

1.1

ESPECIFICACION TECNICA

1	INTRODUCCION.....	2
2	PROYECTO.....	2
2.1	Profesional responsable	2
2.2	Aspectos formales de la documentación.....	2
3	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.....	3
3.1	Local	3
3.2	Ventilación	4
3.3	Transformador	5
3.4	Celdas de Media Tensión.....	5
3.5	Cables de Media y Baja Tensión.....	5
3.6	Puesta a Tierra	5
3.7	Canales y Cañeros	6
3.8	Tablero de Baja Tensión	6
3.9	Servicios Auxiliares	7
3.10	LISTA DE PLANOS	7
3.11	Especificaciones de equipos a adquirir	8
3.12	CALIFICACION.....	8
4	MARCAS DE MATERIALES ACEPTADAS POR CALF	8
4.1	Transformadores secos encapsulados en resina epoxi	9
4.2	Transformadores de Llenado Integral	9
4.3	Celdas de Media Tensión.....	9
5	INSPECCION DE LAS INSTALACIONES	9
5.1	Representante Técnico	9
5.2	Procedimiento de inspección.....	9
5.3	Inspección final y ensayos.....	9
5.4	Energización.....	10
6	CONFORMES A OBRA.....	10
7	RECEPCION PROVISORIA.....	10
8	GARANTIA	11
9	RECEPCION DEFINITIVA	11

2 INTRODUCCION

La presente especificación define los criterios de diseño, inspección y puesta en servicio de Subestaciones Transformadoras a Nivel a operar por CALF, a instalar en edificios o industrias hasta 1000 kVA de potencia.

Será de aplicación en la elaboración del Proyecto y deberá formar parte del mismo en todo aquello en que no se explicita en la documentación técnica aprobada.

3 PROYECTO

3.1 Profesional responsable

El Proyecto debe contar con la firma de un Ingeniero de la especialidad eléctrica matriculado en el Consejo Profesional de Agrimensura, Geología e Ingeniería del Neuquén (CPAGIN).

Al momento de la presentación del Proyecto a CALF, éste deberá contar con el visado del CPAGIN.

3.2 Aspectos formales de la documentación

La presentación se hará por nota, acompañando Cuatro (4) copias de la documentación técnica a aprobación, de las cuales una se devolverá calificada sellada y firmada, quedando las tres restantes en CALF.

En el Proyecto, debe incluirse documentación técnica de los siguientes ítems:

- a) **Nota de Factibilidad de CALF**
- b) **Planos Civiles de la planta donde se instalará la Subestación Transformadora y Plano de Planta con detalles constructivos de del recinto de la Subestación.**
- c) **Memoria Descriptiva**
- d) **Memorias de cálculos eléctricos**
- e) **Planos Eléctricos (Unifilares de la instalación, Unifilares y Multifilares de Tableros principales y auxiliares – Servicios auxiliares)**
- f) **Planos de Montaje (Ubicación del Equipamiento Electromecánico)**
- g) **Planos de fabricantes del equipamiento**
- h) **Manuales y folletos del equipamiento (Los manuales de Equipamiento se entregarán, con el equipamiento en instancia de la Inspección).**

Presentación de Planos y Proyecto

La documentación técnica se presentará en carpetas tamaño A4 con las memorias técnicas y de cálculo en hojas del mismo tamaño.

Los planos se presentarán en hojas tamaño A4 o A3, con la cantidad de hojas necesarias.

El Rótulo indicará claramente la obra, el título del plano, la identificación del plano, la escala, el proyectista responsable.

Para los planos de montaje y civiles, las cotas serán en metros y se adoptará una escala no menor a 1:20

4 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

4.1 Local

Dimensiones

El local destinado a la Subestación Transformadora será el adecuado para alojar los equipos, previendo los espacios de circulación y seguridad adecuados a este tipo de instalaciones. Tendrá una dimensión de al menos 20 m² con un lado de 4 m como mínimo.

Para la ubicación de las celdas o tableros de Media Tensión e tendrá en cuenta que se instalarán con la espalda de los tableros a 15 cm de uno los muros del recinto.

Características Constructivas de los Recintos de Subestaciones Transformadoras

El edificio destinado a albergar la Subestación Transformadora a Nivel deberá ser construido en mampostería con techo de loza.

La terminación interior del recinto deberá ser en reboque fino y pintura latex (2 manos).

El piso se deberá terminar con un alisado de cemento pintado con pintura esmalte en resina epoxi, de alto tránsito con protección contra ataques de agentes químicos (aceites, solventes), color gris (RAL 7001) (3 manos).

Las instalaciones del recinto deberán estar embutidas. Se admitirán instalaciones con cañería a la vista únicamente con cañería metálica, línea pesada, pintada de negro, retenidas mediante grampas OLMAR empotradas y con su respectivo riel.

El recinto Transformación contará con un portón

Para la instalación y eventual retiro del transformador se preverá una puerta doble o portón corredizo con un ancho de paso no menor a 1,80 m y 2,10 m de alto.

En caso de utilizar puertas dobles, las bisagras deberán ser tipo pomela trabada.

El portón se deberá construir en chapa BWG 16 con paneles en forma "punta de diamante". La cerradura deberá contar con pasador con candado.

Para la pintura del portón, se aplicarán dos (2) manos de antióxido y tres (3) manos de pintura de esmalte sintético.

El portón deberá contar con rejilla de ventilación diseñada para impedir el ingreso del agua de lluvia, malla metálica y filtro.

Ingreso y Egreso de Cables

Los ingresos y salidas de los cables de Media Tensión a las celdas se realizará únicamente por canal de cable

Espacio para Transformador

El espacio previsto para el transformador contemplará la ubicación de una máquina de hasta 1000 kVA.

Disposición de equipos

En la elaboración del LAY OUT se tendrán en cuenta las recomendaciones de los fabricantes en cuanto a distancias a muros u otros equipos, los espacios de circulación y de mantenimiento, las distancias entre equipos por aperturas de puertas o desarmes, los radios de curvatura de los cables.

Iluminación y tomacorrientes

Se preverá una iluminación utilizando al menos dos (2) equipos de 2x36 Watt de tubos fluorescentes con equipo autónomo.

La ubicación de los equipos de iluminación deberá permitir el cambio de los tubos fluorescentes sin necesidad de que la Subestación quede fuera de servicio.

Se instalará al menos un tomacorriente monofásico de 2 Polos + 1 Tierra (2P+1T) de 16 A y uno trifásico de 3 Polos + 1 Neutro + 1 Tierra (3P+1N+1T) de 32 A.

Accesos a Subestaciones

La Subestación Transformadora deberá estar ubicada sobre Línea Municipal

Para el acceso de los operadores se proyectará una puerta simple. La puerta será metálica, construida con chapa BWG 16 y para la cerradura deberá contar con pasador con candado.

Carteles de peligro

En las puertas de acceso se instalarán carteles normalizados de señalización del riesgo eléctrico a saber:

- (a) Puerta de acceso
- (b) Puertas para retiro del transformador
- (c) Puerta de reja de protección

Drenaje de agua

El local deberá poder drenar el eventual ingreso de agua (pérdidas en cañerías) ya sea por pendiente natural hacia otros locales o con un sumidero propio.

Reja de Protección

Se preverá una reja de perfiles metálicos y alambre artístico de una trama de 1 cm x 1 cm a efectos de prevenir el contacto de personas a las partes de la máquina que se encuentren bajo tensión.

La reja separará el espacio reservado para el transformador del resto de la subestación y tendrá una puerta de acceso con dispositivo para la colocación de un candado de seguridad.

El recinto deberá contar con una segunda reja de protección que se ubicará inmediatamente a continuación del portón metálico para acceso del transformador, que será de las mismas dimensiones del portón.

Previsión de espacio para celdas

Se preverá el espacio para la instalación eventual futura de otras celdas de iguales características que las previstas en el actual proyecto. En el caso que la acometida a las celdas requiera aberturas en losas o paneles de hormigón, se dejarán las correspondientes aberturas selladas con mortero o muro de fácil remoción. Los canales de cable cubrirán el espacio de reserva previsto.

El espacio de reserva para instalar celdas futuras estará sobre el canal de cables en la misma línea de montaje de las celdas a instalar por proyecto y será como mínimo de 1,50 m adicionales al utilizado (equivalente a dos celdas de E/S más 0,80 m). En caso de requerirse mayor espacio, será informado por el Dpto Desarrollo de CALF.

4.2 Ventilación

Se preverá un electroventilador axial para la renovación del aire del recinto, el que deberá operar en forma automática, arrancando al superarse una temperatura prefijada en la central de control de temperatura del transformador seco.

El electroventilador será trifásico de una potencia de 1 KW.

Tendrá una reja de protección para evitar el ingreso de insectos o roedores. En caso que dicho extractor sea lindante con el exterior se considerará la posibilidad de colocar un filtro o persiana de cierre automático para impedir el ingreso de partículas sólidas.

Comando

Para el comando del Electroventilador, se instalará la protección indicada en la Especificación de Transformadores de aislación seca.

En el frente del tablero de Servicios Auxiliares se dispondrá de una llave de comando de 3 posiciones Automático-Anulado-Manual y una lámpara de señalización de llave en la posición Manual. En la posición Manual, se temporizará el funcionamiento del ventilador a un tiempo máximo de 30 minutos, luego del cual quedará anulado.

4.3 Transformador

El transformador deberá ser del tipo de aislamiento seco con bobinas encapsuladas en resina epoxi y deberá ser provisto con sensores de temperatura en cada bobina del tipo PT100.

Los sensores se conectarán a una Central de control de temperatura que tendrá indicación en el frente, de los eventos de alarma y disparo. Estos dos niveles serán ajustables y se dispondrán de dos contactos inversores por nivel para uso externo (disparo interruptor, arranque del ventilador y alarmas).

4.4 Celdas de Media Tensión

Serán del tipo Compactas con seccionadores en SF6.

Deberán cumplir con las Especificaciones de CALF.

Las marcas homologadas son:

Ormazabal

Schneider

Bauen Efacec

4.5 Cables de Media y Baja Tensión

4.5.1 Cables aislados para Media Tensión (13,2 kV)

Los cables serán unipolares, sin armar, subterráneos, aislados en polietileno reticulado (XLPE) y responderán a la última versión de las Normas IRAM 2178 y 2179.

Serán de 50 mm² de sección como mínimo, sin embargo su sección se verificará en base a la intensidad nominal y corriente de cortocircuito en 13,2 kV para el Proyecto elaborado.

4.5.2 Cables aislados para Baja Tensión

Será aplicable para cables de BT de servicios auxiliares.

Todos cables deberán ser identificados en ambos extremos y completar la planilla de bornes.

4.6 Puesta a Tierra

Generalidades

Se diseñará una malla de control de potencial constituida por cable desnudo de cobre de sección no menor a los 50 mm² conformada con uniones del tipo aluminotérmicas o de compresión tipo Burndy.

Todos los equipos, tableros y envolturas se conectarán a esta malla mediante chicotes de cables de cobre de sección no menor a los 35 mm². Los marcos metálicos de puertas se conectarán con cables de 16 mm² como mínimo.

En la elaboración del cálculo de los parámetros de proyecto se podrán aplicar cualquiera de las siguientes normas:

ET75 de la Ex.AYEE

IEEE Sd.80 REV última

En todos los casos se requiere el cálculo y determinación de los siguientes valores esperados:

Resistencia

Tensión de Paso

Tensión de Contacto

Gradiente

Se verificará un valor de resistencia total de puesta a tierra no menor de 5 OHM. Este valor se verificará con la inspección de CALF en los ensayos de recepción una vez ejecutada la malla de Puesta a Tierra. En caso de obtenerse valores superiores, se deberá adoptar una solución constructiva que puede consistir en el agregado de contrapesos con cable de igual característica que el de la malla o la vinculación con otras mallas de instalaciones existentes.

4.7 Canales y Cañeros

Canales de Cable

Los canales de cable tendrán un ancho no menor a 0,40m y una profundidad de 0,50m. En el diseño civil se tendrá en cuenta los radios de curvatura de los cables a instalar

Se preverán tapas metálicas removibles en aquellas zonas de canales en los que no se instalen tableros. Para la construcción de las tapas se utilizará chapa antideslizante tipo "semilla de melón" de un espesor mínimo de 1/4". Los marcos se construirán con perfil L de hierro.

Cañeros

El acceso de cables de Media Tensión desde el exterior será mediante cañero de 8 caños de PVC de 3,2 mm de espesor y 110 mm de diámetro como mínimo en un dado de hormigón de acuerdo al tipo constructivo de CALF para este tipo de canalizaciones.

Se dejarán 4 caños de PVC de 3,2 mm de espesor y 110 mm en dado de hormigón para la salida de los cables de Baja Tensión.

4.8 Tablero de Baja Tensión

El tablero de Baja Tensión contendrá un interruptor general automático termomagnético, compacto de caja moldeada de Baja Tensión para la protección "aguas abajo" del Transformador. Este será dimensionado por:

Corriente Nominal**Potencia de Cortocircuito**

Se aceptarán las siguientes marcas de interruptores tanto como protección general o como protección de otros circuitos secundarios que compongan la instalación:

Merli Gerin

General Electric

Siemens

ABB

4.9 Servicios Auxiliares

La tensión auxiliar de todos los equipamientos, lámparas, bobinas y relés será de 220 Vca 50 Hz.

Mediante interruptores termomagnéticos separados se preverá la segregación de circuitos de:

- Electroventilador
- Comando (enclavamientos, bobinas de cierre y apertura)
- Protección (protección de transformador)
- Señalización y alarmas
- Fuerza motriz. (iluminación, tomacorrientes)

4.10 LISTA DE PLANOS

Se indican a continuación el listado de planos mínimos para este tipo de instalaciones

Planos Eléctricos a presentar en el Proyecto

- Esquema Unifilar 13,2 kV
- Esquema Unifilar de BT
- Central de temperatura - Esquema funcional
- Central de temperatura - Esquema de interconexión
- Central de temperatura - Planillas de borneras
- Esquema funcional de protección y mando de electroventilador
- Tensiones auxiliares de 220Vca
- Planillas de bornes de tableros
- Lista de cables

Planos de Montaje

- Plano de Acometida de Media Tensión hasta la SET.
- Plano de Disposición de equipos
- Plano de Obra Civil y Canalizaciones
- Plano de Puesta a Tierra

- Esquema Trifilar y Planilla de Conexión de Bornera de Media Tensión

Cálculos

- Determinación de fusibles de MT

Se considerará el efecto de la corriente nominal y la de inserción de los transformadores

- Cálculo de cortocircuito en MT y BT

Se tomará como base el nivel de Cortocircuito en 13,2kV informado por CALF

- Cálculo de Puesta a Tierra (ver requerimientos en la subcláusula 4.6)
- Cálculo y selección de cables

4.11 Especificaciones de equipos a adquirir

El Proyecto contendrá datos precisos de la totalidad del equipamiento a adquirir e instalar.

En los casos en que no se encuentren definidos las marcas y modelos de los equipos a instalar, se deberá integrar el Proyecto con las especificaciones para su adquisición teniendo en cuenta:

- (a) Descripción técnica
- (b) Marcas y Modelos
- (c) Planillas de datos técnicos garantizados
- (d) Lista de protocolos de ensayos de tipo requeridos
- (e) Documentación técnica requerida

Este requerimiento se tendrá en cuenta para los siguientes equipos:

- Transformadores de Potencia
- Celdas de Media Tensión
- Seccionadores e interruptores de Media Tensión
- Interruptores de Baja Tensión
- Protecciones
- Cables de Media Tensión
- UPS

4.12 CALIFICACION

CALF calificará el Proyecto como:

Aprobado

Aprobado con Observaciones

Devuelto para correcciones

La calificación de Aprobado y Aprobado con Observaciones habilita para la ejecución de las instalaciones, en tanto que la de Devuelto para Correcciones requiere de una nueva presentación a calificación.

5 MARCAS DE MATERIALES ACEPTADAS POR CALF

Para algunos de equipos y materiales a emplear en la instalación de la SET existen marcas aceptadas por CALF, que se indican a continuación:

5.1 Transformadores secos encapsulados en resina epoxi

TMC
CAT

5.2 Transformadores de Llenado Integral

Fohama
Vasile
Czerweny
Tubos Transelectric

5.3 Celdas de Media Tensión

ORMAZABAL
MERLIN GERIN
BAUEN

En el caso de proponer otros materiales no incluidos en el listado, deberán presentarse a consideración de CALF:

- (a) Datos Técnicos
- (b) Marca y modelo
- (c) Memoria descriptiva/ Folletos /Planos
- (d) Antecedentes de usuarios del producto en nuestro País.
- (e) Protocolos de Ensayo de Tipo

6 INSPECCION DE LAS INSTALACIONES

Previo a comenzar la obra, deberá presentarse a la Inspección de CALF los permisos de excavación en la Vía Pública otorgado por el Municipio, el Cronograma de Obra y los datos del Responsable de firmar el Convenio ARO (Aporte Reintegrable de Obras): Nombre y Apellido, DNI, domicilio Real y/o Legal.

6.1 Representante Técnico

CALF exigirá un responsable técnico para el proyecto y la dirección técnica de los trabajos quien deberá contar con título de Ingeniero Electricista o formación equivalente de acuerdo a lo indicado en la Subcláusula 3.1 de la presente especificación, y será el interlocutor válido frente al Inspector de CALF.

Previo al inicio de obra, el representante técnico deberá presentar un cronograma de obra.

6.2 Procedimiento de inspección

Una vez aprobado el Proyecto y previo al inicio de los trabajos, se comunicará a CALF la programación de los trabajos quien designará un Inspector que verificará la construcción en sus distintas etapas de acuerdo con el Proyecto aprobado.

6.3 Inspección final y ensayos

Previo a la habilitación del Servicio, CALF realizará la inspección final de las instalaciones, debiendo el montador efectuar todos los ensayos requeridos por CALF que permitan determinar el funcionamiento de los distintos sistemas, como mínimo se verificará:

Verificaciones en obra

- Terminaciones de obra Civil (Canales de cables, puertas de acceso, ventilaciones)
- Detalles de montaje (Dimensiones, fijaciones, disposición de cables y bandejas)
- Apriete de conexiones de potencia en media y baja tensión
- Identificación de tableros, equipos y componentes.

Ensayos y pruebas

Para aquellas pruebas que requieran de energía auxiliar de baja tensión, se dispondrá de alimentación de la energía de la obra, a efectos de efectuar las pruebas antes de la energización.

CALF no participará ni dará conformidad a la ejecución de ensayos en los que no se hayan previsto los recaudos necesarios para la seguridad (avisos, consignaciones y responsables) así como la presencia del Ingeniero responsable por los trabajos mencionado en la presente Cláusula.

- Medición de Resistencia de Puesta a Tierra
- Medición de aislación en cables y terminales
- Prueba de accionamiento de seccionadores e interruptores
- Verificación de circuitos de alimentación de servicios auxiliares (previo a la energización mediante una alimentación externa)
- Funcionalidad general y prueba de enclavamientos

6.4 Energización

La energización de las instalaciones será acordada en base a las necesidades del solicitante, a las restricciones que puedan motivar la maniobra (cortes o consignaciones) y al estado de las instalaciones y la documentación técnica necesaria para la operación y mantenimiento.

Se deberá solicitar la energización de la subestación por nota al Departamento de Explotación de CALF con una antelación mínima de 20 días, a efectos de disponer eventuales cortes en la línea de alimentación y otras verificaciones que requieran personal o equipo especializado.

De ser procedente CALF informará al representante técnico de la obra el presupuesto por los costos derivados por el corte de energía.

7 CONFORMES A OBRA

En la ejecución de la obra se registrarán en copias de los planos las modificaciones que se introduzcan al Proyecto, aprobadas por el Inspector de CALF. Con la entrega de la obra se requerirá la entrega de un juego de copias corregidas.

En un plazo no mayor a 30 días a partir de la energización de la SET, se deberá efectivizar la entrega de los planos Conforme a Obra, que consistirá en un juego completo de originales (para planos en formato A3). Deberán entregarse los Planos Conforme a Obra 2 (dos) en CD/DVD y 2 (dos) en papel.

8 RECEPCION PROVISORIA

La Recepción Provisoria de las instalaciones es el acto mediante el cual CALF recibe las instalaciones para su operación y mantenimiento manteniéndose sin embargo la garantía frente a fallas de componentes o defectos de construcción. Se formalizará este evento mediante un Acta.

Para la Recepción Provisoria, se requerirá la entrega de una copia los borradores de planos de proyecto con las modificaciones o agregados que se hayan producido durante la inspección y ensayos. Estos borradores son los que se utilizarán para la confección y emisión de los Conformes a Obra definitivos.

9 GARANTIA

Será de 6 meses a partir de la Recepción Provisoria, y cubrirá la reparación de inconvenientes que se produzcan debido a fallas en los componentes o defectos en la instalación. CALF notificará al Cliente en forma inmediata al producirse una falla que deba ser reparada.

En caso que la falla comprometa la seguridad o el suministro comprometido, o que el Cliente no dé solución al problema, CALF procederá a reparar la falla por sus medios debiendo el Cliente asumir los costos incurridos en la reparación.

Se recomienda tener en cuenta en la adquisición de los equipos (celdas, cables, transformadores) requerir al menos una garantía de 6 meses mas el tiempo previsto para la instalación y puesta en servicio de la SET a fin de cubrir los eventuales inconvenientes que puedan producirse en este período de Garantía.

Las obligaciones de garantía por parte del Cliente se mantendrán hasta la firma del Acta de Recepción Definitiva con las condiciones indicadas en la Subcláusula 10

10 RECEPCION DEFINITIVA

Es el acto mediante el cual CALF recibe en forma definitiva las instalaciones liberando de las obligaciones de la garantía al Cliente, salvo las fallas o defectos que se produzcan por vicios ocultos.

Para la Recepción Definitiva se requerirá la entrega de la totalidad de la documentación de las instalaciones, consistentes en los planos del proyecto con las modificaciones y completamientos que surjan de la Inspección y ensayos (Versión Conforme a Obra).

También se requerirá la solución por parte del Cliente de la totalidad de las fallas o pendientes que se registren.

FIN DEL DOCUMENTO