

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO CENTRADO EN
CONFIABILIDAD A LOS SERVICIOS AUXILIARES EN
CORRIENTE ALTERNA DE UNA PLANTA DE CICLO
COMBINADO

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELÉCTRICISTA

PRESENTADO POR:

JORGE HERBERT CARRILLO BALCAZAR

**PROMOCIÓN
2003- II**

LIMA – PERU

2008

**APLICACIÓN DEL MANTENIMIENTO CENTRADO
EN CONFIABILIDAD A LOS SERVICIOS
AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA DE UNA
PLANTA DE CICLO COMBINADO**

A mis padres por sus enseñanza
y su ejemplo.

SUMARIO

El presente informe trata de la aplicación de la filosofía del mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM 2) a los equipos que conforman los servicios auxiliares en corriente alterna de una planta ciclo combinado, los cuales se encargan de la alimentación en corriente alterna a los equipos que requieren el suministro de energía en niveles de tensión de 6.9kV, 6.6kV, 480V y 240V, los que son necesarios para el funcionamiento de las turbinas a gas y la turbina a vapor que conforman el ciclo combinado.

Para la aplicación del mantenimiento centrado en confiabilidad se siguieron las etapas del análisis requerido por la filosofía del RCM 2, iniciando con la descripción del contexto operacional de los equipos de servicios auxiliares, lo que enmarca en que condiciones se encuentran trabajando estos equipos actualmente y que es lo que se requiere que ellos hagan para garantizar un correcto funcionamiento de los equipos a los que alimentan, garantizando los niveles de tensión bajo los estándares de calidad adecuados.

Seguidamente la información que se obtiene del contexto operacional así como la información que se pueda lograr de la experiencia con estos equipos o equipos similares trabajando bajo similares condiciones son ingresadas en la hoja de información donde se trata de describir todos los modos de falla de los equipos que conforman los servicios auxiliares en corriente alterna que sean técnicamente factibles de ocurrir bajo su contexto operacional.

Con la data obtenida de la hoja de información se completa la hoja de decisión, en la que basado al conjunto de preguntas continuas se toman del diagrama de decisión, y teniendo claro la filosofía en la que se basa el RCM 2, se decide que es lo más conveniente para la empresa realizar para garantizar la confiabilidad de los equipos analizados.

Finalmente lo obtenido de la hoja de decisión se plasman en hojas de resúmenes para un mejor entendimiento de los resultados obtenidos.

ÍNDICE.

PAGINAS PRELIMIRARES

Carátula interna	i
Título del Informe de Suficiencia	ii
Dedicatoria.....	iv
Sumario	v
Índice.....	vi

INTRODUCCION.....	1
-------------------	---

CAPITULO I – PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
--	---

1.1. Descripción del problema.....	2
1.2. Objetivos del trabajo	3
1.3. Evaluación del problema	3
1.4. Limites del trabajo.....	3
1.5. Síntesis del trabajo.....	4

CAPITULO II – MARCO TEORICO CONCEPTUAL.....	6
---	---

2.1. Antecedentes del problema.....	6
2.1.1 Nuevas expectativas	7
2.1.2 Nuevas investigaciones.....	8
2.1.3 Nuevas técnicas.....	7
2.1.4 Los desafíos que enfrenta el Mantenimiento	10
2.2. Base teórica: Breve descripción de la filosofía del RCM 2	11
2.2.1 La Filosofía del RCM 2.....	11
2.2.2 Funciones y parámetros de funcionamiento.....	13
2.2.3 Fallas Funcionales	14
2.2.4 Modos de Falla.....	14
2.2.5 Efectos de Falla	15
2.2.6 Consecuencias de la Falla	15
2.3. Definición de términos.....	17
2.3.1 El Contexto operacional	17

2.3.2 La hoja de Información	18
2.3.3 El diagrama de decisión	20
2.3.4 La Hoja de Decisión	21
CAPITULO III - METODOLOGIA PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA.....	23
3.1. Contexto operacional: Servicios auxiliares de una central en ciclo combinado.....	23
3.1.1 Breve descripción del proceso de generación de energía en una central ciclo combinado	24
3.1.2 Sistema de servicios auxiliares ciclo combinado	30
3.1.3 Descripción de los servicios auxiliares	32
3.1.4 Respaldos existentes	35
3.2. Hoja de información de los servicios auxiliares en corriente alterna de una central ciclo combinado	36
3.3. Hoja de decisión de los servicios auxiliares en corriente alterna de una central ciclo combinado	130
3.4. Recursos humanos y equipamiento	181
CAPITULO IV - ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS	182
4.1 Análisis descriptivo de la información.....	182
4.2 Resultados del análisis	182
4.2.1 Programa de mantenimiento de los transformadores	183
4.2.2 Programa de mantenimiento de equipos en media tensión TV.....	203
4.2.3 Programa de mantenimiento de equipos en media tensión TG's	214
4.2.4 Programa de mantenimiento interruptores en baja tensión – 480V	217
4.2.5 Programa de mantenimiento interruptores en baja tensión – 240V	221
4.3 Resumen de las apreciaciones relevantes	225
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	226
ANEXOS.....	228
BIBLIOGRAFIA	

INTRODUCCIÓN

El informe se basa en la aplicación de la filosofía del mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM2) a los servicios auxiliares en corriente alterna de una planta ciclo combinado.

En el primer capítulo se hace una breve análisis del porque es necesaria la aplicación de un sistema de confiabilidad a los equipos de servicios auxiliares de la planta ciclo combinado. Se plantean los objetivos y los límites del trabajo en donde se especifica que el presente se basa en la alimentación en corriente alterna de los servicios auxiliares de la planta.

En el capítulo 2, se realiza una introducción a lo que es mantenimiento centrado en confiabilidad, definiendo sus características, se realiza las definiciones de lo que el RCM llama función, falla funcional y modos de fallo y como estos conceptos no ayudaran a través de la creación de las Hojas de Información y las Hojas de Decisión, a alcanzar lo que estamos buscando bajo las directivas que actualmente queremos en el mantenimiento que son la mayor disponibilidad de los equipos y la disminución de fallas o paradas intempestivas de equipos.

En el capítulo 3, se realiza el análisis del RCM aplicado a los servicios auxiliares de la planta ciclo combinado, para ello en primer lugar se describe el contexto operacional actual de los equipos de servicios auxiliares haciendo una breve descripción de la planta, las turbinas (Gas y Vapor) y los equipos auxiliares más importantes que se requieren para el proceso de generación de energía. Posteriormente se encuentra el desarrollo de la Hoja de información y más adelante las Hojas de Decisión.

En el capítulo 4 se obtienen los resultados del análisis realizado en el capítulo 3, resumiendo los datos obtenidos producto de las Hojas de Decisión, y con estas se obtienen las conclusiones que producto de la aplicación de esta filosofía en mantenimiento.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

El mantenimiento se ha convertido en un actividades de importancia relevante en las actuales industrias y las empresas como tales están optando por cada vez más seguido incrementar su interés en la correcta aplicación del mismo con la consigna de mejorar la calidad de los trabajos de mantenimiento la programación de los mismos que signifiquen las menores detenciones de los quipos posible y que se garantice el correcto funcionamiento de los equipos para de esta forma disminuir los tiempos de parada de planta o de equipos debido a la falla de alguno de ellos lo que perjudica directamente a los ingresos de la Empresa y por ende sus utilidades.

La Planta ciclo combinado en estudio está enmarcada en una configuración 2 X 1, y está conformada por tres unidades de generación, dos turbinas a gas (que también podrían trabajar con diesel) y una turbina a vapor que trabaja con el vapor generado en las calderas recuperadoras de calor, las que recuperan el calor de los gases calientes de combustión de las turbinas a gas. La planta tiene una capacidad de generación de 492.74 MW. La planta se desempeña como una central base (24 horas del día, los 365 días del año, salvo indisponibilidad programada) para el despacho de energía al sistema interconectado nacional (clientes regulados y clientes libres).

Unitariamente cada turbina a gas conformada por compresor – turbina – generador es un proceso continuo. A su vez en forma integrada (Ciclo combinado) con la turbina de vapor también se sostiene bajo un proceso continuo. Todos estos equipos se apoyan para su funcionamiento en los equipos BOP los que son alimentados por los equipos de servicios auxiliares de la planta ciclo combinado.

El objetivo del sistema eléctrico de servicios auxiliares es suministrar energía eléctrica en las condiciones de tensión y frecuencia para el correcto funcionamiento de los equipos de una central de ciclo combinado en corriente alterna y continua.

Los niveles de alterna básicamente son 6.9 KV, 6.6 KV, 4.16 KV, 480 V y 240 V; y los niveles de continua son de 125 VDC y 24 VDC. Además se tienen suministros de energía ininterrumpible (UPS's), rectificadores, baterías de acumuladores e inversores; que aseguran el suministro de energía para la operación de los equipos.

Bajo la política de desarrollo sostenible la empresa, con el fin de mejorar sus índices de indisponibilidades por fallas y garantizar el correcto funcionamiento de los equipos en su planta ciclo combinado, opto por la implementación del mantenimiento centrado en confiabilidad como la nueva filosofía de mantenimiento a ser aplicada en sus unidades de generación y sus equipos conexos.

Actualmente el plan de mantenimiento de la planta ciclo combinado no garantizaba el funcionamiento correcto de los equipos toda vez que no se había realizado un estudio exhaustivo de los posibles problemas o fallas que estos podrían tener bajo su nuevo contexto operacional. Cabe señalar que la planta venia de una configuración de turbinas a gas bajo la estructura de generación de turbina simples y pasaron a un nuevo régimen de funcionamiento con la entrada en servicio de la turbina a vapor y con ella del ciclo combinado.

1.2. Objetivos del trabajo

Aplicar la filosofía del mantenimiento centrado en confiabilidad a los servicios auxiliares en corriente alterna de una planta de ciclo combinado, que comprende la evaluación de los equipos en 6.9kV, 6.6kV, 480V y 240V.

Implementación de un programa de mantenimiento para los equipos de servicios auxiliares de una planta de ciclo combinado, que garantice el correcto funcionamiento de los mismos.

1.3. Evaluación del problema

Actualmente el plan de mantenimiento de la planta ciclo combinado no se tenía un programa de mantenimiento estructurado para los nuevos equipos de servicios auxiliares que se instalaron con el proyecto del ciclo combinado, lo que no garantizaba el correcto funcionamiento de estos equipos y de los equipos que se tenían instalados como servicios auxiliares de las turbinas a gas, toda vez que no se había realizado un estudio exhaustivo de los posibles problemas o fallas que estos podrían tener bajo su nuevo contexto operacional. Cabe señalar que la planta venía de una configuración de turbinas a gas bajo la estructura de generación de turbina simples y pasaron a un nuevo régimen de funcionamiento con la entrada en servicio de la turbina a vapor y con ella del ciclo combinado.

1.4. Limites del trabajo.

La aplicación del análisis del mantenimiento centrado en confiabilidad se centrará en los equipos de servicios auxiliares de corriente alterna que sirven como equipos de apoyo para el correcto funcionamiento de una planta de ciclo combinado.

El análisis es tomado desde las alimentaciones a los transformadores de servicios auxiliares de las TG's y TV; hasta el interruptor de salida en 480V a las cargas. Ver Anexo A: Diagrama Unifilar resumido de los SS.AA.

Cabe señalar que en el caso de los equipos grandes como los transformadores de servicios auxiliares, en análisis se centra solo en los modos de falla más importantes que son técnicamente factibles les puedan ocurrir. Para un mejor análisis de estos equipos, la filosofía del RCM2, recomienda realizar un análisis por separado, ya que por su importancia, tamaño, cantidad de los modos de falla que estos puedan tener; el considerarlos en su totalidad en el presente análisis haría del estudio de estos engorroso y se perdería la perspectiva de lo que se desea conseguir.

1.5. Síntesis del trabajo

El desarrollo del informe se basa en la aplicación de la filosofía del mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM 2), a los servicios auxiliares en corriente alterna de la planta ciclo combinado ventanilla; lo que comprende las alimentaciones en 6.9kV, 6.6kV, 480V y 240V de los equipos auxiliares de las turbinas a gas y turbina a vapor.

La aplicación de la filosofía del RCM 2 se centra en el desarrollo de dos planillas (hojas): la hoja de información y la hoja de decisión.

La primera la planilla en desarrolla son las Hojas de Información, y se desarrollan describiendo inicialmente, las funciones principales y secundarias de los servicios auxiliares de la planta ciclo combinado. Seguidamente se definen las fallas funcionales que se definen como *la incapacidad de cualquier activo físico de cumplir una función según un parámetro de funcionamiento aceptable para el usuario*. Posteriormente se definen las dos últimas columnas de la hoja de información que comprenden los modos de falla que son técnicamente factible que puedan ocasionar la falla funcional descrita. Esta hoja se desarrolla con la ayuda de los planos que se encuentran en los anexos A, B, C y D.

Una vez completada la hoja de información se desarrolla la hoja de decisión que empieza con la respuesta a las preguntas del diagrama de decisión y posteriormente se plantean las tareas programadas si el análisis las considera pertinentes, su frecuencia y quien será el encargado de realizarlo. También describe que fallas son lo suficientemente serias como para justificar el rediseño o casos en los que se toma la decisión deliberada de dejar que las fallas ocurran.

Con la información obtenida de las Hojas de Información y la hoja de decisión se realiza el planteamiento del programa de mantenimiento de los equipos de los servicios auxiliares de la planta ciclo combinado.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.

2.1. Antecedentes del problema.

En los últimos años, el mantenimiento ha cambiado, quizás más que cualquier otra disciplina gerencial. Estos cambios se deben principalmente al enorme aumento en número y en variedad de los activos físicos de una empresa que deben ser mantenidos, diseños más complejos, nuevos métodos de mantenimiento y una óptica cambiante en la organización del mantenimiento y sus responsabilidades.

Bajo este contexto el mantenimiento está respondiendo a las expectativas cambiantes. Estas incluyen una creciente toma de conciencia para evaluar hasta qué punto las fallas en los equipos afectan la seguridad y el medio ambiente; conciencia de la relación entre el mantenimiento y la calidad del producto y la presión de alcanzar una alta disponibilidad en la planta que permita mantener bajo el costo de operación y mantenimiento. Para esto el personal que trabaja en mantenimiento se ve obligado a asimilar nuevas formas de pensamiento, y tener que pensar como ingenieros e incluso como gerentes. A la vez que las limitaciones de los sistemas de mantenimiento antiguos se hacen cada vez más evidentes.

Frente a esta sucesión de grandes cambios, los gerentes en todo el mundo están buscando un nuevo enfoque del Mantenimiento. Quieren evitar arranques fallidos y callejones sin salida que siempre acompañan a los grandes cambios. Buscan en cambio una estructura estratégica que sintetice los nuevos desarrollos en un modelo coherente, para luego evaluarlo y aplicar el que mejor satisfaga sus necesidades y las de la compañía.

El RCM transforma las relaciones entre los activos físicos existentes, quienes lo usan y las personas que los operan y mantienen. A su vez permite que nuevos bienes o activos sean puestos en servicio con gran efectividad, rapidez y precisión.¹

2.1.1. Nuevas expectativas

El tiempo de parada de máquina afecta la capacidad de producción de los activos físicos al reducir la producción, aumentar los costos operacionales y afectar el servicio al cliente. Los efectos del tiempo de parada de máquina fueron agravados por la tendencia mundial hacia sistemas "just-in-time", donde los reducidos inventarios (inventarios mayores producen un alto costo de almacenamiento – costo de inventario) de material en proceso hacen que una pequeña falla en un equipo probablemente hiciera parar toda la planta. El crecimiento en la mecanización y la automatización han tomado a la confiabilidad y a la disponibilidad como factores clave en sectores tan diversos como el cuidado de la salud, el procesamiento de datos, las telecomunicaciones y las plantas de generación de energía eléctrica.

Una mayor automatización también significa que más y más fallas afectan nuestra capacidad de mantener parámetros de calidad satisfactorios. Esto se aplica tanto para parámetros de servicio como para la calidad del producto.

Las fallas acarrearán serias consecuencias para el medio ambiente o la seguridad, actualmente se han elevado las expectativas y reglamentación en estas áreas, llegando en algunas partes del mundo a un punto en que las empresas deben, o bien adecuarse a las expectativas de seguridad y cuidado ambiental de la sociedad, o dejar de operar. Nuestra dependencia a la integridad de nuestros activos físicos cobra ahora una nueva magnitud que va más allá del costo, y que se toma una cuestión de supervivencia de la Empresa.

Al mismo tiempo que crece nuestra dependencia a los activos físicos, crece también el costo de tenerlos y operarlos. Para asegurar el máximo retorno de la inversión que representa tenerlos, deben mantenerse trabajando eficientemente tanto tiempo como se requiera. Por último el costo de mantenimiento en algunas industrias representa ahora el segundo ítem más alto, o hasta el más alto costo operativo. En consecuencia, en sólo

¹ John Moubray, "Reliability Centred Maintenance (RCM II)", Aladon Ltd – EEUU 2000

treinta años ha pasado de ser un costo casi sin importancia a estar en la más alta prioridad en el control de costos.

2.1.2. Nuevas investigaciones

Las nuevas investigaciones están cambiando muchas de nuestras creencias más profundas referidas a la edad y las fallas. En particular, parece haber cada vez menos conexión entre la edad de la mayoría de los activos y la probabilidad de que estos fallen. La figura 1.1 muestra como en un principio la idea era simplemente que a medida que los elementos envejecían eran más propensos a fallar. Una creciente conciencia de la "mortalidad infantil" llevó a la Segunda Generación a creer en la curva de "bañera".

Sin embargo, investigaciones en la Tercera Generación revelan no uno ni dos sino seis patrones de falla que realmente ocurren en la práctica, una de las conclusiones más importantes que se deduce de estos estudios es que un gran número de tareas que surgen de los conceptos tradicionales de mantenimiento, a pesar de que se realicen exactamente como se planeó, no logran ningún resultado, mientras que otras son contraproducentes y hasta peligrosas. Esto es especialmente cierto con muchas de las tareas que se hacen en nombre del mantenimiento preventivo. Por otro lado para operar con seguridad los sistemas industriales más modernos y complejos se necesitan realizar un gran número de tareas que no figuran en los programas de mantenimiento.²

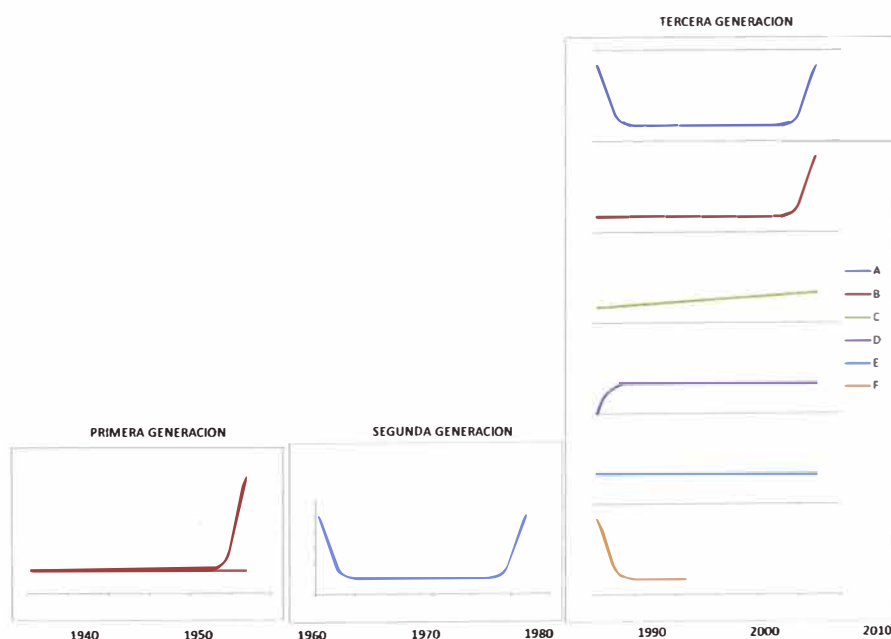


Fig. 1.1. Cambios en los puntos de vista sobre la falla de equipos

² John Moubray, "Reliability Centred Maintenance (RCM II)", Aladon Ltd – EEUU 2000.

En otras palabras, la industria en general es devota a prestar mucha atención para hacer las tareas de mantenimiento correctamente, pero se necesita hacer mucho más para asegurarse que los trabajos que se planean son los trabajos que deben hacerse (hacer el trabajo correcto).

2.1.3. Nuevas técnicas

Ha habido un crecimiento explosivo de nuevos conceptos y técnicas de mantenimiento. Cientos de ellos han sido desarrollados en los últimos veinte años, y surgen cada vez más. La Figura 1.2 muestra como ha crecido el énfasis en los clásicos sistemas administrativos y de control para incluir nuevos desarrollos en diferentes áreas. Los nuevos desarrollos incluyen:

- Herramientas de soporte para la toma de decisiones, tales como el estudio de riesgo, análisis de modos de falla y sus efectos, y sistemas expertos.
- Nuevos métodos de mantenimiento, tal como el monitoreo de condición.
- Diseño de equipos, con un mayor énfasis en la confiabilidad y facilidad para el mantenimiento.
- Un drástico cambio en el modo de pensar la organización hacia la participación, trabajo en grupo y flexibilidad.³

Uno de los mayores desafíos que enfrenta el personal de mantenimiento es no sólo aprender qué son estas técnicas sino decidir cuales valen la pena y cuáles no para sus propias organizaciones. Si hacemos elecciones adecuadas es posible mejorar el rendimiento de los activos y al mismo tiempo contener y hasta reducir el costo del mantenimiento. Si hacemos elecciones inadecuadas se crean nuevos problemas mientras empeoran los que ya existen.

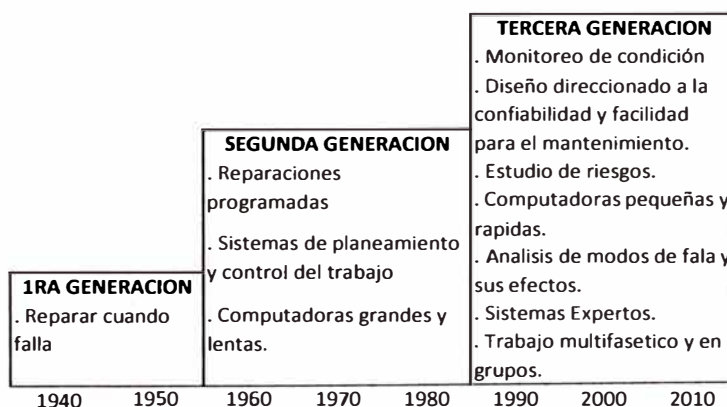


Fig. 1.2. Cambios en las técnicas de mantenimiento.

³ John Moubray, "Reliability Centred Maintenance (RCM II)", Aladon Ltd – EEUU 2000.

2.1.4. Los desafíos que enfrenta el mantenimiento:

La primera industria que enfrentó estos desafíos sistemáticamente fue la industria de la aviación comercial. El elemento crucial que provocó esta reacción, fue el darse cuenta que se debe dedicar tanto esfuerzo en asegurarse que se están realizando las tareas correctamente como en asegurarse que se están haciendo las tareas correctas. El darse cuenta de esto dio lugar al desarrollo de procesos de tomas de decisión comprensivos que se conocieron dentro de la industria aeronáutica con el nombre de MSNG3 y fuera de esta como Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad o RCM.

En casi todos los campos de esfuerzos humanos organizados, RCM se está volviendo fundamental para la custodia responsable de los activos físicos de la misma manera que lo es la contabilidad de doble entrada para la custodia responsable de los activos financieros. No existe ninguna otra técnica comparable para determinar la cantidad mínima segura de tareas que deben ser hechas para preservar las funciones de los activos físicos, especialmente en situaciones críticas o peligrosas.⁴

En el marco de la política de desarrollo sostenible que tiene la empresa con el fin de mejorar sus índices de indisponibilidades por fallas y garantizar el correcto funcionamiento de los equipos en la planta ciclo combinado, opto por la política de la implementación del mantenimiento centrado en confiabilidad como la nueva filosofía de mantenimiento a ser aplicada en sus unidades de generación y sus equipos conexos.

Esto le permitirá reformular el plan de mantenimiento de los equipos existentes, aplicar un plan de mantenimiento que garantice el funcionamiento adecuado de los equipos nuevos a ser instalados como parte de la central ciclo combinado.

Actualmente el plan de mantenimiento de la planta ciclo combinado no garantiza el funcionamiento correcto de los equipos toda vez que no se había realizado un estudio exhaustivo de los posibles fallas o modos de falla que estos podrían ocasionar el mal funcionamiento de alguno de los equipos bajo su nuevo contexto operacional. Cabe señalar que la planta venia de una configuración de turbinas a gas bajo la estructura de generación de turbina simples y pasaron a un nuevo régimen de funcionamiento con la entrada en servicio de la turbina a vapor y con ella del ciclo combinado.

⁴ John Moubray, "Reliability Centred Maintenance (RCM II)", Aladon Ltd – EEUU 2000.

Igualmente se tenía una concepción de los equipos que se tenían instalados y de las capacidades de los mismos, pero no se había realizado tomado interés en lo que se quería que ellos realizaran, se esperaba que estos estén bien diseñados, pero los problemas encontrados durante la puesta en marcha del ciclo combinado y las fallas encontradas durante el primer año de funcionamiento del mismo nos llevo a observar que había que centrarse en lo que se requiere que los equipos hagan y no en lo que están diseñados para hacer, lo que es el pilar de la aplicación del mantenimiento centrado en confiabilidad.

2.2. Base teórica: Breve descripción de la filosofía del RCM 2

2.2.1. La filosofía del RCM 2.⁵

El mantenimiento centrado en confiabilidad (Reliability Centered Maintenance = RCM 2) es una metodología de análisis sistemático, objetivo y documentado, aplicable a cualquier tipo de instalación industrial, muy útil para el desarrollo u optimización de un plan eficiente de mantenimiento preventivo.

La filosofía RCM, plantea como criterio general, el mantenimiento prioritario de los componentes considerados como críticos para el correcto funcionamiento de la instalación, dejando operar hasta su fallo a los componentes no críticos, donde se aplicaría el correspondiente mantenimiento correctivo. El RCM en base ala descripción del contexto operacional del equipo en estudio tiene muy en cuenta las especificaciones de la instalación en estudio y plantea la necesidad de realizar un programa de seguimiento y actualización.

Desde el punto de vista de la ingeniería hay dos elementos que hacen al manejo de cualquier activo físico. Debe ser mantenido y de tanto en tanto quizás también necesite ser modificado.

Los diccionarios más importantes definen mantener como causar que continúe (Oxford), o conservar su estado existente (Webster), o conservar cada cosa en su ser (Real Academia Española). Esto sugiere que "mantenimiento" significa preservar algo. Por otro lado, están de acuerdo con que modificar algo significa cambiarlo de alguna manera. Esta

⁵ Tomado de: John Moubray, "Reliability Centred Maintenance (RCM II)", Aladon Ltd – EEUU 2000.

diferencia entre mantener y modificar tiene profundas implicancias que se discutirán con detenimiento en los capítulos siguientes. De cualquier manera, en este momento nos centralizamos en el mantenimiento.

Cuando nos disponemos a mantener algo, ¿Qué es eso que deseamos causar que continúe?, ¿Cuál es el estado existente que deseamos preservar?

La respuesta a estas preguntas está dada por el hecho de que todo activo físico es puesto en funcionamiento porque alguien quiere que haga algo, en otras palabras, se espera que cumpla una función o ciertas funciones específicas. Por ende al mantener un activo, el estado que debemos preservar es aquel en el que continúe haciendo aquello que los usuarios quieran que haga.

Mantenimiento: asegurar que los activos físicos continúen haciendo lo que sus usuarios quieren que hagan

Los requerimientos de los usuarios van a depender de dónde y cómo se utilice el activo (contexto operacional). Esto lleva a la siguiente definición formal de Mantenimiento Centrado en Confiabilidad:

Mantenimiento Centrado en Confiabilidad: un proceso utilizado para determinar qué se debe hacer para asegurar que cualquier activo físico continúe haciendo lo que sus usuarios quieren que haga en su contexto operacional actual.

RCM: Las siete preguntas básicas

El proceso de RCM formula siete preguntas acerca del activo o sistema que se intenta revisar:

¿Cuáles son las funciones y los parámetros de funcionamiento asociados al activo en su actual contexto operacional?

¿De qué manera falla en satisfacer dichas funciones?

¿Cuál es la causa de cada falla funcional?

¿Qué sucede cuando ocurre cada falla?

¿En qué sentido es importante cada falla?

¿Qué puede hacerse para prevenir o predecir cada falla?

¿Qué debe hacerse si no se encuentra una tarea proactiva adecuada?

Estas preguntas son desarrolladas brevemente en los párrafos siguientes,

2.2.2. Funciones y parámetros de funcionamiento

Antes de poder aplicar un proceso para determinar qué debe hacerse para que cualquier activo físico continúe haciendo aquello que sus usuarios quieren que haga en su contexto operacional, necesitamos hacer dos cosas:

- determinar qué es lo que sus usuarios quieren que haga
- Asegurar que es capaz de realizar aquello que sus usuarios quieren que haga

Por esto el primer paso en el proceso de RCM es definir las funciones de cada activo en su contexto operacional, junto con los parámetros de funcionamiento deseados. Lo que los usuarios esperan que los activos sean capaces de hacer puede ser dividido en dos categorías:

Funciones primarias, en primera instancia resumen el por qué de la adquisición del activo. Esta categoría de funciones cubre temas como velocidad, producción, capacidad de almacenaje o carga, calidad de producto y servicio al cliente.

Funciones secundarias, la cual reconoce que se espera de cada activo que haga más que simplemente cubrir sus funciones primarias. Los usuarios también tienen expectativas relacionadas con las áreas de *seguridad, control, contención, confort, integridad estructural, economía, protección, eficiencia operacional, cumplimiento de regulaciones ambientales, y hasta de apariencia del activo.*

Los usuarios de los activos generalmente están en la mejor posición por lejos para saber exactamente qué contribuciones físicas y financieras hace el activo para el bienestar de la organización como un todo. Por ello es esencial que estén involucrados en el proceso de RCM desde el comienzo.

Si es hecho correctamente, este paso toma alrededor de un tercio del tiempo que implica un análisis RCM completo. Además hace que el grupo que realiza el análisis logre un

aprendizaje considerable - muchas veces una cantidad alarmante - acerca de la forma en que realmente funciona el equipo.

2.2.3. Fallas funcionales

Los objetivos del mantenimiento son definidos por las funciones y expectativas de funcionamiento asociadas al activo en cuestión. Pero, ¿Cómo puede el mantenimiento alcanzar estos objetivos?

El único hecho que puede hacer que un activo no pueda desempeñarse conforme a los parámetros requeridos por sus usuarios es alguna clase de falla. Esto sugiere que el mantenimiento cumple sus objetivos al adoptar una política apropiada para el manejo de una falla. Sin embargo, antes de poder aplicar una combinación adecuada de herramientas para el manejo de una falla, necesitamos identificar qué fallas pueden ocurrir.

El proceso de RCM lo hace en dos niveles:

- En primer lugar, identifica las circunstancias que llevaron a la falla
- Luego se pregunta qué eventos pueden causar que el activo falle.

En el mundo del RCM, los estados de falla son conocidos como fallas funcionales porque ocurren cuando el activo no puede cumplir una función de acuerdo al parámetro de funcionamiento que el usuario considera aceptable.

Sumado a la incapacidad total de funcionar, esta definición abarca fallas parciales en las que el activo todavía funciona pero con un nivel de desempeño inaceptable (incluyendo las situaciones en las que el activo no puede mantener los niveles de calidad o precisión). Evidentemente estas sólo pueden ser identificadas luego de haber definido las funciones y parámetros de funcionamiento del activo.

2.2.4. Modos de falla

Como se mencionó en el párrafo anterior, una vez que se ha identificado cada falla funcional, el próximo paso es tratar de identificar todos los hechos que de manera razonablemente posible puedan haber causado cada estado de falla. Estos hechos se denominan modos de falla. Los modos de falla "razonablemente posibles" incluyen aquellos que han ocurrido en equipos iguales o similares operando en el mismo contexto, fallas que actualmente están siendo prevenidas por regímenes de mantenimiento

existentes, así como fallas que aún no han ocurrido pero son consideradas altamente posibles en el contexto en cuestión.

La mayoría de las listas tradicionales de modos de falla incorporan fallas causadas por el deterioro o desgaste por uso normal. Sin embargo, para que todas las causas probables de fallas en los equipos puedan ser identificadas y resueltas adecuadamente, esta lista debería incluir fallas causadas por errores humanos (por parte de los operadores y el personal de mantenimiento), y errores de diseño. También es importante identificar la causa de cada falla con suficiente detalle para asegurarse de no desperdiciar tiempo y esfuerzo intentando tratar síntomas en lugar de causas reales. Por otro lado es igualmente importante asegurarse de no malgastar el tiempo en el análisis mismo al concentrarse demasiado en los detalles.

2.2.5. Efectos de falla

El cuarto paso en el proceso de RCM tiene que ver con hacer un listado de los efectos de falla, que describen lo que ocurre con cada modo de falla. Esta descripción debería incluir toda la información necesaria para apoyar la evaluación de las consecuencias de la falla, tal como:

- Qué evidencia existe (si la hay) de que la falla ha ocurrido
- De qué modo representa una amenaza para la seguridad o el medio ambiente (si la representa)
- De qué manera afecta a la producción o a las operaciones (si las afecta)
- Qué daños físicos (si los hay) han sido causados por la falla
- Qué debe hacerse para reparar la falla.

El proceso de identificar funciones, fallas funcionales, modos de falla, y efectos de falla trae asombrosas y muchas veces apasionantes oportunidades de mejorar el rendimiento y la seguridad, así como también de eliminar el desperdicio.

2.2.6. Consecuencias de la falla

Un análisis detallado de la empresa industrial promedio probablemente muestre entre tres mil y diez mil posibles modos de falla. Cada una de estas fallas afecta a la organización de algún modo, pero en cada caso, los efectos son diferentes. Pueden afectar operaciones. También pueden afectar a la calidad del producto, el servicio al cliente, la seguridad o el medio ambiente. Todas para ser reparadas tomarán tiempo y costarán dinero.

Son estas consecuencias las que más influyen el intento de prevenir cada falla. En otras palabras, si una falla tiene serias consecuencias, haremos un gran esfuerzo para intentar evitarla. Por otro lado, si no tiene consecuencias o tiene consecuencias leves, quizás decidamos no hacer más mantenimiento de rutina que una simple limpieza y lubricación básica.

Un punto fuerte del RCM es que reconoce que las consecuencias de las fallas son más importantes que sus características técnicas. De hecho reconoce que la única razón para hacer cualquier tipo de mantenimiento proactivo no es evitar las fallas per se sino evitar o reducir las consecuencias de las fallas. El proceso de RCM clasifica estas consecuencias en cuatro grupos, de la siguiente manera:

Consecuencias de fallas ocultas: las fallas ocultas no tienen un impacto directo, pero exponen a la organización a fallas múltiples con consecuencias serias y hasta catastróficas. (La mayoría están asociadas a sistemas de protección sin seguridad inherente)

Consecuencias ambientales y para la seguridad: una falla tiene consecuencias para la seguridad si es posible que cause daño o la muerte de alguna persona.

Tiene consecuencias ambientales si infringe alguna normativa o reglamento ambiental tanto corporativo como regional, nacional o internacional.

Consecuencias Operacionales: Una falla tiene consecuencias operacionales si afecta la producción (cantidad, calidad del producto, atención al cliente, o costos operacionales además del costo directo de la reparación).

Consecuencias No-Operacionales: Las fallas que caen en esta categoría no afectan a la seguridad ni la producción, sólo implican el costo directo de la reparación.

Como veremos luego el proceso de RCM hace uso de estas categorías como la base de su marco de trabajo estratégico para la toma de decisiones en el mantenimiento. Obligando a realizar una revisión de las consecuencias de cada modo de falla en relación con las categorías recién mencionadas, integra los objetivos operacionales, ambientales, y de seguridad a la función mantenimiento. Esto contribuye a colocar a la seguridad y al medioambiente dentro de las prioridades principales de la administración del mantenimiento.

El proceso de evaluación de las consecuencias también cambia el énfasis de la idea de que toda falla es negativa y debe ser prevenida. De esta manera focaliza la atención sobre las actividades de mantenimiento que tienen el mayor efecto sobre el desempeño de la organización, y resta importancia a aquellas que tienen escaso resultado. También nos alienta a pensar de una manera más amplia acerca de diferentes maneras de manejar las fallas, más que concentramos en prevenir fallas. Las técnicas de manejo de fallas se dividen en dos categorías:

- *Tareas proactivas*: estas tareas se emprenden antes de que ocurra una falla, para prevenir que el ítem llegue al estado de falla. Abarcan lo que se conoce tradicionalmente como mantenimiento "predictivo" o "preventivo", aunque veremos luego que el RCM utiliza los términos reacondicionamiento cíclico, sustitución cíclica, y mantenimiento a condición.
- *Acciones a falta de*: estas tratan directamente con el estado de falla, y son elegidas cuando no es posible identificar una tarea proactiva efectiva. Las acciones a falta de incluyen búsqueda de falla, rediseño, y mantenimiento a rotura.

2.3. Definición de términos.

El análisis RCM-2 se centra básicamente en el contexto operacional del equipo y en la información que se carga a dos planillas: la hoja de información y la hoja de decisión.

2.3.1. El contexto operacional.

La descripción del contexto operacional es el primer paso para el análisis RCM, describe el entorno de trabajo actual de los equipos en estudio. Cualquiera que comience a aplicar RCM a cualquier proceso o activo físico debe asegurarse de tener un claro entendimiento del contexto operacional antes de comenzar.

El RCM se definió como un "proceso utilizado para determinar los requerimientos de mantenimiento de cualquier activo físico en su contexto operacional". Este contexto se inserta por completo en el proceso de formulación de estrategias de mantenimiento, comenzando por la definición de funciones.

El contexto operacional también influye profundamente los requerimientos para las funciones secundarias. El contexto no solo afecta drásticamente las funciones y las expectativas de funcionamiento, sino que también afecta la naturaleza de los modos de falla que pueden ocurrir, sus efectos y consecuencias, la periodicidad con la que pueden ocurrir y que debe hacerse para manejarlas.

2.3.2. La hoja de información.

La hoja de información es una planilla que consta de cuatro columnas donde se listan las funciones, fallas funcionales, modos de falla y efectos de la falla.

Una definición funcional escrita adecuadamente define con precisión los objetivos de desempeño del proceso o activo en análisis. Esto asegura que todos los involucrados conocen exactamente que se quiere, lo que a su vez asegura que las actividades de mantenimiento permanezcan enfocadas hacia las necesidades reales de los usuarios clientes.

Las funciones se listan en la columna izquierda de la hoja de información de RCM. Las funciones primarias se describen primero y se numeran como se muestra en la Fig. 2.1

RCM II HOJA DE TRABAJO DE INFORMACIÓN SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE AL TERNA CICLO COMBINADO		SISTEMA (EQUIPO)		
		SUB SISTEMA (COMPONENTE)		
	FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODOS DE FALLA	
1	Suministrar energía eléctrica en 6.9 KV +/- 5 % para los equipos auxiliares en 6.9 KV y transformadores de distribución al nivel de 480 V del turbogenerador de vapor de la planta ciclo combinado. A una potencia de 11MVA			
2	Suministrar energía eléctrica en 6.6 KV +/- 5 % para los equipos auxiliares en 6.6 KV y transformadores de distribución al nivel de 480 V del turbogeneradores de gas de la planta ciclo combinado. A una potencia de 1.5MVA			

Fig. 2.1. Describiendo Funciones.

Una falla funcional se define como *la incapacidad de cualquier activo físico de cumplir una función según un parámetro de funcionamiento aceptable para el usuario*. Las fallas funcionales se escriben en la segunda columna de la hoja de trabajo de información. Son codificadas alfabéticamente como se muestra en la Fig. 2.2.

RCM II HOJA DE TRABAJO DE INFORMACION © 2003 ALADON LTD		SISTEMA (EQUIPO) SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	No +Tag Satellite
		SUBSISTEMA (COMPONENTE)	Ref. +Tag Subsystem
+	FUNCION	FALLA FUNCIONAL	MODOS DE FALLA (causa de falla)
1	Suministrar energía eléctrica en 6.9 KV +/- 5 % para los equipos auxiliares en 6.9 KV y transformadores de distribución al nivel de 480 V del turbogenerador de vapor de la planta ciclo combinado. A una potencia de 11MVA	<p>A No suministra energía eléctrica en 6.9 KV.</p> <p>B Suministra energía eléctrica a mas de 7.245 KV</p> <p>C Suministra energía eléctrica a menos de 6.555 KV</p> <p>D No suministra energía a una de las cargas en 6.9KV que cuenta con respaldo (Electrobombas de refrigeración principal, extracción de condensado y alimentación a calderas)</p>	

Fig. 2.2. Describiendo las fallas funcionales.

Un modo de falla es *cualquier evento que causa una falla funcional*. La mejor manera de mostrar la conexión y al diferencia entre los estados de falla y los eventos que podrían causarlos es primero hacer un listado de fallas funcionales, y luego registrar los modos de falla que podrían causar cada falla funcional, como se muestra en la Figura 2.3.

RCM II HOJA DE TRABAJO DE INFORMACION © 2003 ALADON LTD		SISTEMA (EQUIPO) SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	No +Tag Satellite
		SUBSISTEMA (COMPONENTE)	Ref. +Tag Subsystem
+	FUNCION	FALLA FUNCIONAL	MODOS DE FALLA (causa de falla)
1	Suministrar energía eléctrica en 6.9 KV +/- 5 % para los equipos auxiliares en 6.9 KV y transformadores de distribución al nivel de 480 V del turbogenerador de vapor de la planta ciclo combinado. A una potencia de 11MVA	A No suministra energía eléctrica en 6.9 KV.	<p>1 Falla en alimentación 220KV aguas arriba del transformador 10BBT</p> <p>2 Desconexión del transformador principal 10BAT por falla en el sistema por perturbaciones en línea de 220KV, en otras centrales de generación cercanas a la nuestra</p> <p>3 Falla interna del transformador principal 10BBT, por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad</p>

Fig. 2.3. Descripción de los modos de falla

Por último, la última columna de la hoja de información contiene los “efectos de la falla”. Los efectos de la falla *describen qué pasa cuando ocurre un modo de falla*. La descripción de los efectos de la falla debe incluir toda la información necesaria para ayudar en la evaluación de las consecuencias de las fallas. Concretamente al describir los efectos de una falla, debe hacerse constar lo siguiente:

- La evidencia (si la hubiera) de que se ha producido la falla.
- Las maneras (si las hubiera) en que falla supone una amenaza para la seguridad o el medio ambiente.
- Las maneras (si las hubiera) en que afecta a la producción o a las operaciones.
- Los daños físicos (si los hubiera) causados por las fallas.
- Qué debe hacerse para reparar las fallas.

Los efectos de las fallas deben ser descritos como se muestra en la Figura 2.4.

RCMH HOJA DE TRABAJO DE INFORMACION SISTEMA (EQUIPO) SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO SUBSISTEMA (COMPONENTE)		Nº	Descripción	Forma	Unidad		
EQUIPO		Nº	Descripción	Forma	Unidad		
FALLA PRODUCE		Nº	Descripción	Forma	Unidad		
1	Suministrar energía eléctrica en 6.9 KV +/- 5 % para los equipos auxiliares en 6.9 KV y transformadores de distribución al nivel de 480 V del turbogenerador de vapor de la planta ciclo combinado A una potencia de 11MVA	A	No suministra energía eléctrica en 6.9 KV	1	Falla en alimentación 220KV aguas arriba del transformador 10BBT	Planta totalmente fuera de servicio. Se analiza aparte	1
				2	Desconexión del transformador principal 10BAT por falla en el sistema, por perturbaciones en línea de 220KV en otras centrales de generación cercanas a la nuestra	EL modo de falla produce los efectos siguiente de modo progresivo. Actuación de protecciones del transformador TRIP de la IV-5 se pierde alimentación en 6.9KV y con ella los SS, AA de la IV apertura de bypass de vapor y TRIP de TG's por bajo nivel de agua en domos. Tiempo de reposición 8 hora	2
				3	Falla interna del transformador principal 10BBT por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad	Actuación de protecciones del transformador. TRIP de la IV-5 se pierde alimentación en 6.9KV y con ella los SS, AA de la IV apertura de bypass de vapor y TRIP de TG's por bajo nivel de agua en domos. Tiempo de reposición 3 meses	3

Fig. 2.3. Descripción de los efectos de la falla

2.3.3. El diagrama de decisión.

El Diagrama de Decisión, es un conjunto de preguntas cuyas respuestas se plasman desde la cuarta a la decima columna de la hoja de decisión, de manera que:

- Las columnas tituladas H, S, E,O y N son utilizadas para registrar las respuestas a las preguntas concernientes a las consecuencias de cada modo de falla.
- Las tres columnas siguientes (tituladas H1, H2, H3, etc.) registran si ha sido seleccionada una tarea proactiva y si es así, que tipo de tarea.

- Si se hace necesario responder cualquiera de las preguntas “a falta de”, las columnas encabezadas con H4 y H5 o la S4 son las que permiten registrar esas respuestas.

El diagrama de Decisión se muestra en la Figura 2.6.

2.3.4. La hoja de decisión

La hoja de decisión de RCM se observa en la Figura 2.5. Los párrafos siguientes muestran como la hoja de decisión permite asentar las respuestas a las preguntas formuladas en el Diagrama de Decisión, y en función a dichas respuestas, registrar:

- Que mantenimiento de rutina (si lo hay) será realizado, con qué frecuencia será realizado y quien lo hará.
- Que fallas son lo suficientemente serias como para justificar el rediseño.
- Casos en los que se toma la decisión deliberada de dejar que las fallas ocurran.

HOJA DE TRABAJO DE DECISION RCM II		EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE AL TERNA CICLO COMBINADO		No	Realizado Por Jorge H. Carrillo B	Fecha	Hoja					
© 1995 ALADON LTD		COMPONENTE		Ref	Revisado por	Fecha	de					
F	FF	NF	R	S	E	O	H4	H5	S4	Tarea Propuesta	Frecuencia (días)	A realizar por

Fig. 2.5. Hoja de Decisión.

Las últimas tres columnas registran la tarea que ha sido seleccionada (si la hay), la frecuencia con la que debe hacerse, y quién ha sido seleccionado para realizarla. La columna de “Tarea propuesta” también se utiliza para registrar los casos en los que se requiere rediseño, o si se ha decidido que el modo de falla no necesita mantenimiento programado.

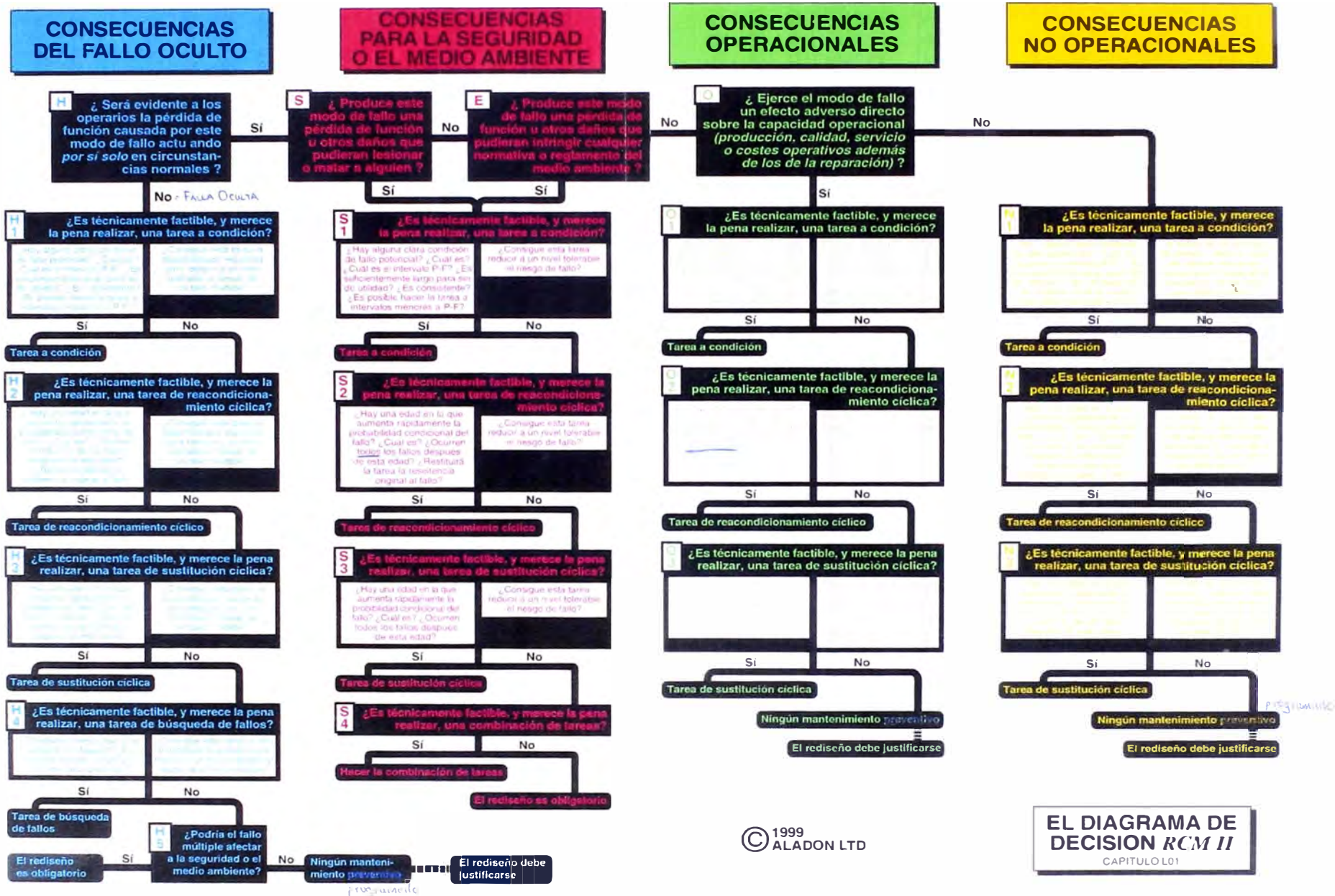


FIG. 2.6. DIAGRAMA DE DECISION DEL RCM II

CAPITULO III

METODOLOGÍA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

3.1. Contexto operacional: Servicios auxiliares de una central en ciclo combinado

La Planta de Ciclo Combinado Ventanilla debe su nombre debido a que en ella coexisten dos ciclos termodinámicos en un mismo sistema. El ciclo de gas genera energía eléctrica mediante la combustión del gas natural en una turbina de gas y el ciclo de vapor de agua lo hace mediante una turbina a vapor.

La Planta ciclo combinado Ventanilla está conformada por tres unidades de generación, dos turbinas a gas (también trabajan con diesel) y una turbina a vapor que trabaja en base a los gases calientes de escape de las turbinas a gas. La planta tiene una capacidad de generación de 492.743 MW en las pruebas de potencia y efectividad, supervisada por el COES-SINAC. La planta se desempeña como una central base para el despacho de energía al sistema interconectado nacional.

Las turbinas de gas son equipos capaces de obtener la energía calorífica del gas natural mediante la combustión y transformarla en energía mecánica mediante la turbina de gas y en energía eléctrica a través del generador. Sin embargo la tecnología de las turbinas de gas no permite un mejor aprovechamiento de los gases de combustión ya que estos son expulsados al medio ambiente con un alto contenido calorífico (550°C). Estos gases de combustión con alta temperatura son aprovechados por una caldera recuperadora de calor para producir vapor de agua a altas presiones y temperaturas.

La turbina de vapor utiliza la energía del vapor generado por la caldera para transformarlo en energía eléctrica. Este vapor que ya fue utilizado en la turbina de vapor se condensa para ser reutilizado en la caldera y empezar el ciclo nuevamente. El proceso de

condensación se da en el condensador y requiere un sistema de refrigeración para que se produzca.

El agua de proceso que consume la planta proviene de un sistema de abastecimiento de agua que está formada por una red de 5 pozos de agua que extraen el agua de la napa freática y lo bombean a través de dos ramales, primero que lleva el agua de los pozos 1 y 2 al tanque TQ1 y el segundo ramal que es capaz de llevar el agua de los pozos 1, 2, 3, 4 y 5 hacia el tanque TK1.

La planta ciclo combinado ventanilla debe asegurar parámetros de tensión y frecuencia adecuados a los establecidos en el sistema interconectado nacional.

La planta cumple estrictamente y está dentro de su política de desarrollo sostenible las regulaciones del medio ambiente según la norma ISO 14001, además esta certificando la norma OSHAS 18001 referente a seguridad y salud ocupacional.

3.1.1. Breve descripción del proceso de generación de energía en una central ciclo combinado.

Las turbinas de gas Siemens, modelo V84.3A, son máquinas de un solo eje, de diseño de una sola carcasa. Son adecuadas para hacer funcionar generadores a velocidad constante en sistemas de centrales de carga base. Pueden usarse en ciclos combinados y aplicaciones de calefacción centralizada de barrios o ciudades. Esas turbinas de gas son adecuadas para operar con combustibles gaseosos y líquidos, tales como el gas natural y el aceite combustible ligero.

La turbina de gas es un sistema que comprende los componentes que son necesarios para convertir calor en energía mecánica giratoria aprovechando sólo un tercio de la energía inicial (combustible), donde la mayor parte restante se pierde en forma de gas de escape caliente, el cual puede recuperarse por medio de un ciclo combinado. Las partes principales de la turbina son: a) compresor, b) cámara de combustión y quemadores; y c) turbina

El aire de succión entra al sistema de la turbina de gas en la entrada del compresor. El flujo de aire de succión es controlado por los álabes guía de posición variable. El compresor consiste de cuatro secciones de etapas. Entre los espacios se encuentran

arregladas las líneas de purga, las cuales se abren si la turbina opera a una velocidad que se desvíe de la velocidad nominal (por ejemplo durante el arranque y apagado). Esos espacios también se usan para tomar aire para enfriar las secciones calientes de la turbina. Las válvulas de charnela o flaps que controlan las líneas de purga tienen actuadores neumáticos, los cuales usan el aire del compresor como fluido de trabajo. En el caso de que la turbina de gas se apague, el abastecimiento de aire debe ser mantenido por la estación de abastecimiento de aire.

El aire (de combustión) comprimido se recolecta en el recinto anular externo, el cual forma la cámara de combustión para 24 quemadores. En los quemadores el combustible se suma al aire y se quema. El gas combustible fluye a través de la cámara de combustión hacia los álabes guía de la primera etapa de la turbina y se expande aún más en la sección de la turbina. El gas combustible abandona la turbina de gas a través del difusor de escape, al cual las líneas del sistema de purga del compresor también están conectadas.

Para el proceso de generación las turbinas a gas cuentan con los siguientes sistemas auxiliares: el sistema de aceite levante, sistema de aceite lubricación, sistema de aire de refrigeración (MPR), sistema cerrado de agua de refrigeración, sistema de aire de instrumentación y servicio; sistema de alimentación de combustible diesel; todos ellos alimentados por los servicios auxiliares de las turbinas a gas.

La función de las calderas recuperadoras de calor es la extracción de la energía de calor sensible de los gases de escape de las turbinas a gas y convertir esta energía a una forma utilizable por la generación de vapor.

La función de la Turbina a Vapor es convertir la energía térmica del vapor supe calentado en las calderas es energía mecánica rotativa para dar energía a un generador eléctrico. Es decir convierte la energía térmica del vapor en energía cinética, para posteriormente, convertir esta energía cinética en energía mecánica rotativa del eje. El generador convierte la energía mecánica rotativa en energía eléctrica. Una parte de esta energía no se convierte en energía mecánica, esta es disipada en el agua de enfriamiento del condensador

El ciclo de vapor, en su forma básica, consiste de una caldera recuperadora de calor (HRSG), la turbina a vapor, el condensador, las bombas de condensado y las bombas de agua e alimentación a caldera. La Figura 3.1 muestra el ciclo de vapor básico. El HRSG

es diseñado para transferir la energía de escape caliente de la turbina de combustión al agua y el vapor contenidos en los tubos y los domos de la caldera. El vapor proveniente del HRSG es conducido a través de las tuberías a la turbina de vapor mientras en vapor transfiere su energía térmica convertida en energía mecánica al rotor de la turbina. El vapor al dejar la turbina escapa en el condensador donde es convertido nuevamente en agua y puede ser utilizado otra vez en el ciclo de vapor.

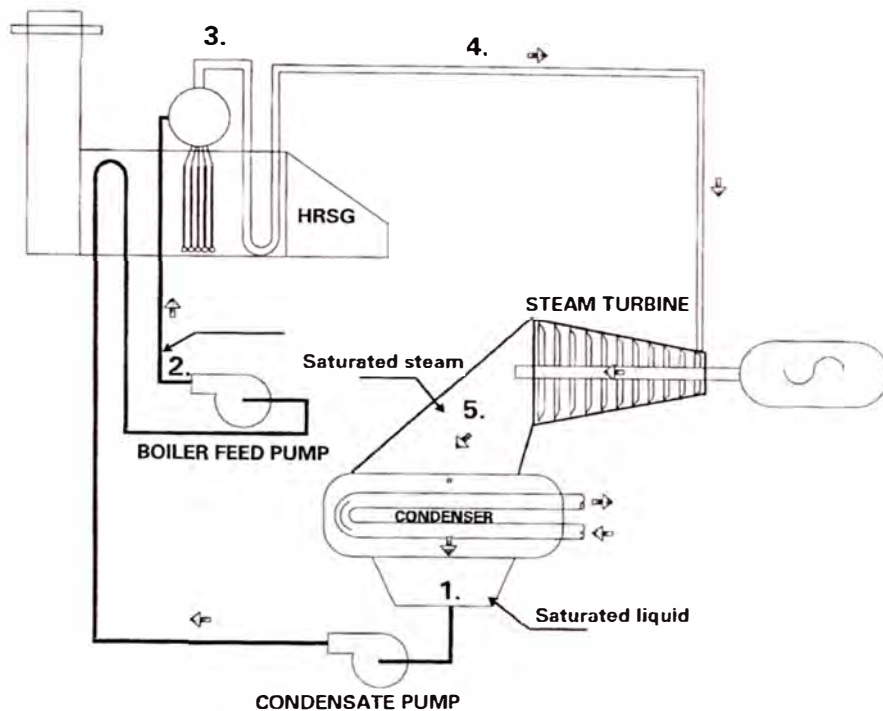


Fig. 3.1. Ciclo de vapor básico

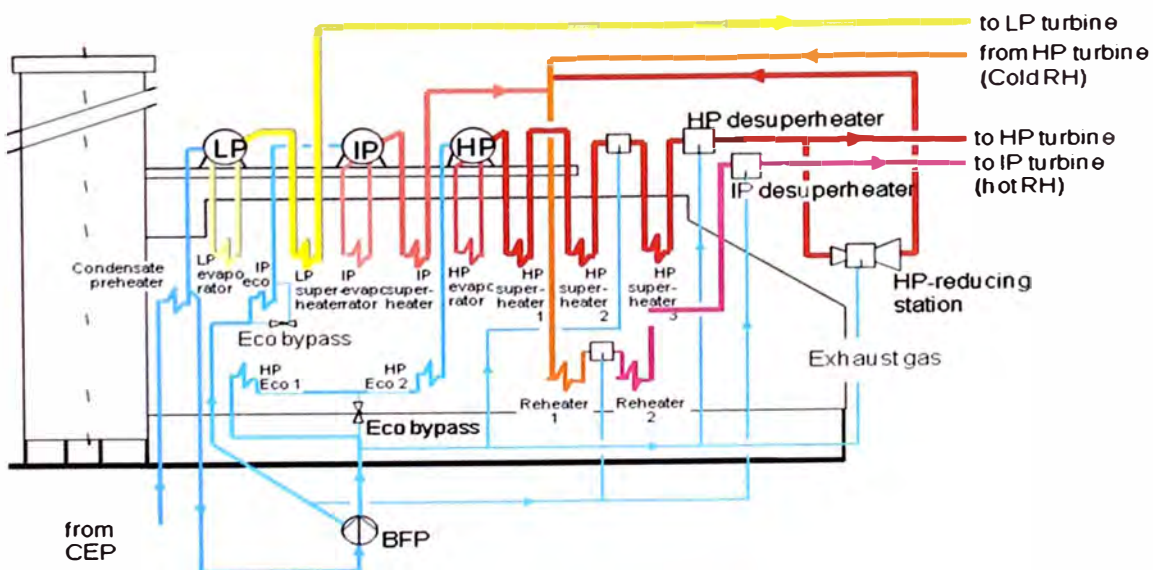


Fig. 3.2. Esquema de la caldera recuperadora de calor (HRSG).

La turbina a vapor es una turbina de condensación de dos cilindros, con recuperación de calor para el funcionamiento de ciclo combinado de presión triple. La turbina pertenece a la serie KN (SST6-5000) de Siemens. Consta de una sección de turbina de alta presión (HP), una sección de turbina de presión intermedia (IP) y una sección de turbina a baja presión (BP). La turbina está diseñada para suministrar la fuerza rotacional a 3600 RPM.

El sistema de aceite lubricación de la turbina a vapor, es el encargado de mantener un suministro ininterrumpido de aceite filtrado a la temperatura y presión requeridas para cumplir con los requisitos de lubricación en los cojinetes de la turbina a vapor y del generador que permiten su giro libre. Este sistema auxiliar consta de dos bombas (2 x 100%) accionadas por motores en corriente alterna de 55kW (74HP), 480V, trifásicos, 60Hz, las que suministran el flujo adecuado de aceite lubricante. El sistema tiene también una bomba de emergencia accionada por un motor en 125VDC, 9.5 kW (12.7HP), la que suministra aceite de lubricación ante falla de la alimentación en corriente alterna a las otras dos bombas y permite una parada segura de la turbina a vapor. También tiene dos ventiladores accionados por motores trifásicos de paso simple, 3HP, 480V 60Hz. El sistema de aceite de levante se activa cuando la turbina está funcionando a baja velocidad y levanta el eje para proteger los cojinetes y para evitar el enriamiento del roto de la turbina.



Fig. 3.3 Motores de bombas de aceite lubricante e hidráulico.

El sistema de aceite hidráulico de la turbina a vapor suministra fluido hidráulico presurizado, filtrado para el funcionamiento de las válvulas de corte de HP, IP y de BP y a las válvulas de regulación en respuesta a las señales eléctricas del sistema de

regulación. El sistema consta de un depósito de fluido hidráulico, dos bombas hidráulicas, accionadas cada una por un motor trifásico de 20HP y 60Hz, filtros, enfriadores y controles.

El condensado (vapor de extracción de condensado de la turbina), los drenajes de la cisterna del condensador y el agua de relleno son bombeados por las bombas de extracción de condensado a los domos de BP de la caldera y a las bombas de agua de alimentación (ver Fig. 3.3) a través del precalentador de condensado y el desareador. Las tres bombas de extracción de condensado son bombas centrífugas, verticales, cada una tiene un motor eléctrico trifásico de 6.9kV con una capacidad de 500HP.

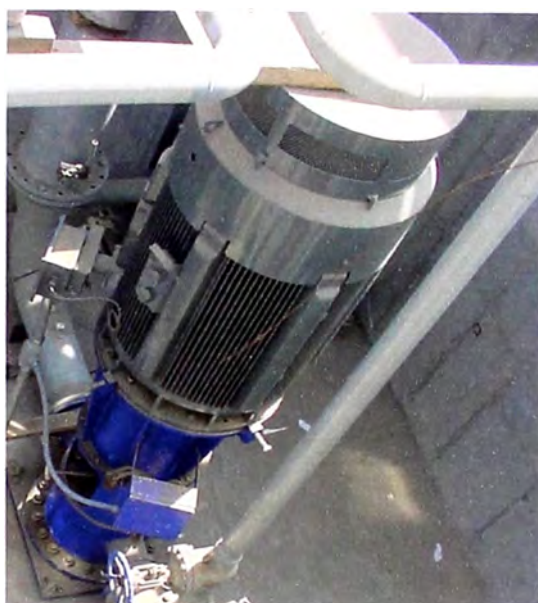


Fig. 3.4 Motor y bomba de Extracción de condensado

El sistema de agua de alimentación a calderas suministra agua de alimentación desaerada y precalentada a los domos de HP e IP de la caldera recuperadora de calor, así como también a los sobre calentadores y al sistema de precalentamiento de condensado para aumentar la temperatura de admisión. Las tres bombas de alimentación a caldera son accionadas cada una por un motor eléctrico de 1750 HP, 6.9kV, trifásico, 60Hz con una velocidad aproximada de 3580 rpm.

El sistema de agua de circulación, permite un suministro constante de agua de enfriamiento al condensador principal para remover el calor del vapor de escape de la turbina a vapor o de la derivación de la turbina a vapor. Adicionalmente el sistema de agua de circulación permite realizar las siguientes funciones secundarias: suministra agua de enfriamiento de servicio para el sistema de agua de enfriamiento de servicio,

para enfriar los enfriadores del sistema de enfriamiento cerrado. Provee un medio rellenar el sistema de agua de circulación antes del funcionamiento. Permite el conexionado para el tratamiento químico el agua del sistema de agua de circulación. Provee el circuito de descarga hacia la torre de agua de enfriamiento desde las purgas de agua asociadas. El sistema posee tres bombas de agua de circulación cada una con una capacidad del 50%, cada una de estas bombas es accionada por motores eléctricos trifásicos de 1400 HP, 6.9kV, 60Hz.



Fig. 3.5 Bombas de agua de refrigeración Principal

El sistema de torres de enfriamiento transfiere el calor absorbido por el sistema e agua de circulación del condensador al aire perimétrico por enfriamiento evaporativo. El enfriamiento se realiza en la torre de enfriamiento de celda húmeda. La planta de ciclo combinado cuenta con dos torres de refrigeración de celda húmeda, cada una de ellas consiste de 6 celdas dispuestas en una fila. Cada celda contiene un ventilador que es accionado a través de un reductor de velocidad por un motor trifásico en 480V de 185Kw, 1800 rpm.

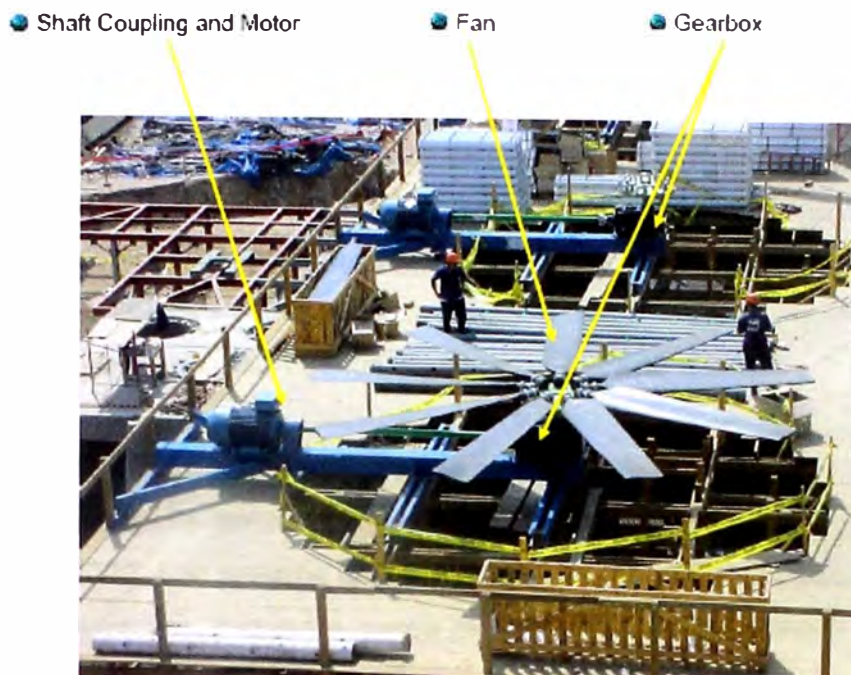


Fig. 3.6. Motores y ventilador torre de refrigeración.

3.1.2. Sistema de servicios auxiliares ciclo combinado.

El objetivo del sistema eléctrico de servicios auxiliares es suministrar energía eléctrica en las condiciones de tensión y frecuencia para el correcto funcionamiento de los equipos de una central de ciclo combinado en corriente alterna y continua.

Los niveles de alterna básicamente son 6.9 KV, 6.6 KV, 4.16 KV, 480 V y 240 V; y los niveles de continua son de 125 VDC y 24 VDC. Además se tienen suministros de energía ininterrumpible (UPS's), rectificadores, baterías de acumuladores e inversores; que aseguran el suministro de energía para la operación de los equipos.

En cuanto a redundancias en el nivel de 6.6 KV, las barras en este nivel en las unidades TG-3 y TG-4 están interconectadas. En el nivel de 4.16 KV, se tienen los grupos de emergencia Diesel 1 y 2 que alimentan las barras de 4.16 KV en la subestación de servicios auxiliares comunes a planta, barra de la cual a su vez se alimenta a la barra BE2 de emergencia del ciclo combinado para las cargas esenciales en 480 V. Similarmente, la barra de 4.16 KV de la subestación de servicio auxiliares comunes a planta se alimenta para casos de emergencia desde el concesionario Edelnor a barras 10 KV de la citada subestación y su correspondiente transformador de 10/4.16 KV. Además,

la barra de 480 V de servicios esenciales de la turbina de vapor se alimenta redundantemente de las barras en 480 V BFA y BFB.

En niveles de tensión de 480 V, las unidades de gas también están interconectadas.

Los sistemas eléctricos auxiliares garantizaran los niveles de tensión y la frecuencia indicados anteriormente dentro del rango permisible +/- 5% y +/- 1% respectivamente, que permitan la correcta operación de los equipos.

El sistema en estudio dentro del contexto de la planta cumple estrictamente y está dentro de su política de desarrollo sostenible las regulaciones del medio ambiente según la norma ISO 14001: 2000. Los peligros ambientales significativos que podrían ocurrir son el derrame de aceite aislantes, fugas de gases dieléctricos (SF6) y emisión de vapores de aceite.

Los equipos del sistema de servicios auxiliares cuentan con las protecciones para las personas que lo operan (distancias eléctricas, celdas, cercos, etc.) para los propios equipos y los procesos (protecciones eléctricas), acorde con norma OSHAS 18001 referente a seguridad y salud ocupacional asumida por la empresa de forma corporativa; y en cuanto a las protecciones eléctricas cumplir con las normas IEC, ANSI, IEEE y las nacionales vigentes.

Este sistema al igual de la central debe trabajar permanentemente las 24 horas del día los 365 días del año.

Se considera que los equipos críticos del sistema en estudio son los transformadores e interruptores, que demandan tiempos prolongados de reemplazo en caso de fallas graves. Con relación a estos, para minimizar los tiempos de reparación o reposición de equipos se han previsto unidades de repuestos. Por ejemplo se cuenta con interruptores en 6.9 KV en stock y se han previsto la adquisición de transformadores: de 2MVA de 20/6.9 KV de respaldo al auxiliar de la turbina a vapor; un transformador de 6.9/0.480 KV de 1MVA y otro de 2 MVA de respaldo para los servicios auxiliares propios de la turbina a vapor. En nuestro medio la adquisición de un transformador e interruptor desde su pedido a su puesta en sitio e instalación es de aproximadamente 9 meses.

3.1.3. Descripción de los servicios auxiliares.

SERVICIOS AUXILIARES DE LA TG-3

Constituido básicamente por:

- a) Barra en 6.6 KV conteniendo las siguientes celdas:
 - Alimentación desde el transformador de servicios auxiliares del transformador TG3
 - Celda de interconexión con barras 6.6KV de unidad TG-4
 - Celda de alimentación a transformador del SFC.
 - Celda de alimentación a transformador del sistema de excitación.
 - Celda de alimentación a barra 33BFE de cargas en 480V.
 - Celda de alimentación a barra 03BHA en 480V.
 - Transformador de servicios auxiliares de 16/6.6 KV de 2.5 MVA.
 - Transformador del SFC de 1MVA de 6.6/1.3 KV.
 - Transformador del sistema de excitación de 1.05 MVA de 6.6/0.480KV
 - Transformador alimentador a barras 33BFE de 1MVA de 6.6/0.48KV.
 - Transformador 0.63MVA 6.6/0.48KV de alimentación a la barra de 03BHA.
 - Transformador 0.5MVA de 4.16/0.480KV de interconexión de la barra de 4.16 de la subestación de servicios auxiliares.
 - Alimentación en corriente continua de 125V y 24V
 - Alimentación en 120V en alterna

SERVICIOS AUXILIARES DE LA TG-4

Constituido básicamente por:

- a) Barra en 6.6 KV conteniendo las siguientes celdas:
 - Alimentación desde el transformador de servicios auxiliares del transformador TG-3
 - Celda de interconexión con barras 6.6KV de unidad TG-4
 - Celda de alimentación a transformador del SFC.
 - Celda de alimentación a transformador del sistema de excitación.
 - Celda de alimentación a barra 34BFE de cargas en 480V.
 - Transformador de servicios auxiliares de 16/6.6 KV de 2.5 MVA.
 - Transformador del SFC de 1MVA de 6.6/1.3 KV.
 - Transformador del sistema de excitación de 1.05 MVA de 6.6/0.480KV

Transformador alimentador a barras 33BFE de 1MVA de 6.6/0.48KV.

Alimentación en corriente continua de 125V y 24V

Alimentación en 120V en alterna

SERVICIOS AUXILIARES DE LA TV5

Constituido básicamente por:

- a) Barras en 6.9 KVAC, 480 VAC, 220 VAC y la continua 125 VDC y 24 VDC y un transformador de emergencia de 4.16 /0.480 KVAC, constituido por:
- b) Alimentación a las tres bombas de refrigeración principal
- c) Alimentación a las tres de extracción de condensado.
- d) Alimentación de la bomba de desareador
- e) Alimentación a la bomba N°1 de alimentación a calderas
- f) Alimentación a la bomba N°2 de alimentación a calderas
- g) Alimentación a la bomba N°3 de alimentación a calderas
- h) Alimentación a transformador de 10BFT70 de excitación.
- i) Alimentación a transformador 10BFT10 a barras 10BFA.
- j) Alimentación a transformador 10BFT20 a barras 10BFB en 480V.
- k) Alimentación a transformador 10BFT30 a barras 10BFC en 480V.
- l) Alimentación a transformador 10BFT40 a barras 10BFE en 480V.
- m) Alimentación a transformador 10BFT50 a barras 10BFD en 480V.
- n) Alimentación a transformador 10BFT60 a barras 10 KV de los servicios auxiliares comunes de la planta.
- o) Barra 10BFA servicios auxiliares comunes BOP, cuyos servicios se detallan en plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.
- p) Barra 10BFB, barra servicios auxiliares turbina de vapor, es la alimentación a la barra 10BMA de emergencia de esenciales según plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.
- q) Barra 10BFC, barra servicios auxiliares de la torre de refrigeración N°1 según plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.
- r) Barra 10BFD, barra servicios auxiliares de la torre de refrigeración N°2 según plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.
- s) Barra 10BFE, barra servicios auxiliares de HRSG 11 y HRSG 12 según plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.
- t) Barra 10 BMA barra de emergencia de esenciales, según plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.

- u) Barra 10BJH, servicios auxiliares de válvulas motorizadas de HRSG 11, según plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.
- v) Barra 10BJI, servicios auxiliares de válvulas motorizadas de HRSG 12, según plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.
- w) Barra 10BLA, servicios auxiliares de alumbrado normal en 380V, según plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.
- x) Barra 10BME, servicios auxiliares de emergencia en 380V. según plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.
- y) Barra 10BMF, servicios auxiliares de resistencias de calefacción del encloshion del generador, según plano VE2-34-DF-LCKD-N-02796. Ver Anexo B.
- z) Barras 10BUH, 10BUA, 10BUB en continua de 125V y en 24V la barra 10BUI,

De las barras de 6.9 kVAC, se tiene salidas para 2 transformadores de 2MVA y 3 transformadores de 1MVA.

SERVICIOS AUXILIARES COMUNES DE LA PLANTA

Básicamente constituido por:

- a) Un transformador de servicios auxiliares de la turbina de vapor de 12/16/20 MVA de 16/6.9 KVAC que es la alimentación principal a los servicios auxiliares comunes de toda la planta.
- b) Esta alimentación es realizada a través de un transformador de 6.9/10 KV de 3 MVA que se alimenta de la barra de 6.9 KV de la turbina de vapor.
- c) Subestación de servicios auxiliares comunes, Constituido por dos barras una de 10 KV y otra de 4.16 KV.
 - c.1) la barra de 10KV está constituido por las celdas siguientes:
 - c.1.1) celda de conexión al transformador de 6.9/10 KV de 3MVA
 - C.1.2) Celda de alimentación a barra de 10KV desde el concesionario EDELNOR.
 - C.1.3) Celda de conexión a transformador de 10/4.16 KV de 4MVA
 - C.1.4) Celda de alimentación a transformador de 10/0.23 KV de 100KVA.
 - C1.5) Celda de reserva prevista para alimentación de respaldo de 10KV a los pozos de suministro de agua.
 - C.2) La barra de 4.16 KV está constituida por las celdas siguientes:
 - C.2.1) Celda de alimentación a transformador de la barra de emergencia del ciclo combinado, transformador de 4.16/0.480KV de 3 MVA.

C.2.2) Celda de alimentación al transformador de los servicios auxiliares comunes de a cargas de EDEGEL y REP de 4.16/0.400-0.230 KV de 1250 KVA.

C.2.3) Celda de conexión a grupo Diesel de emergencia N° 1

C.2.4) Celda de conexión a grupo Diesel de emergencia N° 2.

C.3) Transformador de 6.9/10 KV de 3MVA.

C.4) Transformador de 10/4.16 KV de 4MVA.

C.5) Transformador de 10/0.23 KV de 100KVA.

C.6) Transformador de 4.16/0.48 KV de 50KVA

C.7) Alimentación al suministro de pozos de agua, constituido por: la celda de alimentación en 4.16 KV mencionada anteriormente, al línea en 4.16 KV aérea y subterránea, un transformador de 4.16 / 0.48 KV de 800 KVA y dos transformadores de 4.16/0.48 KV de 200 KVA cada uno.

El sistema de servicios auxiliares de distribución y alimentación a las diferentes cargas de los equipos y elementos necesarios para proceso de generación de energía eléctrica.

3.1.4. Respaldos existentes:

El sistema de servicios auxiliares de la planta ciclo combinado, cuenta con los respaldos siguientes existentes a la fecha:

Respaldo a auxiliares comunes:

1.- El sistema de alimentación de auxiliares comunes de la planta tiene su respaldo en dos unidades de emergencia diesel de 1600KW cada una que pueden operar independiente o conjuntamente dependiendo de la carga a criterio del operador. Los modos de operación de este sistema de respaldo en automático es de solo una unidad y en manual es de una o dos unidades.

2.- En caso de inoperancia de los grupos diesel el sistema de alimentación de auxiliares comunes de la planta tiene su segundo respaldo en la alimentación a sus barras 10KV desde el concesionario EDELNOR a través de la celda I2.

Respaldo a la Barra 03BHA de las cargas de planta de tratamiento de agua y suministro de gas:

1.- La barra 03BHA, tiene como respaldo la alimentación desde la barra BE2 de emergencia en 480V.

Respaldo a barras 480V de los servicios auxiliares de la TG-3 y TG-4:

1.- Este respaldo se da a través del transformador de 500KVA de 4.16/0.48KV que alimenta a las barras 33BFE de la TG-3 y la barra 03BJD que se interconecta con la barra 34BFE de la TG-4.

3.2. Hoja de información de los servicios auxiliares en corriente alterna de una central ciclo combinado.

En base al contexto operacional descrito en el ítem anterior se desarrolla la hoja de información que aparece en las hojas siguientes con la finalidad de poder luego responder las preguntas del Diagrama de decisión y así poder completar la hoja de decisión del RCM.

En primer lugar se definen las funciones principales y secundarias. Para el análisis de los servicios auxiliares en corriente alterna de la planta ciclo combinado se definieron 5 funciones principales y 12 Funciones secundarias. Las funciones principales son aquellas relacionadas directamente con la función que se desea que los equipos de servicios auxiliares realicen, que en general es la alimentación en el nivel de tensión requerido por los equipos del BOP de la Turbina a Vapor, Turbinas a Gas y Calderas Recuperadoras de Calor.

Estas funciones dieron como resultado un total de 51 fallas funcionales que provienen directamente de las funciones definidas en la primera columna y que son técnicamente factibles que puedan suceder. Estos fallas recayeron en 205 modos de falla que igualmente son técnicamente factibles puedan suceder en el contexto operacional actual de los servicios auxiliares de la planta ciclo combinado.

Cada modo de falla en las Hojas de Información, tienen descritas los efectos que la ocurrencia de estos puede tener sobre la funcionalidad de la operación de la planta, los

equipos que son afectados directamente y el tiempo que se requiere para volver a poner en funcionamiento el equipo fallado. Se indica también en los casos que se considera necesario la diferencia entre en tiempo para restablecer la alimentación a los equipos que se pudieran haber dejado sin alimentación eléctrica producto de la falla funcional y su modo de falla y el tiempo que se requiere para la reparación o reemplazo del equipo fallado.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
---	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)
1	Suministrar energía eléctrica en 6.9 KV +/- 5 % para los equipos auxiliares en 6.9 KV y transformadores de distribución al nivel de 480 V del turbogenerador de vapor de la planta ciclo combinado. A una potencia de 11MVA	A No suministra energía eléctrica en 6.9 KV.	1 Falla en alimentación 220KV aguas arriba del transformador 10BBT.	Planta totalmente fuera de servicio, Se analiza aparte.
			2 Desconexión del transformador principal 10BAT por falla en el sistema, por perturbaciones en línea de 220KV, en otras centrales de generación cercanas a la nuestra.	EL modo de falla produce los efectos siguiente de modo progresivo: Actuación de protecciones del transformador, TRIP de la TV-5, se pierde alimentación en 6.9KV y con ella los SS, AA. de la TV, apertura de bypass de vapor, y TRIP de TG's por bajo nivel de agua en domos Tiempo de reposición 8 hora.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)
		3 Falla interna del transformador principal 10BBT, por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad	Actuación de protecciones del transformador, TRIP de la TV-5, se pierde alimentación en 6.9KV y con ella los SS, AA. de la TV, apertura de bypass de vapor, y TRIP de TG's por bajo nivel de agua en domos, Tiempo de reposición 3 meses. 3.
		4 Falla en transformador de servicios auxiliares por falta de aislamiento externo, producido por suciedad en terminales (Bushing)	Actuación de protecciones y pérdida de generación en turbina a vapor. Pérdida de servicios auxiliares de turbina a vapor, Trip de la TV, apertura de bypass de vapor, y TRIP de TG's por bajo nivel de agua en domos. Tiempo de reposición 3 meses. 4.
		5 Imposibilidad en reposición de alimentación a barra de 6.9KV. Por falla de interruptor 10BBT02GT001 por bajo aislamiento debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	No se tiene alimentación de servicios auxiliares y no se puede poner en servicio la TV5. Tiempo de reposición 2 días teniendo repuestos en almacén. 5.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)
		6 Corto circuito en barra de 6.9KV provocado por error de maniobra al cerrar interruptor estando conectado el circuito de tierra de la celda por falla mecánica y/o eléctrica del mecanismo de bloqueo.	Posible daño a las personas. Actuación de protecciones. Perdida de servicios auxiliares de turbina a vapor, Trip de la TV, apertura de bypass de vapor, y TRIP de TG's por bajo nivel de agua en domos. Tiempo de reposición 6 meses.
		7 Salida de servicio de barra en 6.9KV por mala coordinación de protecciones.	Actuación de protecciones. Perdida de servicios auxiliares de turbina a vapor, Trip de la TV, apertura de bypass de vapor, y TRIP de TG's por bajo nivel de agua en domos. Tiempo de reposición 8 horas.
	B Suministra energía eléctrica a mas de 7.245 KV	1 Mala regulación en el nivel de tensión de 16 KV del transformador BBT01 que alimenta a la barra de 6.9KV, por error humano.	Altera la calidad del suministro de energía en 6.9KV. el operador deberá controlar el nivel de tensión y mantener lo dentro del rango establecido. El ajuste de las protecciones son superiores al 5%.por lo que no actúan.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		2 Mala regulación en el nivel de tensión de 16 KV del transformador BBT01 que alimenta a la barra de 6.9KV, por disminución de cargas del transformador por falta de adecuación a los nuevos esquemas de alimentación.	Altera la calidad del suministro de energía en 6.9KV. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantener lo dentro del rango establecido. El ajuste de las protecciones son superiores al 5%.por lo que no actúan.	9.
		3 Mala regulación de reactivos del generador por error humano.	Altera la calidad del suministro de energía en 6.9KV. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantener lo dentro del rango establecido.	10.
	C Suministra energía eléctrica a menos de 6,555 KV	1 Por sobrecarga en barra 10BFA alimentada desde el transformador 10BFT10, por incremento de cargas en barra 10BFA y omisión de regular tap's.	Produce calentamiento en los equipos eléctricos líneas arriba de la barra 10BFA, altera la regulación de tensión. En el esquema actual esta anomalía no genera alarma en TXP. Operaciones redistribuirá la carga de la barra para operar en su régimen nominal.	11.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)
		2 Por sobrecarga en barra 10BFB alimentada desde el transformador 10BFT20, por incremento de cargas en barra 10BFB.	Produce calentamiento en los equipos eléctricos líneas arriba de la barra 10BFB, altera la regulación de tensión. No genera alarma en TXP. Operaciones redistribuirá la carga de la barra para operar en su régimen nominal. 12.
		3 Por sobrecarga en barra 10BFC alimentada desde el transformador 10BFT30, por incremento de cargas en barra 10BFC.	Produce calentamiento en los equipos eléctricos líneas arriba de la barra 10BFC, altera la regulación de tensión. No genera alarma en TXP. Operaciones redistribuirá la carga de la barra para operar en su régimen nominal. 13.
		4 Por sobrecarga en barra 10BFD alimentada desde el transformador 10BFT50. por incremento de cargas en barra 10BFD.	Produce calentamiento en los equipos eléctricos líneas arriba de la barra 10BFD, altera la regulación de tensión. No genera alarma en TXP. Operaciones redistribuirá la carga de la barra para operar en su régimen nominal. 14.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		5 Por sobrecarga en barra 10BFE alimentada desde el transformador 10BFT40. por incremento de cargas en barra 10BFE.	Produce calentamiento en los equipos eléctricos líneas arriba de la barra 10BFE, altera la regulación de tensión. No genera alarma en TXP. Operaciones redistribuirá la carga de la barra para operar en su régimen nominal.	15.
		6 Mala regulación en el nivel de tensión de 16 KV del transformador BBT01 que alimenta a la barra de 6.9KV por incremento de cargas, por error <u>humano</u> .	Altera la calidad del suministro de energía en 6.9KV. El operador deberá controlar el nivel de tensión de la barra de auxiliares dentro del rango establecido analizando los efectos del ingreso de nuevas cargas a la barra.	16.
		7 Mala regulación en el nivel de tensión de 16 KV del transformador BBT01 que alimenta a la barra de 6.9KV, por aumento de cargas alimentadas por el transformador.	Altera la calidad del suministro de energía en 6.9KV. el operador deberá controlar el nivel de tensión y mantener lo dentro del rango establecido. El ajuste de las protecciones son superiores al 5%.por lo que no actúan. (En confirmación).	17.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)
		8 Mala regulación de reactivos del generador, Por error humano. En caso extremo motorización del generador, en casos menos extremos se alteraría la calidad del servicio.	Altera la calidad del suministro de energía en 6.9KV. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantener lo dentro del rango establecido.
	D No suministra energía a una de las cargas en 6.9KV que cuenta con respaldo	1 Falla (apertura) de interruptor de una de las electrobombas de extracción de condensado, ante falla de sus propios circuitos de control y protección, por falsas actuaciones debido a falla en conexiónado y cableado..	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de extracción de condensado. Entra en automático la bomba de respaldo, Tiempo de reposición del interruptor fallado 1 semana.
		2 Apertura de interruptor de una de las electrobombas de extracción de condensado, por error humano.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de extracción de condensado. Entra en automático la bomba de respaldo.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		3 Falla de interruptor de una de las electrobombas de extracción de condensado, Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de extracción de condensado. El operador disminuye carga hasta reposición de la bomba de respaldo. Tiempo de reposición 1 semana.	21.
		4 Falla (apertura) de interruptor de una de las electrobombas de alimentación a calderas, ante falla de sus propios circuitos de control y protección, por falsas actuaciones debido a falla en conexonado y cableado.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de alimentación a calderas. Entra en forma automática la bomba de respaldo, Tiempo de reposición 2 días.	22.
		5 Apertura de interruptor de una de las electrobombas de alimentación a calderas, por error humano.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de alimentación a calderas. Entra en forma automática la bomba de respaldo.	23.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)		
		6	Falla de interruptor de una de las electrobombas de alimentación a calderas. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de alimentación a calderas. Entra en forma automática la bomba de respaldo. Tiempo de reposición 1 semana.	24.
		7	Falla (apertura) de interruptor de una de las electrobombas de refrigeración principal, ante falla de sus propios circuitos de control y protección, por falsas actuaciones debido a falla en conexionado y cableado.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de refrigeración principal. Entra en forma automática la bomba de respaldo, Tiempo de reposición 2 días.	25.
		8	Apertura de interruptor de una de las electrobombas de refrigeración principal, por error humano.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de refrigeración principal. Entra en forma automática la bomba de respaldo.	26.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		9 Falla de interruptor de una de las electrobombas de refrigeración principal, Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de refrigeración principal. Entra en forma automática la bomba de respaldo. Tiempo de reposición 1 semana.	27.
		10 Corto circuito en cualquiera de los cables alimentadores de salida a los equipos alimentados en 6.9 KV. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante por envejecimiento.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación al equipo. Entra en servicio el equipo de respaldo. Tiempo de reposición 2 meses.	28.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
	E No suministra energía en 6.9KV a cargas cuando los respaldos están fuera de servicio (Por falla) o no tienen respaldo.	1 Apertura de interruptor de una de las electrobombas de extracción de condensado, ante falla de sus propios circuitos de control y protección, por falsas actuaciones debido a falla en conexionado y cableado.	Actuación de protecciones. Pérdida de alimentación a bomba de extracción de condensado. El operador dispara los fuegos adicionales, disminuye carga hasta mínimo técnico, desacople de una de las calderas, Shut Down de una de las TG's. En este plan de contingencia se corre el riesgo de una salida total de la central. Tiempo de reposición 2 días.	29.
		2 Apertura de interruptor de una de las electrobombas de extracción de condensado, por error humano.	Actuación de protecciones. Pérdida de alimentación a bomba de extracción de condensado. El operador dispara los fuegos adicionales, disminuye carga hasta mínimo técnico, desacople de una de las calderas, Shut Down de una de las TG's. En este plan de contingencia se corre el riesgo de una salida total de la central. Tiempo de reposición 4 horas.	30.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		3 Falla de interruptor de una de las electrobombas de extracción de condensado, , Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de extracción de condensado. El operador dispara los fuegos adicionales, disminuye carga hasta mínimo técnico, desacople de una de las calderas, Shut Down de una de las TG's. En este plan de contingencia se corre el riesgo de una salida total de la central. Tiempo de reposición 1 semana teniendo repuestos en almacén.	31.
		4 Apertura de interruptor de una de las electrobombas de alimentación a calderas, ante falla de sus propios circuitos de control y protección. por falsas actuaciones debido a falla en conexionado y cableado.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de alimentación a calderas. El operador dispara el fuego adicional, disminuye carga hasta mínimo técnico, desacople de una de las calderas, Shut Down de una de las TG's. En este plan de contingencia se corre el riesgo de una salida total de la central, Tiempo de reposición 2 días.	32.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		5 Apertura de interruptor de una de las electrobombas de alimentación a calderas, por error humano.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de alimentación a calderas. El operador dispara el fuego adicional, disminuye carga hasta mínimo técnico, desacople de una de las calderas, Shut Down de una de las TG's. En este plan de contingencia se corre el riesgo de una salida total de la central. Tiempo de reposición 2 días.	33.
		6 Falla de interruptor de una de las electrobombas de alimentación a calderas, Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de alimentación a calderas. El operador dispara el fuego adicional, disminuye carga hasta mínimo técnico, desacople de una de las calderas, Shut Down de una de las TG's. En este plan de contingencia se corre el riesgo de una salida total de la central. Tiempo de reposición 1 semana.	34.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 95
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		7 Apertura de interruptor de una de las electrobombas de refrigeración principal, ante falla de sus propios circuitos de control y protección. . por falsas actuaciones debido a falla en conexionado y cableado.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de refrigeración principal. El operador dispara el fuego adicional, disminuye carga hasta mínimo técnico, desacople de una de las calderas, Shut Down de una de las TG's. En este plan de contingencia se corre el riesgo de una salida total de la central. Tiempo de reposición 2 días.	35.
		8 Apertura de interruptor de una de las electrobombas de refrigeración principal, por error humano.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de refrigeración principal. El operador dispara el fuego adicional, disminuye carga hasta mínimo técnico, desacople de una de las calderas, Shut Down de una de las TG's. En este plan de contingencia se corre el riesgo de una salida total de la central. Tiempo de reposición 2 días.	36.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 95
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		9 Falla de interruptor de una de las electrobombas de refrigeración principal, por bajo aislamiento. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a bomba de refrigeración principal. El operador dispara el fuego adicional, disminuye carga hasta mínimo técnico, desacople de una de las calderas, Shut Down de una de las TG's. En este plan de contingencia se corre el riesgo de una salida total de la central. Tiempo de reposición 1 semana.	37.
		10 Apertura de interruptor de la electrobomba del desaereador, ante falla de sus propios circuitos de control y protección. por falsas actuaciones debido a falla en conexionado y cableado	Actuación de protecciones, bomba del desaereador fuera de servicio, equipo necesario para arranque del ciclo combinado. Tiempo de reposición 2 días.	38.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			11 Apertura de interruptor de la electrobomba del desaereador, por error humano.	Actuación de protecciones, bomba del desaereador fuera de servicio, equipo necesario para arranque del ciclo combinado. Tiempo de reposición 4 horas.	39.
			12 Falla de interruptor de la electrobomba del desaereador, por bajo aislamiento. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones, bomba del desaereador fuera de servicio, equipo necesario para arranque del ciclo combinado. Tiempo de reposición 1 semana teniendo repuestos en almacén.	40.
			13 Corto circuito en cualquiera de los cables alimentadores de salida a los equipos alimentados en 6.9 KV. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación al equipo. Tiempo de reposición 2 meses.	41.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la)	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
2	Suministrar energía eléctrica en 6.6 KV +/- 5 % para los equipos auxiliares en 6.6 KV y transformadores de distribución al nivel de 480 V del turbogeneradores de gas de la planta ciclo combinado. A una potencia de 1.5MVA	A No suministra energía en 6.6 KV.	1 Falla en alimentación 220KV aguas arriba del transformador 10BBT.	Se analiza Aparte	42.
			2 Desconexión del transformador principal 33BAT por falla en el sistema, por perturbaciones en línea de 220KV, en otras centrales de generación cercanas a la nuestra.	Actuación de protecciones del transformador, TRIP de la TG-3, se pierde alimentación en 6.6KV y con ella los SS, AA. de la TG. El operador alimentara los SS AA. de la TG-3 desde la TG-4. Disparo de la caldera 11, y baja carga de la Tv5 al 50%. Tiempo de reposición 4 horas.	43.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)		
			3	Desconexión del transformador principal 34BAT por falla en el sistema, por perturbaciones en línea de 220KV, en otras centrales de generación cercanas a la nuestra.	Actuación de protecciones del transformador, TRIP de la TG-4, se pierde alimentación en 6.6KV y con ella los SS, AA. de la TG. El operador alimentara los SS AA. de la TG-4 desde la TG-3. Disparo de la caldera 12, y baja carga de la Tv5 al 50%. Tiempo de reposición 4 horas.	44.
			4	Falla interna del transformador 33BAT.	Se analiza Aparte	45.
			5	Falla interna del transformador 34BAT.	Se Analiza Aparte.	46.

**SISTEMA (EQUIPO):
SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado por
Jorge H Carrillo B

Fecha
Julio 08

Numero de
Hojas:
92

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			6 Falla del transformador de servicios auxiliares 33BBT01 por falta en aislamiento interno, por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad	Actuación de protecciones de transformador auxiliar, Perdida de SS. AA. de la TG-3. Perdida de generación y Disparo de la TG-3. Disparo de la Caldera 11 y disminución de generación de la TV-5 al 50%. El operar alimentara los SS. AA. de la TG-3 desde la TG-4. La TG-3 queda operativa con alimentación de sus SS. AA. desde la TG-4, disponible en 4 horas. Tiempo de reposición del transformador 2 meses.	47.
			7 Falla del transformador de servicios auxiliares 34BBT01 por falta en aislamiento interno. por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad	Actuación de protecciones de transformador auxiliar., Perdida de SS. AA. de la TG-4. Perdida de generación y Disparo de la TG-4. Disparo de la Caldera 12 y disminución de generación de la TV-5 al 50%. El operar alimentara los SS. AA. de la TG-4 desde la TG-3. La TG-4 queda operativa con alimentación de sus SS. AA. desde la TG-3, disponible en 4 horas. Tiempo de reposición del transformador 2 meses.	48.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)
			8 Falla en transformador de servicios auxiliares 33BBT01 por sobrecarga. Producido por incremento de cargas en barra 33BBE.	Actuación de protecciones de transformador auxiliar, Perdida de SS. AA. de la TG-3. Perdida de generación y Disparo de la TG-3. Disparo de la Caldera 11 y disminución de generación de la TV-5 al 50%. El operar alimentara los SS. AA. de la TG-3 desde la TG-4. La TG-3 queda operativa con alimentación de sus SS. AA. desde la TG-4, disponible en 4 horas. Tiempo de reposición 1 día. 49.
			9 Falla en transformador de servicios auxiliares 34BBT01 por sobrecarga. Producido por incremento de cargas en barra 34BBE.	Actuación de protecciones de transformador auxiliar., Perdida de SS. AA. de la TG-4. Perdida de generación y Disparo de la TG-4. Disparo de la Caldera 12 y disminución de generación de la TV-5 al 50%. El operar alimentara los SS. AA. de la TG-4 desde la TG-3. La TG-4 queda operativa con alimentación de sus SS. AA. desde la TG-3, disponible en 4 horas. Tiempo de reposición 1 día. 50.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la)	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)
			10 Falla del interruptor 52D3-1 por mal corte de arco eléctrico producido por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones de transformador auxiliar., Perdida de SS. AA. de la TG-3. Perdida de generación y Disparo de la TG-3. Disparo de la Caldera 11 y disminución de generación de la TV-5 al 50%. El operar alimentara los SS. AA. de la TG-3 desde la TG-4. La TG-3 queda operativa con alimentación de sus SS. AA. desde la TG-3, disponible en 1 día. Tiempo de reposición 2 días por tener una celda disponible. 51.
			11 Falla del interruptor 52D3-6 por mal corte de arco eléctrico, por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones de transformador auxiliar., Perdida de SS. AA. TG-4. Disparo de la TG-4. Disparo de la Caldera 12 y disminución de generación de la TV-5 al 50%. El operador alimentara los SS. AA. de la TG-4 desde la TG-3. La TG-4 queda operativa con alimentación de sus SS. AA. desde la TG-3, disponible en 1 día. Tiempo de reposición 2 días por tener una celda disponible. 52.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			12 Falla en barra de 6.6KV 33BBE por bajo aislamiento por acumulación de polvo o suciedad.	Actuación de protecciones de transformador auxiliar., Perdida de SS. AA. de la TG-3. Perdida de generación y Disparo de la TG-3. Disparo de la Caldera 11 y disminución de generación de la TV-5 al 50%.. Tiempo de reposición 2 meses.	53.
			13 Falla en barra de 6.6KV 34BBE por bajo aislamiento, por acumulación de polvo suciedad	Actuación de protecciones de transformador auxiliar., Perdida de SS. AA. de la TG-4. Perdida de generación y Disparo de la TG-4. Disparo de la Caldera 12 y disminución de generación de la TV-5 al 50%.. Tiempo de reposición 2 meses.	54.
			14 Apertura de interruptor de uno de los circuitos de salida de la barra 6.6KV, ante falla de sus propios circuitos de protección. por falsas actuaciones debido a falla en conexionado y cableado	Apertura de interruptor y pérdida de alimentación a cargas. Disparo de TG. Disparo de la Caldera y disminución de generación de la TV-5 al 50%.. Tiempo de reposición 4 horas.	55.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA <i>(Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA <i>(Que sucede cuando falla)</i>	
			15 Corto circuito en cualquiera de los cables alimentadores de salida a los equipos alimentados en 6.6 KV. por falsas actuaciones debido a falla en conexionado y cableado	Apertura de interruptor y pérdida de alimentación a cargas. Disparo de TG. Disparo de la Caldera y disminución de generación de la TV-5 al 50%.. Tiempo de reposición 1 semana.	56.
			16 Falla en alimentación a equipos en 6.6KV por falla en los contactos del interruptor. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Apertura de interruptor y pérdida de alimentación a cargas. Disparo de TG. Disparo de la Caldera y disminución de generación de la TV-5 al 50%.. Tiempo de reposición 1 semana, por contarse con stock de almacén.	57.
					58.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
	B Suministra energía eléctrica a mas de 6.93 KV	1 Mala regulación en 6.6 KV del transformador alimentador a la barra 480 V, por error humano. La regulación del transformador no está en el tap adecuado.	Altera la calidad del suministro de energía en 6.6KV. el operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	59.
		2 Mala regulación en 6.6 KV del transformador alimentador a la barra 480 V por disminución de cargas alimentadas por el transformador.	Altera la calidad del suministro de energía en 6.6KV. el operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	60.
	C Suministra energía eléctrica a menos de 6,27 KV	1 Mala regulación en 6.6 KV del transformador alimentador a la barra 480 KV por error humano. La regulación del transformador no está en el tap adecuado.	Altera la calidad del suministro de energía en 6.6KV. el operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	61.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)		
			2	Mala regulación en 6.6 KV del transformador alimentador a la barra 480 V por aumento de cargas alimentadas por el transformador.	Altera la calidad del suministro de energía en 6.6KV. el operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	62.
3	Suministrar energía eléctrica para el funcionamiento de los equipos de la planta ciclo combinado en el nivel de tensión de 480 V +/- 5 % para la correcta operación de estos equipos en las barras BFA, BFB, BFC, BFD, BFE. A una potencia de 2MVA	A No suministra energía en 480 V.	1	Por falta de alimentación desde barra de 6.9 KV.	Se analiza en función 1.	63.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO		Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
	B Suministra energía eléctrica a mas de 504 V	1 Mala regulación en los taps del transformador 10BFT10 que alimenta la barra 10BFA. por error humano	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	64.
		2 Mala regulación en los taps del transformador 10BFT20 que alimenta la barra 10BFB. por error humano	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	65.
		3 Mala regulación en los taps del transformador 10BFT30 que alimenta la barra 10BFC. por error humano	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	66.
		4 Mala regulación en los taps del transformador 10BFT50 que alimenta la barra 10BFD. por error humano	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	67.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
	C Suministra energía eléctrica a menos de 456 V	5 Mala regulación en los taps del transformador 10BFT40 que alimenta la barra 10BFE. por error humano.	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	68.
		1 Mala regulación en los taps del transformador 10BFT10 que alimenta la barra 10BFA. por error humano	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	69.
		2 Mala regulación en los taps del transformador 10BFT20 que alimenta la barra 10BFB. por error humano	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	70.
		3 Mala regulación en los taps del transformador 10BFT30 que alimenta la barra 10BFC. por error humano	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	71.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			4 Mala regulación en los taps del transformador 10BFT50 que alimenta la barra 10BFD. por error humano	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	72.
			5 Mala regulación en los taps del transformador 10BFT40 que alimenta la barra 10BFE. por error humano	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. El operador deberá controlar el nivel de tensión y mantenerlo dentro del rango establecido.	73.
	D	No suministra energía eléctrica a la barra 10BFA (Auxiliares comunes BOP) en 480V.	1 Falla del interruptor alimentador al transformador 10BFT10. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones, Pérdida alimentación de barra 10BFA, cierre de válvulas mariposa en la descarga de las bombas del sistema de refrigeración principal conectadas a dicha barra. Disparo de bombas de refrigeración principal, indisponibilidad del condensador, disparo de las TG's y disparo de TV5. Tiempo de reposición, 1 semana teniendo en almacén el interruptor.	74.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			4 Corto circuito en cable alimentador a transformador 10BFT10. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento. .	Actuación de protecciones, Pérdida alimentación de barra 10BFA, cierre de válvulas mariposa en la descarga de las bombas del sistema de refrigeración principal conectadas a dicha barra. Disparo de bombas de refrigeración principal, indisponibilidad del condensador, disparo de las TG's y disparo de TV5. Tiempo de reposición, 1 mes.	77.
			5 Corto circuito en cable de salida del trasformador 10BFT10 a barra 480 V. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento. .	Actuación de protecciones, Pérdida alimentación de barra 10BFA, cierre de válvulas mariposa en la descarga de las bombas del sistema de refrigeración principal conectadas a dicha barra. Disparo de bombas de refrigeración principal, indisponibilidad del condensador, disparo de las TG's y disparo de TV5. Tiempo de reposición, 15 días.	78.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>)	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			6 Corto circuito en barra 10BFA en 480V, por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Actuación de protecciones, pérdida de alimentación de barra 10BFA, cierre de válvulas mariposa en la descarga de las bombas del sistema de refrigeración principal conectadas a dicha barra. Disparo de bombas de refrigeración principal, indisponibilidad del condensador, disparo de las TG's y disparo de TV5. Tiempo de reposición, 1 mes.	79.
			7 Apertura de interruptor de principal de barra 10BFA en 480 V por mala coordinación de protección.	Actuación de protecciones, pérdida de alimentación de barra 10BFA, cierre de válvulas mariposa en la descarga de las bombas del sistema de refrigeración principal conectadas a dicha barra. Disparo de bombas de refrigeración principal, indisponibilidad del condensador, disparo de las TG's y disparo de TV5. Tiempo de reposición, 3 días.	80.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)
	E No suministra energía eléctrica a la barra 10BFB (Auxiliares TV5) en 480V.	1 Por perdida de asilamiento en interruptor alimentador al transformador 10BFT20. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones, Perdida de alimentación a la barra 10BFB y en consecuencia a la barra 10BFG (PCC TV), Disparo del ciclo combinado. Operaciones alimentara la barra 10BFG desde la barra 10BMA (barra de esenciales). Tiempo de reposición 1 semana teniendo en almacén el interruptor. 81.
		2 Por pérdida de aislamiento (Corto circuito) en transformador 10BFT20. Debido a humedad.	Actuación de protecciones, Perdida de alimentación a la barra 10BFB y en consecuencia a la barra 10BFG (PCC TV), Disparo del ciclo combinado. Operaciones alimentara la barra 10BFG desde la barra 10BMA (barra de esenciales). Tiempo de reposición 1 mes. 82.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			3 Por perdida de asilamiento en interruptor de salida 10BFT20GT001 del transformador 10BFT20, debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Actuación de protecciones, Perdida de alimentación a la barra 10BFB y en consecuencia a la barra 10BFG (PCC TV), Disparo del ciclo combinado. Operaciones alimentara la barra 10BFG desde la barra 10BMA (barra de esenciales). Tiempo de reposición, 3 días teniendo en almacén el interruptor	83.
			4 Corto circuito en cable alimentador a transformador 10BFT20. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones, Perdida de alimentación a la barra 10BFB y en consecuencia a la barra 10BFG (PCC TV), Disparo del ciclo combinado. Operaciones alimentara la barra 10BFG desde la barra 10BMA (barra de esenciales). Tiempode reposición 1 mes.	84.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			5 Corto circuito en cable de salida del transformador 10BFT20. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones, Perdida de alimentación a la barra 10BFB y en consecuencia a la barra 10BFG (PCC TV), Disparo del ciclo combinado. Operaciones alimentara la barra 10BFG desde la barra 10BMA (barra de esenciales). Tiempo de reposición 15 días.	85.
			6 Corto circuito en barra 10BFB por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Actuación de protecciones, Perdida de alimentación a la barra 10BFB y en consecuencia a la barra 10BFG (PCC TV), Disparo del ciclo combinado. Operaciones alimentara la barra 10BFG desde la barra 10BMA (barra de esenciales). Tiempo de reposición 1 mes	86.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)
			7 Apertura de interruptor de principal de barra 10BFB en 480 V por mala coordinación de protección.	Actuación de protecciones, Perdida de alimentación a la barra 10BFB y en consecuencia a la barra 10BFG (PCC TV), Disparo del ciclo combinado. Operaciones alimentara la barra 10BFG desde la barra 10BMA (barra de esenciales). Tiempo de reposición 3 días
		F No suministra energía eléctrica a la barra 10BFC (Auxiliares torre de refrigeración 1) en 480V.	1 Por perdida de asilamiento en interruptor alimentador al transformador 10BFT30. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 1, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 1 semana teniendo el interruptor en almacén.

SISTEMA (EQUIPO):
**SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTRNA CICLO COMBINADO**

Realizado por
Jorge H Carrillo B

Fecha
Julio 08

Numero de Hojas:
92

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
			2 Por pérdida de aislamiento en transformador 10BFT30. Debido a humedad.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 1, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 1 mes.	89.
			3 Por perdida de aislamiento en interruptor de salida 10BFT30GT001 del transformador 10BFT30. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 1, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 3 días teniendo en almacén el interruptor.	90.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			4 Corto circuito en cable alimentador a transformador 10BFT30. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 1, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 1 mes.	91.
			5 Corto circuito en cable de salida del transformador 10BFT30. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 1, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 15 días.	92.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		6 Corto circuito en barra 10BFC. por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 1, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 1 mes.	93.
		7 Apertura de interruptor de principal de barra 10BFC en 480 V por mala coordinación de protección.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 1, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 3 días.	94.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)
	G No suministra energía eléctrica a la barra 10BFD (Auxiliar Torre de refrigeración 2) en 480V.	1 Por perdida de asilamiento en interruptor alimentador al transformador 10BFT50. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 2, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 1 semana teniendo el interruptor en almacén. 95.
		2 Por pérdida de aislamiento en transformador 10BFT50. Debido a humedad.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 2, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 1 mes. 96.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFEECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		3 Por perdida de asilamiento en interruptor de salida 10BFT50GT001 del transformador 10BFT50. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 2, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 3 días teniendo en almacén el interruptor.	97.
		4 Corto circuito en cable alimentador a transformador 10BFT50. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 2, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 1 mes.	98.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		5 Corto circuito en cable de salida del transformador 10BFT50. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 2, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 15 días.	99.
		6 Corto circuito en barra 10BFD. por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 2, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 1 mes.	100

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la		EFFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		7	Apertura de interruptor de principal de barra 10BFD en 480 V por mala coordinación de protección.	Actuación de protecciones. Perdida de alimentación a barra 10BFC, saliendo fuera de servicio la torre de refrigeración 2, operaciones baja carga hasta normalizar el sistema de enfriamiento principal, la TV5 queda a 50% de su carga. Tiempo de reposición del sistema 3 días.	101
	H No suministra energía eléctrica a la barra 10BFE (Auxiliares calderas) en 480V.	1	Por perdida de asilamiento en interruptor alimentador al transformador 10BFT40. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a la barra 10BFE, fuera de servicio calderas 11 y 12 indisponiendo las TG's. Disparo del ciclo combinado. Tiempo de reposición 1 semana teniendo el interruptor en almacén.	102
		2	Por pérdida de aislamiento en transformador 10BFT40. Debido a humedad.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a la barra 10BFE, fuera de servicio calderas 11 y 12 indisponiendo las TG's. Disparo del ciclo combinado. Tiempo de reposición 1 mes.	103

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		3 Por perdida de asilamiento en interruptor de salida 10BFT40GT001 del transformador 10BFT40. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a la barra 10BFE, fuera de servicio calderas 11 y 12 indisponiendo las TG's. Disparo del ciclo combinado. Tiempo de reposición del sistema 3 días teniendo en almacén el interruptor.	104
		4 Corto circuito en cable alimentador a transformador 10BFT40. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a la barra 10BFE, fuera de servicio calderas 11 y 12 indisponiendo las TG's. Disparo del ciclo combinado. Tiempo de reposición 1 mes.	105

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la)	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		5 Corto circuito en cable de salida del transformador 10BFT40. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a la barra 10BFE, fuera de servicio calderas 11 y 12 indisponiendo las TG's. Disparo del ciclo combinado. Tiempo de reposición 15 días.	106
		6 Corto circuito en barra 10BFE, por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a la barra 10BFE, fuera de servicio calderas 11 y 12 indisponiendo las TG's. Disparo del ciclo combinado. Tiempo de reposición 1 mes.	107
		7 Apertura de interruptor de principal de barra 10BFE en 480 V por mala coordinación de protección.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a la barra 10BFE, fuera de servicio calderas 11 y 12 indisponiendo las TG's. Disparo del ciclo combinado. Tiempo de reposición 3 días.	108

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la)	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
	No suministra energía eléctrica a la barra 33BFE en 480V.	1 Por pérdida de aislamiento en interruptor 52D3-2 alimentador al transformador 33BFT01. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG3 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 11. Tiempo de reposición 6 meses.	109
		2 Por pérdida de aislamiento en transformador 33BFT01. Debido a humedad.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG3 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 11. Tiempo de reposición 1 mes.	110
		3 Por perdida de aislamiento en interruptor de salida 52L3-1 del transformador 33BFT01. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG3 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 11. Tiempo de reposición del sistema 3 días teniendo en almacén el interruptor.	111

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		4 Corto circuito en cable alimentador a transformador 33BFT01. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG3 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 11. Tiempo de reposición del sistema 1 mes.	112
		5 Corto circuito en cable de salida del trasformador 33BFT01. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG3 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 11. Tiempo de reposición del sistema 15 días.	113
		6 Corto circuito en barra 33BFE, por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG3 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 11. Tiempo de reposición del sistema 1 mes.	114

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>)	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		7 Apertura de interruptor de principal de barra 33BFE en 480 V por mala coordinación de protección.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG3 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 11. Tiempo de reposición del sistema 3 días.	115
	J No suministra energía eléctrica a la barra 34BFE en 480V.	1 Por perdida de asilamiento en interruptor alimentador al transformador 33BFT01. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 34BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG4 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 12. Tiempo de reposición 6 meses.	116
		2 Por pérdida de aislamiento en transformador 34BFT01. Debido a humedad.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 34BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG4 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 12. Tiempo de reposición 1 mes.	117

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		3 Por perdida de asilamiento en interruptor de salida 52L4-1 del transformador 34BFT01. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 34BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG4 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 12. Tiempo de reposición del sistema 3 días teniendo en almacén el interruptor.	118
		4 Corto circuito en cable alimentador a transformador 34BFT01. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 34BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG4 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 12. Tiempo de reposición del sistema 1 mes.	119

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la)	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		5 Corto circuito en cable de salida del transformador 34BFT01. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 34BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG4 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 12. Tiempo de reposición del sistema 15 días.	120
		6 Corto circuito en barra 34BFE, por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 34BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG4 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 12. Tiempo de reposición del sistema 1 mes.	121
		7 Apertura de interruptor de principal de barra 34BFE en 480 V por mala coordinación de protección.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 34BFE, fuera de servicio de auxiliares de la TG4 produciendo disparo de la unidad e indisponiendo la caldera 12. Tiempo de reposición del sistema 3 días.	122

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
	K No suministra energía eléctrica a la barra 03BHA en 480V.	1 Por pérdida de aislamiento en interruptor 52D3-5 alimentador al transformador 03BHT01. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BHAy en consecuencia a las bombas de envío de Diesel 2. En caso de estar trabajando con Diesel 2, disparo de las TG's. Operaciones normalizara la alimentación a esas cargas con el circuito de respaldo desde la barra de emergencia BE2 del ciclo combinado. Tiempo de reposición 4 horas.	123
		2 Por pérdida de aislamiento en transformador 03BHT01. Debido a humedad.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BHAy en consecuencia a las bombas de envío de Diesel 2. En caso de estar trabajando con Diesel 2, disparo de las TG's. Operaciones normalizara la alimentación a esas cargas con el circuito de respaldo desde la barra de emergencia BE2 dei ciclo combinado. Tiempo de reposición 4 horas.	124

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFEECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		3 Por perdida de asilamiento en seccionador de salida del transformador 03BHT01. debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BHAY en consecuencia a las bombas de envío de Diesel 2. En caso de estar trabajando con Diesel 2, disparo de las TG's. Operaciones normalizara la alimentación a esas cargas con el circuito de respaldo desde la barra de emergencia BE2 del ciclo combinado. Tiempo de reposición 4 horas.	125
		4 Corto circuito en cable alimentador a transformador 03BHT01. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable debido a envejecimiento.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BHAY en consecuencia a las bombas de envío de Diesel 2. En caso de estar trabajando con Diesel 2, disparo de las TG's. Operaciones normalizara la alimentación a esas cargas con el circuito de respaldo desde la barra de emergencia BE2 del ciclo combinado. Tiempo de reposición 4 horas.	126

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		5 Corto circuito en cable de salida del transformador 03BHT01. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BHAY en consecuencia a las bombas de envió de Diesel 2. En caso de estar trabajando con Diesel 2, disparo de las TG's. Operaciones normalizara la alimentación a esas cargas con el circuito de respaldo desde la barra de emergencia BE2 del ciclo combinado. Tiempo de reposición 4 horas.	127
		6 Corto circuito en barra 03BHA, por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BHAY en consecuencia a las bombas de envió de Diesel 2. En caso de estar trabajando con Diesel 2, disparo de las TG's. Operaciones normalizara la alimentación a esas cargas con el circuito de respaldo desde la barra de emergencia BE2 del ciclo combinado. Tiempo de reposición 1 mes.	128

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)			
		7	Apertura de interruptor de principal de barra 03BHA en 480 V por mala coordinación de protección.	Actuación de protecciones, perdida de alimentación a barra 33BHAy en consecuencia a las bombas de envío de Diesel 2. En caso de estar trabajando con Diesel 2, disparo de las TG's. Operaciones normalizara la alimentación a esas cargas con el circuito de respaldo desde la barra de emergencia BE2 del ciclo combinado. Tiempo de reposición 3 días.	129	
4	Ser capaz de suministrar permanentemente energía en 480V +/- 5% a la barra de servicios esenciales 10BMA, cuando se pierda la alimentación desde las barras 10BFA y 10BFB.	A No suministra energía	1	Se pierde alimentación desde la barra BE2 de emergencia en 480V por falla en interruptor 10BRV10GS001 (52L5-3) Por bajo aislamiento debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición del interruptor 2 días teniendo repuesto en almacén..	130

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		2 Se pierde alimentación desde la barra BE2 de emergencia en 480V por falla en interruptor 52L5-2. Por bajo aislamiento debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición del interruptor 2 días.	131
		3 Se pierde alimentación desde la barra BE2 de emergencia en 480V por falla en interruptor 52L5-1 Por bajo aislamiento debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición del interruptor 2 días.	132

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		4 Se pierde alimentación desde la barra BE2 de emergencia en 480V por corto circuito en barra BE2, por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmon, Calidda y bombas de envio de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición de la barra BE2 7 días.	133

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		5 Se pierde alimentación desde la barra BE2 de emergencia en 480V por falla en transformador T3 de 3MVA. por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición del transformador 1 mes por rebobinado.	134

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la)	EFEECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		6 Se pierde alimentación desde la barra BE2 de emergencia en 480V por falla en interruptor 52F6-2. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Pérdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Pérdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición del interruptor 1 mes.	135

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		7 Se pierde alimentación desde la barra BE2 de emergencia en 480V por falla en cable y/o terminales de 4.16KV que conecta la barra de 4.16KV y la barra BE2. Por perdida de aislamiento producido por degradación del elemento aislante del cable producido por envejecimiento.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición del cable 1 semana.	136

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			8 Se pierde alimentación por corto circuito en barra de 4.16KV, por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Perdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición de la barra 4.16KV, 1 mes.	137

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
	B	No suministra energía no teniendo la alimentación de Edelnor.	1 Se pierde alimentación por falla de interruptor 52F6-1 Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos. Cuando los generadores de emergencia estén fuera de servicio.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Perdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas, sin tener alimentación a pozos de agua, ni auxiliares de REP. Tiempo de reposición del interruptor 1 mes.	138

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			2 Se pierde alimentación por falla en transformador T2 10/4.16KV 4MVA por bajo aislamiento. Cuando los generadores de emergencia estén fuera de servicio. por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Perdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas, sin tener alimentación a pozos de agua, ni auxiliares de REP. Tiempo de reposición del transformador 1 mes..	139

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		3 Se pierde alimentación por falla de interruptor I3 52M6-3 Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos. Cuando los generadores de emergencia estén fuera de servicio.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Pérdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Pérdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Pérdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas, sin tener alimentación a pozos de agua, ni auxiliares de REP. Tiempo de reposición del interruptor 1 mes.	140

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
---	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la)	EFFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		4 Se pierde alimentación por corto circuito en barra de 10KV cuando los generadores de emergencia estén fuera de servicio, por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Perdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas, sin tener alimentación a pozos de agua, ni auxiliares de REP. Tiempo de reposición de la barra de 10KV 1 mes.	141

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		5 Se pierde alimentación por falla en interruptor I1 52M6-1 Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos. Cuando los generadores de emergencia estén fuera de servicio.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Perdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición de alimentación a la barra 10KV a través de Edelnor 2 hora. Tiempo de reposición del interruptor 1 semana.	142

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		6 Se pierde alimentación por falla en transformador T1 10/6,9 KV 3MVA, cuando los generadores de emergencia estén fuera de servicio. por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Perdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición de alimentación a la barra 10KV a través de Edelnor 2 hora. Tiempo de reposición del transformador 1 mes.	143

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		7 Se pierde alimentación por falla en interruptor 10BFT60GT002, cuando los generadores de emergencia estén fuera de servicio. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Perdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición de alimentación a la barra 10KV a través de Edelnor 2 horas. Tiempo de reposición del interruptor 1 semana.	144

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		8 Falla en la reposición del seccionador de puesta a tierra de la celda B8, por mal diseño.	Se pierde alimentación a barra de servicios esenciales. tanto en forma normal como de emergencia. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Perdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones conmutara manualmente la alimentara la barra de 10KV desde Edelnor. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición de alimentación a la barra 10KV a través de Edelnor 2 horas. Tiempo de reposición del seccionador 3 horas.	145

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>)	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)
		9 Falla en la reposición del seccionador de puesta a tierra de la celda B8, por avería del mecanismo.	Se pierde alimentación a barra de servicios esenciales. tanto en forma normal como de emergencia. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Perdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones conmutara manualmente la alimentara la barra de 10KV desde Edelnor. Tiempo de reposición de alimentación a barra 10BMA a través de las barras 10BFA o 10BFE 4 horas. Tiempo de reposición de alimentación a la barra 10KV a través de Edelnor 2 horas. Tiempo de reposición del seccionador 3 horas.
		10 Se pierde alimentación por falla en barra 10BBA cuando los generadores de emergencia están fuera de servicio.	SE ANALIZA EN LA FUNCION 1.

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		11 Se pierde alimentación por falla en generadores de emergencia cuando no se tiene alimentación desde barra 10BBA.	SE ANALIZARA APARTE.	148
	C No suministra energía cuando los generadores de emergencia están fuera de servicio.	1 Falla de interruptor I2 52M6-2 de llegada de alimentación de Edelnor, cuando no se tiene alimentación desde la barra 10BBA Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Se pierde alimentación a SS. AA. tanto en forma normal como de emergencia. El ciclo combinado sale fuera de servicio. Perdida de alimentación a Tormene, Pulmón, Calidda y bombas de envío de agua Demi. Perdida de alimentación al circuito de refrigeración cerrado del BOP ciclo combinado y generadores. Perdida de alimentación a pozos de agua y auxiliares de REP. Operaciones iniciara planes de contingencia para el giro manual de los ejes de turbinas a vapor. Operaciones comunica a mantenimiento y se coordina el restablecer la alimentación normal a servicios auxiliares. Tiempo de reposición del interruptor 1 semana.	149

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)		
		2	Falla alimentación de Edelnor cuando no se tiene alimentación desde la barra 10BBA.	SE ANALIZA APARTE	150
	D Suministra energía eléctrica a mas de 504 V	1	Mala regulación en lado primario del transformador T3 3MVA por error humano.	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. el operador deberá regular el nivel de tensión del transformador T3, para ellos tendrá que sacarlo fuera de servicio.	151
	E Suministra energía eléctrica a menos de 456 V	1	Mala regulación en lado primario del transformador T3 de 3MVA por error humano	Altera la calidad del suministro de energía en 480V. el operador deberá regular el nivel de tensión del transformador T3, para ellos tendrá que sacarlo fuera de servicio.	152

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)		
5	Suministrar energía eléctrica ininterrumpible (segura) en 240 VAC +/- 5% para el funcionamiento de los equipos que permanentemente deben estar alimentados en los sistemas de control de la turbina a vapor.	A No suministra Energía eléctrica ininterrumpible en 240 VAC.	1	Falla en interruptor alimentador a barra 10BRA. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Perdida de alimentación a barra 10BRA y 10BRB. Los servidores de proceso se apagan inmediatamente perdiéndose el monitoreo y control de todos los equipos que supervisan del ciclo combinado. Tiempo de reposición de los servidores SP1 y 2 , y P/A y B; para recuperar el control 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 10BRA 2 días.	153
			2	Falla en interruptor de salida de barra 10BRU. Por bajo aislamiento debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Perdida de alimentación a barra 10BRA y 10BRB. Los servidores de proceso se apagan inmediatamente perdiéndose el monitoreo y control de todos los equipos que supervisan del ciclo combinado. Tiempo de reposición de los servidores SP1 y 2 , y P/A y B; para recuperar el control 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 10BRA 2 días.	154

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>)	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
		3 Corto circuito en barra 10BRA, por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad	Perdida de alimentación a barra 10BRA y 10BRB. Los servidores de proceso se apagan inmediatamente perdiéndose el monitoreo y control de todos los equipos que supervisan del ciclo combinado. Tiempo de reposición de los servidores SP1 y 2 , y P/A y B; para recuperar el control 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 10BRA 1 semana.	155
	B Suministra energía eléctrica a mas de 252 VAC,	1 Por pérdidas de cargas, debido a disminución de circuitos o capacidades de cargas por modificaciones de estas alimentaciones y la falta de adecuación a los nuevos esquemas de alimentación.	Altera la calidad del suministro de energía en 240V. el operador deberá regular el nivel de tensión líneas arriba con el cuidado de no afectar la regulación de otras barras y mantenerlo dentro del rango establecido.	156

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la)	EFEECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
	C Suministra energía eléctrica a menos de 228 VAC	1 Por pérdida de aislamiento en circuitos alimentadores de cargas. producido por degradación del elemento aislante del cable debido a envejecimiento.	Altera la calidad del suministro de energía en 240V. Tiempo de reposición, 1 día.	157
	D No suministra energía a una de sus cargas.	1 Por falla en interruptor de alimentación a una de sus cargas. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	No afecta la operación. Tiempo de reposición 4 horas.	158

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)
	E No suministra energía eléctrica ininterrumpible en 240VAC cuando la alimentación desde la barra 10BMA está fuera de servicio.	1 Falla en inversor por avería en de componentes electrónicos.	Perdida de alimentación a barra 10BRA y 10BRB. Los servidores de proceso se apagan inmediatamente perdiéndose el monitoreo y control de todos los equipos que supervisan del ciclo combinado. Tiempo de reposición de los servidores SP1 y 2 , y P/A y B; para recuperar el control 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 10BRA 1 semana. 159
		2 Falla en interruptor de llegada a conmutador desde el inversor en el tablero 10BRU. Por bajo aislamiento debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Perdida de alimentación a barra 10BRA y 10BRB. Los servidores de proceso se apagan inmediatamente perdiéndose el monitoreo y control de todos los equipos que supervisan del ciclo combinado. Tiempo de reposición de los servidores SP1 y 2 , y P/A y B; para recuperar el control 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 10BRA 1 semana. 160

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)		
		3	Falla en interruptor de llegada al inversor de continua a alterna. Por bajo aislamiento debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Perdida de alimentación a barra 10BRA y 10BRB. Los servidores de proceso se apagan inmediatamente perdiéndose el monitoreo y control de todos los equipos que supervisan del ciclo combinado. Tiempo de reposición de los servidores SP1 y 2 , y P/A y B; para recuperar el control 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 10BRA 1 semana.	161
		4	Falta de alimentación desde las barras de 125VDC.	Se analizara aparte.	162
	F No suministra energía eléctrica ininterrumpible en 240 VAC cuando las alimentaciones desde las barras de 125 VDC están fuera de servicio.	1	Falla en interruptor de salida de la barra 10BMA a transformador 10BMV. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Perdida de alimentación a barra 10BRA y 10BRB. Los servidores de proceso se apagan inmediatamente perdiéndose el monitoreo y control de todos los equipos que supervisan del ciclo combinado. Tiempo de reposición de los servidores SP1 y 2 , y P/A y B; para recuperar el control 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 10BRA 1 semana.	163

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			2 Falla en transformador 10BMV de 10KVA por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad	Perdida de alimentación a barra 10BRA y 10BRB. Los servidores de proceso se apagan inmediatamente perdiéndose el monitoreo y control de todos los equipos que supervisan del ciclo combinado. Tiempo de reposición de los servidores SP1 y 2 , y P/A y B; para recuperar el control 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 10BRA 1 semana.	164
			3 Falla en interruptor de salida del transformador 10BMV. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Perdida de alimentación a barra 10BRA y 10BRB. Los servidores de proceso se apagan inmediatamente perdiéndose el monitoreo y control de todos los equipos que supervisan del ciclo combinado. Tiempo de reposición de los servidores SP1 y 2 , y P/A y B; para recuperar el control 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 10BRA 1 semana.	165

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)		
			4	Falla en uno de los dos interruptores en barra 10BRA que viene de salida del transformador 10BMV. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Perdida de alimentación a barra 10BRA y 10BRB. Los servidores de proceso se apagan inmediatamente perdiéndose el monitoreo y control de todos los equipos que supervisan del ciclo combinado. Tiempo de reposición de los servidores SP1 y 2 , y P/A y B; para recuperar el control 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 10BRA 1 semana.	166
6	Suministrar energía eléctrica segura en 240 VAC +/- 5% para el funcionamiento de los equipos que permanentemente deben estar alimentados en los sistemas de control de las TG-3 y TG-4. Consumo actual 5KW	A No suministra Energía eléctrica ininterrumpible en 240 VAC en la TG-3.	1	Falla en la conmutación, por anomalía en dispositivo.	Perdida de alimentación a barra 240VAC de suministro ininterrumpible para I&C. Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT4, de no reponerse se apaga la OT4 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de reposición 3 horas.	167

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	--	--------------------------	---------------------------

FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la)	EFFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
	B Suministra energía eléctrica a mas de 252 VAC en TG-3,	1 Por pérdidas de cargas. Debido a disminución de circuitos o capacidades de cargas por modificaciones de estas alimentaciones y la falta de adecuación a los nuevos esquemas de alimentación.	Altera la calidad del suministro de energía en 240V. el operador deberá regular el nivel de tensión líneas arriba con el cuidado de no afectar la regulación de otras barras y mantenerlo dentro del rango establecido.	168
	C Suministra energía eléctrica a menos de 228 VAC en TG-3.	1 Por perdida de aislamiento en circuitos alimentadores de cargas a tierra. Producido por degradación del elemento aislante del cable debido a envejecimiento	Altera la calidad del suministro de energía en 240V. el operador deberá regular el nivel de tensión líneas arriba con el cuidado de no afectar la regulación de otras barras y mantenerlo dentro del rango establecido	169

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la		EFFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
		D No suministra energía eléctrica ininterrumpible en 240VAC cuando la alimentación desde la barra 33BJA está fuera de servicio.	1	Falla en inversor por avería de componente electrónico.	Perdida de alimentación a barra 33BRU01. Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT4, de no reponerse se apaga la OT4 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de alimentación a OT4, 3 horas. Tiempo de reposición del inversor 1 semana.	170
			2	Falla en interruptor de salida de la barra de 125VDC al inversor. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	SE ANALIZA APARTE	171

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO		Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
FUNCIÓN	FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
	E No suministra energía eléctrica ininterrumpible en 240 VAC cuando la alimentación desde la barra de 125 VDC a través del inversor este fuera de servicio.	1 Falla en interruptor a la salida de la barra 33BJA, Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Perdida de alimentación a barra 33BRU01. Se encuentra activada la alarma de 125 VDC y se activa la alarma de 240VAC. Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT4, de no reponerse se apaga la OT4 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de alimentación a OT4, 3 horas.. Tiempo de reposición de la barra 33BRA 1 semana.	172
		2 Falla en transformador 33BJT01 de alimentación a barra BJA. por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad	Perdida de alimentación a barra 33BRU01. Se encuentra activada la alarma de 125 VDC y se activa la alarma de 240VAC . Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT4, de no reponerse se apaga la OT4 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de alimentación a OT4, 3 horas. Tiempo de reposición del transformador 1 mes.	173

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)		
			3	Falla seccionador de llegada a barra 3BJA desde el transformador. por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad	Perdida de alimentación a barra 33BRU01. Se encuentra activada la alarma de 125 VDC y se activa la alarma de 240VAC. Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT4, de no reponerse se apaga la OT4 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de alimentación a OT4, 3 horas. Tiempo de reposición del seccionador 1 semana.	174
			4	Corto circuito en barra de 240VAC. por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad	Se analizo en ítem anterior.	175

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
	F	No suministra Energía eléctrica ininterrumpible en 240 VAC en la TG-4.	1 Falla en conmutador por anomalía en dispositivo.	Perdida de alimentación a barra 240VAC de suministro ininterrumpible para I&C. Perdida de alimentación a barra 33BRU01. Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT4, de no reponerse se apaga la OT4 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de alimentación a OT3, 3 horas.	176
	G	Suministra energía eléctrica a mas de 252 VAC en TG-4,	1 Por pérdidas de cargas debido a disminución de circuitos o capacidades de cargas por modificaciones de estas alimentaciones y la falta de adecuación a los nuevos esquemas de alimentación.	Altera la calidad del suministro de energía en 240V. el operador deberá regular el nivel de tensión líneas arriba con el cuidado de no afectar la regulación de otras barras y mantenerlo dentro del rango establecido.	177

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>)	EFEECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
	H	Suministra energía eléctrica a menos de 228 VAC en TG-4	1 Circuitos de cargas a tierra. Por perdida de aislamiento en circuitos alimentadores de cargas a tierra. Producido por degradación del elemento aislante del cable debido a envejecimiento	Altera la calidad del suministro de energía en 240V. el operador deberá regular el nivel de tensión líneas arriba con el cuidado de no afectar la regulación de otras barras y mantenerlo dentro del rango establecido	178
	I	No suministra energía eléctrica ininterrumpible en 240VAC cuando la alimentación desde la barra 34BJA está fuera de servicio.	1 Falla en inversor por avería de componente electrónico. Por disminución de aislamiento producido por acumulación de polvo o suciedad.	Perdida de alimentación a barra 34BRU01. Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT3, de no reponerse se apaga la OT3 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de alimentación a OT3, 3 horas. Tiempo de reposición del inversor 1 semana.	179

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			2 Falla en interruptor de salida de la barra de 125VDC al inversor. Por bajo aislamiento y baja resistencia de contactos debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Perdida de alimentación a barra 34BRU01. Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT3, de no reponerse se apaga la OT3 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de alimentación a OT3, 3 horas. Tiempo de reposición del interruptor 1 semana. SE ANALIZA APARTE	180
	J	No suministra energía eléctrica ininterrumpible en 240 VAC cuando la alimentación desde la barra de 125 VDC a través del inversor este fuera de servicio.	1 Falla en interruptor a la salida de la barra 34BJA, de llegada al transformador. Por bajo aislamiento debido a prolongadas exposiciones a cortocircuitos.	Perdida de alimentación a barra 34BRU01. Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT3, de no reponerse se apaga la OT3 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de alimentación a OT3, 3 horas. Tiempo de reposición de la barra 34BRA 1 semana.	181

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)		
			2	Falla en transformador de alimentación a barra de 240VAC a desde la barra 34BJA. por bajo aislamiento y consiguiente cortocircuito entre espiras producido por humedad	Perdida de alimentación a barra 34BRU01. Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT3, de no reponerse se apaga la OT3 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de alimentación a OT3, 3 horas. Tiempo de reposición del transformador 1 mes.	182
			3	Falla seccionador de llegada a barra 34BJA desde el transformador. por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad.	Perdida de alimentación a barra 34BRU01. Se pierde alimentación al UPS y se tiene autonomía por 30 minutos para alimentación a la OT3, de no reponerse se apaga la OT3 y se muestra alarma en el TXP. Tiempo de alimentación a OT3, 3 horas. Tiempo de reposición del seccionador 1 semana.	183

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)		
			4	Corto circuito en barra de 240VAC. por perdida de aislamiento producida por acumulación de polvo o suciedad..	Se analizo en item anterior.	184
7	Evitar el derrame de aceites dieléctricos de los transformadores.	A No evita derrame de aceite	1	Fuga en válvula de línea de muestreo por trabamiento al cierre, Debido a ensuciamiento.	Perdida de nivel de aceite. Derrame de aceite en áreas circundantes, daño del medio ambiente. Tiempo de reposición de fuga: Transformador principal 8 horas, transformador auxiliar 2 horas, otros transformadores 2 horas.	185
			2	Fuga de aceite por deterioro de las empaquetaduras del relé Bucholtz	Perdida de nivel de aceite en tanque de compensación. Derrame de aceite en áreas circundantes, daño del medio ambiente. Tiempo de reposición de fuga. 8 horas de transformador fuera de servicio.	186

SISTEMA (EQUIPO):
**SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado por
Jorge H Carrillo B

Fecha
Julio 08

Numero de Hojas:
92

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			3 Fuga en tanque de compensación por línea de descarga hacia el transformador. Por degradación en el tiempo.	Perdida de nivel de aceite en tanque de compensación. Derrame de aceite en áreas circundantes, daño del medio ambiente. Tiempo de reposición de fuga. 8 horas de transformador fuera de servicio.	187
			4 Fuga por sistema intercambiador de Taps automático bajo carga. Por degradación en el tiempo.	Perdida de nivel de aceite. Derrame de aceite en áreas circundantes, daño del medio ambiente. Tiempo de reposición de fuga: Transformador principal 8 horas.	188
			5 Fuga de aceite por el relé de relevo de presión. Por degradación en el tiempo.	Perdida de nivel de aceite en tanque de compensación. Derrame de aceite en áreas circundantes, daño del medio ambiente. Tiempo de reposición de fuga. 8 horas de transformador fuera de servicio.	189

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
			6 Fuga en proceso de regeneración de aceite por error humano.	Perdida de nivel de aceite. Derrame de aceite en áreas circundantes, daño del medio ambiente. Tiempo de reposición de fuga: Transformador principal 8 horas, transformador auxiliar 2 horas, otros transformadores 2 horas.	190
			7 Fuga por rotura de enfriadores. Por Golpe.	Perdida de nivel de aceite. Derrame de aceite en áreas circundantes, daño del medio ambiente. Tiempo de reposición de fuga 8 horas.	191
			8 Fuga de aceite por corrosión externa	Perdida de nivel de aceite. Derrame de aceite en áreas circundantes, daño del medio ambiente. Desconexión del transformador Tiempo de reposición de fuga 8 horas.	192
8	Mantener un nivel de ruido menor a los 85 db.	A No mantiene el nivel de ruido por debajo de 85 db	1 Por sobretensión del transformador, debido a mala regulación del operador (REP) del sistema de alta tensión.	Se incremento el nivel de ruido de operación del transformador fuera de los límites establecidos por normas, Operaciones coordinará con el centro del control la regulación del nivel de tensión. Tiempo de reposición 2 horas.	193

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)		
			2	Por descargas disruptivas en aisladores, ocasionado por suciedad, humedad y perdida de eficiencia de silicona.	Se incremento el nivel de ruido de operación del transformador fuera de los límites establecidos por normas, operaciones avisara a mantenimiento para programar la limpieza de los aisladores. Tiempo de reposición 1 semana.	194
9	Mantener la radiación electromagnética por debajo de los 0.4167 Gauss.	A No mantiene un valor por debajo de los 0.4167 Gauss.	1	Por regulación manual de reactivos. Por error humano.	Se incremento el nivel de radiación electromagnética del transformador fuera de los límites establecidos por normas, Operaciones coordinará con el centro del control la regulación adecuada de reactivos. Tiempo de reposición 2 horas desde la detección.	195
10	Proteger que las personas tengan contacto directo con las partes energizadas.	A No protege contra contacto directo con las partes energizadas.	1	Falta de señalización.	Alto riesgo de contacto con partes energizadas. Posible daño a la salud de las personas. Operaciones colocara señalizaciones adecuadas.	196
			2	Mala maniobra por error humano.	Alto riesgo de contacto con partes energizadas. Posible daño a la salud de las personas.	197
			3	Mal diseño de elementos de maniobra.	Alto riesgo de contacto con partes energizadas. Posible daño a la salud de las personas.	198

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (Causa de la	EFECTO DE LA FALLA (Que sucede cuando falla)	
<p>SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO</p>					
			Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
11	Evitar la contaminación de los aceites dieléctricos con equipos regeneradores que estén contaminados con PCB.	A No evita la contaminación de los aceites dieléctricos con equipos regeneradores que estén contaminados con PCB.	1 Uso de equipos regeneradores contaminados con PCB en nuestros aceites.	Contaminación de aceites de los transformadores con PCB's, posible daño a la salud de las personas por contacto con aceite contaminado.	199
12	Permitir al operador regular los niveles de tensión en forma manual sin carga en el rango de +/- 5% en los lados primario de los transformadores.	A No permite al operador regular los niveles de tensión.	1 Falla mecánica en intercambiador de taps por avería en su mecanismo interno por envejecimiento	Perdida de regulación manual de los niveles de tensión. Operaciones avisa a mantenimiento, programa parada del equipo. Tiempo de reparación 1 semana.	200

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>)		EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)	
13	Permitir al operador visualizar los parámetros y alarmas de operación del sistema de servicios auxiliares el sala de control y localmente.	A No permite la visualización de los parámetros y alarmas en sala de control.	1	SE ANALIZA APARTE	Se analizara aparte	201
14	Mantener la temperatura en las salas de interruptores, PCC's a una temperatura entre 10 y 18 °C.	A No mantiene el nivel de temperatura.	1	SE ANALIZA APARTE	Se analizara aparte.	202
15	Mantener los niveles de iluminación correspondientes según el ambiente.	A No mantiene el nivel de iluminación	1	SE ANALIZA APARTE		203

**RCM II HOJA DE TRABAJO
DE INFORMACIÓN**

SISTEMA (EQUIPO): SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado por <i>Jorge H Carrillo B</i>	Fecha <i>Julio 08</i>	Numero de Hojas: 92
--	---	---------------------------------	-----------------------------------

FUNCIÓN		FALLA FUNCIONAL	MODO DE FALLA (<i>Causa de la</i>	EFECTO DE LA FALLA (<i>Que sucede cuando falla</i>)		
16	Permitir la operación y extracción de los interruptores en celdas de media tensión	A No permite la operación y extracción de los interruptores.	1	No permite la operación y extracción de los interruptores por mal diseño.	Operaciones no puede realizar la operación de extracción y reposición de interruptores impidiendo la operación normal de la carga, coordina con mantenimiento el mejoramiento del diseño. Tiempo de reposición 1 mes.	204
17	Verse aceptable de acuerdo a normas.	A No se ve aceptable	1	Falta de limpieza adecuada	Operación coordina con mantenimiento la limpieza y/o pintado regular de los equipos.	205

3.3. Hoja de decisión de los servicios auxiliares en corriente alterna de una central ciclo combinado.

Considerando los datos obtenidos en la hoja de información y las preguntas que se describen en el diagrama de decisión (Ver Figura 2.6), se crea la hoja de decisión. las primeras tres columnas (F, FF y FM) de la hoja de decisión identifican el modo de falla que se analiza en esa línea y se utilizan para correlacionar las referencias de las Hojas de Información y las Hojas de Decisión, como se muestra en la Figura 3.7. Las respuestas a las preguntas del Diagrama de Decisión se colocan en la hoja de decisión desde la columna cuatro hasta la columna trece y en base a estas respuestas se completan las otras tres columnas que vienen a ser las decisiones tomadas para evitar que el modo de falla en estudio suceda si fuese el caso o si es conveniente por el tipo de efecto de falla, dejarlo que suceda.

RCM II HOJA DE TRABAJO DE INFORMACION		SISTEMA(EQUIPO) SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO		Ref.	Respo- sable
FALLA		ESLAJES	RECURSOS	REVISIÓN EN LA HOJA DE DECISIÓN	
h	Suministrar energía eléctrica en 6.9 KV +/- 5 % para los equipos auxiliares en 6.9 KV y transformadores de distribución al nivel de 480 V del turbogenerador de vapor de la planta ciclo combinado. A una potencia de 11MVA	A	No suministra energía eléctrica en 6.9 KV	1	Falla en alimentación 220KV P aguas arriba del a transformador 10BBT

HOJA DE TRABAJO DE DECISIÓN RCM II		EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO										Ref.					
Referencia de información		Descripción de la falla		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Tiempo Proyecto
F	FF	FM	H	S	E	O	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	A	1															SE ANALIZA APARTE

Fig. 3.7 Correlación de referencias entre las hojas de Información y Decisión.

HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II

EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
1	A	1											SE ANALIZA APARTE.		
1	A	2	S	N	N	S	N	N	N				Ningún mantenimiento programado. Las instalaciones referidas no son de propiedad de la empresa Edegel.		
1	A	3	S	N	N	S	S						Análisis fisicoquímico, cromatográfico y de contenido de compuestos de azufres de aceite de transformador Inspección general y medida de parámetros eléctricos de la parte activa y su aislamiento. Cuando el contenido de inhibidor de humedad sea menor a 0.2%, se programa la adición de inhibidor y tratamiento de termo vacio del aceite.	Anual	Mantto. Eléctrico
1	A	4	S	N	N	S	S						Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales.	Semestral	Mantto. Eléctrico.
1	A	5	S	S			S						Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	Anual	Mantto. Eléctrico.
1	A	6	S	S			S						Efectuar Prueba de Mecanismo de bloqueo (cierre de interruptor estando cerrado el seccionador a tierra) sin carga. Si la prueba evidencia	Anual	Operacione s

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
1	A	7	S	N	N	S	N	S					esta anomalía, deviene cambio de celdas con rediseño de mecanismo de bloqueo..Capacitación al personal de operaciones sobre maniobras en celdas de interruptores y/o seccionadores y capacitación relacionada a las características y funciones de dicho equipo. Verificación de ajuste de protecciones.	Anual	Mantto. Eléctrico.
1	B	1	S	N	N	N	N	N	N				Ningún mantenimiento programado / Capacitación a los operadores sobre el funcionamiento de los taps. Si la decisión es NMP, no indicar nada en A realizar por y ni en el Intervalo Inicial.		
1	B	2	S	N	N	N	N	S					Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra de 6.9kV para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador . Configurar alarma de media tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés.	Cuatro meses. Única vez	Mantto. Eléctrico. Mantto. Eléctrico y Control.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "e falte de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
1	B	3	S	N	N	N	N	N	N				Ningún mantenimiento programado / Capacitación a los operadores en regulación de reactivos del generador. Configurar alarma de media tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés	Única vez	Mantto. Eléctrico y Control.
1	C	1	S	N	N	N	N	S					Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT10. Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés.	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.
1	C	2	S	N	N	N	N	S					Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFB para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5%	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
1	C	3	S	N	N	N	N	S					<p>se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT20.</p> <p>Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés.</p>	Única vez	Mantto. Eléctrico y Control.
1	C	4	S	N	N	N	N	S					<p>Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFC para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT30.</p> <p>Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés.</p>	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.
1	C	4	S	N	N	N	N	S					<p>Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFD para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5%</p>	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por			
F	FF	MF	H	S	E	O	O1	O2	O3	N1	N2	N3				H4	H5	S4
1	C	5	S	N	N	N	N	S								<p>se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT50.</p> <p>Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés.</p> <p>Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFE para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT40.</p> <p>Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés.</p>	Única vez	Mantto. Eléctrico y Control.
1	C	6	S	N	N	N	N	S								<p>Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra de 6.9kV para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -</p>	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1 S1 O1 N1	H2 S2 O2 N2	H3 S3 O3 N3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O			H4	H5	S4				
1	C	7	S	N	N	N	N	S					<p>5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador BBT01.</p> <p>Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés.</p>	Única vez	Mantto. Eléctrico y Control.
1	C	8	N	N	N	S	N	N	N				<p>Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra de 6.9kV para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador BBT01.</p> <p>Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés.</p>	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.
1	C	8	N	N	N	S	N	N	N				<p>NMP / Efectuar procedimiento operativo para el manejo de reactivos en operación. Capacitación al personal de operaciones en manejo de reactivos.</p> <p>Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de control) /</p>	Única vez	Mantto.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
1	D	1	S	N	N	S	S						Descarga de información de relés.		Eléctrico y Control.
1	D	2	S	N	N	S	N	N	N				Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas.	Anual	Mantto. Eléctrico.
1	D	3	S	N	N	N	S						NMP/ Capacitación al personal de operaciones sobre maniobras en celdas de interruptores y/o seccionadores y capacitación relacionada a las características y funciones de dicho equipo.		
1	D	4	S	N	N	N	S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	Anual	Mantto. Eléctrico.
1	D	5	S	N	N	N	N	N	N				Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas.	Anual	Mantto. Eléctrico.
1	D	6	S	N	N	N	S						Ningún Mantenimiento Programado / Capacitación a personal de operaciones sobre maniobras en el interruptor.		
1	D	6	S	N	N	N	S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de	Anual	Mantto. Eléctrico.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1	S2	S3	H4	H5	S4			
1	D	7	S	N	N	S	S						aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos		
1	D	8	S	N	N	N	N	N	N				Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas.	Anual	Mantto. Eléctrico.
1	D	8	S	N	N	N	N	N	N				Ningún Mantenimiento Programado / Capacitación a personal de operaciones sobre maniobras en el en sistema.		
1	D	9	S	N	N	N	S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	Anual	Mantto. Eléctrico.
1	D	10	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores	Anual	Mantto. Eléctrico..

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por	
F	FF	MF	H	S	E	O	S1	S2	S3	O1	O2	O3				H4
																fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.
1	E	1	S	N	N	S	S									Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas.
1	E	2	S	N	N	S	N	N	N							Ningún mantenimiento programado / capacitación a los operadores sobre maniobras de operación en equipos de servicios auxiliares
1	E	3	S	N	N	S	S									Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos
1	E	4	S	N	N	S	S									Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas.
1	E	5	S	N	N	S	N	N	N							Ningún mantenimiento programado / capacitación a los operadores sobre maniobras de operación en equipos de servicios auxiliares
1	E	6	S	N	N	S	S									Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
1	E	7	S	N	N	S	S						contactos Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas.	Anual	Mantto. Eléctrico..
1	E	8	S	N	N	S	N	N	N				Ningún mantenimiento programado / capacitación a los operadores sobre maniobras de operación en equipos de servicios auxiliares		
1	E	9	S	N	N	S	S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	Anual	Mantto. Eléctrico.
1	E	10	S	N	N	S	S						Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas.	Anual	Mantto. Eléctrico.
1	E	11	S	N	N	S	N	N	N				Ningún mantenimiento programado / capacitación a los operadores sobre maniobras de operación en equipos de servicios auxiliares		
1	E	12	S	N	N	S	S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de	Anual	Mantto. Eléctrico.

HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II

EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
1	E	13	S	S			S						contactos Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico.
2	A	1											SE ANALIZA APARTE		
2	A	2	S	N	N	S	N	N	N				Ningún mantenimiento programado.		
2	A	3	S	N	N	S	N	N	N				Ningún mantenimiento programado.		
2	A	4											SE ANALIZA APARTE		
2	A	5											SE ANALIZA APARTE		
2	A	6	S	N	N	S	S						Análisis fisicoquímico, cromatográfico y de contenido de compuestos de azufres de aceite de transformador Inspección general y medida de parámetros eléctricos de la parte activa y su aislamiento. Cuando el contenido de inhibidor de humedad sea menor a <u>0.2%</u> programa la adición de inhibidor y tratamiento de termo vacio del aceite.	Anual	Mantto. Eléctrico.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
2	A	7	S	N	N	S	S						Análisis fisicoquímico, cromatográfico y de contenido de compuestos de azufres de aceite de transformador Inspección general y medida de parámetros eléctricos de la parte activa y su aislamiento. Cuando el contenido de inhibidor de humedad sea menor a <u>0.2%</u> programa la adición de inhibidor y tratamiento de termo vacio del aceite.	Anual	Mantto. Eléctrico.
2	A	8	S	N	N	S	N	S					Revisión de la distribución de cargas del transformador.	Anual	Mantto. Eléctrico
		9	S	N	N	S	N	S					Revisión de la distribución de cargas del transformador.	Anual	Mantto. Eléctrico.
2	A	10	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	Anual	Mantto. Eléctrico..
2	A	11	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de	Anual	Mantto. Eléctrico.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
2	A	12	S	S			S						contactos. Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 8 Mega-ohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	Anual	Mantto. Eléctrico
2	A	13	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 8 Megaohms se programara mantenimiento y/o cambio de barras	Anual	Mantto. Eléctrico
2	A	14	S	N	N	S	S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto. Eléctrico
2	A	15	S	N	N	S	S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores	Anual	Mantto Eléctrico.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
2	A	16	S	N	N	S	S						fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico.
2	B	1	S	N	N	N	N	N	N				Ningún mantenimiento programado / Capacitación a los operadores sobre el funcionamiento de los taps. Configurar alarma de media tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés	Única vez	Mantto Eléctrico y Control.
2	C	1	S	N	N	N	N	N	N				Ningún mantenimiento programado / Capacitación a los operadores sobre el funcionamiento de los taps. Configurar alarma de media tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés	Única vez	Mantto Eléctrico y Control.
3	A	1											SE ANALIZA EN FUNCION 1		
3	B	1	S	N	N	N	N	S					Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea	Cuatro	Mantenimie

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1	O2	O3	N1	N2	N3			
3	B	2	S	N	N	N	N	S							
													de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT10.	meses.	nto
													Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control)	Única vez	Mantto Control.
													Verificación de ajustes de protección y Descarga de información de relés	Anual	Mantto Control.
													Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFB para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT20.	Cuatro meses.	Mantenimie nto Eléctrico
													Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control)	Única vez	Mantto Control.
													Verificación de ajustes de protección y Descarga de información de relés	Anual	Mantto

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1 S1 O1 N1	H2 S2 O2 N2	H3 S3 O3 N3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O			H4	H5	S4				
3	B	3	S	N	N	N	N	S					<p>Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFC para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT30.</p> <p>Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control)</p> <p>Verificación de ajustes de protección y Descarga de información de relés</p>	<p>Cuatro meses.</p> <p>Única vez</p> <p>Anual</p>	<p>Control.</p> <p>Mantto. Eléctrico.</p> <p>Mantto Control.</p> <p>Mantto Control.</p>
3	B	4	S	N	N	N	N	S					<p>Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFD para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT50.</p> <p>Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control)</p>	<p>Cuatro meses.</p> <p>Única vez</p>	<p>Mantto. Eléctrico.</p> <p>Mantto</p>

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1 S1 O1 N1	H2 S2 O2 N2	H3 S3 O3 N3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O			H4	H5	S4				
3	B	5	S	N	N	N	N	S					<p>Verificación de ajustes de protección y Descarga de información de relés</p> <p>Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFE para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT40.</p> <p>Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control)</p> <p>Verificación de ajustes de protección y Descarga de información de relés</p>	<p>Anual</p> <p>Cuatro meses.</p> <p>Única vez</p> <p>Anual</p>	<p>Control.</p> <p>Mantto</p> <p>Control.</p> <p>Mantto.</p> <p>Eléctrico.</p> <p>Mantto</p> <p>Control.</p> <p>Mantto</p> <p>Control.</p> <p>Mantto.</p> <p>Eléctrico.</p>
3	C	1	S	N	N	N	N	S					<p>Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFE para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de</p>	<p>Cuatro meses.</p>	<p>Mantto.</p> <p>Eléctrico.</p>

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1 S1 O1 N1	H2 S2 O2 N2	H3 S3 O3 N3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O			H4	H5	S4				
													regulación del transformador 10BFT40.		
													Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control)	Única vez	Mantto Control.
													Verificación de ajustes de protección y Descarga de información de relés	Anual	Mantto Control.
3	C	2	S	N	N	N	N	S					Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFE para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT40.	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.
													Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control)	Única vez	Mantto Control.
													Verificación de ajustes de protección y Descarga de información de relés	Anual	Mantto Control.
3	C	3	S	N	N	N	N	S					Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFE para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4			
													que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT40.		
													Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control)	Única vez	Mantto Control.
													Verificación de ajustes de protección y Descarga de información de relés	Anual	Mantto Control.
3	C	4	S	N	N	N	N	S					Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFE para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT40.	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.
													Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control)	Única vez	Mantto Control.
													Verificación de ajustes de protección y Descarga de información de relés	Anual	Mantto Control.
3	C	5	S	N	N	N	N	S					Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea	Cuatro	Mantto.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
													de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFE para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT40.	meses.	Eléctrico.
													Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control).	Única vez	Mantto Control.
													Verificación de ajustes de protección y Descarga de información de relés	Anual	Mantto Control.
3	D	1	S	S									Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	D	2	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 megaohms. Cuando el componente de inhibidor de	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por			
F	FF	MF	H	S	E	O	O1	O2	O3	N1	N2	N3				H4	H5	S4
3	D	3	S	S			S									<p>corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.</p> <p>Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.</p>	Anual	Mantto Eléctrico
3	D	4	S	S			S									<p>Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.</p>	Anual	Mantto. Eléctrico
3	D	5	S	S			S									<p>Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el</p>	Anual	Mantto. Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
3	D	6	S	S			S						<p>caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.</p> <p>Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 2 Mega-ohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.</p>	Bianual	Mantto. Eléctrico
3	D	7	S	N	N	S	N	S					<p>Verificación de ajuste de protecciones y prueba de relés.</p>	Anual	Mantto. Eléctrico.
3	E	1	S	S			S						<p>Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.</p>	Anual	Mantto Eléctrico
3	E	2	S	S			S						<p>Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el</p>	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
3	E	3	S	S			S						agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.		
3	E	3	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	E	4	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	E	5	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el	Anual	Mantto. Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
3	E	6	S	S			S						mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Bianual	Mantto. Eléctrico
3	E	7	S	N	N	S	N	S					Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 2 Mega-ohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	Anual	Mantto. Eléctrico.
3	F	1	S	S			S						Verificación de ajuste de protecciones y prueba de relés.	Anual	Mantto Eléctrico
3	F	2	S	S			S						Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	F	2	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
3	F	3	S	S			S						que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	Anual	Mantto Eléctrico
3	F	4	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	F	5	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	F	5	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores	Anual	Mantto. Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
3	F	6	S	S			S						fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable. Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 2 Mega-ohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	Bianual	Mantto. Eléctrico
3	F	7	S	N	N	S	N	S					Verificación de ajuste de protecciones y prueba de relés.	Anual	Mantto. Eléctrico.
3	G	1	S	S			S						Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	G	2	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
3	G	3	S	S			S						el tratamiento de regenerado y termo vacio. Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	G	4	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	G	5	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4			
3	G	6	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 2 Mega-ohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	Bianual	Mantto. Eléctrico
3	G	7	S	N	N	S	N	S					Verificación de ajuste de protecciones y prueba de relés.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	H	1	S	S			S						Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	H	2	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO	Realizado Por: Jorge H. Carrillo B.	Fecha: Julio 2008	Numero de Hojas: 50
--	--	----------------------	------------------------

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
3	H	3	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	H	4	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	H	5	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4			
3	H	6	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 2 Mega-ohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	Bianual	Mantto. Eléctrico
3	H	7	S	N	N	S	N	S					Verificación de ajuste de protecciones y prueba de relés.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	I	1	S	S									Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	I	2	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
3	I	3	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	I	4	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	I	5	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1 S1 O1 N1	H2 S2 O2 N2	H3 S3 O3 N3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O			H4	H5	S4				
3	I	6	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 2 Mega-ohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	Bianual	Mantto. Eléctrico
3	I	7	S	N	S	N	S						Verificación de ajuste de protecciones y prueba de relés.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	J	1	S	S									Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	J	2	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
3	J	3	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	J	4	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	J	5	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1	O2	O3	H4	H5	S4			
3	J	6	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 2 Mega-ohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	Bianual	Mantto. Eléctrico
3	J	7	S	N	N	S	S						Verificación de ajuste de protecciones y prueba de relés.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	K	1	S	S									Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	K	2	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
3	K	3	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
3	K	4	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico
3	K	5	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	Anual	Mantto. Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1	S2	S3	H4	H5	S4			
3	K	6	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 2 Mega-ohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	Bianual	Mantto. Eléctrico
3	K	7	S	N	N	S	S						Verificación de ajuste de protecciones y prueba de relés.	Anual	Mantto. Eléctrico
4	A	1	S	S			S						Medición de resistencia de aislamiento y de resistencia de contactos del interruptor. Cuando sea menor a 2 Megaohms, cambio del interruptor.	Anual	Mantto Eléctrico
4	A	2	S	S			S						Medición de resistencia de aislamiento y de resistencia de contactos del interruptor. Cuando sea menor a 2 Megaohms, cambio del interruptor.	Anual	Mantto Eléctrico
4	A	3	S	S			S						Medición de resistencia de aislamiento y de resistencia de contactos del interruptor. Cuando sea menor a 2 Megaohms, cambio del interruptor.	Anual	Mantto Eléctrico
4	A	4	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 2 Mega-ohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	Bianual	Mantto. Eléctrico
4	A	5	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 6 megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
4	A	6	S	S									<p>corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.</p> <p>Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 6 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.</p>	Anual	Mantto Eléctrico
4	A	7	S	S									<p>Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 6 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.</p>	Anual	Mantto. Eléctrico
4	A	8	S	S									<p>Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 6 Megaohms se programara mantenimiento y/o cambio de barras. Limpieza de barras.</p>	Bianual	Mantto. Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
4	B	1	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	Anual	Mantto. Eléctrico.
4	B	2	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 11 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 6 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	Anual	Mantto Eléctrico
4	B	3	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 11 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	Anual	Mantto. Eléctrico.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
4	B	4	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 11 Megaohms se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	Bianual	Mantto. Eléctrico.
4	B	5	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 11 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	Anual	Mantto. Eléctrico..
4	B	6	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 11 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 8 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	Anual	Mantto Eléctrico
4	B	7	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de	Anual	Mantenimie nto

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
													aislamiento 11 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos		eléctrico.
4	B	8	S	S			N	S					Pruebas de operatividad del mecanismo, y el estado del mecanismo.	Anual	Mantto. Eléctrico
4	B	9	S	S			N	S					Pruebas de operatividad del mecanismo, y el estado del mecanismo.	Anual	Mantto. Eléctrico
4	B	10											SE ANALIZA EN FUNCION 1		
4	B	11											SE ANALIZA APARTE		
4	C	1	S	S			S						Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 11 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	Anual	Mantto. Eléctrico..
4	C	2											SE ANALIZA APARTE		
4	D	1	S	N	N	N	N	S					Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra BE2 para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1	O2	O3	N1	N2	N3			
4	E	1	S	N	N	N	N	S					que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador T3. Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control).	Única vez	Mantto. Control.
													Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra BE2 para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador T3. Configurar alarma de baja tensión en el TXP (Scada de Control).	Cuatro meses.	Mantto. Eléctrico.
5	A	1	S	N	N	N	S						Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
5	A	2	S	N	N	N	S						Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de	Anual	Mantto

HOJA DE TRABAJO DE DECISIÓN RCM II

EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE ALTERNA CICLO COMBINADO

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por			
F	FF	MF	H	S	E	O	O1	O2	O3	N1	N2	N3				H4	H5	S4
5	A	3	S	S			N	S								los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos. Mantenimiento preventivo, Aspiración de polvo y fijación de contactos.	Anual	Eléctrico Mantto. Eléctrico
5	B	1	S	N	N	N	N	N	N							Ningún mantenimiento programado / Capacitación a los operadores sobre el funcionamiento de los taps. Configurar alarma de media tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés	Única vez	Mantto Eléctrico y Control.
5	C	1	S	N	N	N	N	S								Verificación y ajuste de terminales de cables alimentadores	Anual	Mantto. Eléctrico
5	D	1	S	N	N	N	S									Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
5	E	1	S	N	N	N	N	S								Mantenimiento preventivo, Aspiración de polvo y fijación de contactos.	Anual	Mantto. Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por	
F	FF	MF	H	S	E	O	O1	O2	O3	N3	H4	H5				S4
5	E	2	S	N	N	N	S							Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
5	E	3	S	N	N	N	S							Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
5	E	4												SE ANALIZA APARTE		
5	F	1	S	N	N	N	S							Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	Anual	Mantto Eléctrico
5	F	2	S	N	N	N	S							Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 2 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 1 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
5	F	3	S	N	N	N	S						<p>agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.</p> <p>Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.</p>	Anual	Mantto Eléctrico
5	F	4	S	N	N	N	S						<p>Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.</p>	Anual	Mantto Eléctrico
6	A	1	S	N	N	N	N	S					<p>Mantenimiento preventivo, Aspiración de polvo y fijación de contactos.</p>	Anual	Mantto. Eléctrico
6	B	1	S	N	N	N	N	N	N				<p>Ningún mantenimiento programado / Capacitación a los operadores sobre el funcionamiento de los taps.</p> <p>Configurar alarma de media tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés</p>	Única vez	Mantto Eléctrico y Control.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
6	C	1	S	N	N	N	N	N	N				Ningún mantenimiento programado / Capacitación a los operadores sobre el funcionamiento de los taps.		
6	D	1	S	N	N	N	N	S					Mantenimiento preventivo, Aspiración de polvo y fijación de contactos.	Anual	Mantto. Eléctrico
6	D	2											SE ANALIZA APARTE		
6	E	1	S	N	N	N	S						Medición de resistencia de aislamiento y de resistencia de contactos del interruptor. Cuando sea menor a 2 Megaohms, cambio del interruptor.	Anual	Mantto. Eléctrico
6	E	2	S	N	N	N	S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 2 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 1 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	Anual	Mantto Eléctrico
6	E	3	S	N	N	N	S						Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o	Anual	Mantto Eléctrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
6	E	4											cambio de contactos. Se analiza arriba.		
6	F	1	S	N	N	N	N	S					Mantenimiento preventivo, Aspiración de polvo y fijación de contactos.	Anual	Mantto. Eléctrico
6	G	1	S	N	N	S	N	N	N				Ningún Mantenimiento Programado / Calculo de redistribución de cargas al incrementar o disminuir las cargas en la barra.		
6	H	1	S	N	N	N	N	S					Verificación y ajuste de terminales de cables alimentadores	Anual	Manto. Eléctrico
6	I	1	S	N	N	N	N	S					Mantenimiento preventivo, Aspiración de polvo y fijación de contactos.	Anual	Mantto. Eléctrico
6	I	2											SE ANALIZA APARTE		
6	J	1	S	N	N	N	S						Medición de resistencia de aislamiento y de resistencia de contactos del interruptor. Cuando sea menor a 2 Megaohms, cambio del interruptor.	Anual	Mantto. Eléctrico
6	J	2	S	N	N	N	S						Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 2 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 1 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el	Anual	Mantto Eléctrico

HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II

EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	O1 N1	O2 N2	O3 N3	H4	H5	S4			
6	J	3	S	N	N	N	S						agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	Anual	Mantto Eléctrico
6	J	4											Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.		
7	A	1	S	N	S		N	N	N				Se analiza arriba.		
7	A	2	S	N	S		N	S					Ningún Mantenimiento preventivo / Rediseño: colocar válvulas en serie, a todas las tomas posibles de aceite de los transformadores principales y secundario.		
													Incluir en el MBO la operación de las válvulas.	Mensual	Operacione s.
7	A	3	S	N	S		N	S					Inspección y revisión de las empaquetaduras y del estado del relé. En caso de que exista fuga persistente, se programa cambio de empaquetaduras en la desconexión del transformador más próxima.	Anual	Mantto. Eléctrico
7	A	3	S	N	S		N	S					Inspección y revisión de las empaquetaduras y del estado del tanque de compensación y su indicador de nivel de aceite. En caso de que exista	Anual	Mantto. Electrico

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
7	A	4	S	N	S		N	S					fuga persistente, se programa cambio de empaquetaduras y pintado y resane del tanque en la desconexión del transformador más próxima. Mantenimiento al intercambiador de tap's.	Bianual	Mantto. Eléctrico
7	A	5	S	N	S		S						Inspección y revisión de las empaquetaduras y del estado del relé. En caso de que exista fuga persistente, se programa cambio de empaquetaduras en la desconexión del transformador más próxima.	Anual	Mantto. Eléctrico
7	A	6	S	N	S		N	N	N				Ningún mantenimiento preventivo / Actividad de regeneración de aceite debe realizarse bajo un instructivo.. En caso de derrame seguir el plan de contingencia.		
7	A	7	S	N	S		N	N	N				Ningún Mantenimiento programado / Incluir en las inspecciones de rutina del operador de exteriores.	Mensual	Operacione s.
7	A	8	S	N	S		N	S					Inspección y verificación de corrosión en partes metálicas externas del transformador. De haber presencia de corrosión realizar resane y pintado.	Anual	Mantto. Eléctrico
8	A	1	S	N	S		N	N	N				Ningún mantenimiento programado / Operador coordina con centro de control regulación del nivel de tensión del transformador		
8	A	2	S	N	S		N	S					Limpieza de aisladores.	Anual	Mantto.

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
9	A	1	N							N	N	N	Ningún Mantenimiento programado.		Eléctrico.
10	A	1	S	S			N	N	N				Ningún mantenimiento programado / Colocar señalizaciones de peligro en lenguaje claro y preciso.		
10	A	2	S	S			N	N	N				Ningún Mantenimiento Programado / Capacitación al personal sobre maniobras operativas.		
10	A	3	S	S			N	N	N				Ningún Mantenimiento programado / Rediseño y cambio		Mantto. Eléctrico
11	A	1	N							N	N	N	Ningún Mantenimiento Programado / Incluir en las especificaciones técnicas de los contratos de servicio clausula que obligue al contratista a presentar certificaciones de utilizar equipos exentos de trazas de PCB's		Mantto. Eléctrico.
12	A	1	S	N	N	S	S						Verificación e inspección del mecanismo interno del conmutador automático y verificación del desgaste de sus contactos y cambio de aceite aislante del recipiente intercambiador de taps. Observación visual de la condición del contacto si el contacto se encuentra desgastado se efectúa el cambio.	Cada cuatro años	Mantto. Eléctrico
13	A	1											SE ANALIZA APARTE		
14	A	1											SE ANALIZA APARTE		

**HOJA DE TRABAJO
DE DECISIÓN RCM II**

**EQUIPO: SERVICIOS AUXILIARES EN CORRIENTE
ALTERNA CICLO COMBINADO**

Realizado Por:
Jorge H. Carrillo B.

Fecha:
Julio 2008

Numero de Hojas:
50

Referencia de información			Evaluación de las consecuencias				H1	H2	H3	Tareas "a falta de"			Tarea Propuesta	Frecuencia Inicial	A realizar por
F	FF	MF	H	S	E	O	S1 O1 N1	S2 O2 N2	S3 O3 N3	H4	H5	S4			
15	A	1											SE ANALIZA APARTE		
16	A	1	S	N	N	S	N	N	N				Ningún Mantenimiento programado / Capacitación y/o cambio de mecanismo en caso de avería.		
17	A	1	S	N	N	N	N	S					Limpieza de equipos	Bimensua l	Limpieza Industrial.

3.4. Recursos humanos y equipamiento.

El análisis RCM se enmarca de las siete preguntas básicas descritas en la sección 2.2.1, en la práctica el personal de mantenimiento no puede responder a todas estas preguntas por sí solo. Esto es porque muchas de las respuestas (o la mayoría) solo pueden ser dadas por personal de producción o de operaciones. Esto aplica especialmente a las preguntas relacionadas con las funciones, efectos de falla, funcionamiento deseado y consecuencias de falla.

Por esta razón la revisión de los requerimientos de mantenimiento de cualquier activo debería ser llevada a cabo en pequeños grupos que incluyan al menos a una persona del área de mantenimiento y una del área de operaciones. Cada miembro del grupo a su vez debe haber sido entrenado en RCM.

Se debe contar con el ambiente y materiales necesarios que garanticen el buen desempeño de los miembros del grupo de análisis. Los manuales de operación y mantenimiento deben estar disponibles para las consultas requeridas por el grupo de análisis.

Se debe contar los planes de mantenimiento actual (si existiese), o con los programas de mantenimiento que sugiere el fabricante si los equipos motivo de análisis son nuevos. Así como también de los posibles avisos de anomalías que pudiesen haber ocurrido durante el tiempo de funcionamiento de los mismos.

CAPITULO IV

ANALISIS Y PRESENTACION DE RESULTADOS.

4.1. Análisis descriptivo de la información.

La información que se tiene como ingreso a las Hojas de Información son relevantes de los modos de falla que son técnicamente factibles que puedan ocurrir dentro del contexto operacional descrito al inicio del Capítulo 3.

Los datos ingresados en la hoja de decisión son revisados al realizar el análisis de cada modo de falla en la hoja de decisión. Esto es debido a que el contexto de las preguntas del diagrama de decisión permite hacer un análisis de las consecuencias que cada modo de falla podría ocasionar si se produjese.

La aplicación de la filosofía de RCM 2, se realizó bajo la supervisión del tele soporte por personal de Alladom Ltd., quienes revisaron que las hojas de información y las hojas de decisión del análisis estén correctamente ingresadas considerando la filosofía del RCM así como bajo las y que las respuestas a las preguntas de la hoja de decisión estén de acuerdo con las tareas propuestas.

4.2. Resultados del análisis.

El resultado del análisis es el programa de mantenimiento que se muestra en las páginas siguientes, y que incluyen los planes de mantenimiento de los transformadores de media baja tensión que forman parte de los equipos de servicios auxiliares, Interruptores en media y baja tensión, Barras en media y baja tensión. También como producto del

análisis se incluye un conjunto de capacitaciones del personal de mantenimiento y operaciones para garantizar la correcta operación y mantenimiento de los equipos.

Estos resultados se presentan en las siguientes planillas de programación de mantenimiento. Cabe señalar que para los equipos grandes como los transformadores de servicios auxiliares el programa presentado es referencial toda vez que para estos equipos se hace necesaria un análisis adicional debido como se menciono anteriormente al gran número de modos de falla que pueden presentarse solamente en estos equipos.

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
--------	--------------	--------------	------------	-------------------	------------	----------------

4.2.1. Programa de Mantenimiento de los Transformadores:

TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES TV	10BBT01	Preventivo	A Condición	Análisis fisicoquímico, cromatográfico y de contenido de compuestos de azufres de aceite de transformador Inspección general y medida de parámetros eléctricos de la parte activa y su aislamiento. Cuando el contenido de inhibidor de humedad sea menor a 0.2%, se programa la adición de inhibidor y tratamiento de termo vacio del aceite.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra de 6.9kV para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador .	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES TG3	33BBT01	Preventivo	A Condición	Análisis fisicoquímico, cromatográfico y de contenido de compuestos de azufres de aceite de transformador Inspección general y medida de parámetros eléctricos de la parte activa y su aislamiento. Cuando el contenido de inhibidor de humedad sea menor a 0.2%, se programa la adición de inhibidor y tratamiento de termo vacio del aceite.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra de 6.6kV para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador .	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES TG4	34BBT01	Preventivo	A Condición	Análisis fisicoquímico, cromatográfico y de contenido de compuestos de azufres de aceite de transformador Inspección general y medida de parámetros eléctricos de la parte activa y su aislamiento. Cuando el contenido de inhibidor de humedad sea menor a 0.2%, se programa la adición de inhibidor y tratamiento de termo vacio del aceite.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra de 6.6kV para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador .	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
TRANSFORMADOR DE 6.9 /0.480 KV DE SERVICIOS AUXILIARES	10BFT10	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
				desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT10.		
TRANSFORMADOR DE 6.9 /0.480 KV DE SERVICIOS AUXILIARES	10BFT20	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.		
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT20.	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico
TRANSFORMADOR DE 6.9 /0.480 KV DE SERVICIOS AUXILIARES	10BFT30	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
				circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador		
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura y análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT30.	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico
TRANSFORMADOR DE 6.9 /0.480 KV DE SERVICIOS AUXILIARES	10BFT40	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT40.	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico
TRANSFORMADOR DE 6.9 /0.480 KV DE SERVICIOS AUXILIARES	10BFT50	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
				por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.		
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT50.	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
TRANSFORMADOR DE 6.6 /0.480 KV DE SERVICIOS AUXILIARES	33BFE	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
				desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT50.		
TRANSFORMADOR DE 6.6 /0.480 KV DE SERVICIOS AUXILIARES	10BFT52	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 8megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BFT52.	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico
TRANSFORMADOR DE 4.16 /0.480 KV DE SERVICIOS AUXILIARES	T3	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 6 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
				circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador		
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura y análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador T3.	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico
TRANSFORMADOR DE 10/4.16 KV DE SERVICIOS AUXILIARES	T2	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 11 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 2 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador T2.	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico
TRANSFORMADOR DE 6.9/10 KV DE SERVICIOS AUXILIARES	T1	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 11 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 8 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
				por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.		
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador T1.	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
TRANSFORMADOR DE 480/240 V	10BMV	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 2 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 1 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
				de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BMV.		
TRANSFORMADOR DE 480/240 V	33BJT01	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 2 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 1 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales.	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
				de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BJT01.		
TRANSFORMADOR DE 480/240 V	34BJT01	Preventivo	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento del bobinado, Análisis fisicoquímico, y cromatográfico (gases totales) En el lado de alta debe ser mayor de 2 Megaohms y en el lado de baja debe ser mayor a 1 Megaohms. Cuando el componente de inhibidor de corrosión en el aceite aislante es menor de 0.2% se requiere el agregado de inhibidor y el tratamiento de termo vacio. En caso de que los gases totales estén por encima de 500ppm/v, se realizara el tratamiento de regenerado y termo vacio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Limpieza de aislamiento externo terminales de bushings, medida de aislamiento externo de los terminales. Revisión de empaquetaduras en el circuito de aceite desde el tanque de compensación hasta el transformador	SEMESTRAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
		Preventivo	Reacondicionamiento Cíclico	Incluir dentro de las tareas de inspección de mantenimiento la tarea de tomas de lectura ya análisis de niveles de tensión de la barra 10BFA para certificar el valor correcto en horas punta, En caso de que el nivel de tensión este por debajo del valor referencial de -5% se programara una desconexión de barra para modificar el tap de regulación del transformador 10BJT01.	CADA CUATRO MESES	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
--------	--------------	--------------	------------	-------------------	------------	----------------

4.2.2. Programa de mantenimiento de equipos en media tensión TV.

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR EN 6.9KV	10BBT02GT001	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
CELDAS EN 6.9 KV		PREV.	A Condición	Prueba de Mecanismo de bloqueo (cierre de interruptor estando cerrado el seccionador a tierra) sin carga. Si la prueba evidencia esta anomalía, deviene cambio de celdas con rediseño de mecanismo de bloqueo..Capacitación al personal de operaciones sobre maniobras en celdas de interruptores y/o seccionadores y capacitación relacionada a las características y funciones de dicho equipo.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	--	Configurar alarma de media tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés.	UNICA VEZ	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
						Y Control
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Pruebas de operatividad del mecanismo, y el estado del mecanismo	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.9KV DE MOTOR DE BOMBA DE ALIMENTACIÓN A CALDERAS	A3, A4, A5	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.9KV MOTOR DE BBA DE EXTRACCIÓN	A10, A11, A12	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
DE CONDESADO				Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos		
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.9KV MOTOR DE BBA DE REFRIGERACIÓN PRINCIPAL	A6, A7, A8	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR EN 6.9KV MOTOR DE BBA DEL DESHAREADOR	A9	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADOR A TRANSFORMADOR 10BFT10	B3	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADOR A TRANSFORMADOR 10BFT20	B4	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADOR A TRANSFORMADOR 10BFT30	B5	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADOR A TRANSFORMADOR 10BFT40	B6	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADOR A TRANSFORMADOR 10BFT50	B7	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
CABLES ALIMENTADOS EN 6.9KV		PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
CABLES ALIMENTADOS EN 4.16 KV		PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 6 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADO R A TRANSFORMADOR 10BFT50	52F6-2	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 6 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADO R A BARRA EN 4.16 KV	52F6-1	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 6 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADO R A TRANSFORMADOR T2	52M6-3	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 6 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADO R A TRANSFORMADOR T2	52M6-1	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 6 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADO R A TRANSFORMADOR 10BFT50	10BFT60GT 002,	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.9KV ALIMENTADO R A TRANSFORMADOR T2	52M6-2	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo en interruptor y celda asociada. Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 11 Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 Microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
BARRA EN 4.16 KV		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 6 Megaohms se programara mantenimiento y/o cambio de barras. Limpieza de barras.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
BARRA EN 10 KV		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 11 Megaohms se programara mantenimiento y/o cambio de barras. Limpieza de barras.	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
--------	--------------	--------------	------------	-------------------	------------	----------------

4.2.3. Programa de mantenimiento de equipos en Media Tensión TG's

INTERRUPTOR EN 6.6KV	52D3-1	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.6KV	52D3-6	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
BARRAS EN 6.6 KV	--	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 8 Megaohms se programara mantenimiento y/o cambio de barras	ANUAL	Mantto. Eléctrico
CELDAS EN 6.9 KV	--	PREV.	--	Configurar alarma de media tensión en el TXP (Scada de control) / Descarga de información de relés.	UNICA VEZ	Mantto. Eléctrico Y Control
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Pruebas de operatividad del mecanismo, y el estado del mecanismo	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR EN 6.6KV	52D3-2	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
CABLES ALIMENTADORES EN 6.6KV		PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN 6.6KV	52D4-2	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR EN 6.6KV	52D3-5	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento, medida de resistencia de contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 8Megaohms y/o la resistencia de contactos a 85 microohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
--------	--------------	--------------	------------	-------------------	------------	----------------

4.2.4. Programa de Mantenimiento Interruptores en Baja Tensión – 480V

INTERRUPTOR DE 480V	10BFT10GT 001	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR DE 480V	10BFT20GT 001	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR DE 480V	10BFT30GT 001	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR DE 480V	10BFT40GT 001	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR DE 480V	10BFT50GT 001	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
CABLES ALIMENTADORES EN 480V		PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento, resistencia óhmica, tangente delta a los cables alimentadores. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2 Megaohms y/o la resistencia óhmica la correspondiente a los catálogos y de acuerdo a su calibre y en el caso la tangente delta mayor a 2%. Se programara el mantenimiento del cable y en caso seguir manteniendo los valores fuera de lo establecido se realizara el cambio del cable.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
BARRAS EN 480V		PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento. Cuando el valor de la resistencia de aislamiento sea menor a 2 Megaohm's se programara mantenimiento y/o cambio de barras.	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR DE 480V	52L3-1	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR DE 480V	52L4-1	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
SECCIONADOR DE 480V	52L4-1	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR DE 480V	10BRV10GS 001	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
			Cíclico			
INTERRUPTOR DE 480V	52L5-2	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR DE 480V	52L5-1	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 2Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
--------	--------------	--------------	------------	-------------------	------------	----------------

4.2.5. Programa de mantenimiento de interruptores en baja tensión – 240V

INTERRUPTOR ALIMENTADOR A BARRA 10BRA	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR DE SALIDA DE BARRA 10BRU	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
CABLES ALIMENTADORES EN 240VAC	---	PREV.	A Condición	Verificación y ajuste de terminales de cables alimentadores. En caso de encontrar algún cable deteriorado proceder a su cambio.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
BARRAS EN 240VAC	---	PREV.	A Condición	Mantenimiento preventivo, Aspiración de polvo y fijación de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR ALIMENTADOR A CARGAS EN 240VAC	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INVERSOR	---	PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Mantenimiento preventivo, Aspiración de polvo y fijación de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR DE LLEGADA A CONMUTADOR DESDE EL INVERSOR EN EL TABLERO 10BRU	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR DE LLEGADA A INVERSOR DE CONTINUA A ALTERNA	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR DE SALIDA DE LA BARRA 10BMA A TRAF0 10BMV	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
INTERRUPTOR DE SALIDA DEL TRAFO 10BMV	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR EN BARRA 10BRA QUE VIENE DE SALIDA DEL TRAFO 10BMV	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
CONMUTADOR EN 240 DE LAS TG's	---	PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Mantenimiento preventivo, Aspiración de polvo y fijación de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR A LA SALIDA DE LA BARRA 33BJA	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico

EQUIPO	CODIFICACIÓN	TIPO MANTTO.	TIPO TAREA	DESCRIPCIÓN TAREA	FRECUENCIA	REALIZADO POR:
SECCIONADOR DE LLEGADA A BARRA 33BJA	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
INTERRUPTOR A LA SALIDA DE LA BARRA 34BJA	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico
		PREV.	Reacondicionamiento Cíclico	Revisión de los ajustes de los circuitos de control y los seteos de las protecciones eléctricas	ANUAL	Mantto. Eléctrico
SECCIONADOR DE LLEGADA A BARRA 34BJA	---	PREV.	A Condición	Medida de resistencia de aislamiento y verificación del buen estado de los contactos. Cuando los valores sean menores a: Resistencia de aislamiento 1 Megaohms se programara el mantenimiento y/o cambio de contactos.	ANUAL	Mantto. Eléctrico

4.3. Resumen de las apreciaciones relevantes.

Como resultado del análisis se encontraron los siguientes puntos importantes:

- Se encontraron equipos que no tenían un plan de mantenimiento debido a que sus modos de falla no se habían considerado en el plan de mantenimiento actual. Como por ejemplo los inversores y los conmutadores en 240V.
- Se encontró una posibilidad de rediseño de las celdas en 6.9kV de la turbina a vapor debido a fallas registradas por personal de operaciones; pero este rediseño está condicionado a pruebas sin tensión que deben realizarse previamente. También se encontró la necesidad de darle capacitación a los operadores sobre las maniobras a los equipos de media y baja tensión, como interruptores, celdas y puestas a tierra.
- Se está incluyendo la lectura de niveles de tensión en el plan de mantenimiento de las barras en 6.9kV, 6.6kV, 480V y 240V, como una tarea de inspección, para asegurar que se encuentren dentro de los parámetros establecidos.
- Durante la inspección en sala de control se observó que no se tenía una señal de alarma en media o baja tensión cuando el nivel de tensión salga de los valores establecidos (+/- 5%). Se está programando la configuración de estas alarmas en la próxima desconexión programada de las turbinas.
- Como resultado del análisis se encontró que no se tenía un compendio de los seteos de las protecciones de los equipos alimentados en niveles de tensión de 6.9kV, 6.6kV, y 480V. Estos seteos están siendo bajados de los relés y se ha incluido la revisión anual de los mismos por parte de personal de mantenimiento eléctrico y control.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. La implementación del programa de mantenimiento producto del análisis realizado permitirá tener un mejor control de los modos de falla que pudiesen ocasionar alguna desconexión, falla, u otra anomalía que sea perjudicial a los intereses de la empresa, lo que garantizara una mayor disponibilidad de los equipos y por tanto una mayor disponibilidad de la planta.
2. La implementación del análisis también garantiza una mayor vida útil de los equipos más costosos de la planta, debido a que el análisis considera que los niveles de tensión deben estar dentro de los límites de +/- 5%.
3. Durante el desarrollo del análisis se observó que varios de los equipos analizados no tenían en plan de mantenimiento adecuado e incluso en algunos casos no tenían programa de mantenimiento; para estos se les ha generado el plan de mantenimiento respectivo.
4. Las fallas de algunos de los equipos de servicios auxiliares podría producir daños a las personas y el medio ambiente por lo que se debe dar prioridad de atención a estos.
5. El análisis RCM 2, permite al personal de mantenimiento y de operaciones de una planta tener un conocimiento más profundo de las características de los equipos estudiados, sus capacidades y además de lo que la empresa espera que estos equipos realicen.
6. La aplicación del análisis RCM 2 finaliza con un registro global y documentado de los requerimientos de mantenimiento de los activos físicos que se incluyen en el análisis, así como también de los manuales de operación y mantenimiento, seteos de protecciones y la historia de estos equipos.
7. Considerando la política actual de la empresa de Desarrollo Sostenible; el análisis RCM2 contribuye a la mayor seguridad y protección ambiental ya que considera la sistemática revisión de las implicancias en la seguridad y aspectos ambientales de cada modo de falla evidente antes de considerar los aspectos operacionales lo que significa que la seguridad y la integridad ambiental se convierten en prioridades principales del mantenimiento.

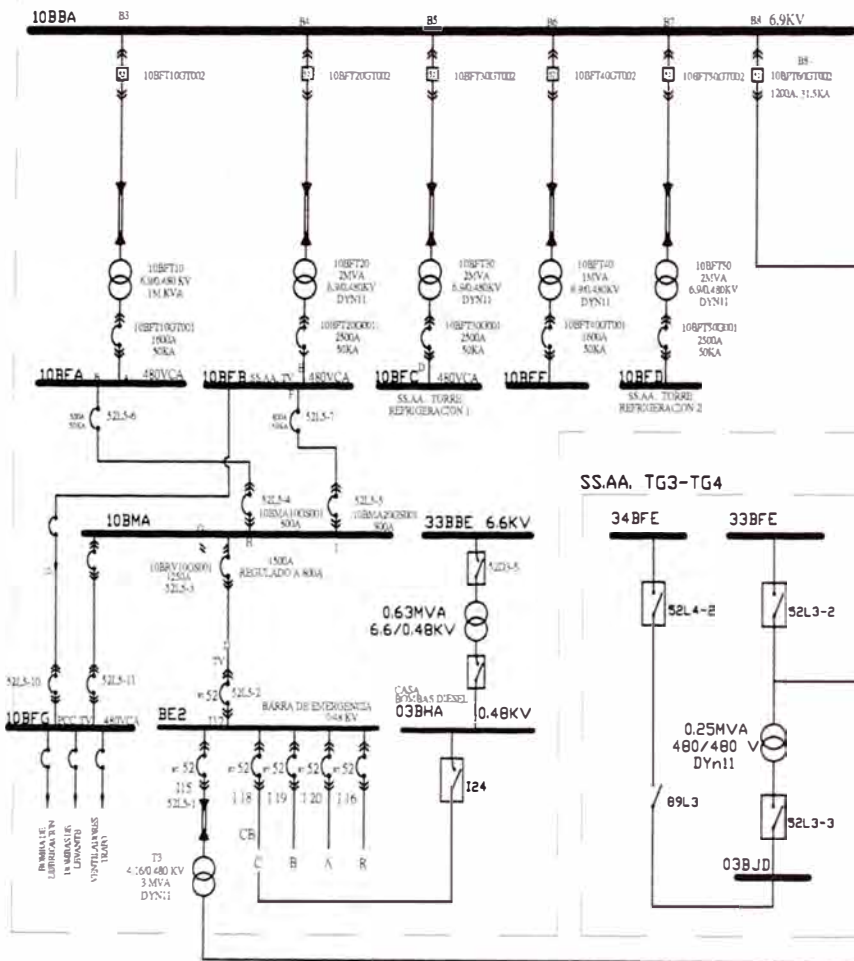
8. El análisis ayuda a reducir o al menos a controlar mejor el crecimiento de los costos de mantenimiento al considerar la realización de tareas de mantenimiento de rutina solo a los equipos que pudieran ocasionar una falla potencial a la productividad de la planta. Esta realización considera no solo la reducción del número de tareas sino principalmente debido a un incremento global en los intervalos entre tareas.

ANEXOS

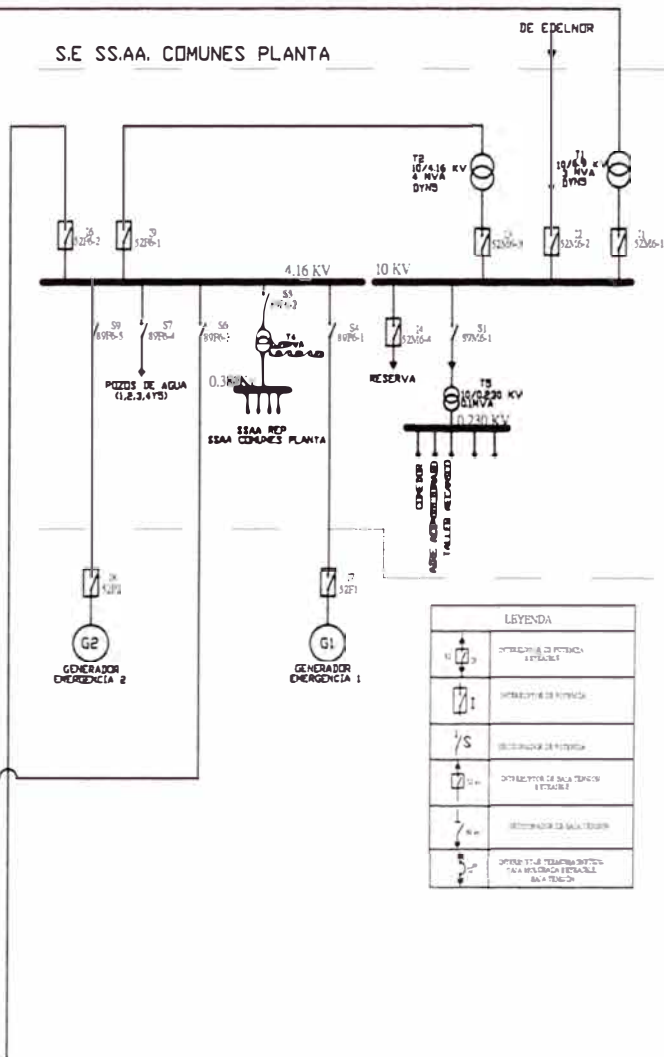
ANEXO A

**DIAGRAMA UNIFILAR RESUMIDO DE LOS SERVICIOS
AUXILIARES DE LA PLANTA CICLO COMBINADO**

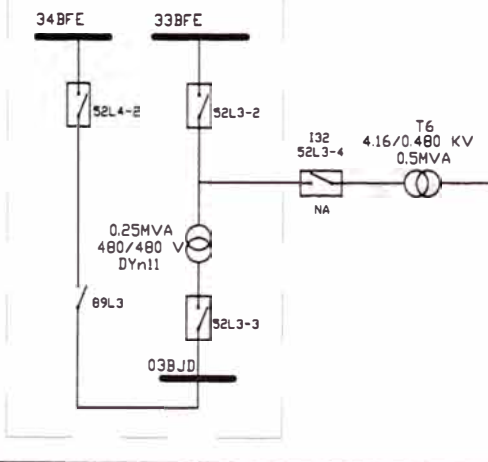
SS.AA. CC TV5



S.E. SS.AA. COMUNES PLANTA



SS.AA. TG3-TG4



LEYENDA	
	GENERADOR DE EMERGENCIA 2
	GENERADOR DE EMERGENCIA 1
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
	DISTRIBUCION DE POTENCIA
	BARRA DE DISTRIBUCION DE POTENCIA
	BARRA DE DISTRIBUCION DE POTENCIA
	BARRA DE DISTRIBUCION DE POTENCIA

UNI - FIEE	ISO A4	MP 2008	DIAGRAMA UNIFILAR SS. AA. CICLO COMBINADO	A
JORGE CARRILLO B	5/E		MANUTENIMIENTO	JUL 2008 1DE1

ANEXO B

**DIAGRAMA UNIFILAR DE LAS BARRAS EN 480V DE LA
PLANTA CICLO COMBINADO VENTANILLA**

- 26T) RELÉ TÉRMICO TRANSFORMADOR
- 27) RELÉ DE MÍNIMA TENSIÓN
- 32) RELÉ PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE MÁXIMA POTENCIA
- 46) RELÉ DE SECUENCIA NEGATIVA DE LA CORRIENTE
- 48) RELÉ DE CICLO INCOMPLETO
- 49) RELÉ TÉRMICO, DETECTOR DE SOBRECARGA POR INTENSIDAD EXCESIVA
- 49T) RELÉ DE TEMPERATURA (CON Sonda RESISTIVA DE TEMPERATURA)
- 50) RELÉ INSTANTÁNEO DE SOBREENTENSIDAD
- 50M) RELÉ INSTANTÁNEO DE SOBREENTENSIDAD/FALTA A TIERRA
- 51) RELÉ TEMPORIZADO DE SOBREENTENSIDAD
- 51M) RELÉ TEMPORIZADO DE SOBREENTENSIDAD/FALTA A TIERRA
- 51M) RELÉ TEMPORIZADO DE SOBREENTENSIDAD/BLOQUEO ROTOR
- 59) RELÉ SOBRETENSIÓN
- 66) RELÉ LIMITADOR NUMERO DE ARRANQUES DEL MOTOR
- 63) RELÉ BUCHHOLZ
- 64-1) TRANSFORMER SUDDEN PRESSURE
- 64-2) TRANSFORMER GAS DETECTION
- 63A) SUDDEN PRESSURE AUXILIARY
- 67N) RELÉ PROTECCION DIRECCIONAL A TIERRA
- 71T) RELÉ TÉRMICO TRANSFORMADOR
- 78) RELÉ PROTECCIÓN DE DESCONEXIÓN DE DESPLAZAMIENTO VECTORIAL
- 80) RELÉ MÍNIMA TENSIÓN
- 86) RELÉ BLOQUEO/DISPARO
- 87) RELÉ PROTECCIÓN DIFERENCIAL
- 87M) RELÉ PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR AUXILIAR
- 8PM) INTERRUPTOR DE BY-PASS MANUAL

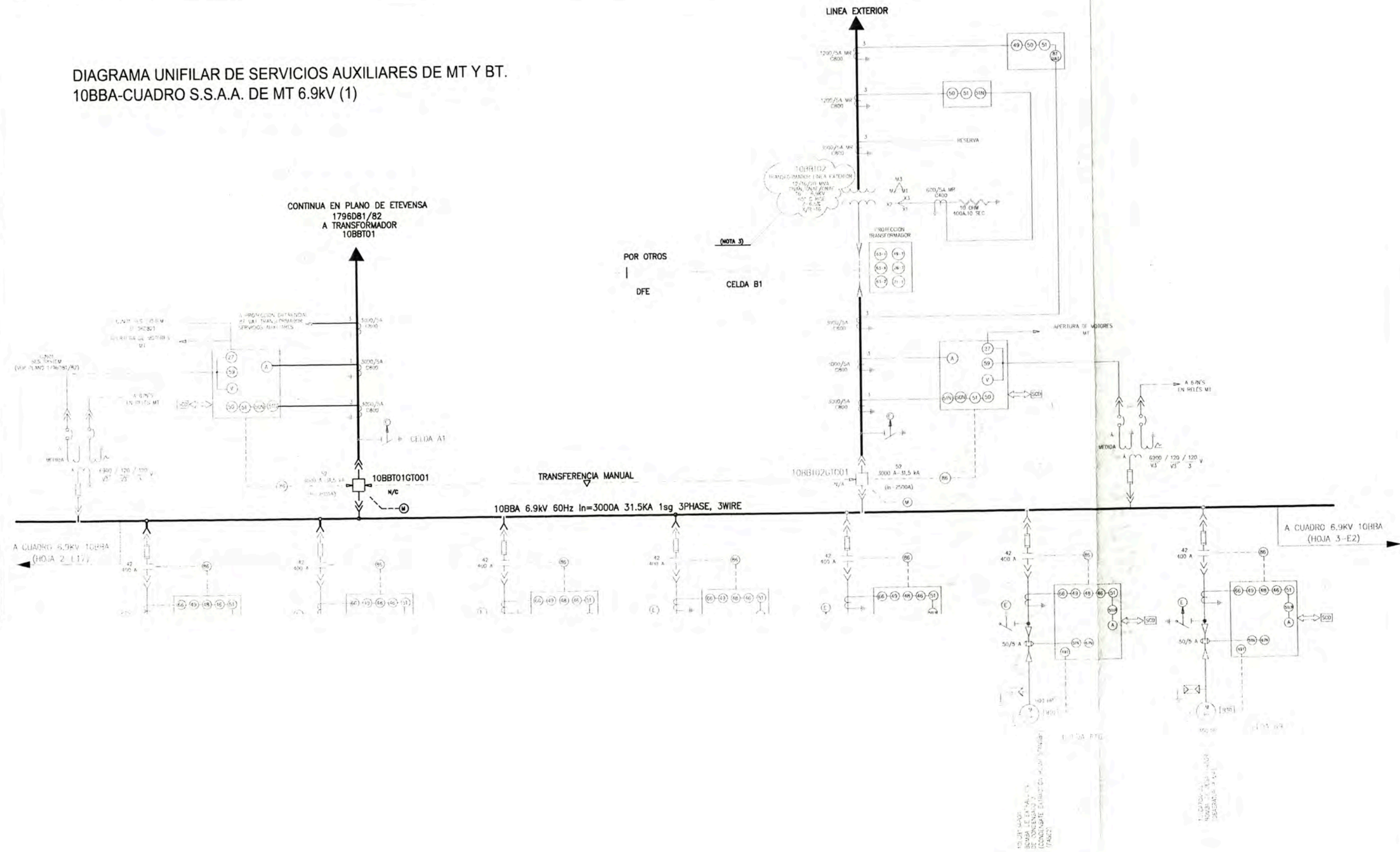
MICROPROCESADOR DE MEDIDA 8300 SIEMENS ANALIZADOR DE REDES

- TRANSFORMADOR DE TRES DEVANADOS
- SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA CON ENCLAVAMIENTO
- FUSIBLE
- TRANSFORMADOR DE MEDIDA DE INTENSIDAD
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE DOS DEVANADOS (1 SECUNDADO)
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE TRES DEVANADOS (2 SECUNDADOS)
- TRANSFORMADOR DE MEDIDA DE TENSIÓN
- RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA
- CONFIGURACIÓN TRIÁNGULO DEVANADO TRANSFORMADOR
- CONFIGURACIÓN ESTRELLA - TRIÁNGULO DEVANADO TRANSFORMADOR
- CONFIGURACIÓN TRIÁNGULO ABIERTO DEVANADO TRANSFORMADOR
- TRANSFORMADOR DE MEDIDA TOROIDAL 3 FASES
- TRANSFORMADOR DE MEDIDA TOROIDAL MONOFASICO
- RECTIFICADOR
- ONDULADOR
- BATERIA
- VOLTÍMETRO
- AMPERÍMETRO
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE BAJA TENSION EXTRAIBLE
- GUARDAMOTOR + CONTACTOR (MOTORES P<25KW)
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE BAJA TENSION DESENCHUFABLE
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO FIJO
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO FIJO CON RELÉ MAGNETICO
- INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO CON PROTECCION DIFERENCIAL
- CABLE AISLADO

- INTERRUPTOR DE POTENCIA M.T. EXTRAIBLE
- INTERRUPTOR DE POTENCIA EN POSICIÓN NORMALMENTE CERRADA
- INTERRUPTOR DE POTENCIA EN POSICIÓN NORMALMENTE ABIERTA
- MOTOR TRIFASICO
- CONTACTOR
- RELÉ TÉRMICO
- GENERADOR / GRUPO ELECTRÓGENO
- CONMUTADOR ESTÁTICO
- DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN
- SISTEMA DE CONTROL DISTRIBUIDO
- DIODO
- CONMUTADOR MANUAL DOS POSICIONES CON ENCLAVAMIENTO MECÁNICO
- RUPTOFUSIBLE
- INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAGNETOTÉRMICO MOTORIZADO
- DETECTOR RESISTIVO DE TEMPERATURA PT100 (RESISTOR TEMPERATURE DETECTOR)
- SHUNT
- ARRANCADOR VALVULA
- TOROIDE (PARA DETECTOR DE FALTA A TIERRA)
- CONVERTIDOR CORRIENTE A/mA 4-20 mA (0 a 400 A)
- FUSIBLE
- CONVERTIDOR TENSIÓN V/mA 4-20 mA (0 a 150 Vcc)
- CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE ABIERTO
- CONTACTO AUXILIAR NORMALMENTE CERRADO
- RELE DE INTERPOSICION

UNI - FIEE		ISO A3	MP.2008	LEYENDA		A
PROY. JORGE CARRILLO B.	IND.	MANTENIMIENTO	JUL. 2008	1 DE 21		

DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT.
10BBA-CUADRO S.S.A.A. DE MT 6.9kV (1)



CONTINUA EN PLANO DE ETEVENSA
1796DB1/82
A TRANSFORMADOR
10BBT01

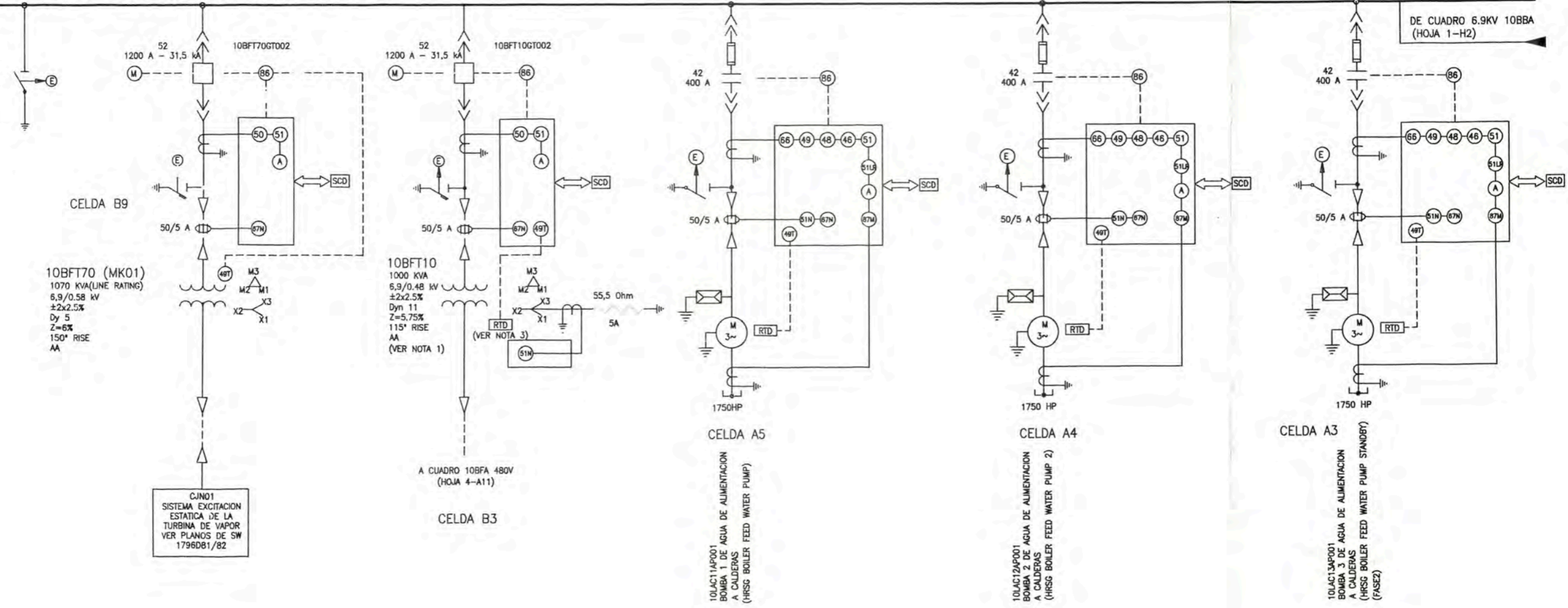
POR OTROS
DFE
CELDA B1

TRANSFERENCIA MANUAL

10BBA 6.9kV 60Hz In=3000A 31.5kA 1sg 3PHASE, 3WIRE

FIEE	TAM ISO A3	COD. MP.2008	PLANO DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT. 10BBA-CUADRO S.S.A.A. DE MT 6.9KV (1)	REV A
ILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 2 DE 21

10BBA 6,9 KV 60Hz In=3000A 31,5kA 1 seg. 3 PHASE 3 WIRE



10BFT70 (MK01)
1070 KVA(LINE RATING)
6,9/0,58 KV
±2x2,5%
Dy 5
Z=6%
150° RISE
AA

10BFT10
1000 KVA
6,9/0,48 KV
±2x2,5%
Dyn 11
Z=5,75%
115° RISE
AA
(VER NOTA 1)

CJN01
SISTEMA EXCITACION
ESTATICA DE LA
TURBINA DE VAPOR
VER PLANOS DE SW
1796D81/82

A CUADRO 10BFA 480V
(HOJA 4-A11)

CELDA A5

10LAC12AP001
BOMBA 1 DE AGUA DE ALIMENTACION
A CALDERAS
(HRSG BOILER FEED WATER PUMP)

CELDA A4

10LAC12AP001
BOMBA 2 DE AGUA DE ALIMENTACION
A CALDERAS
(HRSG BOILER FEED WATER PUMP 2)

CELDA A3

10LAC12AP001
BOMBA 3 DE AGUA DE ALIMENTACION
A CALDERAS
(HRSG BOILER FEED WATER PUMP STANDBY)
(FASEZ)

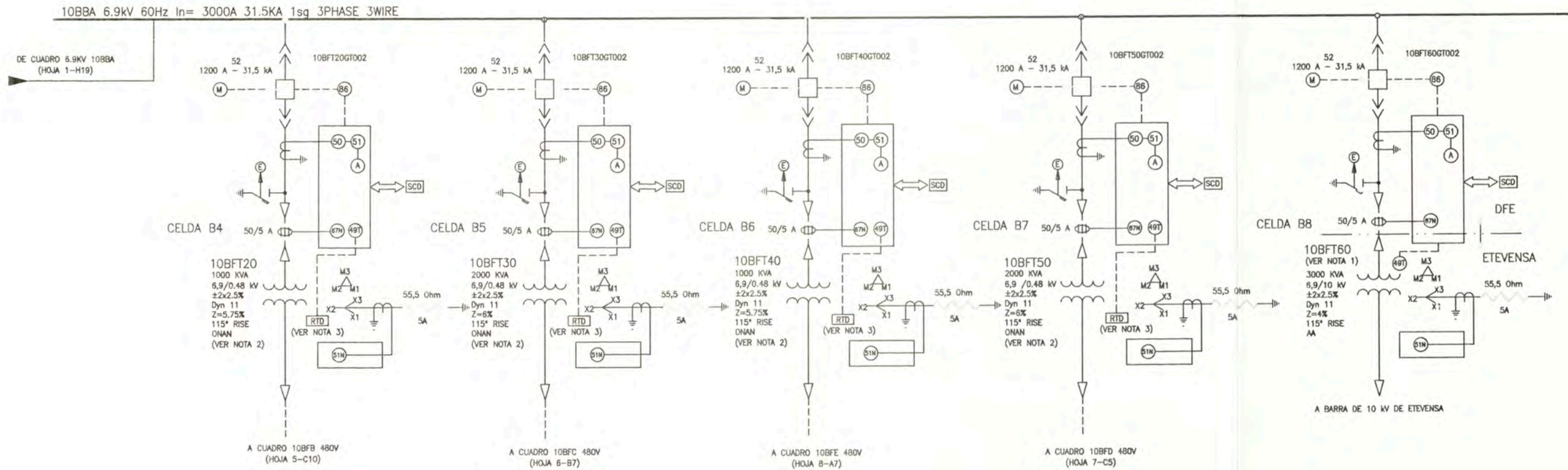
NOTAS:

- 1.- TRANSFORMADORES SECOS AA Y TRANSFORMADORES EN ACEITE ONAN IMPEDANCIA PENDIENTE DE CONFIRMAR POR FABRICANTE
- 2.- ENCLAVAMIENTOS ACORDE CON DOCUMENTO M.T. VE2-34-DF-LCNA-E-02826
- 3.- PARA TRANSFORMADORES EN ACEITE LA CONFIGURACION SERA CON RELE DE PROTECCION EN EL PROPIO TRANSFORMADOR (TIPO DGPT2) QUE ENVIARA DISPARO Y ALARMA DE TEMPERATURA (FUNCION 26) Y DE TIPO BUCHHOLZ (FUNCION 63) A LA UNIDAD DE PROTECCION. VER ESPECIFICACION TECNICA VE2-34-DF-LCNA-E-02826

DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT
10BBA - CUADRO SS. AA. DE MT 6.9KV.

UNI - FIEE	TAMA ISO A3	COD. MP.2008	PLANO DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT YBT. 10BBA-CUADRO S.S.A.A. DE MT 6.9KV (2)	RE /
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 3 DE

DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT.
10BBA-CUADRO S.S.A.A. DE MT 6.9kV (3)

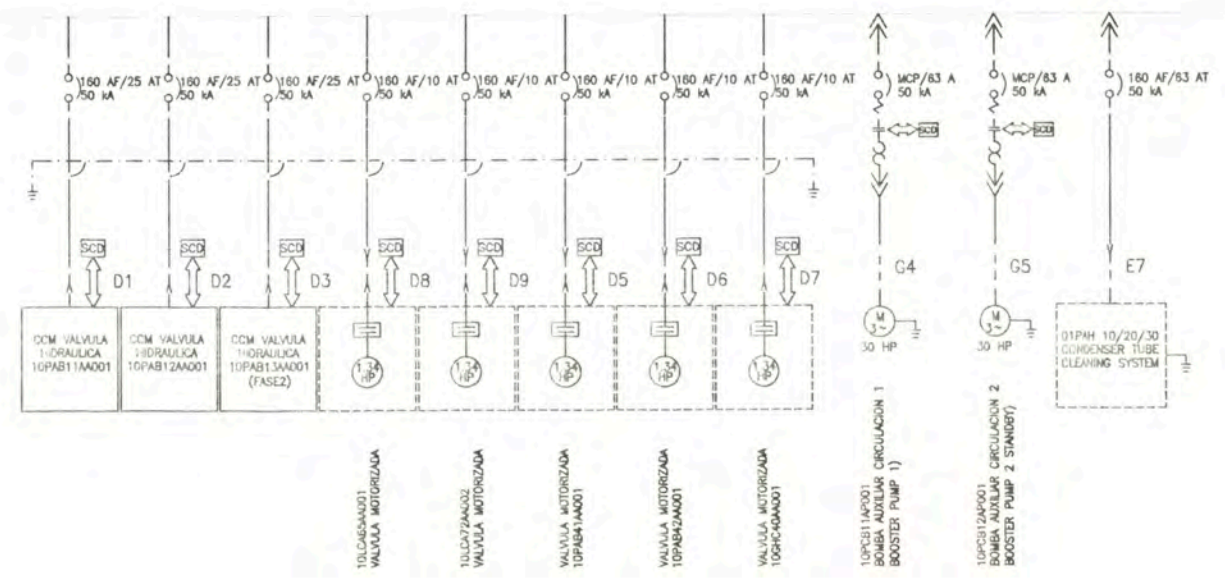
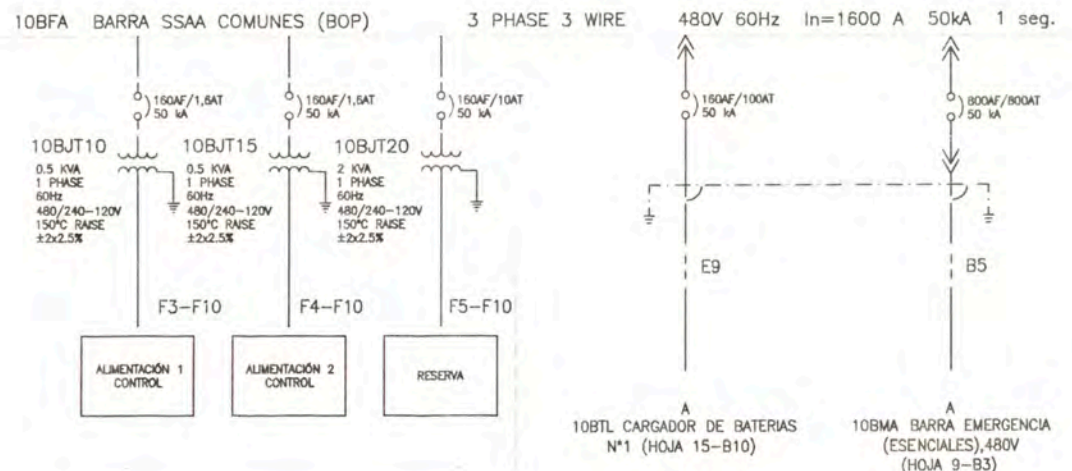
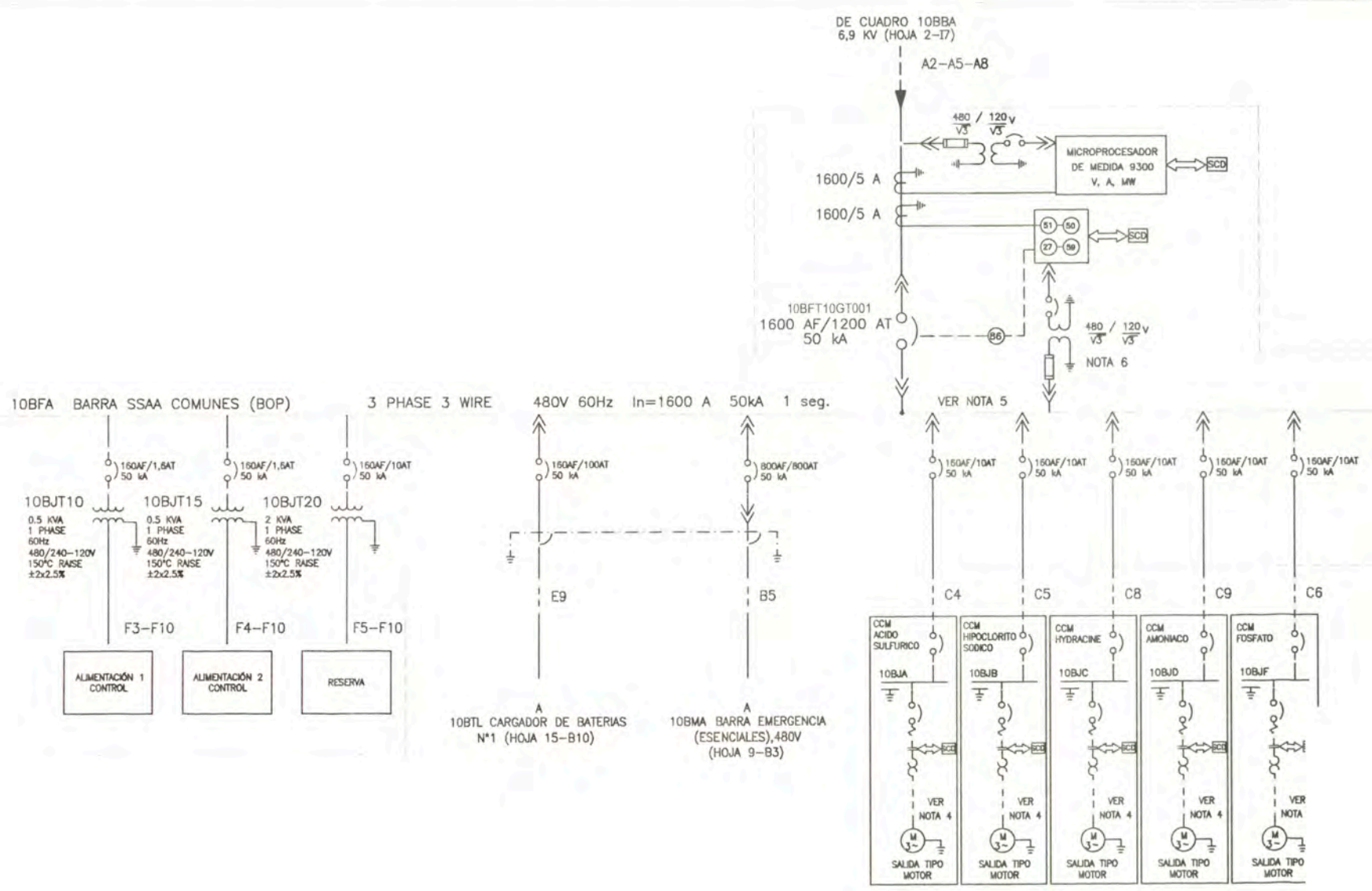


NOTAS:

- SE EQUIPARARÁ CON CELDA DE PROTECCION DE TRANSFORMADOR. EL TRANSFORMADOR 10BFT60 SERA SUMINISTRO DE ETEVENSA. DATOS DETALLADOS TRANSFORMADOR POR ETEVENSA.
- TRANSFORMADORES SECOS AA Y TRANSFORMADORES EN ACEITE ONAN IMPEDANCIA PENDIENTE DE CONFIRMAR POR EL DISTRIBUIDOR.
- PARA TRANSFORMADORES EN ACEITE LA CONFIGURACION SERA CON RELE DE PROTECCION EN EL PROPIO TRANSFORMADOR (TIPO DGPT2) QUE ENVIARA DISPARO Y ALARMA DE TEMPERATURA (FUNCION 26) Y DE TIPO BUCHHOLZ (FUNCION 6.3) A LA UNIDAD DE PROTECCION. VER ESPECIFICACION TECNICA VE2-34-DF-LCNA-E-02826
- ENCLAVAMIENTOS ACORDES CON DOCUMENTO MT VE2-34-DF-LCNA-E-02826
- SE TENDRÁ EN CUENTA LA SECCIÓN DEL CONDUCTOR DE ALIMENTACIÓN EN EL PRIMARIO DEL TRANSFORMADOR PARA REALIZAR EL AJUSTE DEL RELÉ DE PROTECCIÓN.

UNI - FIEE	TAM. ISO A3	COD. MP.2008	PLANO DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT. 10BBA-CUADRO S.S.A.A. DE MT 6.9kV (3)	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAVANA 4 DE 21

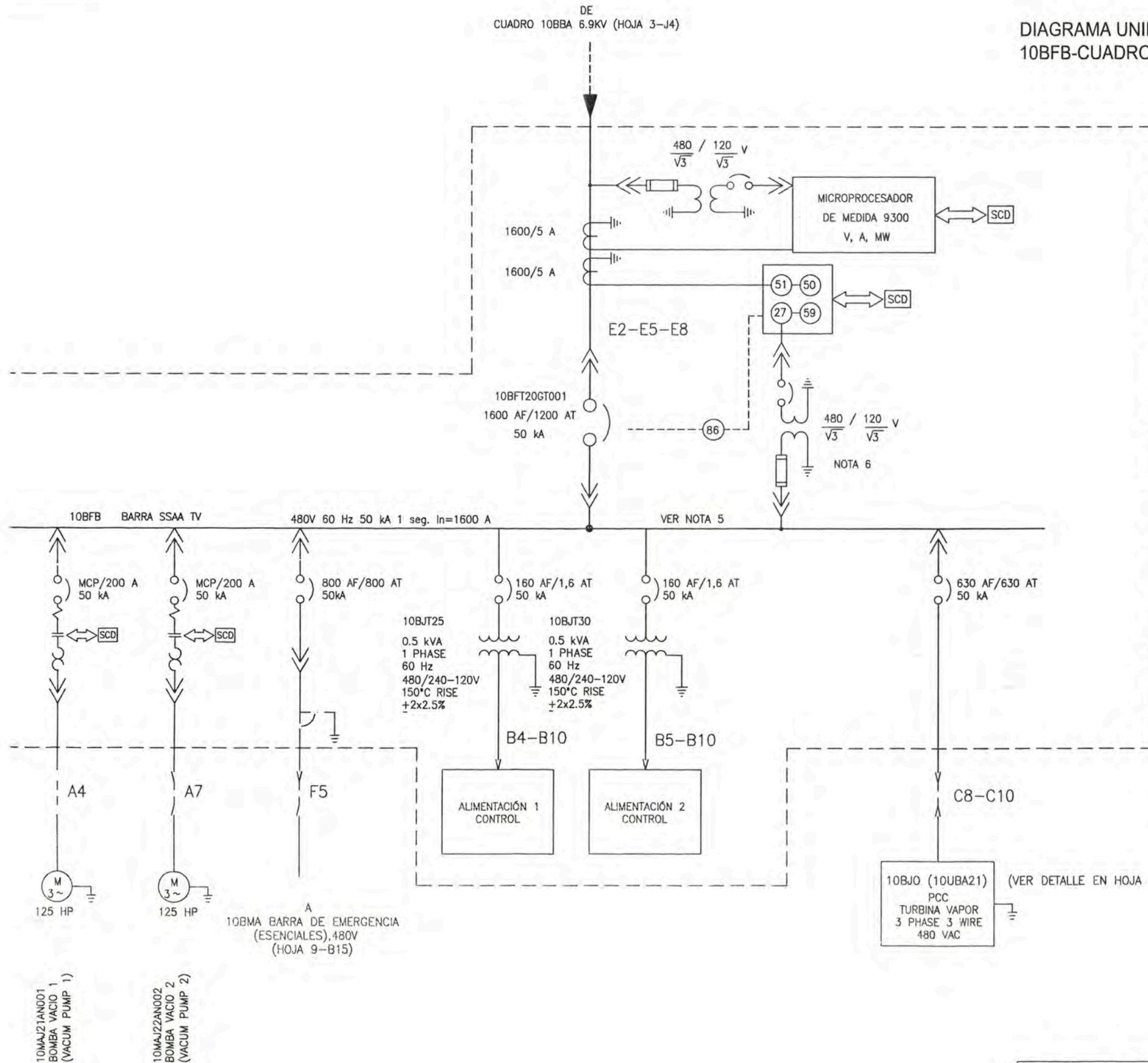
DIGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES MT Y BT.
10BFA-CUADRO S.S.A.A. COMUNES (BOP) 480V



- NOTAS:**
- 1.- LOS INTERRUPTORES CON INTENSIDAD DE DISPARO IGUAL O MAYOR A 800 A SERAN DE BASTIDOR ABIERTO, EL RESTO SERAN MAGNETOTERMICOS DE CAJA MOLDEADA EXCEPTO CUANDO SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO
 - 2.- LOS INTERRUPTORES PARA ARRANQUE DE MOTORES SÓLO TENDRÁN PROTECCIÓN MAGNÉTICA.
 - 3.- EL CUADRO DISPONDRÁ DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y UN 25% DE ESPACIO LIBRE.
 - 4.- AF= AMPERE FRAME
AT= AMPERE TRIP
MCP= MOTOR CIRCUIT PROTECTION
 - 5.- LOS VALORES DE IK MAXIMOS ESTAN ESPECIFICADOS EN EL DOCUMENTO VE2-34-DF-LCKD-I-02810. SE HAN CONSIDERADO VALORES ESPECIFICADOS EN BARRAS DE ACUERDO AL DOCUMENTO DE SWPC 22T9797.
 - 6.- 3 TRANSFORMADORES MONOFASICOS, UNO POR FASE (1.9Un-8h)

UNI - FIEE	TAM. ISO A3	COO. MP.2008	PLANO DIGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES MT Y BT. 10BFA-CUADRO S.S.A.A. COMUNES (BOP) 480V
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008 LAFINA 5 DE 21

DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT.
10BFB-CUADRO S.S.A.A DE LA TURBINA DE VAPOR (T.V) 480V



NOTAS:

- 1.- LOS INTERRUPTORES CON INTENSIDAD DE DISPARO IGUAL O MAYOR A 800 A SERAN DE BASTIDOR ABIERTO, EL RESTO SERAN MAGNETOTERMICOS DE CAJA MOLDEADA EXCEPTO CUANDO SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO
- 2.- LOS INTERRUPTORES PARA ARRANQUE DE MOTORES SÓLO TENDRÁN PROTECCIÓN MAGNÉTICA.
- 3.- EL CUADRO DISPONDRÁ DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y UN 25% DE ESPACIO LIBRE
- 4.- PENDIENTE DE CONFIRMAR POR ETEVENSA
- 5.- LOS VALORES DE I_k MAXIMOS ESTAN ESPECIFICADOS EN EL DOCUMENTO VE2-34-DF-LCKD-I-02810. SE HAN CONSIDERADO VALORES ESPECIFICADOS EN BARRAS DE ACUERDO AL DOCUMENTO DE ETEVENSA 22T9797.
- 6.- 3 TRANSFORMADORES MONOFASICOS, UNO POR FASE (1.9Un-8h)
- 7.- AF= AMPERE FRAME
AT= AMPERE TRIP
MCP= MOTOR CIRCUIT PROTECTION

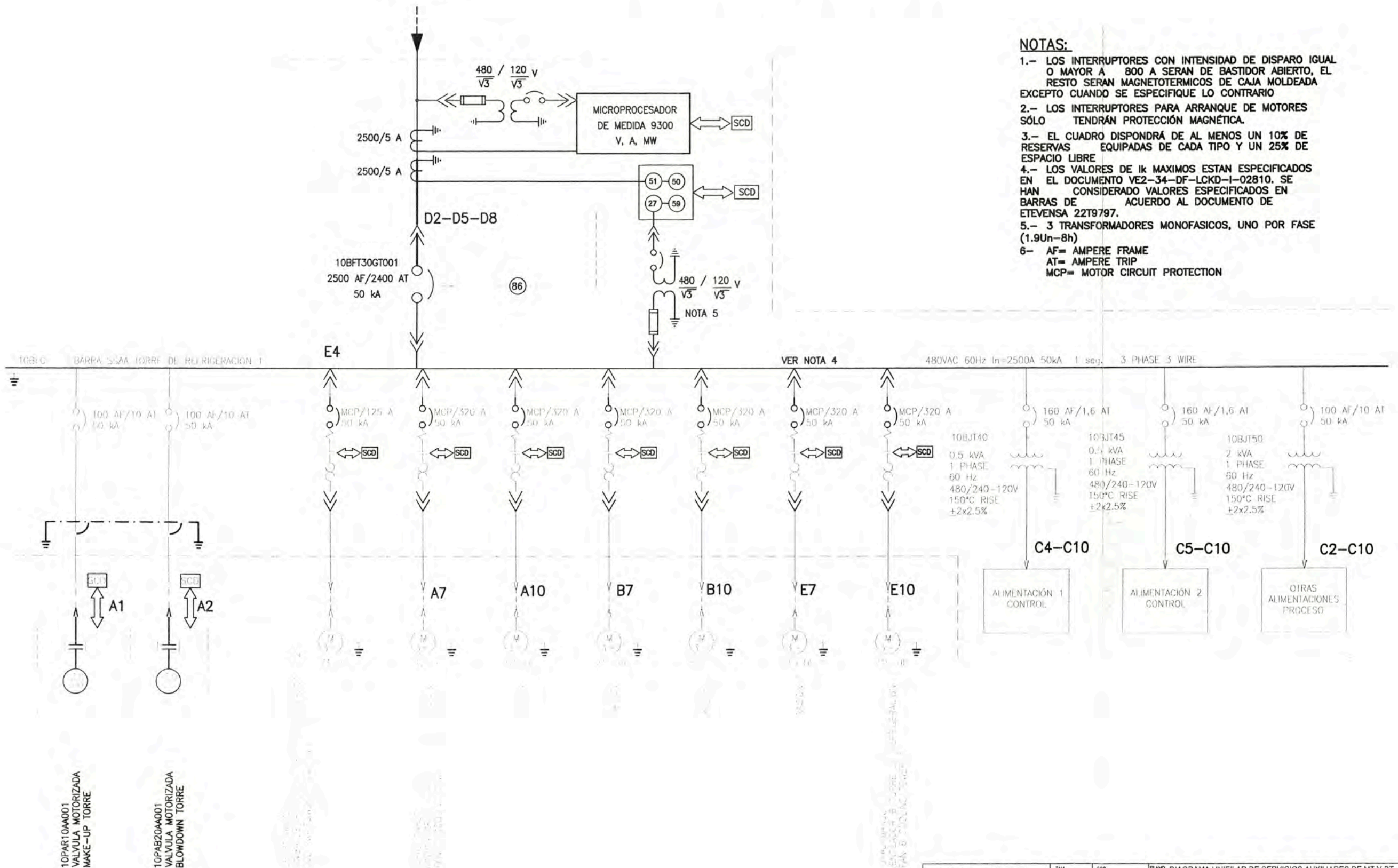
10MAJ21AN001
BOMBA VACIO 1
(VACUM PUMP 1)

10MAJ22AN002
BOMBA VACIO 2
(VACUM PUMP 2)

UNI - FIEE	TMA. ISO A3	COD. MP.2008	PLANO DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT. 10BFB-CUADRO S.S.A.A DE LA TURBINA DE VAPOR (T.V) 480V	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 6 DE 21

DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT.
10BFC-CUADRO S.S.A.A. TORRE DE REFRIGERACION 1 480V

DE
CUADRO 10BFA,6.0KV
(HOJA 5-17)



NOTAS:

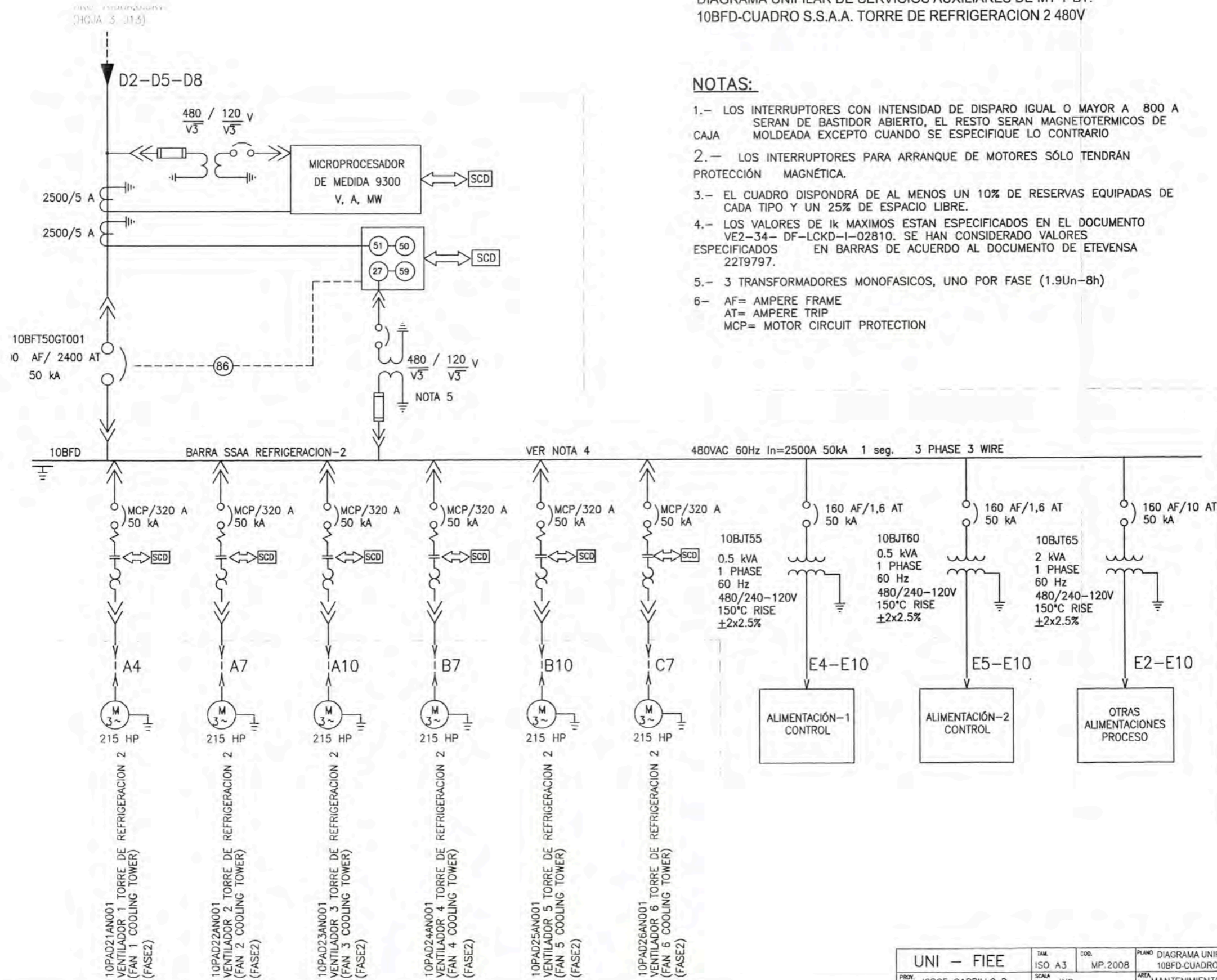
- 1.- LOS INTERRUPTORES CON INTENSIDAD DE DISPARO IGUAL O MAYOR A 800 A SERAN DE BASTIDOR ABIERTO, EL RESTO SERAN MAGNETOTERMICOS DE CAJA MOLDEADA EXCEPTO CUANDO SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO
- 2.- LOS INTERRUPTORES PARA ARRANQUE DE MOTORES SÓLO TENDRÁN PROTECCIÓN MAGNÉTICA.
- 3.- EL CUADRO DISPONDRÁ DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y UN 25% DE ESPACIO LIBRE
- 4.- LOS VALORES DE Ik MAXIMOS ESTAN ESPECIFICADOS EN EL DOCUMENTO VE2-34-DF-LCKD-I-02810. SE HAN CONSIDERADO VALORES ESPECIFICADOS EN BARRAS DE ACUERDO AL DOCUMENTO DE ETEVENSA 22T9797.
- 5.- 3 TRANSFORMADORES MONOFASICOS, UNO POR FASE (1.9Un-8h)
- 6.- AF= AMPERE FRAME
AT= AMPERE TRIP
MCP= MOTOR CIRCUIT PROTECTION

10PART10A4001
VALVULA MOTORIZADA
MAKE-UP TORRE

10PAB20A4001
VALVULA MOTORIZADA
BLOWDOWN TORRE

UNI - FIEE		TAM ISO A3	COD. MP.2008	PLANO DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT. 10BFC-CUADRO S.S.A.A. TORRE DE REFRIGERACION 1 480V	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 7 DE 21	

DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT.
10BFD-CUADRO S.S.A.A. TORRE DE REFRIGERACION 2 480V

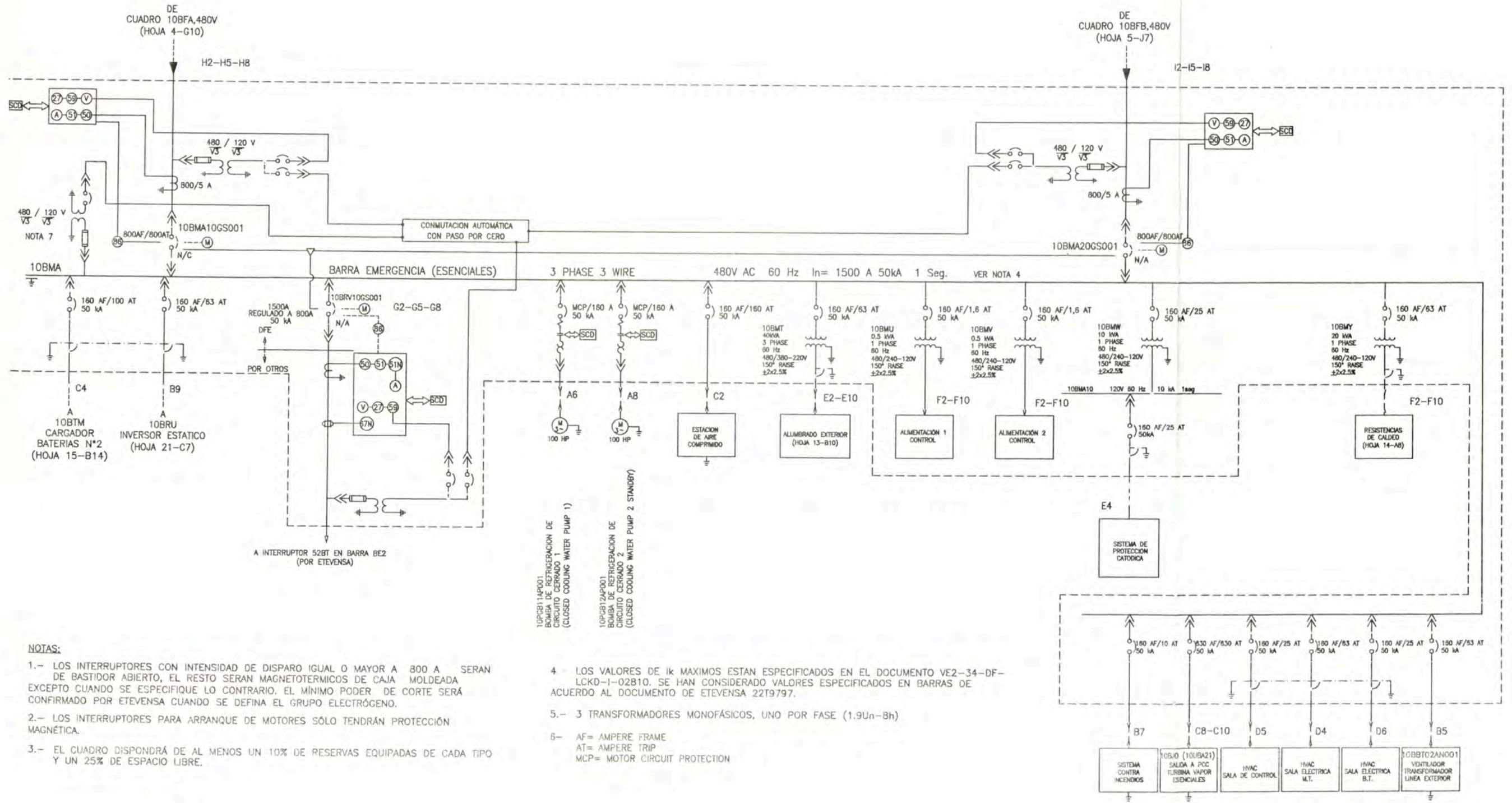


NOTAS:

- 1.- LOS INTERRUPTORES CON INTENSIDAD DE DISPARO IGUAL O MAYOR A 800 A SERAN DE BASTIDOR ABIERTO, EL RESTO SERAN MAGNETOTERMICOS DE CAJA MOLDEADA EXCEPTO CUANDO SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO
- 2.- LOS INTERRUPTORES PARA ARRANQUE DE MOTORES SÓLO TENDRÁN PROTECCIÓN MAGNÉTICA.
- 3.- EL CUADRO DISPONDRÁ DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y UN 25% DE ESPACIO LIBRE.
- 4.- LOS VALORES DE I_k MAXIMOS ESTAN ESPECIFICADOS EN EL DOCUMENTO VE2-34-DF-LCKD-I-02810. SE HAN CONSIDERADO VALORES ESPECIFICADOS EN BARRAS DE ACUERDO AL DOCUMENTO DE ETEVENSA 22T9797.
- 5.- 3 TRANSFORMADORES MONOFASICOS, UNO POR FASE (1.9Un-8h)
- 6.- AF= AMPERE FRAME
AT= AMPERE TRIP
MCP= MOTOR CIRCUIT PROTECTION

UNI - FIEE	TAM. ISO A3	COD. MP.2008	PLANO DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT. 10BFD-CUADRO S.S.A.A. TORRE DE REFRIGERACION 2 480V	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 8 DE 21

DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT.
10BMA- CUADRO S.S.A. DE EMERGENCIA 480V



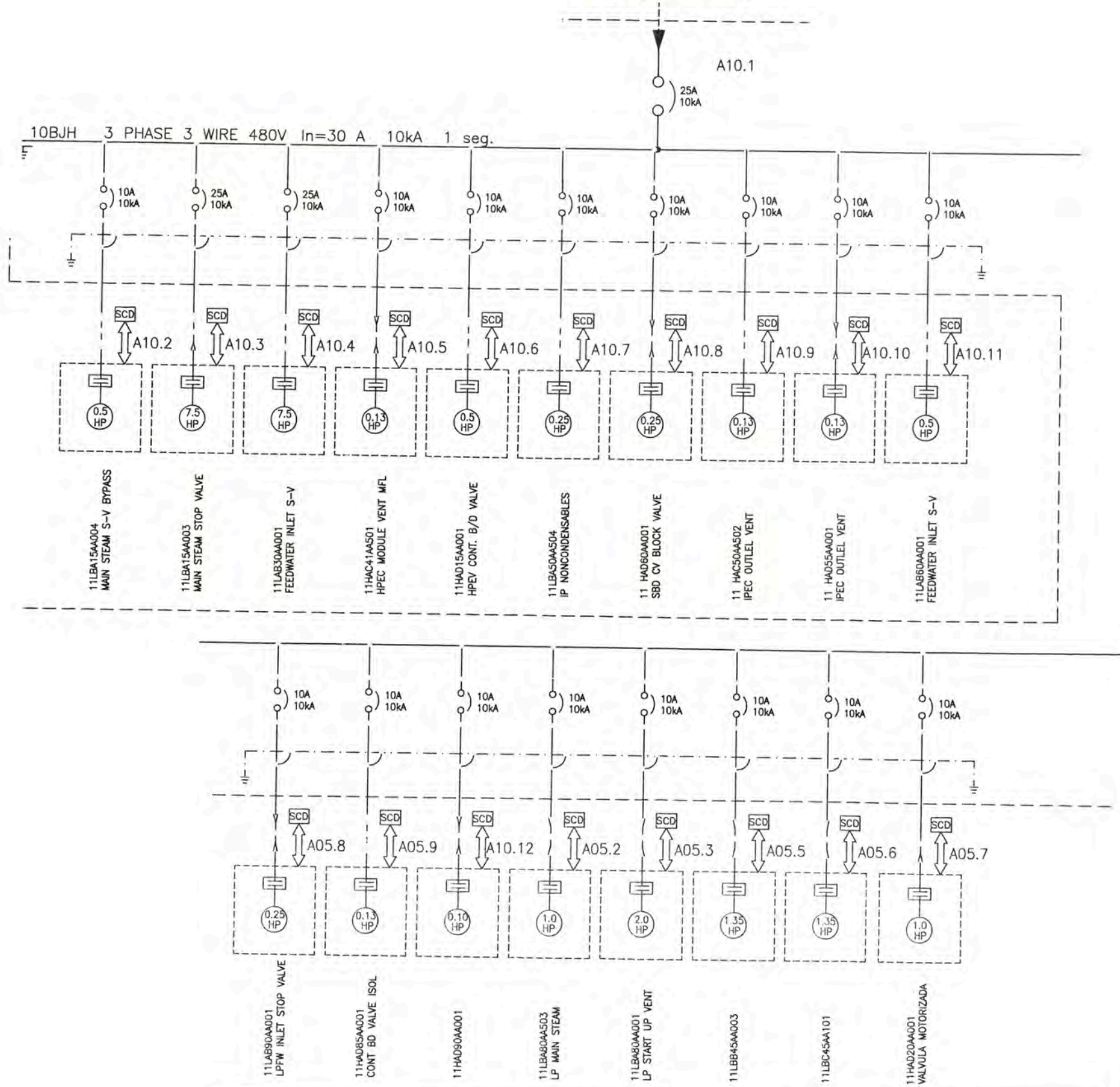
NOTAS:

- 1.- LOS INTERRUPTORES CON INTENSIDAD DE DISPARO IGUAL O MAYOR A 800 A SERAN DE BASTIDOR ABIERTO, EL RESTO SERAN MAGNETOTERMICOS DE CAJA MOLDEADA EXCEPTO CUANDO SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO, EL MÍNIMO PODER DE CORTE SERÁ CONFIRMADO POR ETEVENSA CUANDO SE DEFINA EL GRUPO ELECTRÓGENO.
- 2.- LOS INTERRUPTORES PARA ARRANQUE DE MOTORES SÓLO TENDRÁN PROTECCIÓN MAGNÉTICA.
- 3.- EL CUADRO DISPONDRÁ DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y UN 25% DE ESPACIO LIBRE.

- 4.- LOS VALORES DE i_k MÁXIMOS ESTAN ESPECIFICADOS EN EL DOCUMENTO VE2-34-DF-LCKD-1-02B10. SE HAN CONSIDERADO VALORES ESPECIFICADOS EN BARRAS DE ACUERDO AL DOCUMENTO DE ETEVENSA 22T9797.
- 5.- 3 TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS, UNO POR FASE (1.9Un-8h)
- 6.- AF= AMPERE FRAME
AT= AMPERE TRIP
MCP= MOTOR CIRCUIT PROTECTION

UNI - FIEE	TAM ISO A3	COO MP.2008	PLANO DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT. 10BMA- CUADRO S.S.A. DE EMERGENCIA 480V	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 10 DE 2

DE CUADRO 10BFE
480V (HOJA 8-J13)



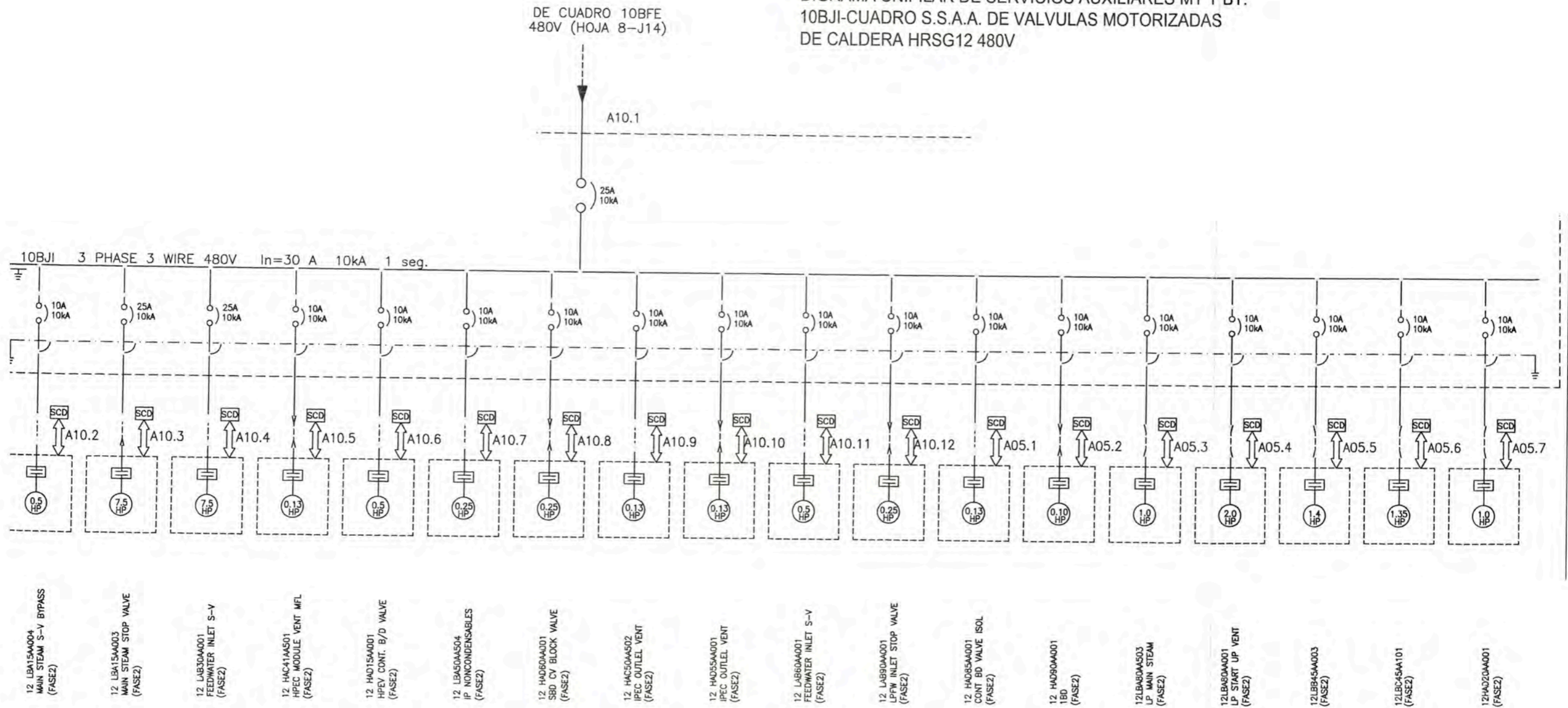
DIGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES MT Y BT.
10BJH-CUADRO S.S.A.A. DE VALVULAS MOTORIZADAS
DE CALDERA HRSG11 480V

NOTAS:

- 1.- TODOS LOS INTERRUPTORES SERÁN MAGNETOTÉRMICOS MODULARES DE 3P CON PODER DE CORTE DE 10 KA.
- 2.- EL CUADRO DISPONDRÁ DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y 25% DE ESPACIO LIBRE

UNI - FIEE	TAM. ISO A.3	COD. MP.2008	PLANO DIGRAMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES MT Y BT. 10BJH - CUADRO S.S.A.A. VALV MOTORIZADAS CALDERA HRSG11 480V	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 11 DE 21

DIGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES MT Y BT.
10BJI-CUADRO S.S.A. DE VALVULAS MOTORIZADAS
DE CALDERA HRSG12 480V

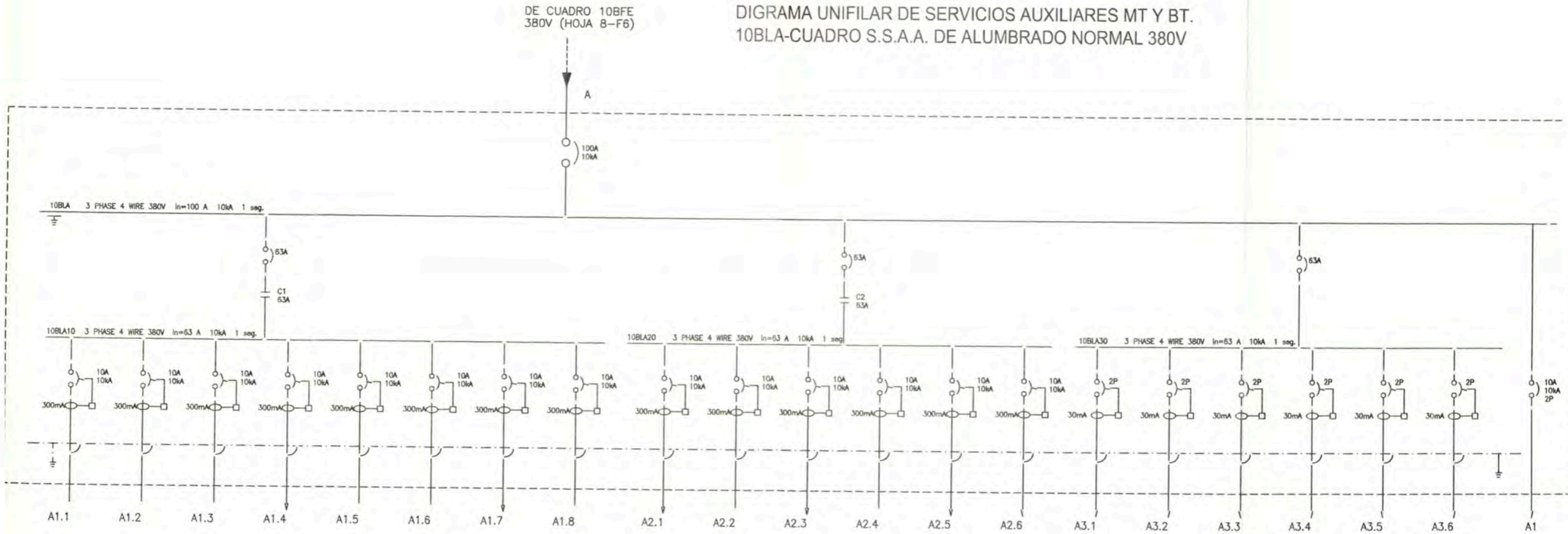


NOTAS:

- 1.- TODOS LOS INTERRUPTORES SERÁN MAGNETOTÉRMICOS MODULARES DE 3P CON PODER DE CORTE DE 10 kA.
- 2.- EL CUADRO DISPONDRÁ DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y 25% DE ESPACIO LIBRE

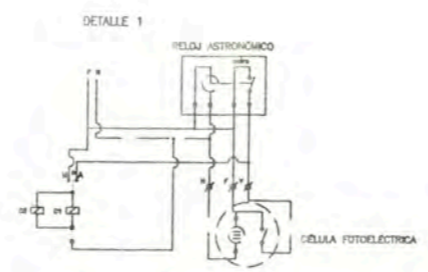
UNI - FIEE	TAM. ISO A3	COO. MP.2008	PLANO DIGRAMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES MT Y BT. 10BJI - CUADRO S.S.A. VALV. MOTORIZADAS CALDERA HRSG12 480V	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 12 DE 21

DIGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES MT Y BT.
10BLA-CUADRO S.S.A.A. DE ALUMBRADO NORMAL 380V



- CTO_AL_V_1
CIRCUITO 1 ALUMBRADO EXTERIOR VALES
- CTO_AL_V_2
CIRCUITO 2 ALUMBRADO EXTERIOR VALES
- CTO_AL_V_3
CIRCUITO 3 ALUMBRADO EXTERIOR VALES
- CTO_AL_EX_1
CIRCUITO ALUMBRADO ZONA NORTE TV
- CTO_AL_EX_2
CIRCUITO ALUMBRADO BAC01, BARRAS FASE AISLADA GSUT Y JMT.
- CTO_AL_EX_3
CIRCUITO ALUMBRADO MKC01, CAN01, BUC(10UBA21), TRAYO SSA, SKID LUBRICACION, SALIDA TUBOS CONDENSADORES.
- CTO_AL_EX_4
CIRCUITO ALUMBRADO TORRE REFRIGERACION 1
- CTO_AL_EX_5
CIRCUITO ALUMBRADO TORRE REFRIGERACION 1
- CTO_AL_EX_6
CIRCUITO ALUMBRADO CALDERA HRSG11.
- CTO_AL_EX_7
CIRCUITO ALUMBRADO CALDERA HRSG11.
- CTO_AL_EX_8
CIRCUITO ALUMBRADO CALDERA HRSG11.
- CTO_AL_EX_9
CIRCUITO ALUMBRADO CALDERA HRSG12. (FASEZ)
- CTO_AL_EX_10
CIRCUITO ALUMBRADO CALDERA HRSG12. (FASEZ)
- CTO_AL_EX_11
CIRCUITO ALUMBRADO CALDERA HRSG12. (FASEZ)
- CTO_AL_D
(*) CIRCUITO ALUMBRADO DESPACHO.
- CTO_AL_P
(*) CIRCUITO ALUMBRADO PASILLO.
- CTO_AL_ZC
(*) CIRCUITO ALUMBRADO ZONAS COMUNES.
- CTO_AL_B
(*) CIRCUITO ALUMBRADO BANDS.
- CTO_V_ZC
(*) CIRCUITO VENTILACION ZONAS COMUNES.
- CTO_V_B
(*) CIRCUITO VENTILACION BANDS.
- RELOJ ASTRONÓMICO
VER DETALLE 1

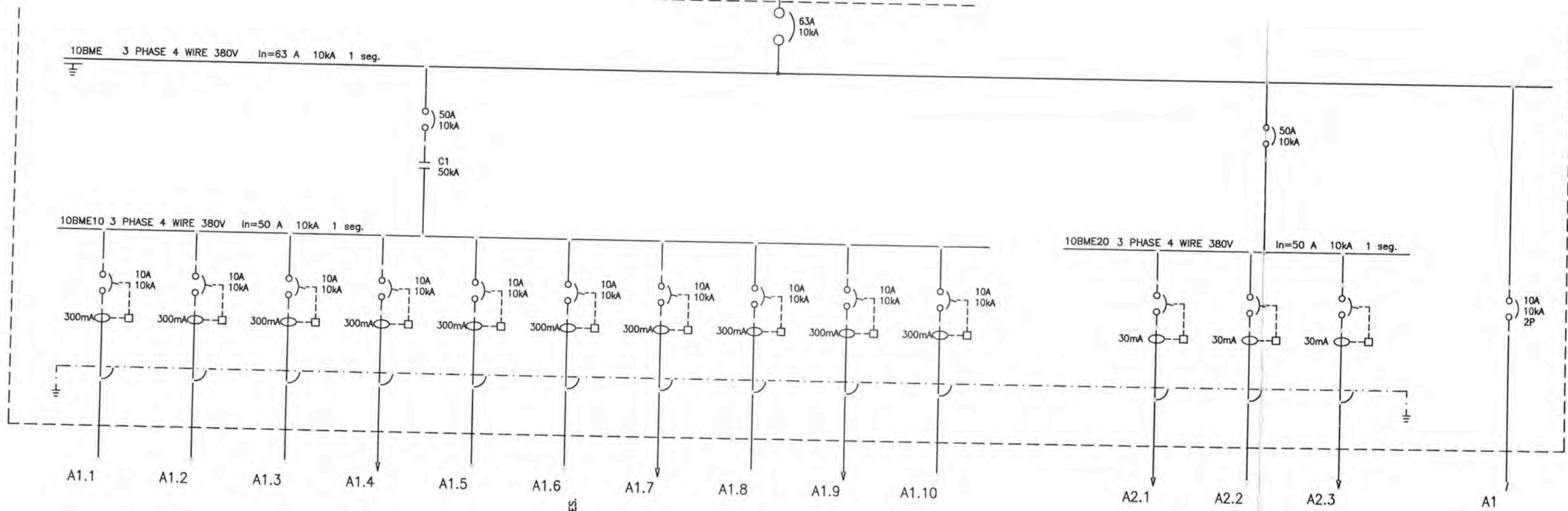
(*) NUMERO DE CIRCUITOS Y PROTECCIONES A DEFINIR POR OTROS.



- NOTAS:
- 1.- TODOS LOS INTERRUPTORES SERÁN MAGNETOTÉRMICOS MODULARES DE 4P CON PODER DE CORTE DE 10 kA. EXCEPTO CUANDO SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.
 - 2.- EL CUADRO DISPONDRÁ DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y 25% DE ESPACIO LIBRE

UNI - FIEE	TAM. ISO A3	ED. MP, 2008	PLANO DIGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES MT Y BT. 10BLA-CUADRO S.S.A.A. DE ALUMBRADO NORMAL 380V	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	ESCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LÁMINA 13 DE 21

SALIDA DEL CUADRO
10BMA 380V (HOJA 9/F13)



CTO_AL_EX_12
CIRCUITO ALUMBRADO TORRE REFRIGERACIÓN 1

CTO_AL_EX_13
CIRCUITO ALUMBRADO CALDERA HRSG11.

CTO_AL_EX_14
CIRCUITO ALUMBRADO CALDERA HRSG12.
(FASE 2)

CTO_AL_EX_15
CIRCUITO ALUMBRADO ZONA NORTE TV.

CTO_AL_EX_16
CIRCUITO ALUMBRADO BACO1, BARRAS FASE AISLADA,
GSUT Y UAT.

CTO_AL_EX_17
CIRCUITO ALUMBRADO MKC01, C/J01, BJO(10UBA21),
TRAF0 SSA, SKID LUBRICACIÓN, SALIDA TUBOS CONDENSADORES.

CTO_AL_EX_18
CIRCUITO 1 BALIZAS CHIMENEA HRSG11

CTO_AL_EX_19
CIRCUITO 2 BALIZAS CHIMENEA HRSG11

CTO_AL_EX_20
CIRCUITO 1 BALIZAS CHIMENEA HRSG12

CTO_AL_EX_21
CIRCUITO 2 BALIZAS CHIMENEA HRSG12

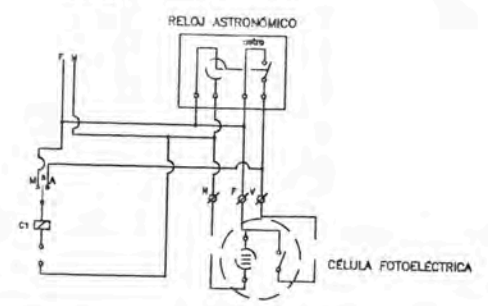
(*) CTO_AL_SC
CIRCUITO ALUMBRADO SALA CONTROL

(*) CTO_AL_SMT
CIRCUITO ALUMBRADO SALA MT.

(*) CTO_AL_SBT
CIRCUITO ALUMBRADO SALA BT.

RELOJ ASTRONÓMICO
VER DETALLE 1

DETALLE 1



NOTAS:

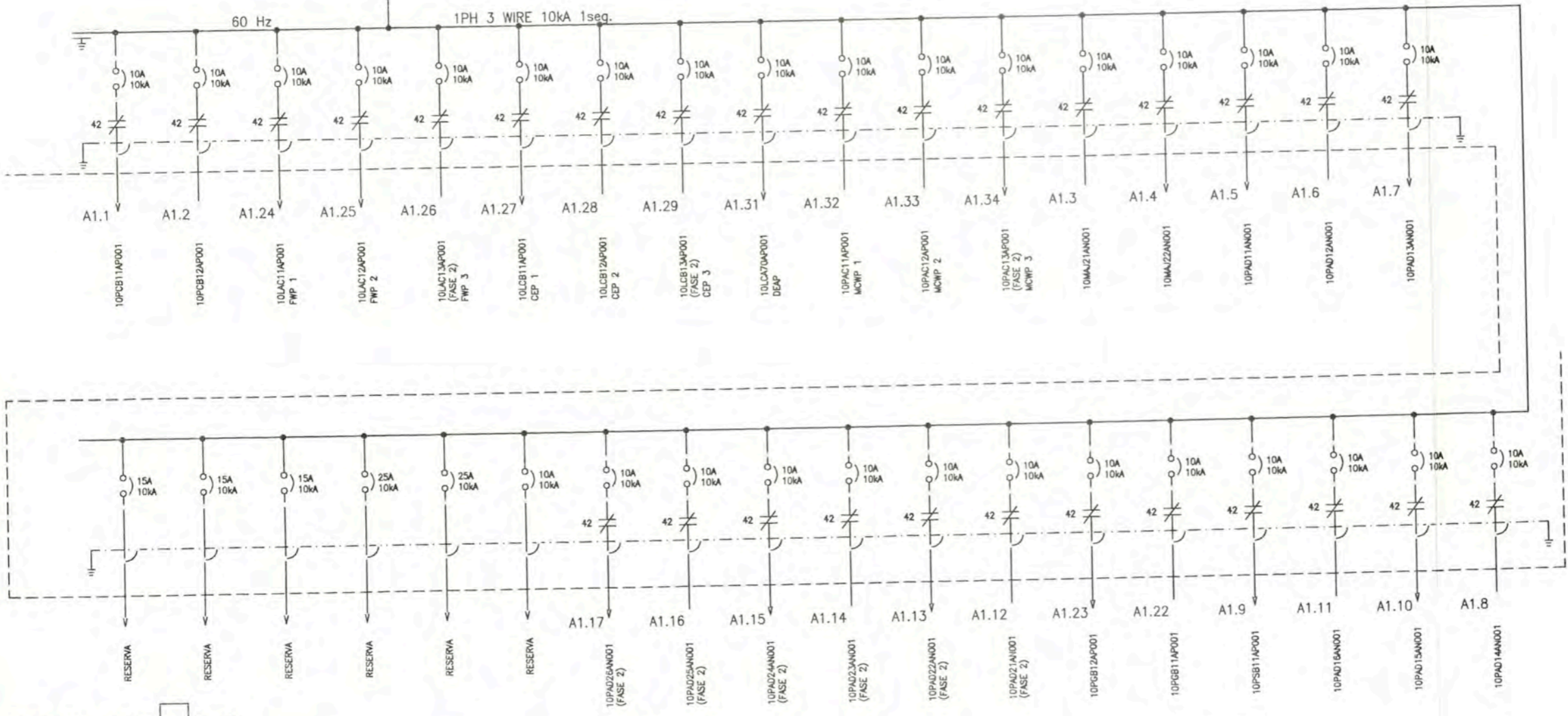
- 1.- TODOS LOS INTERRUPTORES SERÁN MAGNETOTÉRMICOS MODULARES DE 4P CON PODER DE CORTE DE 10 kA. EXCEPTO CUANDO SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.
- 2.- EL CUADRO DISPONDRÁ DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y 25% DE ESPACIO LIBRE

(*) NUMERO DE CIRCUITOS Y PROTECCIONES A DEFINIR POR OTROS.

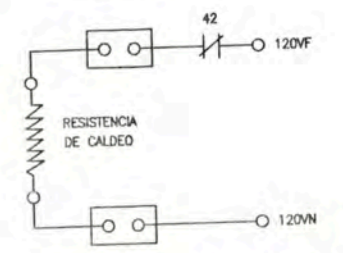
UNI - FIEE		TAM. ISO A3	COD. MP.2008	PLANO DIAGRAMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES MT Y BT 10BME-CUADRO SS.AA.ALUMBRADO EMERGENCIA 380V	RE A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 14 DE 2	

DE
CUADRO 10BMA
(HOJA 9-F18)

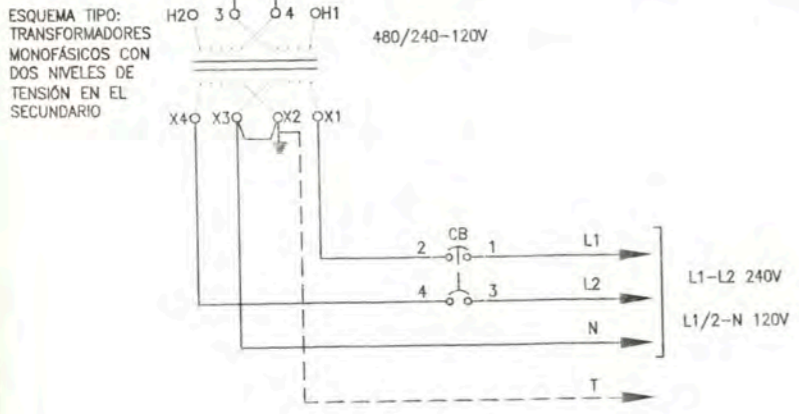
250 AF/160 AT



ESQUEMA TIPO



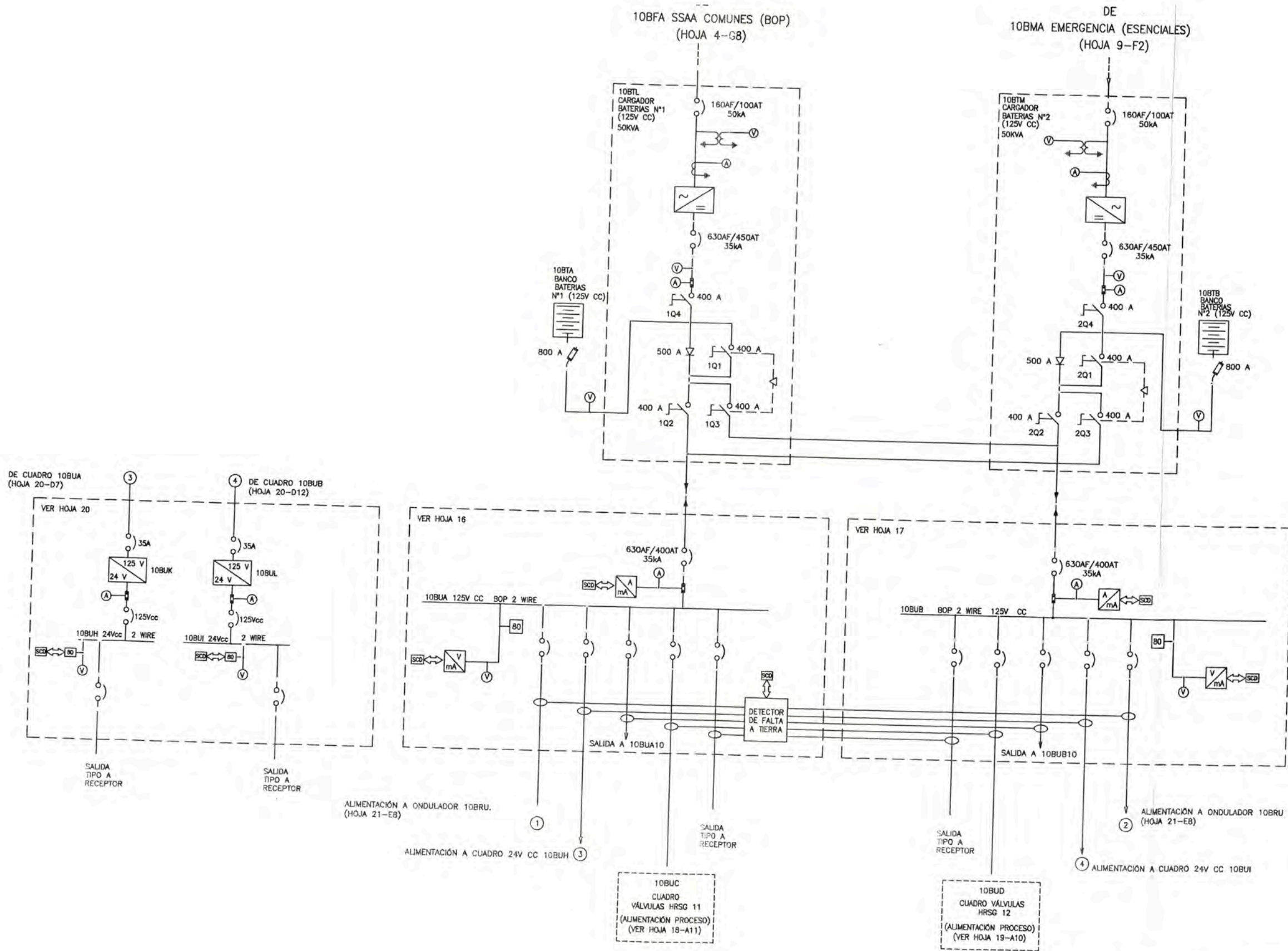
42= CONTACTOR PRINCIPAL ALIMENTACIÓN A MOTOR



NOTAS:

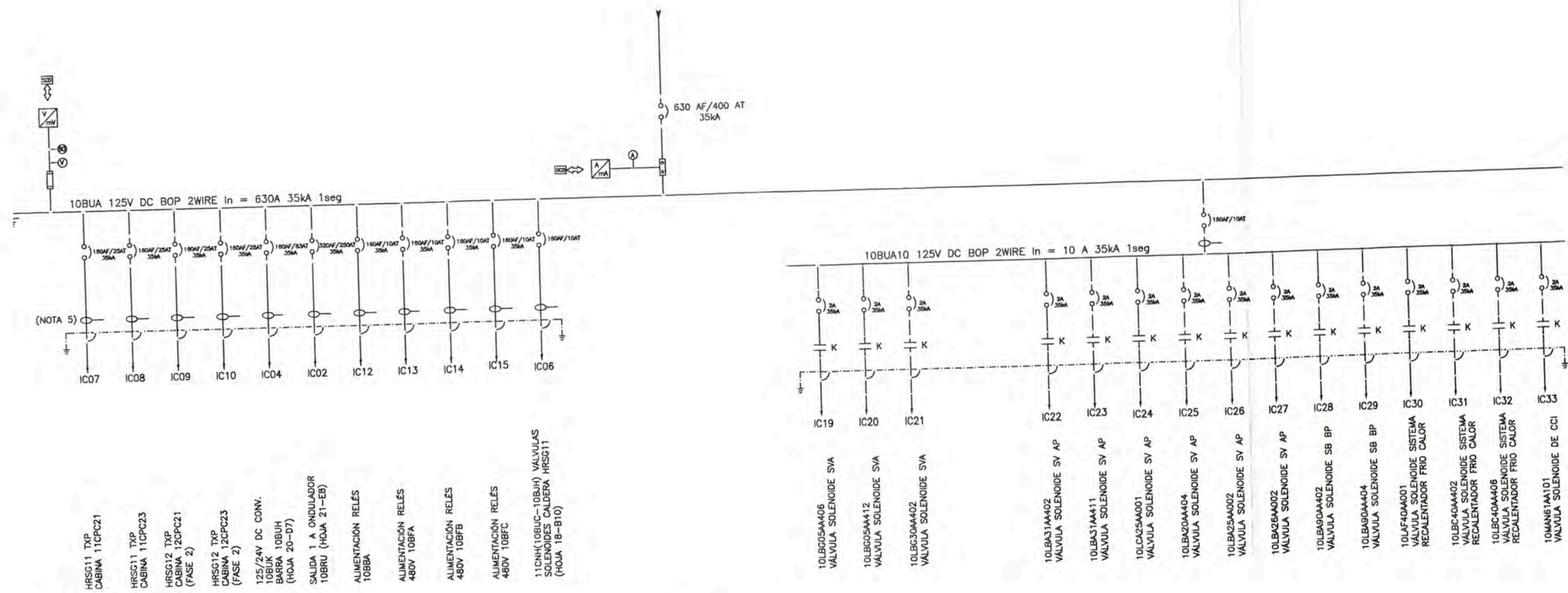
- 1.- TODOS LOS INTERRUPTORES SERÁN MAGNETOTÉRMICOS MODULARES DE 2P CON PODER DE CORTE SERÁ DE 10 kA.
2. EL ESQUEMA TÍPICO ADJUNTO APLICA A TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS CON DOS NIVELES DE TENSIÓN EN EL SECUNDARIO.
- 3.- EL CUADRO DISPONDRÁ DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y 25% DE ESPACIO LIBRE
- 4- AF= AMPERE FRAME
AT= AMPERE TRIP
MCP= MOTOR CIRCUIT PROTECTION

UNI - FIEE	TAM	COD.	PLANO	REV
	ISO A3	MP.2008	DIAGRAMA UNIFILAR DE SS. AA. MY Y BT. 10BMA-CUADRO S.B.A.A. DE RESISTENCIAS DE CALDED Y ALUMBRADO DEL GENERATOR ENCLOSURE 240V/120VAC	A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA	IND.	AREA	FECHA
			MANTENIMIENTO	JUL. 2008
				LAMINA
				15 DE 21



UNI - FIEE		T.M.	COD.	PLANO	DIAGRAMA UNIFILAR DE SS. AA. MT Y BT. ESQUEMA GENERAL SIST. ELEC. DE CORRIENTE CONTINUA DE 125Vcc Y 24Vcc BATERIAS Y CARGADORES	REV.
PROY.	JORGE CARRILLO B.	ISO	A3	MP.2008		A
SCALA	IND.	AREA	MANTENIMIENTO	FECHA	JUL. 2008	LAVRA
						16 DE 21

SALIDA DEL CARGADOR DE BATERIAS 10BTL 125V DC (VER HOJA 15)



- HRSG11 TXP CABINA 11CPC21
- HRSG11 TXP CABINA 11CPC23
- HRSG12 TXP CABINA 12CPC21 (FASE 2)
- HRSG12 TXP CABINA 12CPC23 (FASE 2)
- 125/24V DC CONV. 10BUK 10BUH BARRA (HOJA 20-D7)
- SALIDA 1 A ONDULADOR 10BRU (HOJA 21-EB)
- ALIMENTACIÓN RELÉS 10BBA
- ALIMENTACIÓN RELÉS 480V 10BFA
- ALIMENTACIÓN RELÉS 480V 10BFB
- ALIMENTACIÓN RELÉS 480V 10BFC
- 11CNH(10BUC-10BUH) VALVULAS SOLENOIDES CALDERA HRSG11 (HOJA 18-B10)

- 10LBC05AA406 VALVULA SOLENOIDE SVA
- 10LBC05AA412 VALVULA SOLENOIDE SVA
- 10LBC30AA402 VALVULA SOLENOIDE SVA
- 10LBA31AA402 VALVULA SOLENOIDE SV AP
- 10LBA31AA411 VALVULA SOLENOIDE SV AP
- 10LCA25AA001 VALVULA SOLENOIDE SV AP
- 10LBA20AA404 VALVULA SOLENOIDE SV AP
- 10LBA25AA002 VALVULA SOLENOIDE SV AP
- 10LBA26AA002 VALVULA SOLENOIDE SV AP
- 10LBA90AA402 VALVULA SOLENOIDE SB BP
- 10LBA90AA404 VALVULA SOLENOIDE SB BP
- 10LAF40AA001 VALVULA SOLENOIDE SISTEMA RECALENTADOR FRIO CALOR
- 10LBC40AA402 VALVULA SOLENOIDE SISTEMA RECALENTADOR FRIO CALOR
- 10LBC40AA406 VALVULA SOLENOIDE SISTEMA RECALENTADOR FRIO CALOR
- 10MAN61AA101 VALVULA SOLENOIDE DE CCI

NOTAS:

- 1.- TODOS LOS INTERRUPTORES SERÁN DE 2 POLOS CAJA MOLDEADA CON PROTECCION TÉRMICA Y MAGNÉTICA A EXCEPCIÓN DE LOS INTERRUPTORES DE 2A, QUE SERÁN MODULARES DE 2 POLOS.
- 2.- TODOS LOS INTERRUPTORES IRÁN PROVISTOS DE CONTACTOS AUXILIARES.
- 3.- LAS SALIDAS A VALVULAS SOLENOIDES IRÁN CABLEADAS SEGÚN EL DETALLE 1
- 4.- SVA-SISTEMA DE VAPOR AUXILIAR
 BD-BYPASS DEL DESAIREADOR
 SF-SISTEMA FEEDWATER
 SV AP-SISTEMA DE VAPOR DE ALTA PRESIÓN
 SB BP-SISTEMA DE BYPASS DE BAJA PRESIÓN
 SR FC-SISTEMA RECALENTADOR FRIO CALOR
 SC-SISTEMA DE CONDENSADO
 SB-SISTEMA BLOW DOWN
- 5.- TOROIDES DEL DETECTOR DE FALTA A TIERRA (VER HOJA 15)
- 6.- LAS SEÑALES DE COMUNICACION CON EL SCD ESTARAN DE ACUERDO CON EL DOCUMENTO VE2-34-DF-LCNE-E-02971
- 7.- EL CUADRO DISPONDRA DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y UN 25% DE ESPACIO LIBRE.
- 8.- AF= AMPERE FRAME
 AT= AMPERE TRIP
 MCP= MOTOR CIRCUIT PROTECTION

UNI - FIEE		TAM. ISO A3	ED. MP.2008	PLANO DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT 10BUA-CUADRO S.S.A.A. DE CORRIENTE CONTINUA DE 125 Vdc
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMP

SALIDA DE CUADRO
10BMA EMERGENCIA (ESENCIALES)
(HOJA 9-F3)

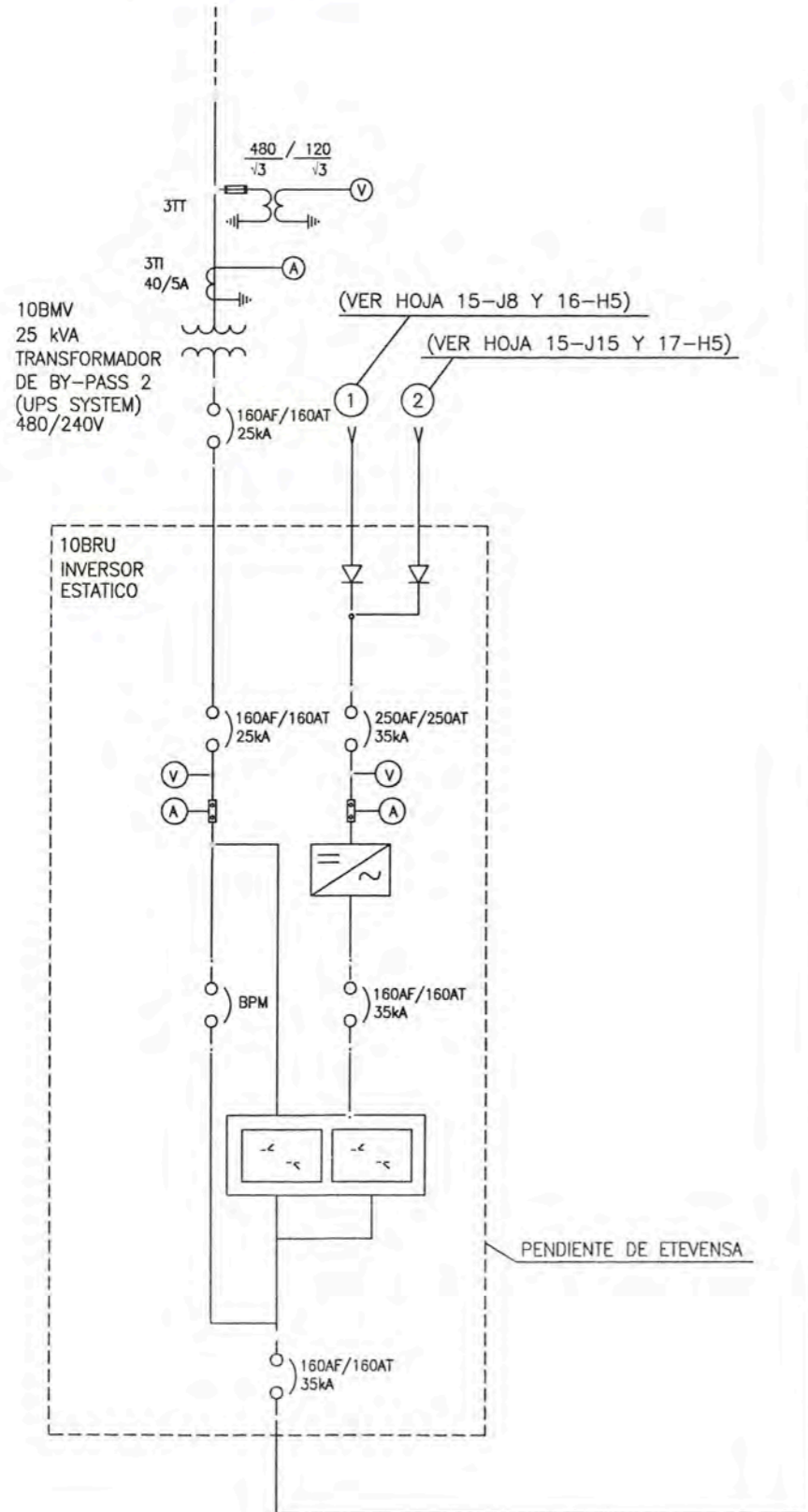
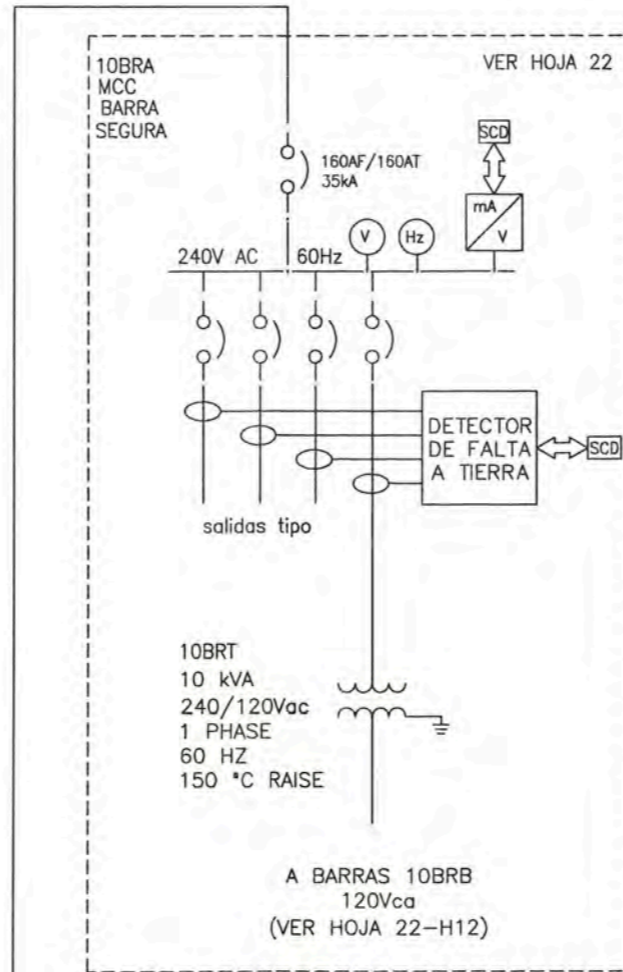


DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT.
ESQUEMA GENERAL SISTEMA ELECTRICO DE BARRAS SEGURAS
240Vca/120Vca

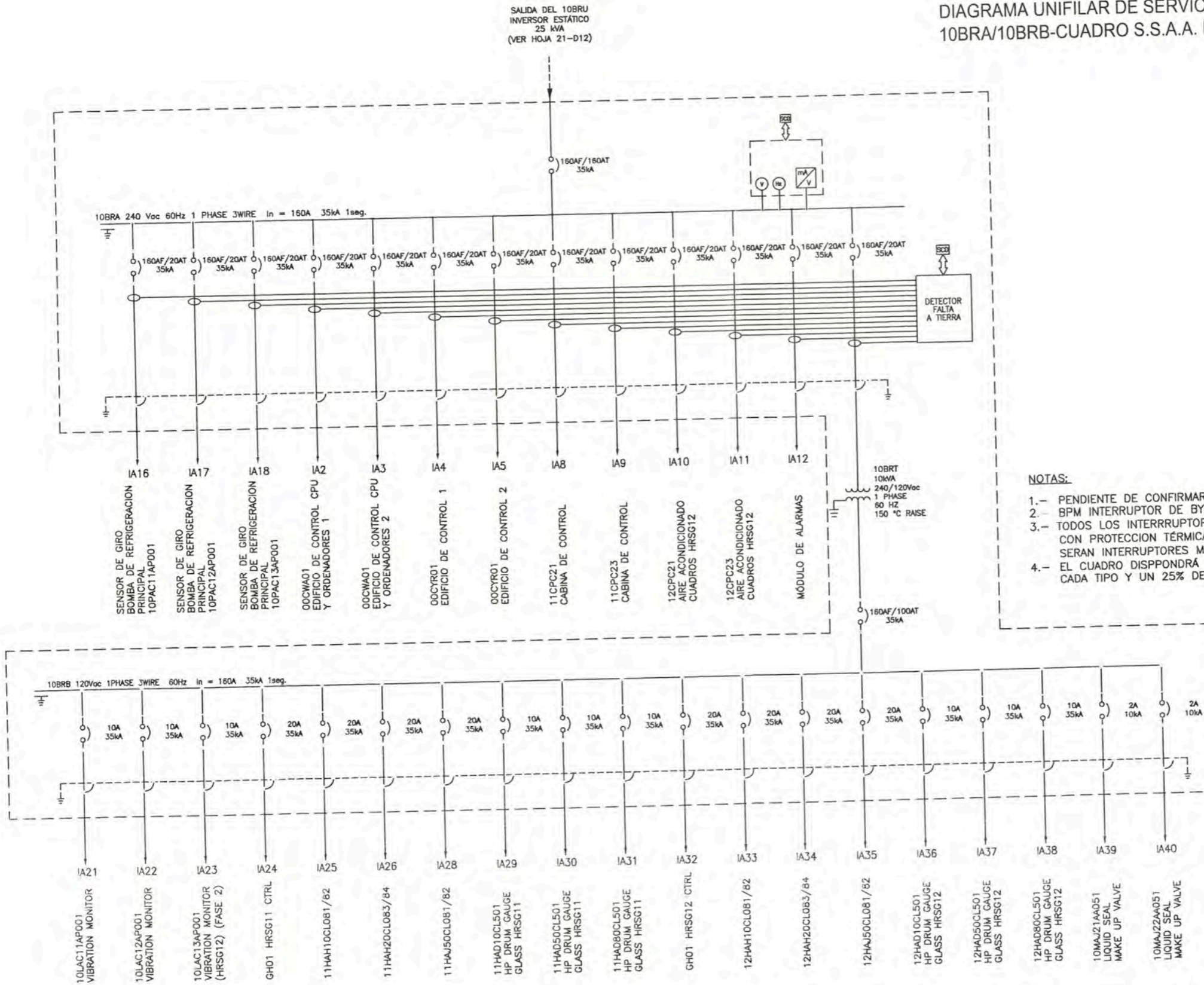


NOTAS:

- 1.- BPM INTERRUPTOR DE BY-PASS MANUAL
- 2.- DOCUMENTO RELACIONADO: VE2-34-DF-LCKD-N-02797

UNI - FIEE		TAM. ISO A3	COD. MP.2008	PLANO DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT. ESQUEMA GENERAL SISTEMA ELECTRICO DE BARRAS SEGURAS 240Vca/120Vca	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SEALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 18 DE 21	

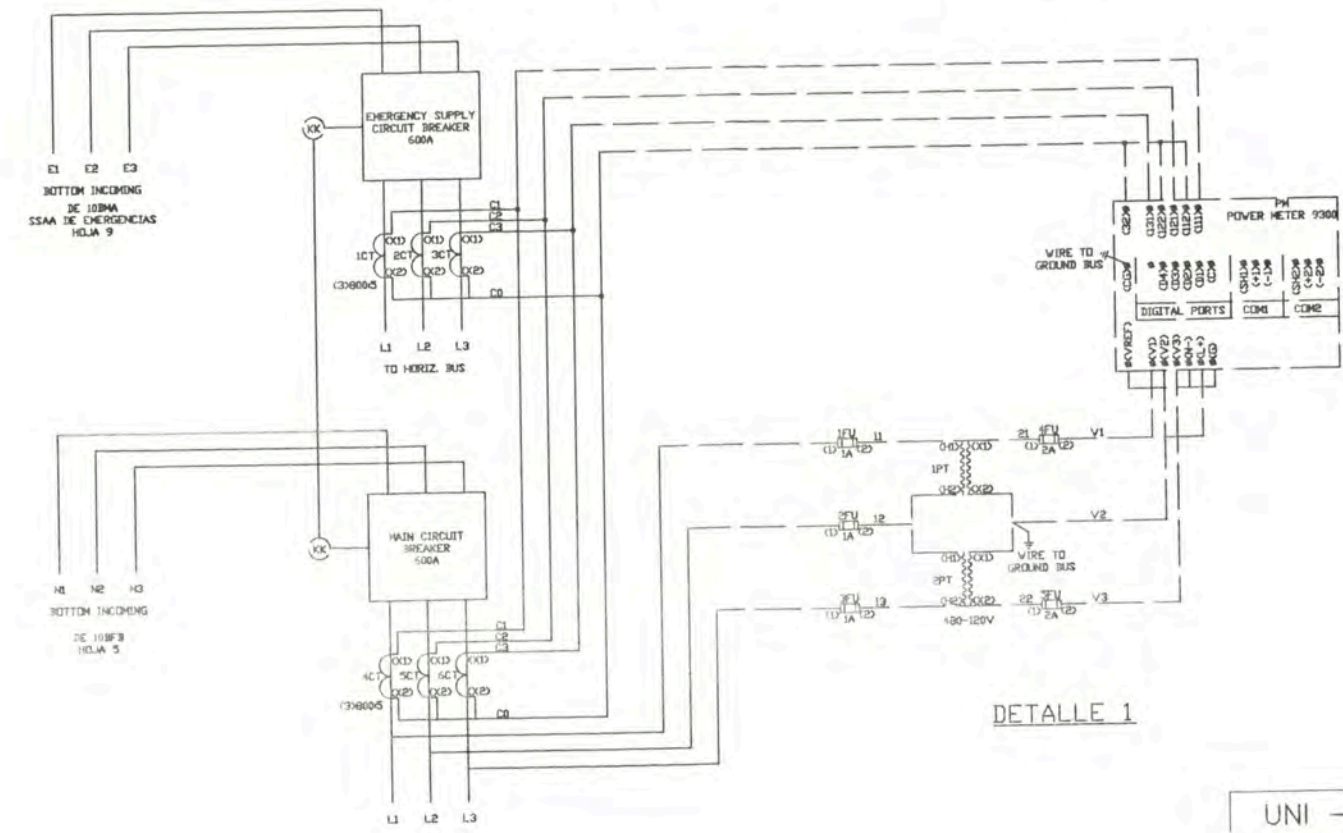
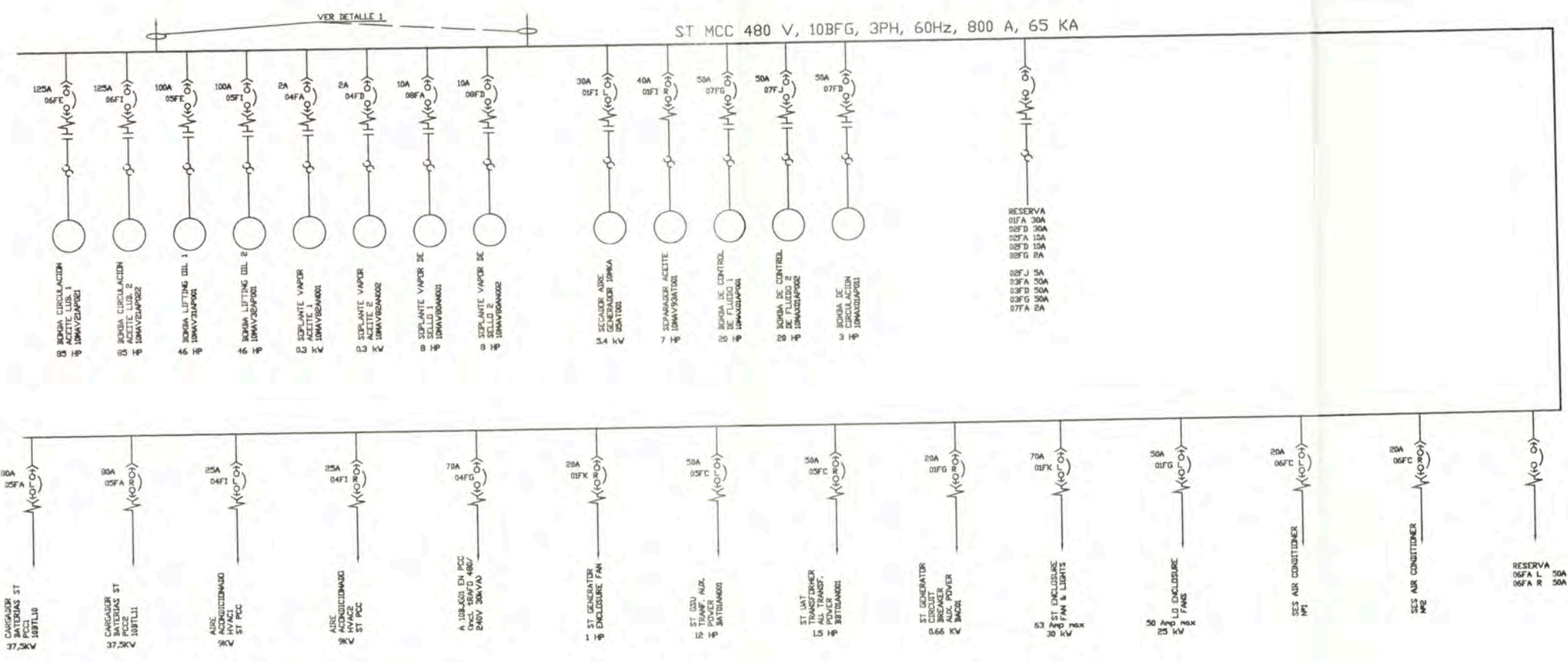
DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT.
 10BRA/10BRB-CUADRO S.S.A.A. DE BARRAS SEGURAS 240Vca/120Vca



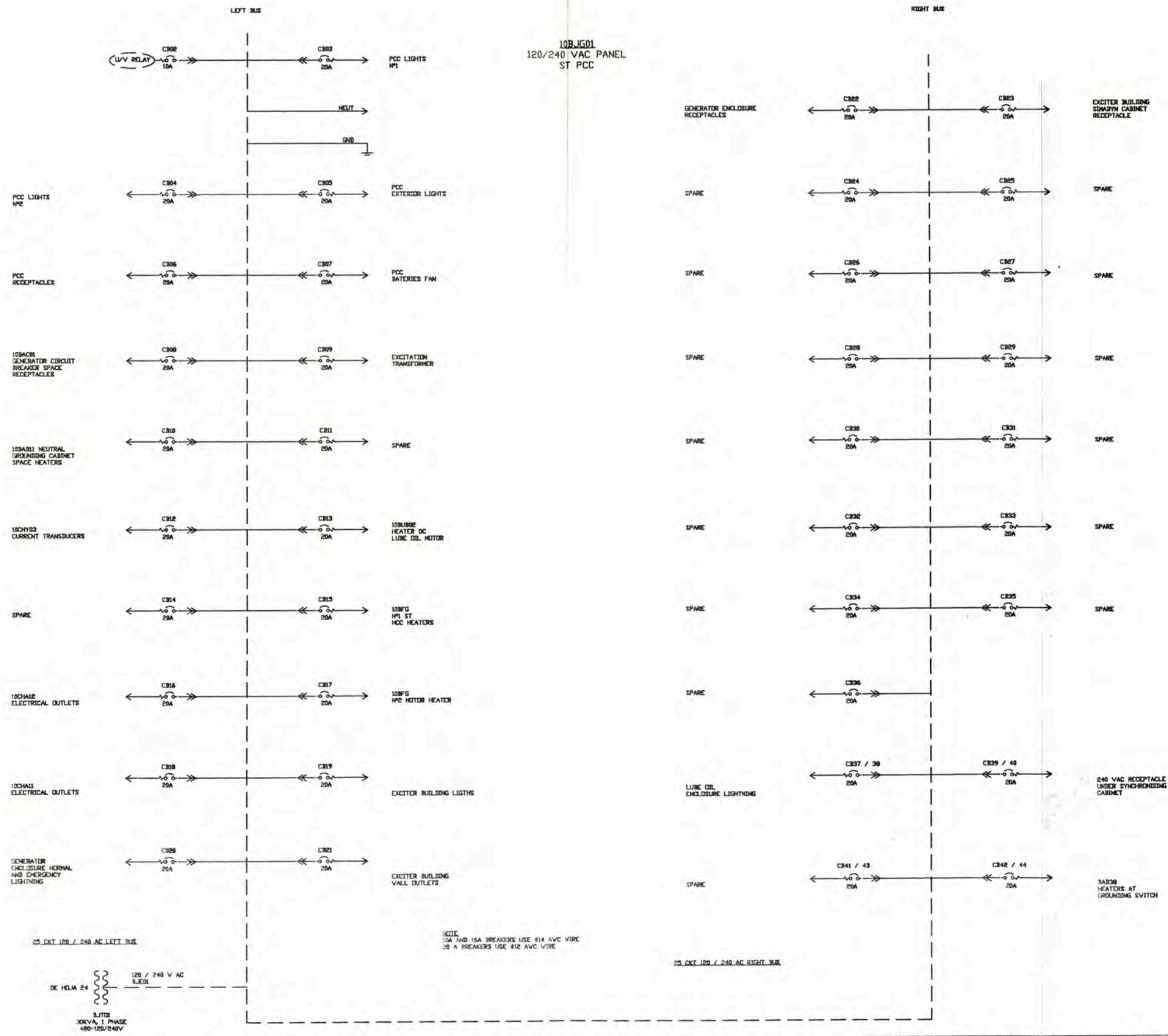
NOTAS:

- 1.- PENDIENTE DE CONFIRMAR POR ETEVENSA
- 2.- BPM INTERRUPTOR DE BY-PASS MANUAL
- 3.- TODOS LOS INTERRUPTORES SERÁN DE 2 POLOS (2P) CAJA MOLDEADA CON PROTECCION TÉRMICA Y MAGNÉTICA, A EXCEPCION DE LAS SALIDAS DEL 10BRB QUE SERÁN INTERRUPTORES MAGNETOTERMICOS MODULARES DE 2 POLOS (2P)
- 4.- EL CUADRO DISPONDRA DE AL MENOS UN 10% DE RESERVAS EQUIPADAS DE CADA TIPO Y UN 25% DE ESPACIO LIBRE.

UNI - FIEE	TAM. ISO A3	COO. MP.2008	PLANO	DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT. 10BRA/10BRB-CUADRO S.S.A.A. DE BARRAS SEGURAS 240Vca/120Vca	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 19 DE 21	



UNI - FIEE	TAM	COD.	PLANO	DIAGRAMA UNIFILAR DE SERVICIOS AUXILIARES DE MT Y BT 10BFG - CUADRO DEL ST PCC 480VAC	REV
	ISO A3	MP.2008	AREA		FECHA
0 B.	SCALA	IND.	MANUTENIMIENTO	JUL. 2008	20 DE 21



UNI - FIEE		TAL. ISO A.3	COD. MP. 2008	PLANO 10BBA-CUADRO S.S.A.A. DE MT 6.9KV (1)	REV A
PROY. JORGE CARRILLO B.	SCALA IND.	AREA MANTENIMIENTO	FECHA JUL. 2008	LAMINA 21 DE 21	

BIBLIOGRAFÍA.

1. John Moubray, "Reliability –centred Maintenance (RCM II)", Aladon Ltd – Reino Unido, 2004.
2. Ellman Sueiro y Asociados, "Manual de Facilitador RCM 2", Ellman Sueiro y Asociados – Buenos Aires, Argentina, 2007.
3. "RCM2 Actualizado – Mantenimiento Centrado en Confiabilidad", Soporte & Cia. Ltda – Colombia, 2004.
4. "Manuales de operación y Mantenimiento, Equipos eléctricos en MT y BT, Planta Ciclo Combinado Ventanilla", Edegel – Siemens, 2006.
5. "Análisis de RCM2 realizados en Grupo Endesa Latinoamérica", Grupo Endesa Latinoamérica – Chile, 2007.
6. "Manual de Sistema de Designacion KKS – Centrales Térmicas", Siemens Westinghouse – USA, 1996.
7. "Balance de Planta: Familiarización y Operaciones", Siemens Power Generation Inc – USA, 2006.
8. "Turbina a Vapor: Familiarización y Operaciones – Ventanilla", Siemens Power Generation Inc – USA, 2006.
9. "Diagramas Unifilares Servicios Auxiliares Planta Ciclo Combinado Ventanilla", Edegel – Perú, 2008.
10. Brent Wolf, "Curso de Operación de planta ciclo combinado", Siemens Power Generation Inc – USA, 2006.

11. "Manuales de Instalación, Operación y Mantenimiento de Celdas en 6.9kV", Areva – Brasil, 2006.
12. "Manual de Operación y Mantenimiento: Interruptor Modelo VAA", Areva – Brasil, 2006.
13. "Manual de la Turbina a Vapor – Versión 4", Siemens Power Generation Inc – USA, 2006.