



## “CENTRAL TERMOÉLECTRICA GUADALUPE VICTORIA”

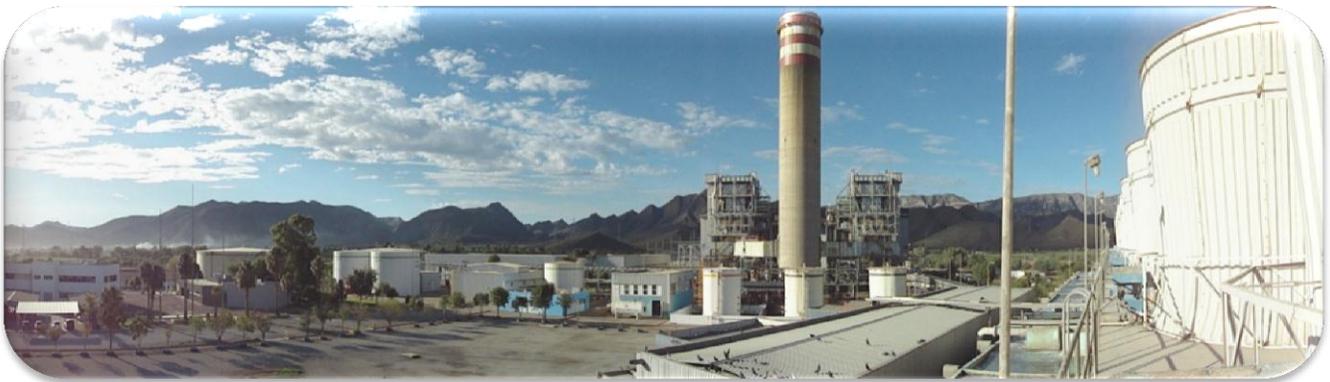


Ilustración 1 Portada

### **SISTEMA TURBINA ALTA PRESION (AB).**

## TABLA DE CONTENIDO.

SISTEMA TURBINA ALTA PRESION (AB).....	1
TABLA DE CONTENIDO.....	2
SISTEMA DE VAPOR PRINCIPAL (AB) TURBINA (AC) DTI M-306.....	4
TURBINA ALTA PRESION.....	5
1. OBJETIVO .....	6
2. ALCANCE.....	6
RESPONSABILIDADES.....	6
3. SUPERINTENDENTE GENERAL:.....	6
4. JEFE DEL DEPARTAMENTO DE OPERACIÓN:.....	6
5. SUPERINTENDENTES DE TURNO:.....	6
6. OPERADORES DE CENTRAL:.....	7
7. AUXILIAR DE OPERACIÓN II, FOGONERO II:.....	7
CONTEXTO OPERACIONAL.....	7
8. INTRODUCCION.....	7
EQUIPO PRINCIPAL.....	10
9. TURBINA DE ALTA PRESIÓN.....	10
10. TURBINA DE PRESIÓN INTERMEDIA.....	10
11. TURBINA DE BAJA PRESIÓN.....	11
12. VÁLVULAS DE PARO PRINCIPAL.....	12
13. VALVULA PRINCIPALDE PARO DERECHA.....	12
14. VÁLVULAS REGULADORAS (DE CONTROL).....	14
15. VÁLVULAS COMBINADAS DE PARO DE RECALENTADO E INTERCEPTORAS.....	15
DESCRIPCION OPERATIVA.....	16
16. VAPOR RECALENTADO FRIO Y CALIENTE.....	16
DESCRIPCION DE PASOS DEL VAPOR EN LA TURBINA.....	16
ANEXOS.....	17
17. TABLA DE PARAMETROS E INSTRUMENTOS SISTEMA TURBINA DE ALTA PRESIÓN.....	17
18. ALARMAS Y DISPAROS SISTEMA AIRE GASES.....	18
19. INTERFASES CON OTROS SISTEMAS.....	22

## TABLA DE CONTENIDO DE IMAGENES.

ILUSTRACIÓN 1 PORTADA.....	1
ILUSTRACIÓN 2 DTI 306 SISTEMA DE VAPOR PRINCIPAL.....	4
ILUSTRACIÓN 3 TURBINA.....	5
ILUSTRACIÓN 4 TURBO GRUPO. ....	7
ILUSTRACIÓN 5 TURBINA DE PRESIÓN INTERMEDIA.            ILUSTRACIÓN 6 TURBINA DE ALTA PRESIÓN. ..	11
ILUSTRACIÓN 7 TURBINA DE BAJA PRESIÓN. ....	11
ILUSTRACIÓN 8 VÁLVULA DE PARO PRINCIPAL IZQUIERDO.....	14
ILUSTRACIÓN 9 VÁLVULA DE PARO RECALENTADO E INTERCEPTORA.....	15



## SISTEMA DE VAPOR PRINCIPAL (AB) TURBINA (AC) DTI M-306.

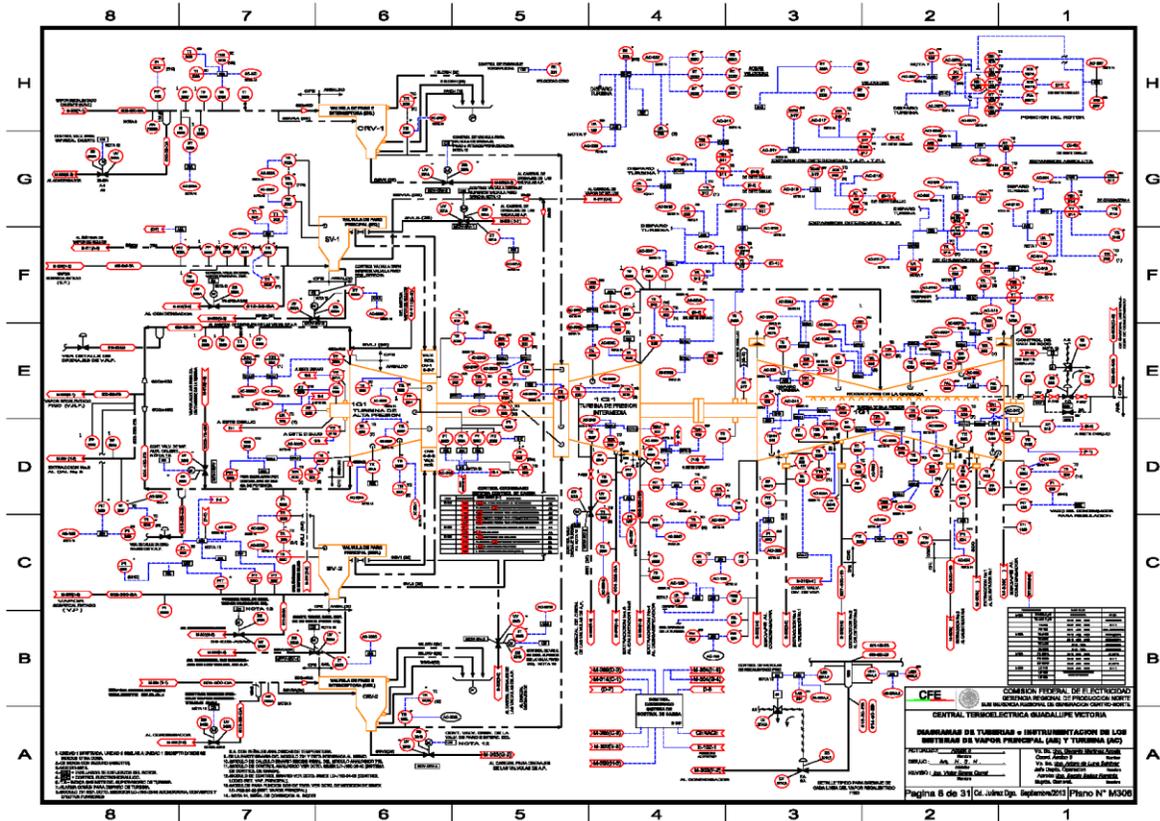


Ilustración 2 DTI 306 Sistema de vapor principal.



## TURBINA ALTA PRESION.

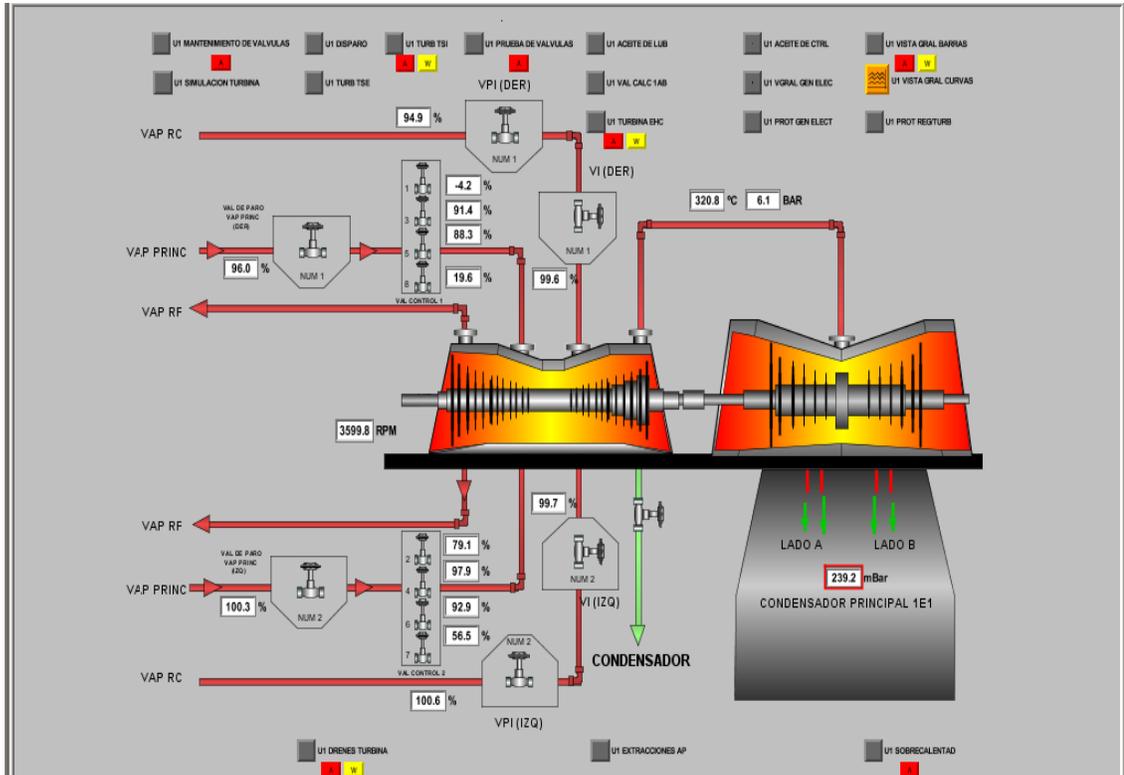


Ilustración 3 Turbina.



## **1. OBJETIVO**

El presente procedimiento tiene como finalidad de dar a conocer la descripción y la operación en el sistema de vapor principal así como la de sus equipos, secuencia de arranque y paro del mismo en condiciones normales y de emergencia.

## **2. ALCANCE**

Éste procedimiento es aplicable a las unidades 1 y 2 de la C.T. Guadalupe Victoria, e involucra directamente al personal del departamento de operación de las siguientes categorías: operador de central II, auxiliar de operación II, fogonero II, patiero II, auxiliar de servicios I, superintendente de turno II.

## **RESPONSABILIDADES**

### **3. SUPERINTENDENTE GENERAL:**

Aprobación del presente procedimiento, así como de proporcionar los recursos necesarios para su correcta operación.

### **4. JEFE DEL DEPARTAMENTO DE OPERACIÓN:**

Conocer y verificar la aplicación del presente procedimiento, aprobando los procedimientos de operación que corresponda, proporcionando los recursos necesarios para su correcta operación.

### **5. SUPERINTENDENTES DE TURNO:**

Conocer y aplicar el presente procedimiento, supervisando la correcta aplicación de los procedimientos de operación, de las maniobras de puesta en servicio y paro del sistema.



## **6. OPERADORES DE CENTRAL:**

Conocer y aplicar el presente procedimiento, realizando correctamente las maniobras incluidas en los procedimientos de operación que le corresponda y reportar las desviaciones que se presenten.

## **7. AUXILIAR DE OPERACIÓN II, FOGONERO II:**



Conocer y aplicar el presente procedimiento, realizando correctamente las maniobras incluidas en los procedimientos de operación que le corresponda y reportar las desviaciones que se presenten.

Ilustración 4 Turbo Grupo.

## **CONTEXTO OPERACIONAL.**

### **8. INTRODUCCION.**

Este sistema inicia en la salida de vapor del sobrecalentador terciario y termina en la turbina de baja presión.



La función de éste sistema, es la de conducir el vapor a la salida del sobrecalentado terciario hasta la turbina de alta presión la cual consta de un paso curtís o de impulso y 7 pasos de reacción con una presión de 127 bar, 541°C y 475 ton/h de vapor además de proporcionar vapor al sistema de vapor auxiliar del cabezal de entrada del sobrecalentado terciario, la línea de vapor sobrecalentado antes de llegar a la turbina se bifurca en dos para llegar a la entrada de las válvulas de paro principal, la línea de vapor sobrecalentado

lado derecho proporciona el vapor para el sistema de vapor de sellos, las líneas de vapor principal cuentan con una válvula motorizada de dren (UV329A Y UV329B ) la cual permanece abierta en carga menor del 15% ( 24 mw ) y cerrara en carga mayor del 15% ( 24 mw ) y descargan al condensador principal. Anteriormente se dijo que la línea de vapor sobrecalentado se bifurca en dos, una línea va a la válvula de paro principal izquierda SV-1 la otra línea va a la válvula de paro principal derecha SV-2 la función de estas válvulas es la de interrumpir el flujo de vapor a la turbina de alta presión en condiciones de emergencia, la válvula de paro principal derecha SV-2 tiene en su interior una válvula de derivación la cual es usada para controlar el flujo de vapor dirigido hacia la sección de alta presión de la turbina en fase de arranque y toma de carga hasta 30mw con la turbina en arco total es decir abiertas todas las válvulas de control, válvulas de paro recalentado y válvulas combinadas. La válvula de paro principal derecha e izquierda cuentan con válvulas de dren inferior y superior 330A, 331A y 330B, 331B respectivamente las cuales descargan al condensador principal a través del cabezal de drenes de alta presión. La salida del vapor de las válvulas de paro principal derecha e izquierda llega a la entrada de las válvulas de control estas introducen vapor a la turbina y regulan el gasto de vapor estas abren o cierran siguiendo una secuencia determinada, la secuencia de apertura de las válvulas se establece de modo que se realice una variación de la carga. Una vez que se ha expandido el vapor en la sección de alta presión de la turbina el vapor es conducido como vapor recalentado frío con una temperatura de 415°C y una presión de 33.4 bar hasta la entrada del recalentador en el generador de vapor, el vapor recalentado frío sale en dos líneas estas cuentan con válvulas de neumáticas de dren LV301A y LV301B, descargan al condensador principal y operan por alto nivel en las piernas de recalentado izquierda o derecha se unen en un cabezal y de aquí es tomado el vapor para la extracción N° 6 de alta presión. El vapor que sale del recalentador es conducido en dos tuberías y se unen en un cabezal al llegar a la turbina de presión intermedia la cual cuenta con 7 pasos en consecutivos con los de la turbina de alta presión por lo que le corresponden del 9 al 15 y se bifurca en dos tuberías para conectarse cada una a las válvulas de paro e interceptora de recalentado caliente como vapor recalentado caliente CRV-1, CRV-2 respectivamente sale con una temperatura de 540°C y 32.1 bar, cada tubería tiene en su punto más bajo una línea de drenaje, válvula motorizada UV340A y válvula motorizada UV340B, estas permanecen abiertas a carga menor del 15% y cierran en carga mayor del 15% y descargan al condensador principal. Las válvulas de paro e interceptora de recalentado caliente CRV-1 y CRV-2 descargan en la turbina de presión intermedia su función es la proteger a la turbina contra sobre velocidad debida al vapor almacenado en el recalentador, la colocación de estas válvulas a la entrada de la tubería limita la cantidad de vapor que podría llevar a la turbina a una sobre velocidad bajo condiciones de emergencia, cada válvula de recalentado caliente es en realidad dos válvulas , la válvula interceptora y al válvula de paro recalentado, incorporadas en un cuerpo teniendo cada una sus mecanismos de operación y sus



controles separados, la válvula interceptora es del tipo manguito balanceado y la de paro es del tipo disco balanceado ambas válvulas tienen un asiento común. La válvula interceptora puede viajar independientemente de la posición de la válvula de paro recalentado y viceversa. Se cuenta con un filtro en cada válvula para prevenir la entrada de materiales extraños en la turbina, se tiene además válvula de dren motorizada UV337A y UV337B descargan a él condensador principal. Del paso N° 11 de la turbina de presión intermedia se proporciona el vapor para el calentador N° 5 de alta presión y del paso N° 15 el vapor para el calentador N° 4.

El vapor que se ha expandido en la turbina de presión intermedia pasa a través del crossover a la turbina de baja presión con una temperatura de 308°C y 5.8 bar, aquí el vapor es condensado y se vuelve a integrar al ciclo. La turbina de baja presión es de doble flujo consta de doce pasos y en forma consecutiva le corresponden del 16 al 21, del paso 17 lado gobernador proporciona el vapor para el calentador N°3 y del paso 18 lado generador el vapor para el calentador N° 2 y del paso 19 ambos lados el vapor para el calentador N°1.

### **Funciones del sistema de vapor principal:**

#### **Primarias**

- F-1 Suministrar el vapor para la operación de la turbina y su control de velocidad durante las diversas etapas de operación y en casos de emergencias 127 BAR. Y 541°C. 499 T/H.
- F-2 Admitir a través de la válvula de paro principal un flujo de vapor 299 a 499 t/h.a.T.A.P..además de protegerla en caso de emergencias 100% A 0%.
- F-3 Convertir la energía térmica del vapor en energía mecánica con una eficiencia del 80%
- F-4 .Permitir los desplazamientos que se presentan por la dilatación térmica de los elementos .Exp.dif TAP/TPI 7.45mm/11.65mm
- -5.95mm/-8.35mm
- F-5 Contener, conducir y dirigir el vapor por en el sistema
- F-6 Permitir un sangrado de vapor a calentadores para aumentar la eficiencia del ciclo termodinámico del proceso.
- F-7 Sensar, indicar y transmitir señal de los diversos parámetros en el sistema al SICODI
- F-8.Alimentar al sistema de vapor de sellos
- F-9 Evitar al máximo pérdidas de calor por convección(falta de aislamiento).

#### **Secundarias**

- F-10 Drenar el vapor(drenes de turbina) para su acondicionamiento de temperatura y calentamiento de válvulas



## EQUIPO PRINCIPAL.

### 9. *TURBINA DE ALTA PRESIÓN.*

Esta Turbina se localiza entre la Turbina de presión intermedia y el gobernador, se denomina de alta presión por ser la que admite inicialmente el vapor al valor nominal de presión. La Turbina consta de un paso curtís o de impulso (acción) y siete pasos de reacción. El paso curtís consta de una hilera de álabes móviles y una hilera de álabes fijos o estacionarios. Los álabes tienen una figura tal que forman un pasaje para el flujo de vapor, con el fin de reducir esfuerzos y vibraciones, estos álabes van en grupos amarrados con una banda fija y con bordes remachados al extremo libre de los álabes. La sección de álabes de reacción está constituida por siete ruedas móviles fijas al rotor y son las que giran como consecuencia del paso del vapor a través de ellas. Alternados en cada rueda de álabes móviles, se encuentran siete secciones de álabes fijos sujetos a la carcasa y en estos álabes es donde se da la dirección al vapor para que choque con los álabes móviles a medida que avanza a través de ellos. Cada rueda de álabes forma pequeños claros los sellos. Estos sellos son anillos planos y delgados, los cuales sellan e impiden las fugas de vapor de un paso a otro, obligando al vapor a seguir la trayectoria adecuada a través del rotor. El vapor al salir de ésta Turbina retornará por la línea de vapor recalentado frío al alternador de vapor, y de esta línea nace la extracción No. 6 que alimenta al calentador de alta presión No. 6.

### 10. *TURBINA DE PRESIÓN INTERMEDIA.*

La Turbina de presión intermedia es del tipo de reacción y se localiza entre la Turbina de baja presión y la Turbina de alta presión. La dirección del flujo de vapor va hacia el lado del generador eléctrico. El vapor proveniente del Generador de Vapor a la salida del recalentador va por la línea de recalentado caliente pasando por las válvulas de paro e interceptoras para entrar a la Turbina de presión intermedia. El vapor va a pasar por los siete pasos de reacción, para salir de ella y enviarlo a la Turbina de baja presión a través de un tubo de cruce (crossover). Para la identificación de los pasos de la Turbina se hace un ordenamiento numérico progresivo, por lo que en la turbina de presión intermedia sus siete pasos les corresponde la denominación de paso del noveno al quinceavo. En la Turbina de presión intermedia existen dos líneas de sangrado o extracción que son la 5a y sale del paso No. 11 que alimenta al calentador de alta presión, No. 5, y la 4a que sale del paso No. 15 que alimenta al desgasificador.



Ilustración 5 Turbina de Presión Intermedia.  
Presión.

Ilustración 6 Turbina de Alta  
Presión.

## 11. TURBINA DE BAJA PRESIÓN.

Esta Turbina se encuentra localizada entre la Turbina de presión intermedia y el generador eléctrico. Es del tipo de reacción de doble flujo, se le denomina de doble flujo porque consta de dos secciones opuestas, en donde el vapor es admitido por el centro y fluye hacia sus extremos, formando dos flujos simétricos. Cada sección consta de 6 ruedas de álabes móviles por el mismo número de álabes fijos alternados entre sí, por lo que el número de pasos es de 12. Debido a la humedad que contiene el vapor antes de abandonar la Turbina y la alta velocidad a la que giran los extremos de los álabes de la última rueda, estos están cubiertos en el filo por un material especial llamado "stellite" para protegerlos de la erosión producida por el vapor húmedo. A la Turbina de baja presión se le hacen 3 sangrados en diferentes pasos, estos sangrados son las extracciones de baja presión. Del paso No. 17 de un sólo lado se tiene un sangrado que es donde nace la extracción No. 3, que alimenta al calentador de baja presión No. 3. Del paso No. 19 de ambos lados se tiene un sangrado que es donde nace la extracción No. 1 que alimenta al calentador de baja presión No. 1 (Nota: no se tiene válvula de éstalínea de sangrado al calentador de baja presión).



INICIO

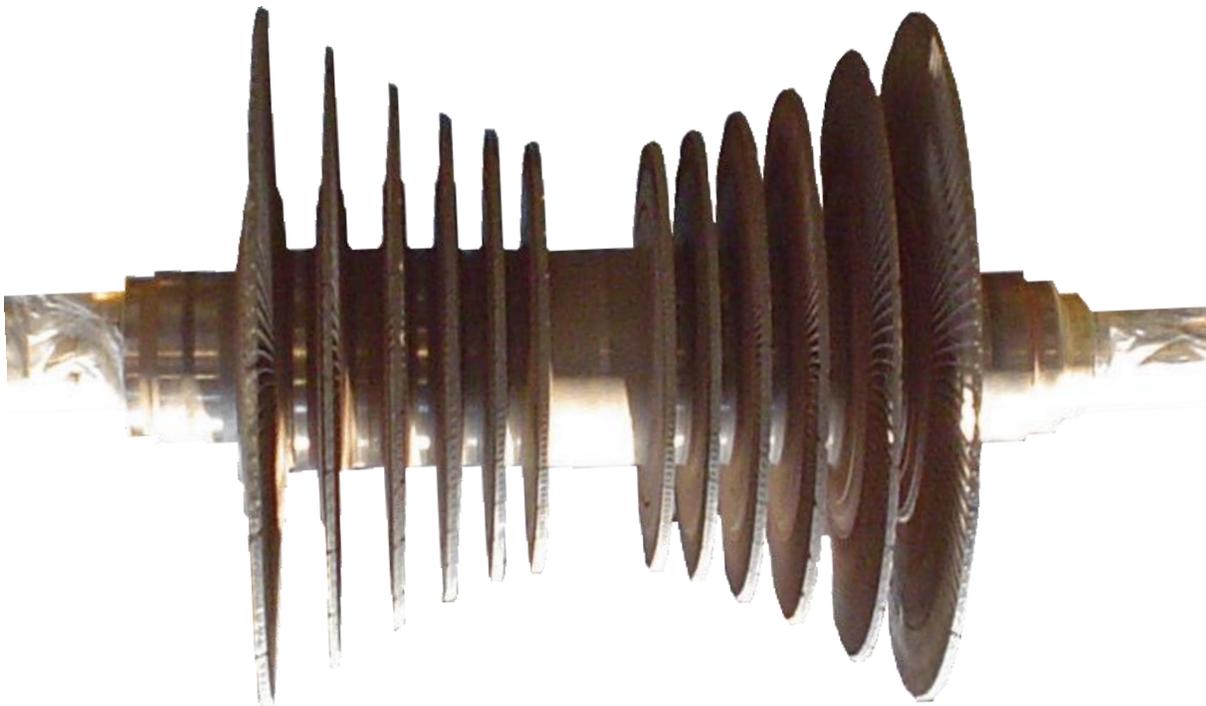


Ilustración 7 Turbina de Baja Presión.



## **12. VÁLVULAS DE PARO PRINCIPAL.**

Las válvulas están localizadas antes de las válvulas de control. Cada válvula tiene una conexión de entrada y dos conexiones de salida, una va hacia la caja de válvulas de control superior y la otra va hacia la caja de válvulas de control inferior. La principal función de estas válvulas de paro consiste en cortar rápidamente el flujo de vapor a la Turbina bajo condiciones de emergencia tales como fallas en las válvulas de control en una caída de carga. Las válvulas de paro principal tienen las siguientes características:

- Tipo válvula: de globo operada hidráulicamente.
- La válvula derecha tiene una válvula piloto interna para admisión a arco completo.
- Cantidad: 2.
- Diámetro nominal: 250 mm.



**INICIO**

## **13. VALVULA PRINCIPAL DE PARO DERECHA.**

Como su nombre lo indica, está localizada en el lado derecho viendo del gobernador hacia la Turbina de alta presión. Esta válvula tiene una válvula piloto, localizada internamente, que se utiliza para controlar el flujo de vapor a la Turbina durante el rodado y el incremento inicial de carga (hasta llegar a un 15% de carga nominal) operando con admisión a arco completo (válvulas de control completamente abiertas). En la figura se muestra el dibujo esquemático de la válvula "piloto de la válvula de paro derecha"; el arreglo del dibujo corresponde a la posición abierta. El vapor proveniente del sobrecalentador entra por (1) y pasa a través de un filtro temporal (2) que evitará el paso de impurezas al interior de la Turbina, posteriormente el vapor fluye por la tubería de descarga (3) hacia las válvulas de control. La secuencia de apertura de la válvula es la siguiente: Existiendo presión de fluido de control (10), se comprime el resorte (11) e impide la salida de flujo por el drenaje (12), por lo que el fluido proveniente de la descarga de la bomba (13) desplazará al pistón del vástago de la válvula, comprimiendo el resorte (6). Cuando el vástago comienza a subir, la primera en abrir es la válvula piloto (4); esta apertura está controlada por medio de impulsos eléctricos que llegan al pistón de drenaje (14), el cual abre o cierra de acuerdo a la cantidad de fluido a drenar. Cuando la válvula de drenaje (12) cierra completamente la válvula piloto (4) abre hasta pegar con la válvula de paro (5), la cual abrirá completamente. Si ocurre algún disparo, se perderá la presión de fluido de control y como el resorte (11) tendrá a expandirse, se abrirá el drenaje P(12) y se perderá la presión sobre el pistón que comprime el resorte de la válvula de paro derecha y cortando así el suministro de vapor.



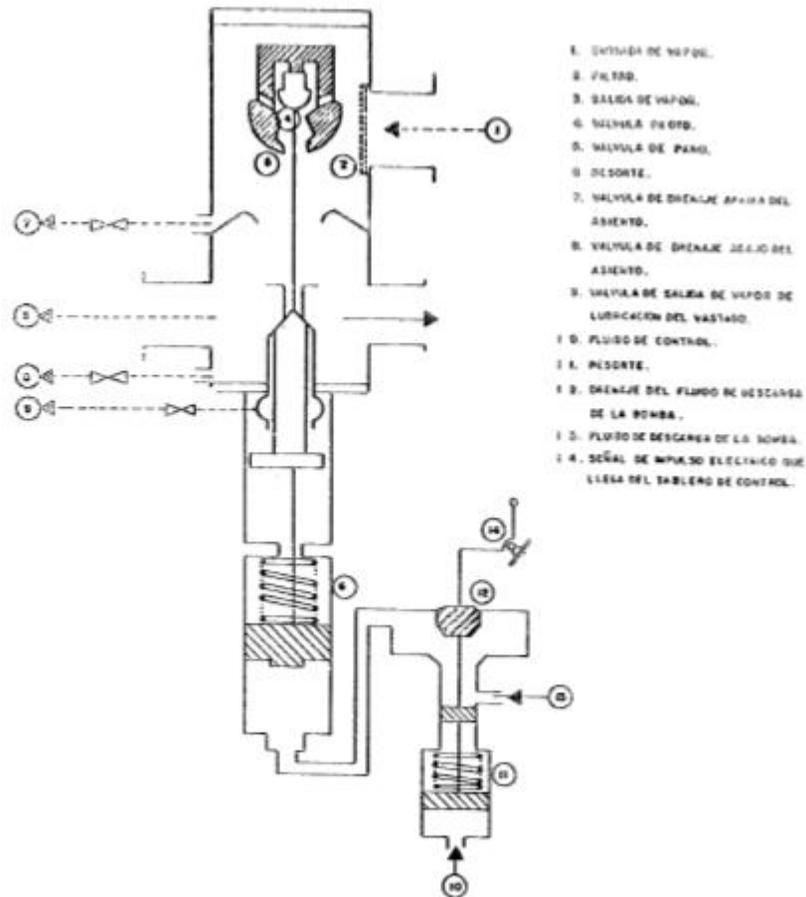


Ilustración 6 Válvula principal de paro izquierda.

Esta válvula se encuentra localizada en el lado izquierdo viendo al lado gobernador hacia la turbina de alta presión. La figura es un esquema de la válvula de paro lado izquierdo la cual se muestra en su posición abierta. El vapor proveniente del sobrecalentador en tubería por (1) y pasa a través de un filtro temporal (2) para salir por la tubería de descarga (3) hacia las válvulas de control. (5) Cuando la válvula se encuentra cerrada y se desea calentarla, antes de su apertura se abren las válvulas de drenaje (6) y (17) localizadas arriba y abajo del asiento respectivamente. Se cuenta con una salida de vapor por el vástago a través de la válvula (8) al cabezal de vapor de sellos con la finalidad de que el vástago se lubrique y no exista riesgo de que seque pegado y no cierre la válvula. La apertura de la válvula se produce de la siguiente manera: existiendo presión del fluido de control (9) se comprime el resorte (10) cerrando la válvula de drenaje (11), con lo que el fluido de descarga de la bomba presuriza comprimiendo el resorte (5) y abriendo de esta forma la válvula de paro principal izquierda.



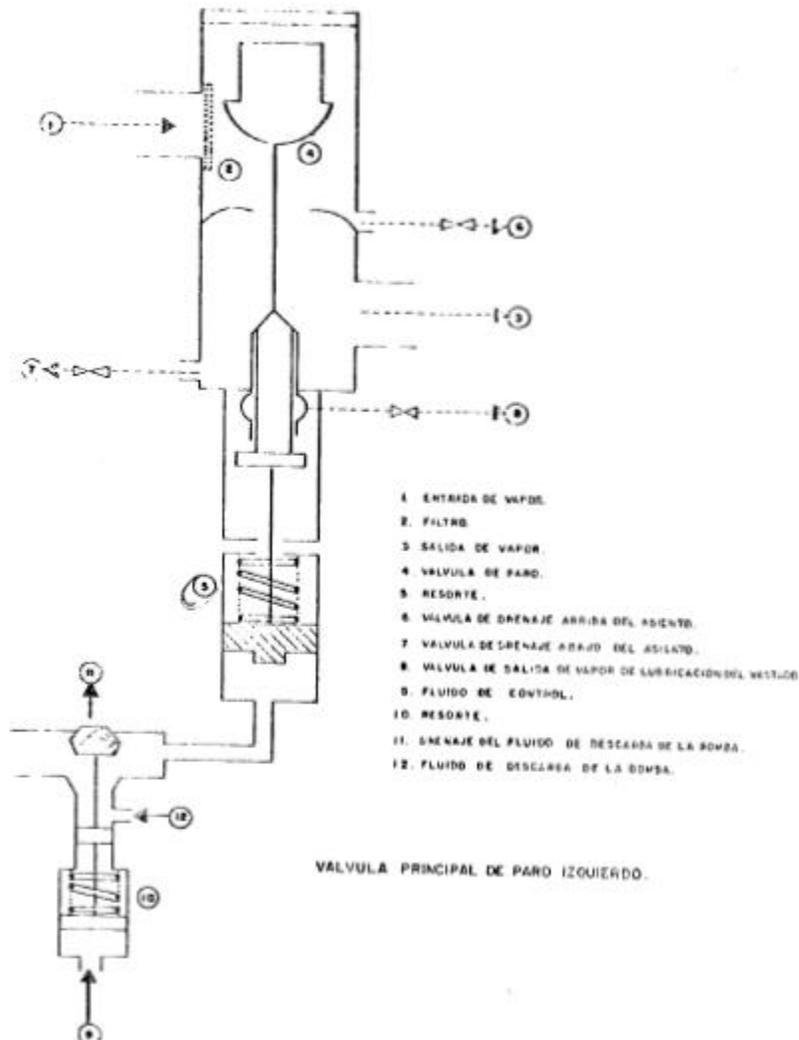


Ilustración 8 Válvula de Paro Principal Izquierdo

## 14. VÁLVULAS REGULADORAS (DE CONTROL)

Las válvulas de control tienen como función principal regular la entrada de vapor a la Turbina de alta presión recibiendo señal del gobernador de velocidad para abrir o cerrarse de acuerdo a las necesidades de carga que se presentan. En total son 8 válvulas reguladoras, cuatro superiores y cuatro inferiores. Reciben vapor de la siguiente manera: La válvula de Paro principal derecha salen dos líneas, una se dirige hacia las válvulas reguladoras superior las otras hacia la válvula reguladora inferior. En forma similar alimenta la válvula de paro principal izquierda. Para la operación de las válvulas de control, el gobernador de velocidad de la Turbina manda señal a un servomotor y éste, por medio de una barra de extensión que en su extremo tiene una cremallera, mueve un piñón que transmite un movimiento de giro a la flecha de levas de las válvulas de control.



El movimiento de las levas nos proporcionará la apertura o cierre de las válvulas de control al vencer la tensión de un resorte que debido a su fuerza de compresión tenderá a mantener las cerradas.

## 15. VÁLVULAS COMBINADAS DE PARO DE RECALENTADO E INTERCEPTORAS.

La Turbina está provista de dos válvulas combinadas de paro e interceptoras derecalentado, cada una de ellas consta de dos válvulas, la interceptoras y la de paro. Ambas, aunque contenidas en una sola carcasa, tienen mecanismos de operación y control independientes. Las válvulas interceptoras actúan (cierran) en casos de pre-emergencia y durante los rechazos de carga, regulando el flujo de vapor recalentado hacia la sección de presión intermedia. Sin embargo, también cierran completamente en un disparo del sistema de emergencia. Las válvulas de paro de recalentado cierran completamente para proteger en casos de emergencia impidiendo el paso del vapor recalentado a la sección de presión intermedia de la Turbina.

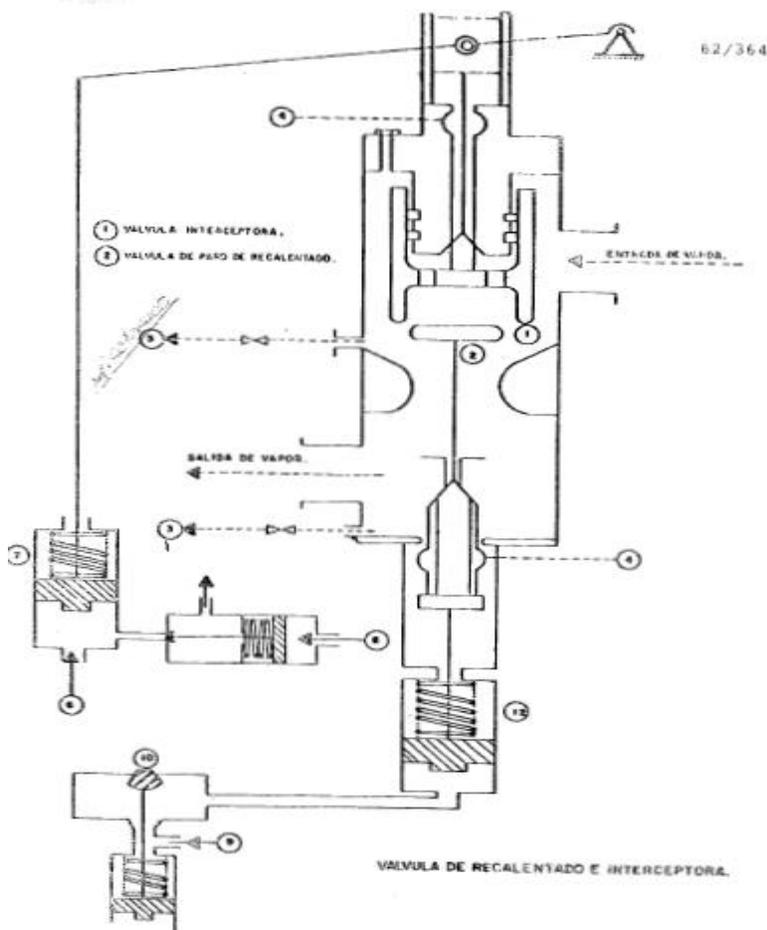


Ilustración 9 Válvula de paro recalentado e interceptoras.



## DESCRIPCION OPERATIVA.

El vapor utilizado en la sección de alta presión de la turbina es vapor sobrecalentado proveniente del sobrecalentador del Generador de vapor con una presión de 127 Bar (127.4 Kg/cm<sup>2</sup>), 538°C de temperatura y un flujo de salida de 488.2 Ton/h. Este vapor es conducido hacia las válvulas de paro principales (derecha e izquierda). Las válvulas de paro principal permanecen completamente abiertas en operación normal y cierran cortando el suministro de vapor a la Turbina cuando opera algún disparo de la misma o en caso de recibir señal de disparo ocasionada por alguna condición anormal en otro equipo. La válvula de paro principal derecha cuenta con una válvula piloto interna, cuya finalidad es proporcionar el vapor necesario para iniciar el rodado de la Turbina; tiene capacidad para alcanzar un 20% de la carga nominal. Después de fluir por las válvulas de paro principal el vapor llega a las ocho válvulas de control que se encuentran dispuestas como sigue: Cuatro en la caja de válvulas superior y cuatro en la caja de válvulas inferior. Una vez que el vapor se introduce en la sección de alta presión de la Turbina, se expande a través de sus etapas, saliendo por dos tuberías (mismas que cuentan con una línea igualadora de presión). El vapor sale con una presión de 32.6 bar (33.19 Kg/cm<sup>2</sup>) y con una temperatura de 341°C. Este vapor recibe el nombre de vapor recalentado frío.

### **16. VAPOR RECALENTADO FRIO Y CALIENTE**

Como se dijo anteriormente, el vapor recalentado frío es el que abandona la sección de Alta Presión de la Turbina con una presión de 32.6 bar (33.19 Kg/cm<sup>2</sup>) y con una temperatura de 341°C. El vapor recalentado frío se envía hacia el recalentador del generador de vapor, donde su temperatura se incrementa, obteniendo de esta forma el vapor recalentado caliente; el vapor que sale del recalentador 436 Ton/h, lo hace con una presión de 29.3 bar (29.87 Kg/cm<sup>2</sup>) y una temperatura de 538°C. Este incremento de temperatura se hace necesario ya que el vapor tiene que seguir expandiéndose a través de las secciones de presión intermedia y de baja presión, evitando de esta forma que el vapor se condense antes de abandonar la Turbina. El vapor recalentado caliente pasa a través de las válvulas combinadas de paro interceptoras y se introduce a la sección intermedia de la Turbina, expandiéndose por siete etapas. Al abandonar el vapor la sección de presión intermedia, por medio de una turbina exterior pasa a la sección de baja presión que es de doble flujo con seis etapas en cada lado, aquí el vapor se expande para ser descargado finalmente hacia el condensador principal.

## DESCRIPCION DE PASOS DEL VAPOR EN LA TURBINA

El vapor principal, después de pasar por las válvulas principales de Paro, fluye a través de las ocho etapas de la sección de alta presión hacia el extremo del gobernador de la unidad. El vapor abandona la sección de alta presión por medio de una tubería como vapor recalentado frío. Estas líneas de descarga de vapor recalentado frío es de donde se toma el vapor de la extracción No.6 con una presión de 3.26 Kpa (33.19 Kg/cm<sup>2</sup>) y una temperatura de 341°C. Este vapor alimenta al calentador de agua de alimentación de alta presión No.6. El vapor recalentado frío se envía hacia el recalentador del generador de vapor, de donde después de incrementar su temperatura retorna a la sección de presión intermedia como vapor recalentado caliente, pasando a través de las válvulas combinadas de Paro e interceptoras para que fluya por las siete etapas de la Turbina de presión Intermedia. En la misma existen dos puntos de extracción: La extracción No. 5 que

se toma de la etapa No 11, con una presión de 1431 KPa (14.57 Kg/cm<sup>2</sup>) y una temperatura

de 434.1°C para alimentar al calentador de agua de alimentación de alta presión No. 5; y la extracción No. 4 que se toma de la etapa No. 15, con una presión de 51.7 KPa (5.2 Kg/cm<sup>2</sup>) y una temperatura de 346°C para alimentar el desgasificador, el vapor abandona la sección de presión Intermedia y se conduce a la sección de baja presión, es de doble flujo y en cada uno de sus lados (Lado gobernador y lado generador) Cuenta con seis etapas. En esta sección se cuenta con puntos de extracción que están distribuidos de la siguiente manera: De la etapa 17 de la sección de baja presión se toma el vapor de la extracción No 3 con una presión de 2001.31 K Pa (2.068 Kg/cm<sup>2</sup>) y una temperatura de (193°C) este vapor alimenta al calentador de agua de alimentación de Baja Presión No 3.

De la etapa 18 se toma el vapor de la extracción No 2, con una presión de 120 KPa (1.23 Kg/cm<sup>2</sup>) y una temperatura de 142°C, este vapor alimenta al calentador de agua de alimentación de Baja Presión No. 2 De la etapa 19 de ambos lados se toma el vapor de la extracción No. 1, con una presión de 65.32 KPa (0.5 Kg/cm<sup>2</sup>) y una temperatura de 89.2°C. El vapor de esta extracción es suministrada al calentador No. 1, una vez que el vapor se expande a través de las etapas de la sección de Baja Presión efectuando su último trabajo, se descarga hacia el condensador principal, donde por medio del sistema de agua de circulación se condensa y se almacena en la parte inferior del condensador, de donde se extrae por las bombas de condensado para iniciar nuevamente el ciclo.

## ANEXOS

### 17. TABLA DE PARAMETROS E INSTRUMENTOS SISTEMA TURBINA DE ALTA PRESIÓN

Se toman los valores de diseño para hacer esta tabla

Parámetro	Carga		
	50%	75%	100%
Flujo Vapor principal	239.75 T/H	357.45 T/H	488.25 T/H
Presión de vapor Principal	127.4 kg/cm <sup>2</sup>	127.4 kg/cm <sup>2</sup>	127.4 kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura de Vapor Principal	538 °C	538 °C	538 °C
Flujo de Vapor Recalentado Frio	218.65 T/H	323.3 T/H	436.16 T/H
Presión de Vapor Recalentado Frio	16.3 Kg/cm <sup>2</sup>	24.63 Kg/cm <sup>2</sup>	33.19 Kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura de Vapor Recalentado Frio	301 °C	321 °C	341 °C
Flujo de Vapor Recalentado Caliente	218.65 T/H	323.3 T/H	436.16 T/H



Presión de Vapor Recalentado Caliente	14.97 Kg/cm <sup>2</sup>	22.17 Kg/cm <sup>2</sup>	29.87 Kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura de Vapor Recalentado Caliente	538 °C	538 °C	538 °C
Flujo de vapor en el Cross Over Turbina IP a BP	186.58 T/H	273.99 T/H	368.37 T/H
Presión de vapor en el Cross Over Turbina IP a BP	2.64 Kg/cm <sup>2</sup>	3.96 Kg/cm <sup>2</sup>	5.28 Kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura de vapor en el Cross Over Turbina IP a BP	297 °C	297 °C	297 °C
Flujo de vapor de Turbina BP a Condensador Ppal.	169.42 T/H	247.12 T/H	326.48 T/H
Presión de vapor de turbina BP a Condensador Ppal.	0.113 Kg/cm <sup>2</sup>	0.113 Kg/cm <sup>2</sup>	0.113 Kg/cm <sup>2</sup>
Temperatura de vapor de turbina BP a Condensador Ppal.	297 °C	297 °C	297 °C

### **18. ALARMAS Y DISPAROS SISTEMA AIRE GASES**

Se toman los valores de diseño para esta tabla

N° de Identificación	Descripción	Función	Punto de ajuste	Nota
ABE001	Alim una Línea del TSI	Alarma	Falla	Supervisorio Turbina TSI
ABF308	Vapor Principal	Permisivo	> 15%	Cierre de Válvulas Control Parcial
ABF308	Vapor Principal	Permisivo	< 15%	Cierre de Válvulas Control Parcial
ABL301A/B	Dren Vapor Recal. Frio Der/Izq.	Alarma	>400 mm	Dren de Vapor Recal Frio Nivel Alto



ABL301A/B	Dren Vapor Recal. Frio Der/Izq.	Protección de Equipo	>400 mm	Abre Valv. Dren Turb. Vapor RF Derecha Lógica de protección
ABL301A/B	Dren Vapor Recal. Frio Der/Izq.	Alarma	<400 mm	Cierre Valv. Dren Turb. Vapor RF Derecha Lógica de protección
ABL301C/D	Dren Vapor Recal. Frio Der/Izq.	Alarma	>550 mm	Muy Alto Nivel Dren Vapor Recalentado Frio
ABL301C/D	Dren Vapor Recal. Frio Der/Izq.	Protección de Equipo	>550 mm	Abre Válvula Dren Turb Vapor RF Derecha Lógica de protección
ABP125	Vapor Escape BP al Cond.	Alarma	>110°	Disparo de Turbina
ABP126	Vapor Escape BP al Cond.	Alarma	>90°	Alta Temp. Vapor de Escape BP al Condensador
ABP305	Vapor Sobrecalentado	Regulación	130.5 bar	Regulación
ABP339	Ag. Roció Carc. Turbina B.P.	Alarma	< 1.2 Bar	Baja Presión Agua Roció Carcaza Baja Presión
ABS321	Velocidad Turbina	Alarma	0 R.P.M.	0 R.P.M. Turbogrupos
ABS321	Velocidad Turbina	Alarma	>3 R.P.M.	Restablece Alarma



ABS322	Velocidad Turbina	Alarma	>3960 R.P.M.	Disparo Turbina
ABS322	Velocidad Turbina	Alarma	>4032 R.P.M.	Disparo Turbina
ABT300AB	Agua Desc. Turbina AP	Alarma	> 15°C	Detección Agua Turbina
ABT300AB CD	Agua Admisión Turbina P.I.	Alarma	> 15°C	Detección Agua Turbina
ABT300AB EF	Agua 2a Extracción Turbina PI	Alarma	> 15°C	Detección Agua Turbina
ABT300AB GH	Agua 3a Extracción Turbina PI	Alarma	> 15°C	Detección Agua Turbina
ABT3001J	Agua 1a Extracción Lado Tur BP	Alarma	> 15°C	Detección Agua Turbina
ABT3001JKL	Agua 3a Extracción Lado Tur BP	Alarma	> 15°C	Detección Agua Turbina
ABT3001JKL	Agua 3a Extracción Tur BP	Alarma	> 15°C	Detección Agua Turbina
ABT3001JMN	Agua 2a Extracción Tur. Lado Gen.	Alarma	> 15°C	Detección Agua Turbina
ABT3001JPQ	Agua 1a Extracción Tur. Lado Gen.	Alarma	> 15°C	Detección Agua Turbina
ABT332	Cont Válvula Diversificadora de vapor de sellos	Permisivo	>150°C	Desenergiza Válvula Diversificadora Vapor Sellos



				Cont. Parcial
ABT332	Cont Válvula Diversificadora de vapor de sellos	Permisivo	<150°C	Energiza Válvula Diversificadora Vapor Sellos Cont. Parcial
ABT338	Roció Carcaza Turbina BP	Protección de Equipo	>65°C	Conecta Válvula Roció Turbina Baja Presión Log Prot.
ABT340	Carcaza Turbina BP	Alarma	>70°C	Alta Temperatura Carcaza Turbina de BP.
ABT341	Carcaza Turbina BP	Alarma	>110°C	Disparo Turbina
ABV001	Modulo TSI	Alarma	Falla	Supervisorio de Turbina
ABV125	Disparo de Turbina	Alarma	Operado	Disparo de Turbina
ABX295	Expansión Abs. Turbina	Alarma	>50 mm	Alta Expansión Abs. Turbina
ABX297	Posición del Rotor	Alarma	> ±0.86 mm	Posición del Rotor
ABX297	Posición del Rotor	Protección del Equipo	>±1.16 mm	Disparo Turbina
ABX297 A/B/C	Posición del Rotor	Protección del Equipo	>±1.16 mm	Chumacera de Empuje Turbina
ABX317A	Exp. Dif Turbina AP/PI	Alarma	> 5 mm.	Turbina Expansión Diferencial
ABX318A	Exp. Dif Turbina BP.	Alarma	> 5 mm.	Turbina Expansión



				Diferencial
ABY310	Vib. Chumacera Turbogenerador	Alarma	Detectado	Disparo Turbina
ABY311	Turbogenerador Chum. N° 1	Alarma	> 250 micras	Chumaceras Turbogenerador Vib.
ABY312	Turbogenerador Chum. N° 2	Alarma	> 250 micras	Chumaceras Turbogenerador Vib.
ABY313	Turbogenerador Chum. N° 3	Alarma	> 250 micras	Chumaceras Turbogenerador Vib.
ABY314	Turbogenerador Chum. N° 4	Alarma	> 250 micras	Chumaceras Turbogenerador Vib.
ABY315	Turbogenerador Chum. N° 5	Alarma	> 250 micras	Chumaceras Turbogenerador Vib.

## **19. INTERFASES CON OTROS SISTEMAS**

Este sistema además de constituir la liga entre el generador de vapor y el turbogenerador, incluye a la propia turbina, con quienes conforma la parte medular de la central termoeléctrica. Así mismo, tiene conexión con el sistema de vapor de sellos de la turbina al que alimenta durante el arranque y a bajas cargas, con el sistema de extracciones de vapor (extracción N° 6) para el precalentamiento del agua de alimentación al generador de vapor y con el sistema de agua de alimentación a través de los atemperadores de vapor sobrecalentado.

