranque y carga a Pn	25 s
Tanque de reserva	10.000 l

3.7. PROTECCIONES ELECTRICAS

Protecciones de Unidad Generador - Transformador

Este sistema está conformado por dos sistemas de protecciones tipo numéricas marca ABB, independientes por unidad, y que van montados cada uno en el correspondiente panel del tablero de control de unidad.

Sistema 1: está compuesto por 4 terminales numéricas REG 316 y una RET 316, mediante la cuales se cumplimentan las siguientes funciones:

Relé de secuencia inversa; relé de sobrecarga, Imagen térmica del generador.
Relé de máxima tensión.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL FOLIO 1538

Relé de tierra estatórica (100%).

Relé de tierra rotórica 1.

Relé diferencial del Generador.

Relé diferencial del transformador de unidad.

Relé de potencia inversa.

Relé diferencial de tierra restringida del trafo de Unidad.

Relé de balance de tensiones.

Relé de máxima corriente de neutro del trafo de unidad.

Sistema 2: está compuesto por una terminal numérica REG 316 y una RET 316, mediante la cuales se cumplimentan las siguientes funciones:

Relé de mínima impedancia.

Relé de desplazamiento de neutro del transformador de unidad.

Relé de sobre y baja frecuencia.

Relé de pérdida de excitación.

Relé de máxima corriente de fase transformador de unidad.

Relé de sobreexcitación de trafo de unidad (relé de sobretensión/ baja frecuencia).

Relé de tierra estatórica (95%).

Relé de pérdida de paso polar (marcha asincrónica).

Relé diferencial de la unidad generador-transformador de unidad.

Relé de sobretensión que se combina con el relé de pérdida de excitación para actuar como protección primaria contra autoexcitación.

Protecciones de la Estación de Maniobras de 500 KV / SF_6.

Está conformado por dos sistemas de protecciones tipo numéricas marca ABB, que van montados c/u en el correspondiente panel del tablero de control General (TG).

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1540

Sistema 1: Tres (3) relés de falla interruptor modelo RED 551.

Sistema 2: Tres (3) relés de falla de interruptor modelo RED 551 y tres juegos de relés de discrepancia de polos modelo RXIG 28.

Protecciones del Sistema de Servicios Auxiliares

Se contemplan todas las protecciones correspondientes a los servicios auxiliares, las que van montadas en los paneles correspondientes del tablero de control general (TG). Estos relés son de marca ABB.

Protecciones de equipos de media tensión:

Cinco (5) relés de máxima corriente temporizados.
Tres (3) relés de máxima tensión homopolar.
Dos (2) relés de máxima corriente direccional de fase y tierra.
Dos (2) relés de máxima corriente de tierra.
Dos (2) relés diferencial de transformador.
Dos (2) relés diferenciales de barras.

Protecciones de equipos de baja tensión

Dos (2) relés de máxima corriente temporizados.
Tres (3) relés de máxima corriente trifásicos temporizados en conexión diferencial.

Herramientas y dispositivos especiales

Una (1) PC IBM compatible para programación.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1541

Repuestos: un (1) conjunto de repuestos para todo el equipamiento.

3.8. SISTEMAS OSCILOGRAFICOS REGISTRADORES DE FALLA

Registrador de unidad Generador - Transformador (uno por turbogrupo). Este equipamiento fabricado por la firma ARTUS irá montado en el panel correspondiente de cada tablero de control de unidad (TU), y está conformado por:

Un (1) registrador ultrarrápido.
Un (1) registrador de fallas lentas.

En el tablero de control general se montará:
Un (1) registrador ultrarrápido.

Además forma parte de la provisión:

Una (1) unidad central de procesamiento.
Dos (2) unidades portátiles de programación.
Dos (2) unidades portátiles de reproducción.
Un (1) conjunto de repuestos para todo este equipamiento.

3.9. SISTEMA DE MEDICION DE NIVELES

Un (1) sistema de medición de niveles de agua de embalse y restitución, cuyos sensores piezoeléctricos marca NORMA van montados en pozos previstos para tal fin, y un sistema digital de procesamiento de las mediciones marca RITTMEYER/SAIA que va montado en el tablero de control general (TG), con sus repuestos correspondientes.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1542

4. INSTALACIONES ELECTRICAS DE LA CENTRAL, TOMA, PRESA Y VERTEDERO. ELEMENTOS Y EQUIPOS VARIOS (Contrato Nº 970 - Módulo Nº 942)

Tomacorrientes Trifásicos: Los tomacorrientes trifásicos de potencia poseen cableado independiente, de cuatro polos, de acuerdo con la recomendación IEC 309-A, del tipo blindado. Acorde a la potencia y/o lugar de instalación se proveen los siguientes tipos:

a) En caja de aluminio fundido con tapa de seguridad, para 63 A.
b) En caja de nylon o PVC, aptas para galerías húmedas.
c) En caja de aluminio fundido con tapa de seguridad de 100 A.

Seccionadores bajo carga de 600 A: Estos seccionadores irán instalados en los recintos de los Transformadores de Unidad, son tripolares de 1000 V - 200 A, contenido en una caja de chapa con tapa abisagrada con un grado de protección IP54 según IEC 144.

A 1900 23

4.1. CAÑERIAS PARA CABLES.

Comprende todas las cañerías a la vista para cables de potencia de media y baja tensión, cables de señales débiles, cables de control general y cables telefónicos, cajas de derivación y de paso y todos los accesorios y fijaciones necesarios para la instalación de las cañerías.

4.2. BANDEJAS Y CONDUCTOS PARA CABLES.

Comprende todas las bandejas para cables de potencia de media y baja tensión, cables

SECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1543

de señales débiles, cables de control general, cables telefónicos y cables de detección y alarma de incendio, incluye accesorios y fijaciones necesarias para soportar las bandejas.

4.3. CABLES PARA INSTALACIONES ELECTRICAS Y TELEFONICAS.

Comprende los siguientes cables con sus correspondientes accesorios: cables de potencia de media y baja tensión, cables de señales débiles, cables de control general y cables telefónicos, se incluye cajas de borneras para empalmes y derivación. Los cables deben responder a la norma IRAM 2178.

4.4. CONEXIONES CON LA MALLA DE PUESTA A TIERRA.

Comprende todos los materiales necesarios para realizar las conexiones externas con la malla de puesta a tierra, tales como cables de cobre desnudo, conectores, morsetas, soldaduras aluminotérmicas, terminales, etc. Las conexiones se efectúan a los siguientes elementos: partes no energizadas de aparatos y máquinas eléctricas, luminarias, bornes de tierra de tomacorrientes, rieles, estructuras y gabinetes de equipos mecánicos, cañerias, bandejas, escaleras, pasamanos, conductos de barras y en general todos los elementos metálicos de las instalaciones.

4.5. INSTALACIONES DE ILUMINACION Y TOMACORRIENTES MONOFASICOS.

Comprenden los artefactos, equipos y accesorios para las instalaciones de iluminación interior y exterior y de tomacorrientes monofásicos para las instalaciones de la Central, Toma, Presa y Vertedero.El proyecto correspondiente a las instalaciones eléctricas del presente módulo están a cargo de la firma SADE, la provisión de los distintos elementos que comprenden este suministro corresponde a firmas varias.

SECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1544

5. ESTACION DE MANIOBRA DE 500 KV EN SF_6 (Contrato 970 - Módulo 943).

Las instalaciones encapsuladas de 500 kV en SF_6 tipo intemperie conforman un sistema de barras simples, con circuitos para la conexión de los tres transformadores de unidad a una línea aérea.

Los siguientes elementos y equipos forman parte de las instalaciones: aisladores pasantes, barras, interruptores, seccionadores separadores y de puesta a tierra, transformadores de corriente y de tensión, estructuras de soporte y mantenimiento, sistema de supervisión de gas, tableros de mando local, cableados de potencia y control, etc, estarán ubicados en la plataforma de transformadores en la parte agua abajo de la central.

La instalación se completa con todos los elementos y accesorios necesarios para su completo y eficiente funcionamiento.

Diseño y fabricación de la firma Merlin Gerin; Proveedor: Schneider Electric.

5.1. INTERRUPTORES.

Comprende tres (3) interruptores tripolares automáticos, uno para cada uno de los circuitos, tensión nominal 500 kV, corriente nominal 1250 A, poder de cierre nominal 63 kA, accionamiento hidráulico, tiempo total de interrupción 40 ms.

5.2. SECCIONADORES.

Comprende los Seccionadores desconectadores y los Seccionadores de puesta a

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1545

tierra.

5.2.1. Seccionadores Desconectadores, que comprende:

Tres (3) Seccionadores para circuitos de grupo.
Un (1) Seccionador para el circuito de línea.

5.2.2. Seccionadores de puesta a tierra, que comprende:

Dos (2) Seccionadores de puesta a tierra para cada circuito de grupo y para el circuito de línea. Todos ellos serán de acción rápida, con capacidad de cierre a plena tensión.

5.3. TRANSFORMADORES DE CORRIENTE.

Comprende todos los transformadores de corriente requeridos en las instalaciones encapsuladas en SF_6, necesarios para protección y medición, ya sea sobre los circuitos de grupo generador-transformador, o sobre el circuito de línea. Las cantidades son las siguientes:

Tres (3) transformadores de 3 núcleos a cada lado de los interruptores: total 18 transformadores de 3 núcleos cada uno.
De línea: 3 transformadores de 2 núcleos cada uno.
Fabricante: Balteau (Francia).

5.4. TRANSFORMADORES DE TENSION.

Son los transformadores de tensión, requeridos en las instalaciones encapsuladas en SF_6, necesarios para la protección y medición sobre la línea saliente de 500 kV y

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1546

sincronización de los grupos.

Tres (3) transformadores de tensión para la salida de línea de tres secundarios cada uno.
Un (1) transformador de tensión en una fase de cada transformador de unidad, de 3 secundarios cada uno, total tres transformadores.
Fabricante: Balteau (Bélgica).

5.5. DESCARGADORES DE SOBRETENSION.

Juego tripolar de descargadores de sobretensiones para conexión fase tierra en la salida de línea de 500 kV de tipo convencional.
Fabricante: ABB.

5.6. BARRAS.

Este ítem comprende la totalidad de las barras encapsuladas necesarias para las instalaciones de maniobra, desde los aisladores pasantes SF_6/aire de conexión con la línea aérea hasta los aisladores pasante aceite/SF_6 de conexión con los transformadores principales de grupo.

Los bulones, tuercas, grapería, juntas de hermeticidad y de aislación y demás accesorios necesarios para la conexión de las barras encapsuladas con los aisladores pasantes de los transformadores.

Se consideran incluidas en este ítem las piezas especiales, de acople, codos, piezas "T" y otras piezas accesorias.

5.7. AISLADORES PASANTES.

Comprende los aisladores pasantes SF_6/aire, que constituyen los terminales de las

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1547

barras encapsuladas necesarias p/la conexión de éstas con la línea aérea saliente de 500 kV cantidad total de aisladores pasantes SF_6/aire: 3 (tres).

5.8. SISTEMA DE SUPERVISION DE GAS SF_6.

Este ítem comprende el conjunto de equipos y dispositivos necesarios para realizar la supervisión de las condiciones de gas SF_6 en los diversos compartimientos que lo contienen, para detectar eventuales condiciones anormales y evitar que se produzcan averías.

Se consideran incluidos dentro de este ítem los elementos necesarios para el llenado, vaciado, circulación, filtrado y muestreo de gas.

El sistema comprende relés e indicadores, tuberías, válvulas y otros accesorios.

5.9. TABLERO DE MANDO LOCAL.

Comprende los tableros a instalar en las proximidades del equipo de maniobra, destinados a:

- Operación local de interruptores para mantenimiento, Seccionadores y Seccionadores de puesta a tierra de línea.
- Supervisión del funcionamiento de los distintos componentes.
- Interfase con las instalaciones de control y servicios auxiliares de la Central

A los efectos de su control se ha dividido todo el equipo de maniobra en cuatro (4) secciones, a cada una de las cuales corresponde un tablero de mando local, a saber:

- Tablero de mando local 1.
- Circuito de la Unidad N° 1, incluyendo interruptor y equipos relacionados
- Tablero de mando local 2.
- Circuito de la Unidad N° 2, incluyendo interruptor y equipos relacionados

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1548

- Tablero de mando local 3.
- Circuito de la Unidad N° 3, incluyendo interruptor y equipos relacionados
- Tablero de mando local 4.
- Circuito de línea de transmisión y barra colectora, incluyendo seccionador de línea. seccionador para transformador de tensión y seccionadores de puesta a tierra de línea y de barra, transformadores de corriente para mediciones de línea y transformadores de tensión para medición de tensión de barra.

Se entiende por equipos relacionados de cada interruptor los respectivos seccionadores de separación y de puesta a tierra, así como los transformadores de corriente instalados entre ellos.

5.10. ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DE SOPORTE.

El presente ítem comprende las siguientes partes:

a) Todas las estructuras necesarias para soportar adecuadamente todas las partes componentes de las instalaciones, incluyendo las barras, los equipos encapsulados, los tableros de mando local, el cableado y los equipos auxiliares y accesorios.

b) Todas las piezas a empotrar en el hormigón, necesarias para las estructuras indicadas en a) y/o para los equipos componentes.

c) Todas las plataformas, escaleras, pasarelas, barandas, protecciones, etc, necesarias para facilitar el acceso de personal a los equipos a los fines de operación, inspección y mantenimiento de rutina.

d) Todos los accesorios (bulones, tuercas, arandelas, grapería, herrajes, etc.) requeridos para la completa instalación de las partes indicadas en a), b) y c).

SECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1549

5.11. CABLES AISLADOS DE BAJA TENSION.

Comprende todos los cables de baja tensión, ubicados externamente a los equipos y a los tableros de mando local, necesarios para la alimentación de potencia en corriente alterna y corriente continua para los requerimientos de control, tales como mando, señalización y alarma, enclavamientos, protecciones, medición, etc.

6. TRANSFORMADORES DE UNIDAD (Contrato 970 - Módulo 944).

6.1. TRANSFORMADORES.

Tres (3) unidades transformadoras, cada una compuesta de un transformador trifásico de 90 MVA, relación 500/13.8 kV, 50 HZ, tipo de conexión YNd11, modo de enfriamiento ONAN-ONAF/ONAF, completo con todos sus accesorios y elementos de control y protección. Está equipado con un conmutador de tomas del tipo "sin tensión" para -10; -7.5; -5; -2.5; 0; -/+2.5 y +5 % de 500 kVAS.
Diseño y fabricación: ABB (Brasil).

6.2. CONMUTADORES DE TOMA SIN TENSION.

Tres sistemas de cambiador de tomas del tipo "sin tensión" variable entre -10 y +5 % apto para soportar una corriente nominal como mínimo del 133 % de la corriente nominal del arrollamiento al que está conectado.

6.3. AISLADORES PASANTES DE ALTA TENSION, BAJA TENSION Y DE NEUTRO ALTA TENSION.

Tres grupos de aisladores pasantes de 500 kV del tipo condensador aceite/gas para conexión directa a barras encapsuladas en SF_6 de 500 kV. Tres juegos de aisladores pasantes de 13,8 kV y tres juegos del aislador para neutro alta tensión.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1550

6.4. EQUIPOS DE ENFRIAMIENTO.

Tres sistemas de enfriamiento basado en circulación natural de aceite combinada con ventilación natural y forzada de aire. Cada transformador se encuentra provisto de radiadores, ventiladores y tanque de expansión.

6.5. TABLERO DE CONTROL.

Tres tableros de control equipados con borneras, dispositivos y eler requeridos para el correcto funcionamiento.

7. GRUAS PUENTE DE LA CENTRAL (Contrato 970 - Módulo 9

Dos (2) grúas puente, cada uno de dos vigas principales, con propulsión uso interior y desplazamiento sobre rieles elevados, comandados desd de comando; cada uno de ellos con carro montacargas equipado con de izaje principal con una capacidad nominal de 1.900 kN y un aparejo propulsión eléctrica y capacidad nominal de 150 kN que se desplazará lado de una de las vigas principales; completos con todos los herramientas especiales.

Rieles de rodadura para un recorrido de 125,80 m de longitud, cuatro terminales de los rieles, placas de asiento, pernos de anclaje (excluidos etapa), el material de unión de los rieles y los conductores eléctricos ti soportes y herrajes; la caja de bornes, el cable de vinculación con los co vía y el cable de alimentación provisoria.

8. SISTEMA DE DETECCION Y PROTECCION CONTRA INCEND 970 - Módulo 946).

El sistema comprende, básicamente:

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1551

8.1. ESTACION DE BOMBEO Y REDES DE DISTRIBUCION PARA PROTECCION AUTOMATICA CONTRA INCENDIO MEDIANTE AGUA DE:

- Transformadores.
- Generadores.
- Bandejas de cables.
- Sala de aceite usado.

La captación se realiza desde restitución, a nivel de la galería de equipos mecánicos donde se encuentran emplazadas 2 bombas centrífugas de Q = 67 l/s c/u y una bomba de recalque de Q = 5 l/s para mantener la presión del sistema.

Efectuada la detección, la señal eléctrica resultante activa los solenoides de las válvulas del diluvio o de control de flujo, según el caso, que ponen en presión la red de alimentación a los rociadores destinados a producir la extinción.

8.2. MANGUERAS E HIDRANTES.

Las siguientes áreas están dotadas de mangueras y lanzas:

- Galería de equipos mecánicos.
- Area de depósitos y talleres.
- Area de montaje.
- Piso de generadores.
- Playa externa en el sector de toma.
- Grupo electrógeno.

En la plataforma de agua abajo de la central se dispondrán 5 hidrantes anticongelantes: 4 en las proximidades de los transformadores principales; el quinto en las proximidades del portón de entrada a la playa de descarga.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1552

8.3. PROTECCION DEL AREA DEL REGULADOR Y DEPOSITOS DE ACEITE CON ESPUMA SINTETICA.

El sistema consta de dosificador, depósito emulsor y gabinete con lanza espuma.

8.4. RED DE DETECCION DE INCENDIO.

Además de las áreas de protección automática, cuentan con detección, entre otras:

- Sala de bombas.
- Galería de equipos mecánicos.
- Salas de compresores.
- Areas de cabinas de ventilación.
- Depósitos y talleres.
- Grupo electrógeno.

8.5. PROTECCION DE LA SALA DE CONTROL, DE PROGRAMACION Y DE COMPUTADORAS CON GAS HALON.

El sistema está compuesto por dos baterías de cilindros de halon (una de las cuales es de reserva), sistema de detección, sistema de comando, cañerías de distribución, válvulas direccionales para selección del área a proteger y picos de inyección.

8.6. EXTINTORES A BASE DE POLVO TRICLASE APTOS PARA FUEGOS CLASIFICADOS COMO A, B y C.

La capacidad de cada extintor será de 10 kg y su instalación de tipo mural.

Proveedor del sistema: Drago S.A.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION ECONOMICA
FOLIO 1553

9. **AUTOMATIZACION Y CONTROL (Contrato 970 - Módulo 947).**

a) Un Sistema de Control de Planta compuesto de:

1. Hardware y Software de dos (2) Microcomputadores Operativos ALPHA SERVER 1000 4/200, ubicados en la Sala de Computadoras y con los siguientes periféricos:

- Dos (2) Unidades de Disco CD ROM.
- Dos (2) Unidades de Disco Fijo (2GB).
- Dos (2) Unidades de Back-Up en Cinta (4GB).
- Dos (2) Terminales de Programación Gráfico Color.
- Dos (2) Terminales de Operación ALPHA STATION 3000 300 LX (ubicadas en la Sala de Control).
- Dos (2) Impresoras de Alarmas Digital Modelo LA310 (ubicadas en la Sala de Control).
- Dos (2) Impresoras Gráfica Color Tectronics (ubicadas en la Sala de Control).
- Dos (2) Alarma Audible.

2. Hardware y Software de una (1) Terminal para Registros y Reportes ALPHA STATION 3000 300 LX y una impresora para Registros y Reportes Digital Modelo LA310. Ambas ubicadas en la Sala de Programación.

3. Hardware y Software de un (1) Microcomputador de Ingeniería de Aplicaciones ALPHA SERVER 1000 4/200 ubicado en la Sala de Computadoras y con los siguientes periféricos:

- Una (1) Unidad de Disco CD ROM.
- Una (1) Unidad de Disco Fijo (2GB).
- Una (1) Unidad de Back-Up en Cinta (4GB).
- Una (1) Terminal de Programación Gráfico Color.

4. Hardware y Software de una (1) Terminal de Ingeniería ALPHA STATION 3000 300

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1554

LX y una impresora para esa Terminal de Ingeniería (Digital Modelo LA310). Ambas ubicadas en la Sala de Programación.

5. Hardware y Software de una Estación EWS (Engineering Work Station), ubicada en la Sala de Programación y compuesta de:

-Una (1) Computadora Personal (PC) - Kit Bailey EWS incluyendo Software de Configuración, Modificación y Mantenimiento.
-Software (CAD + Process Control View).
-Una (1) Impresora Bailey.
-Módulos de interfase a la Red de Datos.

6. Hardware y Software de un (1) microcomputador remoto de adquisición de datos del Edificio de Control, marca Bailey, ubicado en la Sala de Computadoras.

7. Todo el software necesario para implementar las funciones específicas de control de la Central a nivel de Planta como de Grupos Funcionales, compuesto de:

-Sistema Operativo Open VMS AXP.
-Compilador Fortran.
-Compilador C.
-Software de Supervisión y Control.
-Software de la Interfaz Hombre Máquina.
-Software de Autodiagnóstico y Verificación de Errores.
-Software para generación de Reportes Diarios y Mensuales.
-Software para realizar el Control Conjunto de Potencia Activa y Reactiva del Turbogrupo.
-Software para realizar el Control Individual de Potencia Activa y Reactiva del Turbogrupo.
-Software para Funciones de Planificación (Programa de Cargas).
-Software para Almacenamiento de Datos Históricos.
-Software para la Detección de Incendio.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1550

8. Todos los cables y conectores entre Equipos.

9. Una (1) Red Ethernet con la correspondiente Licencia de Software (Decnet End/Node).

10. Un (1) Terminal Server, ubicado en la Sala de Computadoras.

b) Una (1) Red de Datos (INFINET) redundante compuesta de:

1. Hardware y Software de interfaz con cada microcomputador de los Sistemas de Control de Planta y Remoto.

2. Todos los elementos de interconexión (fibra óptica, conectores, derivaciones, etc.) para implementar el enlace físico con cada microcomputador del Sistema de Automatización y Control de la Central.

c) Un (1) sistema de Reloj Patrón sincronizado por satélite GPS, con todo el equipamiento necesario para proveer señal de sincronismo a los microcomputadores del sistema de automatización y control, y equipamiento externo.

d) Sistema de Control Remoto compuesto de:

1. Hardware y Software de tres (3) Microcomputadores de Control de Unidad Turbogeneradora (MU1 a MU3), ubicados en la Sala de Equipos Eléctricos.

2. Hardware y Software de un (1) Microcomputador de Control de Servicios Generales de la Central, ubicados en la Sala de Equipos Eléctricos.

3. Hardware y Software de un (1) Microcomputador de adquisición de datos del Vertedero, ubicado en la Sala de Equipos Eléctricos de Vertedero.

e) Un (1) Sistema Ininterrupible de Energía formado por dos (2) fuentes ininterrumpi-

SECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIM. FOLIO 1556

bles de energía (UPS) (cargador-rectificador, baterías e inversor),transformador 380/220 Vca, llave de conmutación estática, interruptor de mantenimiento, Tableros de Distribución Primario y Secundario y cables de alimentación desde el Tablero de Distribución Secundario a los equipos del sistema de computación de planta.

f) Mobiliario para Sala de Control y Mesas para terminales e Impresoras.

g) Estanterías para la ubicación de las Baterías.

h) Repuestos.

10. LINEA DE 500 KV PICHI PICUN LEUFU - EE.TT. PIEDRA DEL AGUILA (Contrato 970 - Módulo 994).

La energía generada por la Central será entregada al Sistema Interconectado Nacional mediante una línea de transmisión de 500 kV que conectará la Estación de Maniobras 500 kV en SF_6 de la Central desde el pórtico de salida a la Estación Transformadora Piedra del Aguila de TRANSENER. La longitud de la línea es de aproximadamente 18 km y sus características técnicas y constructivas principales son las siguientes:

A 1900 23

- Tensión nominal entre fases . . . . . 500 kV
- Tensión máxima de operación entre fases . . . . . 525 kV
- Frecuencia . . . . . 50 Hz
- Número de circuitos 1
- Número de fases 3
- Disposición de fases Aproximadamente Coplanar horizontal I
- Conductores por fase 4
- Disposición de los conductores Vértices de un cuadrado de 0,45 m de lado

10.1. FUNDACIONES.

Las fundaciones serán de dimensiones geométricas, armaduras, cómputos de

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1557

hormigón y acero para armaduras, esquemas de instalación y todo otro detalle necesario para la correcta ejecución de los trabajos.

10.2. CONDUCTOR.

Se trata de conductores de aluminio con alma de acero (ACSR) de 24,13 mm de diámetro, formación 48/7, área total 343,98 mm^2, denominado Peace River. Se cuenta con 110 bobinas que suman una longitud total de 259.978 m (material de propiedad de Hidroeléctrica Pichi Picun Leufu S.A., el contratista efectúa solamente el montaje)

10.3. ESTRUCTURAS.

Estructuras metálicas reticuladas: arriendadas en V de suspensión y auto soportadas de suspensión (S.A.) y de retención (R30, R60 y T45).

Los ángulos de desvío que cubren las estructuras son:
Arriendadas en V hasta 2 grados.
Arriendadas en V con cruceta C: hasta 9 grados.
Autosoportadas de Suspensión (S.A.): hasta 6 grados.
Autosoportadas de Retención: R30: hasta 30 grados, R60: hasta 60 grados, Terminales T45: hasta 45 grados.

10.4. CABLES Y CABLE DE GUARDIA.

a) Cables:

Riendas de cables de acero cincado de formación 1x37.

Diámetro del Cordón (mm)	22	24	26
Material	Acero Galvanizado		
Formación	1x37	1x37	1x37
Peso Aproximado [kg/m]	2,383	2,834	3,327
Sección [mm^2]	287,06	341,49	400,84

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1558

Resistencia de Tracción a los alambres [DaN/mm²]	140	140	140
Carga de Rotura efectiva Mínima del Cordón [DaN]	35800	42680	50100
Diámetro Nominal del Alambre [mm]	3,14	3,43	3,71
Masa Mínima de Capa útil de Zinc [g/m²]	388	388	412

b) Cable de Guardia

Dos cables de guardia de acero cincado de diámetro nominal 11,113 mm tipo HS formación de 7 alambres, conectados a todas las estructuras.

Material	Acero Galvanizado-Alta Resistencia
Diámetro Total	11,113 mm
Area Total	73,90 mm²
Peso	0,593 kg/m
Carga de Rotura	6,591 kg
Diámetro del alambre	3,68 mm
Cantidad de Alambres	7
Clase de Cincado	Tendrá por lo menos un peso de 50% mayor que el indicado como tipo A según norma ASTM A363

A 1.9.0 23

10.5. GRAPERIA.

La grapería se prevé diseñada de tal forma que el conjunto de elementos correspondientes a la parte superior de la rienda, forma un sistema fijo no ajustable en longitud y adecuado para vincularse a una placa agujereada ubicada en la estructura.

El diseño se realiza con un factor de sobrecarga mínimo de 1,18.

Los materiales para la graperia serán compatibles con el de las riendas.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1558

10.6. AISLADORES

Aisladores de suspensión de porcelana, con caperuza y badajo de acero cincado y chaveta en acero inoxidable.

Conjunto de suspensión para conductores, para suspensión simple, formado con 24 unidades de aisladores, para suspensión doble formado con 2x24 unidades de aisladores y para suspensión simple V formado con 2x24 unidades de aisladores.

Conjunto de retención para conductores formado con 4x24 unidades de aisladores y conjunto de suspensión simple para puentes de conexión formado con 24 unidades de aisladores.

La previsión es de 12.000 unidades (material de propiedad de Hidroeléctrica PICHI PICUN LEUFU S.A., el contratista efectúa solamente el montaje).

Los 12.000 aisladores mencionados en el párrafo anterior, se encuentran en custodia en las instalaciones que posee TRANSENER S.A., en la localidad de Ezeiza, siendo su estado de conservación bueno. La Concesionaria deberá coordinar las tareas de entrega y traslado con el Director de Obra, el contratista del Contrato Nº 970, Hidronor S.A. (en liquidación) y Transener S.A.

10.7. ESPACIADORES AMORTIGUADORES.

El sistema espaciador amortiguador o sistema de amortiguación de vibraciones para conductores será diseñado para ser usado en un haz de 4 conductores cuyos centros están ubicados sobre los vértices de un cuadrado de 450 mm de lado.

El sistema está definido por espaciadores amortiguadores cuádruple solamente y por la distribución de los mismos en los diferentes vanos de la línea de transmisión.

a) El sistema deberá mantener la separación establecida entre los subconductores del

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1560

haz y evitar el contacto mutuo entre los mismos.

b) El sistema deberá controlar eficientemente tanto las vibraciones eólicas como las oscilaciones de subvano dentro de los niveles especificados de seguridad sin sufrir falla en servicio ni provocar daños al conductor-aisladores y grapería.

10.8. PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURAS Y ALAMBRADOS.

El cable para conexión y contrapesos será el mismo que se utiliza para cable de guardia.

Las jabalinas serán barras cilíndricas de 3/4" diámetro nominal y 2,50 m de longitud, de acero cincado en caliente.

Las conexiones entre cable y jabalina y entre cables de contrapesos se harán mediante soldaduras de tipo aluminotérmica.

Las conexiones a estructuras se harán mediante terminales de cobre estañado.

Las conexiones a las barras de anclaje se harán mediante morsetos bifilares inoxidables o cincados.

10.9. PROTECCIONES DE LINEA

Comprende dos sistemas de protecciones marca ASEA, tipo RALZA (onda viajera) montado en sus respectivos tableros.

Los tableros mencionados en el párrafo anterior, se encuentran en custodia en las instalaciones de la Estación de 500 KV que posee TRANSENER S.A. en Piedra del Aguila, los mismos se encuentran embalados y en buen estado de conservación. La CONCESIONARIA deberá coordinar las tareas de entrega y traslado con el Contratista del Contrato 970 y TRANSENER S.A.

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
156

11. SISTEMA DE VENTILACION, CALEFACCION Y AIRE ACONDICIONADO (Contrato Nº 933).

El Sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado cumple dos funciones principales: brindar una cierta comodidad a las personas, fundamentalmente en el Edificio de Control, y favorecer el desarrollo del proceso de generación de energía eléctrica, mediante la neutralización de las importantes cargas térmicas de disipación que se desarrollan en la Central en verano así como las pérdidas de calor que se producen en invierno, producto del riguroso clima propio de la zona. Los aspectos que se controlan a través del Sistema son:

* Temperatura de los ambientes.
* Humedad (sólo en Edificio de Control).
* Renovación de aire viciado y/o contaminado.
* Distribución.

Asimismo, incluidos en el sistema se encuentran equipos destinados a extracción de humos y gases post-incendio y presurización de Sala de Control y caja de escalera principal, con el objeto de evitar el ingreso de humos.

DESCRIPCION:

1. El equipamiento principal incluye cabinas de tratamiento de aire de componentes separados, las cuales se componen de tomas de aire fresco exterior, toma de retornos, cámara de mezcla, batería de filtros, serpentina de enfriamiento y baterías calefactoras. El Sistema comprende lo siguiente:

a) Edificio de Control: dos equipos compactos de aire acondicionado (uno reserva de otro) para atender las Salas de Control, de Computadoras y de Control; un equipo compacto de aire acondicionado para el resto del Edificio de Control; extractor de campana de cocina; ventilador para presurización de cajas de ascensor y escaleras; ventilador de presurización de Sala de Control; extractor de gas halon (post-incendio)

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1562

en las Salas de Control, de Computadoras y de Control; extractor de sanitarios.

b) Area de Servicio: dos cámaras de tratamiento de aire en nivel 462,72, extractor para campana de soldadura, extractor para sala de compresores cota 453,90; extractor de humos y/o contaminantes; extractor para sala de baterías de nivel 458,94; extractor de depósitos mecánicos y eléctricos menores y del área de sanitarios y vestuarios de nivel 462,72; estos dos últimos estarán ubicados en la terraza del nivel 471,54 del Edificio de Control.

c) Area Unidades Turbina generador: equipamiento correspondiente a cada grupo, dos cámaras de tratamiento de aire en nivel 466,50 zona exterior de agua abajo de la Central; extractor de pozo de turbina; ventilador de inyección a galerías inferiores, extractor de humos y/o contaminantes. En nivel 447,60 zona de UTG Nº 1, extractor para sala de tratamiento de líquidos cloacales. En galería de inspección y drenaje de nivel 440, dos extractores con toma exterior y tres caloventiladores.

d) Area de Muro Divisorio: cámara de tratamiento de aire en nivel 458,94.

2. El equipamiento complementario está integrado por:

a) Conductos, rejas, difusores, persianas, compuertas motorizadas, compuertas cortafuego, plenos, dampers, puertas de acceso y/o inspección, soportes, filtros de aire, aislación térmica y todo otro componente y/o accesorio requerido para la conducción y distribución del aire tratado y de retorno o expulsión.

b) Los equipamientos eléctricos para los distintos sistemas:

b.1) Tablero de control local, uno por cada subsistema y un tablero de control para operación con humos y emergencia.

b.2) Los sensores, medidores, actuadores eléctricos, presostatos, etc., necesarios para el control de las temperaturas, humedad, caudales, presiones, etc., del Sistema

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1563

de ventilación, calefacción y aire acondicionado.

c) Todas las cañerías, bombas centrífugas, válvulas, filtros, válvulas termostáticas y elementos complementarios del sistema de agua de enfriamiento.

d) La construcción civil de las Cabinas de tratamiento de aire de Area de Servicio, Unidades Turbogeneradoras y Muro Divisorio.

12. REPUESTOS.

El inventario de los Repuestos de todos los equipos electromecánicos puede ser consultado en la Sala de Información de sus respectivos contratos.

II. INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO.

A - Equipamientos propiedad de Hidroeléctrica PICHI PICUN LEUFU S.A. en tenencia de la Dirección de Obra.

1. INFRAESTRUCTURA OPERATIVA.

1.1. PABELLONES.

DESCRIPCION	CANTIDAD
Pabellón Empleados de 12 habitaciones (10 con baño privado)	1
Pabellón de 8 habitaciones	1

1.2. EDIFICIOS.

Gendarmería (convenio con GN)	1

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1564

2. OBRADOR.

Edificio oficinas principales Dirección de Obra 1
Edificio anexo Dirección de Obra (oficinas) 1
Edificio anexo Dirección de Obra (oficinas en montaje) 1
Laboratorio (construcción tradicional) 1
Galpones parabólicos de chapa (Ex Michihuao) 2

B - **Edificios e instalaciones propiedad de Hidroeléctrica PICHI PICUN LEUFU S.A. en tenencia del contratista civil.**

1. INFRAESTRUCTURA OPERATIVA.

1.1. PABELLONES.

DESCRIPCION	CANTIDAD
Pabellones Obreros de 16 habitaciones	6
Pabellones Empleados de 8 habitaciones	7
Pabellones Empleados de 6 habitaciones	3
Pabellones Empleados de 4 habitaciones	2
Vivienda Edil Sud p/ampliación de la Posta Sanitaria (N° fabricado 1294)	1

1.2. EDIFICIOS.

Comedor 1
Club de obreros 1
Club de empleados 1
Posta sanitaria 1
Bomberos y policía 1
Planta potabilizadora y redes 1

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO
1065

Planta de tratamiento de efluentes cloacales y redes 1
Planta reguladora de gas y redes 1

1.3. INSTALACIONES DEPORTIVAS.

Cancha de fútbol 1
Playón polideportivo 1
Canchas de paddle 2
Canchas de bochas 1

2. OBRADOR

Sistema de telefonía 1
Puente de servicio 1
Subestación transformadora 1
Líneas de distribución de energía eléctrica
en media y baja tensión (provisorias
p/construcción de la obra) 1

3. ESTACION DE MICROONDAS.

Equipamiento del enlace de microondas entre Piche Picua Leufú y la localidad

SUBSECRETARIA DE INFORMACION PATRIMONIAL
FOLIO 1566

con un volumen total de hormigón de 130.000 m^3.

Los distintos niveles que componen la Casa de Máquinas son los que a continuación se detallan:

NIVEL 426,50 / 428,00: Galería de Desagote, Acceso al Tubo de Aspiración y Nicho de Válvula de Desagote de la Cámara Espiral.

NIVEL 440,00 / 441,30: Galería Inter Unidades, Galería de Inyección y Drenaje, acceso al Cono del Tubo de Aspiración, acceso a las Galerías del Predistribuidor y sala de tratamiento de aceite.

NIVEL 447,60: Galería de Equipos Mecánicos, Sala de Compresores, Planta de tratamiento de líquidos cloacales y Planta de tratamiento de agua potable.

NIVEL 453,90 / 455,16: Galería de Cables, Sala de Compresores de alta presión para frenos y regulador, Sala de Compresores para eventual inyección de aire a la turbina, Pozo de turbina, Acceso principal y escape pozo de turbina.

NIVEL 458,94: Area de Depósitos y Talleres, Equipos eléctricos y Sistema de regulación de las turbinas.

NIVEL 463,98 / 466,50: Acceso y playa de descarga, Piso de generadores, área para transformadores, área para equipos de la Estación de Maniobra de 500 KV-SF_6, Grupo electrógeno y playa de acceso.

NIVEL 476,40 / 480,30: Se hallan la Galería de la Toma y Viga Carrilera de Puente Grúa.

En el Edificio de Control los niveles son los siguientes:

NIVEL 458,94: Sala de tableros, Sala de baterías UPS, Sala de baterías de cargadores

SUBSECRETARIA DE NORMALIZACION PATRIMONIAL
FOLIO 1567

de comunicación, sala de baterías.

NIVEL 462,72: Sanitarios y Vestuarios, Sala de equipos de aire de Area de Servicio, Depósito de Materiales eléctricos y mecánicos, Sala de equipo de Aire para el Edificio de Comando.

NIVEL 466,68: Guardia de Seguridad, Sanitarios, Enfermería, Oficinas, Comunicaciones.

NIVEL 471,54 : Sanitarios, Sala de Computadoras, Sala de Programación, Sala de Control.

NIVEL 476,58: Sanitarios, Cocina, Comedor.

NIVEL 481,18: Tanque de Agua y Sala de Máquina del Ascensor."

A 1900 23