

Aseguramiento de la Calidad en la habilitación de operadores de una estación transformadora conectada al Sistema Argentino de Interconexión

Claudia L. Boglione
Domingo E. Saccone
Roberto M. Valeri

Petrobras Energía S.A.

Resumen

Se presenta el caso de la habilitación de operadores de la estación transformadora (ET) del Área de Exploración y Producción Río Neuquén, operada por Petrobras Energía S.A.. El marco reglamentario, el cumplimiento de las condiciones para la habilitación de los operadores, la preparación de documentación, sus registros y la certificación por tercera parte (IRAM).

La Resolución 208/98 de la Secretaría de Energía de la Nación, fija las pautas de Aseguramiento de la Calidad del servicio de suministro eléctrico y requiere que todos los operadores de instalaciones con vinculación superior (tensiones mayores o iguales a 132 Kv.) al Sistema Argentino de Interconexión (SADI), sean habilitados por las empresas en las que trabajan, siguiendo los lineamientos dados en el Procedimiento Técnico N° 15 emitido por Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico S.A. (CAMMESA).

En función de estas exigencias fue necesario confeccionar un procedimiento interno de habilitación de operadores y diseñar e implementar los registros sobre cumplimiento de los requisitos aplicables al personal, relativos a: formación, experiencia, competencia y aptitud psicofísica. Como así también los registros de operación previendo la inclusión de incidentes o accidentes que pudieran ocurrir durante el servicio de la ET.

Para cumplir con otro de los requisitos de la reglamentación, se solicitaron los servicios de un ente auditor reconocido, en este caso fue IRAM; para que verifique mediante auditoría la conformidad del contenido del procedimiento interno de habilitación de operadores con los requisitos del procedimiento PT 15 de CAMMESA y también su implementación. Los certificados de habilitación fueron emitidos por IRAM al comprobar que los resultados de la auditoría fueron satisfactorios.

1. Introducción

La Resolución 208/98 de la Secretaría de Energía de la Nación y el Procedimiento Técnico N° 15 emitido por CAMMESA, nos alcanzan como Grandes Usuarios del Mercado Eléctrico Mayorista, en la ET del Área Río Neuquén y requieren que se genere e implemente un procedimiento específico para la habilitación de los operadores de la misma y los registros correspondientes.

A tal fin se prepararon el procedimiento interno, una instrucción de trabajo para la operación de la ET y los registros correspondientes.

Se contrató a IRAM como ente auditor, quien antes de la auditoria revisó y aprobó el procedimiento antes mencionado.

Para cumplir con los requisitos de capacitación, los operadores y supervisores realizaron un curso específico en la Universidad Nacional del Comahue y aprobaron el examen correspondiente, también cumplieron con los exámenes psicofísicos requeridos.

En el mes de junio de 2000 IRAM realizó la auditoria en Río Neuquén, para verificar la implementación del procedimiento interno de habilitación de los operadores, con resultado satisfactorio. En consecuencia emitió los certificados de habilitación correspondientes, los que según lo reglamentado tienen validez por tres años. En Junio de 2003 se realizó la primera auditoría de seguimiento, revalidándose la habilitación de los operadores.

Con posterioridad a las auditorías se presentaron los certificados de habilitación y la documentación de soporte correspondiente, al Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE), al Centro de Operaciones de Transporte y Distribución Troncal (COTDT) y a CAMMESA.

2. Desarrollo

2.1. Descripción de la Instalación

La ET está ubicada dentro del Área Río Neuquén y se encuentra a 28 Km. al norte de la ciudad de Neuquén. Las instalaciones de producción ocupan una superficie de 110 Km² ubicadas parte en la provincia de Neuquén y parte en la provincia de Río Negro.

Esta ET esta conectada a la línea de alta tensión de 132 Kv. (LAT) que une la estación transformadora “Centenario” (Neuquén) con la estación transformadora “Medanito” (Río Negro), en el poste número 45 de la línea, siendo su función suministrar energía eléctrica al yacimiento, en las tensiones de 13.2 Kv. y 6,6 Kv. La LAT acomete a la ET a través de seccionador, interruptor, descargadores, protecciones y sistema de medición comercial; alimentando una antena de 132 Kv. que distribuye a dos campos de transformación intermedia, con seccionadores, descargadores y dos transformadores de 10 MVA, 132/ 13,2/6,6 Kv. Las salidas se realizan mediante cables de media tensión que alimentan celdas interiores de 13,2 y 6,6 Kv. en sala de tableros para su posterior distribución.

La ET no posee sistema de operación en tiempo real (SOTR). La misma se realiza manteniendo comunicación telefónica con el COTDT, quien autoriza las maniobras del interruptor de 132 Kv.

Las perturbaciones que afecten a la estación transformadora quedan registradas por evento mediante un sistema de adquisición de datos en tiempo real. Esta información es analizada por quien opera la estación transformadora, que es el que dispone las acciones necesarias, comunicando al COTDT cuando corresponda.

En la figura N° 1 se presenta el Esquema Unifilar de la ET.

En la figura N° 2 se observa la Vista en Planta de la ET

En la figura N° 3. se observa una fotografía panorámica de la ET.

2.2. Marco Reglamentario

Los requisitos reglamentarios aplicables son los correspondientes a Grandes Usuarios Mayores (GUMAs), contenidos en la Resolución 208/98 de la Secretaría de Energía de la Nación y en el Procedimiento Técnico N° 15 emitido por CAMMESA, que fueron implementados para lograr la habilitación de los operadores de la ET

En cuanto a los requisitos y condiciones mínimas necesarias que debe reunir un aspirante para obtener una Licencia Habilitante como Operador del SADI, los mismos se clasifican en: personales, educativos, técnicos y de experiencia.

Estos requisitos se encuentran regulados en los siguientes aspectos:

2.2.1. Características Personales

Las características requeridas a los operadores son:

- Buen estado de salud.
- Facultades de la vista del oído y del habla.
- Estabilidad emocional y predisposición para las condiciones de trabajo.
- Responsabilidad, honestidad y vocación de servicio.
- Adecuado dominio del lenguaje oral y escrito.
- Aptitud y actitud para el aprendizaje y la mejora continua; habilidades sociales para el trabajo en equipo; capacidad para escuchar, comprender, transmitir y ejecutar instrucciones y procedimientos.
- Predisposición para interactuar con computadoras
- Capacidad para anticipar, analizar, diagnosticar y resolver problemas o situaciones
- Aptitud para la toma de decisiones y 1 inacción serena, segura y rápida en situaciones de presión y urgencia.

2.2.2. Nivel de educación formal.

La reglamentación requiere que cada empresa defina el grado de instrucción formal de sus operadores para ejercer cada puesto.

Se recomienda que el nivel mínimo de educación formal de los Operadores sea Bachiller Polimodal con Orientación Técnica, obtenido en instituciones educativas con planes de estudio aprobados por el Ministerio de Educación de la Nación.

2.2.3. Conocimientos y preparación técnica.

Dado que las Licencias Habilitantes de Operación a otorgar son específicas para cada clase de instalaciones y puesto a desempeñar, la reglamentación solicita que cada empresa establezca sus requerimientos particulares en lo que respecta a los conocimientos técnicos teóricos y prácticos en que deben ser capacitados sus operadores.

Se requiere que en la preparación específica se incluyan las normas establecidas por cada empresa para la supervisión y operación de sus instalaciones en condiciones normales o en emergencias, las órdenes de Servicio propias y las de las empresas eléctricamente vinculadas a la misma que influyan en su operación.

En la reglamentación se exige un conjunto de temas que necesariamente deben ser incluidos en la preparación de los Operadores.

- Procedimientos Operativos del SADI: Funciones, responsabilidades y jerarquías operativas. Estados de operación normal, anormal, de emergencia y de restablecimiento.
- Reglamento Operativo del SADI: Criterios Generales de Operación, Terminología y Fraseología de Operación.
- Control de tensiones y flujos de potencia reactiva: Acciones preventivas y correctivas.
- Coordinación y seguridad de las maniobras para retiro o conexión de equipos. Sincronizaciones y cierres de anillos.
- Resolución de problemas y toma de decisiones en la operación.
- Relaciones humanas y comunicaciones interpersonales.

Además se requiere que el personal a habilitar tenga conocimientos generales sobre:

- Sector Eléctrico Argentino: Organización institucional.
- Sistema Argentino de Interconexión: Objetivos, principios básicos, composición y funcionamiento. Principales regiones, Centrales y Estaciones Transformadoras.

- Mercado Eléctrico Mayorista: Organización, oferta y demanda, productos y servicios.
- Protecciones eléctricas y automatismos aplicados a la operación en tiempo real. Esquema de alivio de cargas. Desconexión automática de generación. Análisis de perturbaciones típicas.
- Control correctivo de la operación ante emergencias de diversa índole.

2.2.4. Entrenamiento y experiencia previa en el trabajo.

El requisito establece que cada empresa debe especificar y documentar el entrenamiento recibido por sus Operadores para el aprendizaje de las funciones y tareas propias, el cual debe comprender el conocimiento técnico de las instalaciones propias, así como también el de las instalaciones de otras empresas eléctricamente vinculadas a la misma.

2.2.5. Evaluaciones para la habilitación.

Se faculta a cada empresa para que instrumente y documente las pruebas, evaluaciones y certificaciones necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos para otorgar o renovar a su personal de operación una Licencia Habilitante. A continuación se indican los conceptos mínimos que deben considerarse:

- Las características personales deben verificarse mediante exámenes médicos y psicológicos de aptitud y entrevistas a tal efecto.
- El nivel de educación formal que pueda ser requerido para cada puesto deberá estar certificado mediante el título correspondiente, otorgado por una institución educativa reconocida oficialmente.
- Los conocimientos requeridos y la preparación técnica específica deben evaluarse mediante exámenes diferenciados según cada clase de Licencia Habilitante y puesto a ejercer. Se establece que los exámenes deberán ser escritos y consistirán en cuestionados de carácter conceptual, orientados a la aplicación de los diversos temas a la operación del SADI.

En este punto, la reglamentación menciona determinados temas específicos que deben incluirse en la capacitación y en los exámenes de evaluación correspondientes.

También se reglamenta el porcentaje mínimo de respuestas correctas para aprobar un examen, la composición del equipo examinador, los conocimientos y experiencia de sus integrantes.

2.2.6. Actualización permanente de conocimientos y técnicas.

Se responsabiliza a cada empresa por la actualización permanente de los conocimientos, las técnicas y el entrenamiento de sus Operadores, incorporando los cambios que se produzcan en la operación, tanto debido al ingreso de nuevos generadores, equipos de transmisión, automatismos o tecnologías de control, como a la vigencia de nuevas disposiciones normativas.

Se exige que se documenten los cursos de actualización o reentrenamiento que se desarrollen a tales efectos, con las evaluaciones correspondientes.

2.2.7. Auditoría de calidad del procedimiento.

La reglamentación requiere que cada empresa contrate a una entidad técnica de reconocido prestigio e independencia, especializada en auditoría de calidad, con el objeto de que la misma lleve a cabo las siguientes verificaciones:

- La adecuación del procedimiento propio de evaluación de idoneidad para la habilitación de su personal de operación, con respecto a lo establecido por el Procedimiento Técnico general PT 15.
- El cumplimiento de lo indicado por dicho procedimiento propio en el ámbito de la empresa, a partir de la documentación probatoria registrada.

Además se requiere que la documentación de respaldo a enviar al ENRE, en oportunidad de la habilitación o revalidación, debe ser previamente validada por la entidad auditora.

2.3. Sistema de Gestión Integrado

El Área Río Neuquén, tiene certificado un sistema de gestión integrado, conforme a la norma ISO 14001 de gestión ambiental y a la especificación OHSAS 18001 de gestión de seguridad y salud ocupacional.

Esta situación contribuyó a la implementación tratada en este trabajo, ya que los registros de capacitación del personal y el plan de contingencias de dicho sistema, sirvieron de base para demostrar ante el auditor el cumplimiento de parte de los requisitos exigidos por la reglamentación.

El plan de contingencias del sistema de gestión integrado es aplicable a todas las instalaciones del Área Río Neuquén, contempla la posibilidad de ocurrencia de incendio y otras emergencias.

2.4. Procedimiento interno de calificación de operadores

Para dar cumplimiento a la reglamentación, se preparó el Procedimiento Interno de Calificación de Operadores de la ET, que fue aprobado por el ente auditor IRAM y aceptado por ENRE.

El contenido de este procedimiento incluye los siguientes aspectos y definiciones, su forma de implementación, la documentación y registros, necesarios para lograr la habilitación del personal que opera la ET:

- Documentos de referencia
- Funciones del personal de operación
- Responsabilidades del personal de operación
- Habilidadación del personal
 - Responsables de la habilitación.
 - Otorgamiento de la licencia habilitante.
 - Requisitos para la habilitación.
 - Evaluaciones para la habilitación.
 - Actualización permanente de conocimientos y técnicas.
 - Vigencia de la habilitación y revalidación de la licencia.
 - Suspensión de una licencia habilitante.
 - Revocación de una licencia habilitante.
- Auditoría de calidad del procedimiento
- Registros

ANEXO I: Descripción de las tareas asignadas a las funciones de Supervisor de Operación y Operador.

ANEXO II: Evaluación de aptitud física y psicológica.

ANEXO III: Formularios para las licencias habilitantes de operación.

El desarrollo de los puntos relevantes del contenido de este procedimiento, es el siguiente:

Establece las condiciones para la habilitación del personal de operación de la ET de 132 Kv. del Área Río Neuquén, tanto a nivel de supervisión como de operación.

Describe las tareas asignadas a ambas funciones, tal como se resume a continuación:

- Operadores:

Operación de seccionadores e interruptor de 132 Kv.

Operación de seccionadores e interruptores de 13,2 y 6,6 Kv.

Operación de entrada y salida de servicio de los transformadores de potencia y servicios auxiliares de la estación transformadora.

Tomar conocimiento de los eventos registrados y verificar el estado de las protecciones para informar a quien corresponda y tomar las acciones necesarias.

Intervención en tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de la estación transformadora.

- Supervisor de Operación

Está habilitado para realizar todas las tareas inherentes a los operadores y además para:

Decidir la operación más conveniente en función de los eventos registrados.

Realizar la planificación del mantenimiento preventivo y correctivo.

Coordinar las actividades del grupo de operadores.

Contempla las condiciones de experiencia previa en el trabajo de los operadores y supervisores, como así mismo describe el entrenamiento requerido, que consiste en:

- La operación de la estación transformadora en condiciones normales de servicio y en emergencias.
- Las verificaciones y mediciones periódicas, asociadas a la operación de la estación transformadora.
- La operación de los equipos de comunicación disponibles.
- La utilización de los elementos de seguridad necesarios para realizar la operación de la estación transformadora.
- La utilización de los elementos de primeros auxilios disponibles.
- El uso y aplicación de los elementos disponibles para combatir incendios.

Para los supervisores fija el siguiente entrenamiento adicional:

- Entrenamiento en la planificación y la programación de las actividades de operación y mantenimiento de la estación transformadora.

El procedimiento especifica como deben realizarse y documentarse las pruebas, evaluaciones y certificaciones necesarias para verificar el cumplimiento de los requisitos aplicables al otorgamiento o renovación de las licencias de habilitación del personal de operación.

Establece responsabilidades para asegurar la actualización permanente de los conocimientos, las técnicas y el entrenamiento del personal, en los términos requeridos por la reglamentación, con relación a:

- Mantener actualizado un archivo con todas las disposiciones normativas y los procedimientos operativos del MEM.
- Mantener informado al Jefe de Producción del Área sobre los cambios que se produzcan en las disposiciones normativas y los procedimientos operativos del MEM, que afecten lo establecido en este procedimiento.
- Implementar el dictado de cursos, entrenamiento y demostraciones prácticas para actualizar los conocimientos del personal de operación.
- Generar y mantener los registros que acrediten la realización de los cursos de actualización y reentrenamiento que se desarrollen: programas, asistentes y las evaluaciones correspondientes.

2.5. Instrucción de Trabajo de la ET

Asociado al procedimiento interno, se redactó una Instrucción de Trabajo aplicable a las operaciones de emergencia, de la ET del Área Río Neuquén, originadas por cualquier causa.

En esta instrucción de trabajo se hace mención a la documentación aplicable y a la metodología a emplear en la operación.

2.6. Implementación y Registros

Para cumplir lo requerido en la reglamentación se realizaron las siguientes acciones de implementación:

- Características Personales

Al personal involucrado se le realizaron análisis y exámenes clínicos, audiometría, examen visual y test psicológicos; que fueron documentados y evaluados por un médico laboral, quien certificó la aptitud requerida.

- Nivel de educación formal

Se definió que el nivel mínimo de educación formal requerido para la función de Supervisor de operación es el correspondiente a un Técnico o Bachiller polimodal con orientación técnica. El nivel de educación formal definido para la función de Operador es tener tercer año del Ciclo Técnico aprobado.

- Conocimientos y preparación técnica.

El personal asistió a un curso específico, homologado por el ENRE, dictado por la Universidad Nacional del Comahue, cuyo programa respondía a lo requerido y los antecedentes de los profesores satisfacían las exigencias reglamentadas.

El personal rindió y aprobó los exámenes correspondientes.

En la auditoría, el ente auditor verificó el programa del curso, los antecedentes de los profesores, el temario y resultado de los exámenes.

- Entrenamiento y experiencia previa en el trabajo.

Se fijó como experiencia previa requerida para un postulante a la habilitación como Operador, que éste haya trabajado al menos un año en la operación y/o el mantenimiento de instalaciones o máquinas eléctricas con niveles de tensión iguales o superiores a 10,4 Kv. Para los supervisores se fijó la misma experiencia previa en operación y al menos un año en la supervisión del personal que realiza dichas tareas.

Se documentó la experiencia específica de los supervisores / operadores y su antigüedad en el puesto.

- Actualización permanente de conocimientos y técnicas.

Se establecieron responsables por la actualización de las normas y reglamentos aplicables y comunicación de las mismas a los involucrados.

Se fijaron pautas y responsables de suministrar entrenamiento en caso de cambios en las instalaciones de la ET que modifiquen sus condiciones de operación.

Como evidencia de las acciones para cumplir la reglamentación, se mantienen los siguientes documentos y registros:

- Resolución S.E: N° 208/98 y Procedimiento Técnico PT N° 15.
- Procedimiento interno de habilitación de operadores de la ET.
- Instrucción de trabajo de la ET.
- Análisis clínicos y exámenes médicos psicofísicos del personal, con certificación de su aptitud.
- Capacitación reglamentaria al personal: curso realizado, programa, temas y resultados de los exámenes, curriculum vitae de los profesores.
- Capacitación general del personal, incluida en el sistema de gestión integrado.
- Certificados de estudio y antecedentes de los supervisores y operadores de la ET.
- Certificación de continuidad del personal en la operación de la ET.
- Certificados de habilitación de los operadores y supervisores. (internos y los emitidos por el ente auditor)
- Resultados de las auditorías.
- Copias de las comunicaciones con el ENRE, COTDT y CAMMESA.
- Incidentes y accidentes de la ET.

2.7. Auditoría de certificación

Como se mencionó el ente auditor contratado fue IRAM, quien realizó la primer auditoría en Junio del año 2000 y a los tres años de aquella, tal como lo requiere la reglamentación, en Junio 2003 realizó la primera auditoría de seguimiento.

Las auditorías consisten en la verificación de la conformidad del procedimiento interno con los requisitos del Procedimiento Técnico N° 15 de CAMMESA y de la implementación del mismo en el Área, comprobando la misma a través de los registros correspondientes.

Concluidas satisfactoriamente las auditorías, el ente auditor entregó el resultado de las mismas y los certificados de habilitación del personal, los que fueron remitidos al ENRE, COTDT y a CAMMESA.

3. Conclusiones

La implementación realizada para lograr la habilitación de los supervisores y operadores de la ET, cumpliendo los requisitos de la reglamentación vigente, es una acción importante para prevenir incidentes en la operación, que contribuyó a mejorar el control operativo en los siguientes aspectos:

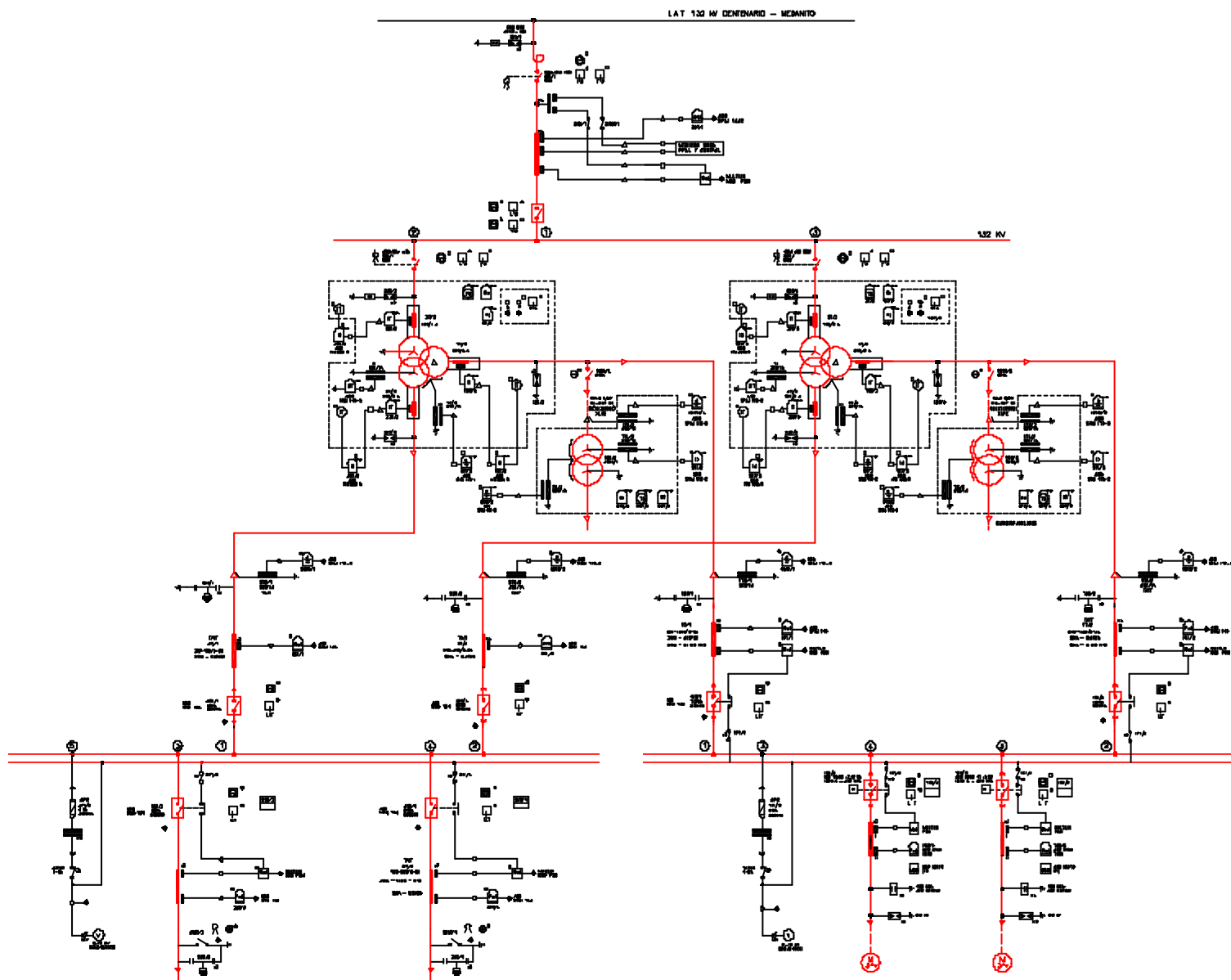
- Incremento de la capacitación del personal involucrado en la operación de la ET, en particular en temas relativos a la interacción con el SADI.
- Mejora del ordenamiento de la documentación y registros operativos de la ET.
- Seguimiento por auditoría externa de tercera parte, realizada por un ente especialista.
- Detección de oportunidades de mejora en la operación de la ET.
- Obtención de una evaluación detallada de las condiciones psicofísicas del personal involucrado, al que se le realizó los análisis y exámenes clínicos, audiometría, examen visual y test psicológicos; que fueron evaluados y documentados por un médico laboral.

4. Referencias

- Resolución de la Secretaría de Energía de la Nación N° 208/98.
- Procedimiento Técnico N° 15: Procedimiento general para la habilitación de operadores del SADI, en su Versión 1, emitida y publicada por CAMMESA el 20/11/98.

5. Figuras

Figura 1: Esquema unifilar de la Estación Transformadora



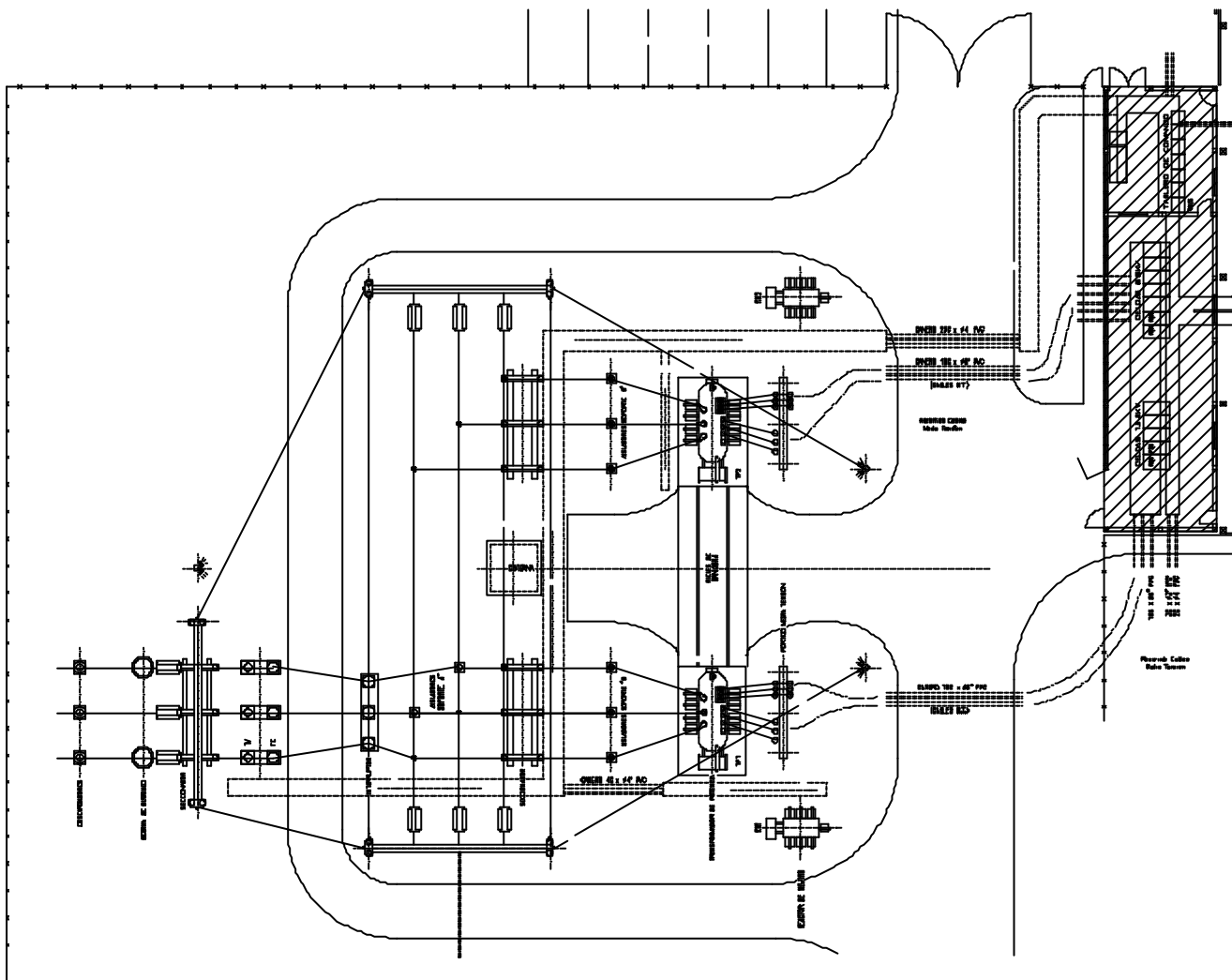


Figura 3: Fotografía panorámica de la Estación Transformadora.

