

## Central Termoeléctrica Punta Catalina



## Descripción del Proyecto

### Descripción de la Planta

La Central Termoeléctrica Punta Catalina estará compuesta por dos unidades de generación eléctrica de 337.39 kW netos cada una, para un total de 674.78 MW netos. Cada unidad incluirá su propia caldera a carbón pulverizado, con un sistema de control de calidad de aire (AQSC), turbina-generador a vapor, sistemas de control y monitoreo de procesos y todo el equipamiento de Balance de Planta requerido para el funcionamiento de las plantas.

La central en construcción se ubica en la región sur-central de la República Dominicana, en la provincia Peravia, municipio de Baní, distrito municipal Catalina.

Los equipos, sistemas y edificaciones asociadas con el proyecto incluyen, pero no están limitadas, las siguientes:

- Dos (2) calderas a carbón pulverizado;
- Dos (2) conjuntos de turbinas de vapor con sus respectivos generadores eléctricos;
- Sistema de Control de la Calidad del Aire (AQCS), con sus casas de filtros, calentadores de aire, desulfuradores de gases (Scrubber), ventiladores, compuertas, juntas, entre otros;
- Una (1) sub-estación de 345 KV, con dos circuitos de entrada y dos de salida;
- Una (1) sub-estación de 138 KV, para la construcción, prueba y arranque de la central;
- Una (1) línea de transmisión de 138 KV;
- Campamento provisional para actividades de construcción;
- Una (1) terminal portuaria de recepción de carbón mineral y combustible líquido;
- Equipos y Sistemas Auxiliares como:
  - Sistemas de combustible para los arranques y paradas de las unidades
  - Sistema de almacenamiento de carbón
  - Correas transportadoras de carbón a los silos de la caldera
  - Equipos de manejo de cenizas de fondo y cenizas volantes
  - patio de almacenamiento de cenizas
  - Planta desalinizadora para la producción de agua
  - Sistema de toma y descarga de agua de mar
  - Sistema de inyección de químicos
  - Sistema de aire comprimido
  - Sistema de agua de enfriamiento
  - Tratamiento de efluentes
  - Sistema de agua contra incendios
  - Equipos de balance de planta (agua de condensado y alimentación a caldera)
  - Casetas de vigilancia
  - Edificios de oficinas y talleres
  - Almacenes
  - Taller de mantenimiento de vehículos

- Planta de tratamiento de agua
- Planta de tratamiento de aguas residuales
- Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)
- Chimenea
- Otros



### Combustible

Las calderas podrán quemar carbón de diversos suplidores del mundo incluyendo Colombia, Estados Unidos y otros. Las calderas están diseñadas para quemar una amplia gama de tipos de carbón evitando quedar dependiendo de un solo suplidor y favorecer así acceso a varios mercados.

**Emisiones.** Las emisiones de la planta se encuentran por debajo de los límites establecidos por el Ministerio de Medioambiente y Recursos, La Corporación Financiera Internacional, entidad adscripta al Banco Mundial, y Directrices Ambientales, de Salud y de Seguridad para Centrales Eléctricas Térmicas.

**Descripción del Proceso de Producción.** El carbón es recibido de buques de transporte marítimo y es transferido por correas transportadoras cerradas desde el muelle hacia una edificación también cerrada para almacenamiento del carbón. Para su consumo diariamente, el carbón es transferido desde el edificio de almacenamiento de carbón, para hacerlo pasar a través de un triturador de carbón para reducir el tamaño del mismo, y luego continuar hasta los silos de carbón próximos a las calderas. El carbón es entonces pulverizado en los molinos y enviado a la caldera.

El carbón es quemado en la caldera para producir vapor. La temperatura típica de combustión de carbón pulverizado es 2,400 a 3,100 °F. El calor producido por la combustión es transferido a los tubos de la Caldera por los que circula agua tratada, con el objetivo de producir vapor. El vapor producido fluye a través de la turbina de vapor la cual convierte la energía térmica del vapor en energía mecánica. La turbina de vapor está conectada a un generador eléctrico que gira a 3,600 rpm para generar electricidad.

El vapor de salida de la turbina de vapor es condensado por enfriamiento en el condensador. El agua recolectada en el fondo del condensador es bombeada nuevamente a la caldera para ser convertida en vapor nuevamente, quedando dicha agua en un ciclo cerrado, es decir siendo reutilizada, en donde sólo será necesario adicionar agua para reposición por pérdidas. Hay una serie de intercambiadores de calor (calentadores de agua de alimentación) entre el condensador y la caldera que utilizan vapor de la turbina de vapor para calentar el agua lo cual incrementa la eficiencia del ciclo.

El condensador es un intercambiador de calor que contiene tubos. El agua de mar fluye a través del condensador por el lado interno de los tubos, enfriándolos y así produciendo la condensación del vapor. El agua de mar es retornada al mar a una temperatura acorde a los estándares medioambientales específicos.

En cuanto a las calderas, los gases calientes de la combustión del carbón salen de la caldera y fluyen a través de calentadores de aire giratorios para aprovechar su calor y transferirlo al aire tomado de la atmosfera, antes de que éste entre a la caldera. Los gases de la combustión pasan entonces a un desulfurizador tipo lecho fluidizado circulante (CFB scrubber), para remover los sulfuros y otros elementos, como el SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, HCL, HF y el mercurio; y luego pasan a una casa de filtros, para remover partículas en suspensión (cenizas volantes). El gas limpio es después descargado a la atmosfera a través de la chimenea.

**Descripción de los Equipos de Calidad de Aire (AQCS).** Los gases de combustión que salen de la caldera contienen partículas y otros constituyentes que deben ser removidos para cumplir con los límites de emisiones establecidos para las instalaciones de generación.

Como se indicó anteriormente, el sistema de control de emisiones que será incorporado en la central incluye un equipo de desulfurización de gases (CFB scrubber) y una casa de filtros de alto rendimiento.

Los gases de la combustión luego de salir de la caldera entran a un conducto en forma de codo localizado en la parte inferior del scrubber para iniciar una trayectoria vertical, manteniendo el flujo de gases de abajo hacia arriba. Elementos direccionadores o difusores de flujo son utilizados en el codo para re-direccionar el flujo del gases de combustión hacia arriba. Los direccionadores de flujo también son usados para lograr una buena distribución de los gases de combustión antes de la sección denominada vénturi. En el proceso se inyecta cal hidratada fresca al scrubber, junto con subproductos recirculados desde la Casa de Filtros; tanto la cal hidratada como los productos recirculados entran en contacto con los gases de combustión corriente arriba del vénturi, donde se produce la mezcla de los distintos elementos por el efecto de turbulencia creado por el propio vénturi. Por encima de la sección vénturi, se inyecta agua a través de múltiples boquillas de rocío localizadas alrededor del perímetro de la parte superior del scrubber. El agua es usada para controlar la temperatura el gas de combustión a aproximadamente 30 °F de saturación para mejorar la utilización del calcio de la cal hidratada. El absolvedor proporciona tiempo de retención para el lecho fluidificado de sólidos para hacer circular en el recipiente. Esto permite un contacto y una reacción con el SO<sub>2</sub> del gas de combustión para producir partículas sólidas de sulfato de calcio y sulfito de calcio. Los gases de combustión ya desulfurizados, pero arrastrando con partículas sólidas de cenizas provenientes de la caldera, sulfato de calcio, sulfito de calcio, y cal sin reaccionar, salen del tope del absolvedor. El mercurio es absorbido por las partículas sólidas. Los gases de combustión

con las partículas en suspensión son enviados a la Casa de Filtros, donde los sólidos son separados del gas de combustión usando un proceso de filtración.

La Casa de Filtros consiste en una cámara donde el gas de combustión cargado de partículas entra y es distribuido a diferentes compartimientos de bolsas. Cada compartimiento de bolsa incluye un cerrador de entrada y salida que permite que el compartimiento sea puesto fuera de servicio para darle mantenimiento, mientras los componentes restantes continúan operando.

Dentro de cada compartimiento de bolsa hay varios filtros de tela largos y cilíndricos individuales que se sostienen de una placa de tubos de metal. El fondo de las bolsas es cerrado. Los topes están abiertos y están sujetos a la placa de tubos. La tela de las bolsas sirve de filtros. Los gases de combustión pasan a través de las bolsas de afuera hacia adentro. Las partículas son recolectadas fuera de las bolsas. Los gases limpios en el interior de las bolsas pasan a través de los orificios en la placa de tubos y son conducidos a la cámara de salida. La cámara de salida colecta el gas de combustión limpio de cada compartimiento de bolsas en operación.

Este flujo de gases de combustión, el cual ha sido depurado de  $\text{SO}_2$  y filtrado para eliminar la partículas, sale de la Casa de Filtros y pasa por los ventiladores de tiro inducido antes de ser descargado a la atmosfera a través de la chimenea.

La eficiencia de remoción del  $\text{SO}_2$  se incrementa mientras el flujo de gases de combustión pasa a través de la capa de polvo. El material solido es retenido por las bolsas. El espesor de la capa de polvo se incrementa a través del tiempo, la presión cae a través de las bolsas lo que hace más difícil pasar los gases de combustión a través de las bolsas. A una caída de presión designada, las bolsas son limpiadas. En la Casa de Filtros, esto puede ser realizado cuando el compartimiento de bolsas está aislado o en servicio. Un pulso de aire comprimido es dirigido a cada bolsa desde arriba, lo que causa una onda de choque que viaja hacia abajo por todo lo largo de la bolsa lo que hace que la capa de polvo se desprenda de la superficie exterior.

### Sistemas de Agua

Tratamiento de Agua – Múltiples procesos de tratamiento de agua serán necesarios para cumplir con los requerimientos de cada uno de los usos en la planta. Los equipos para tratamiento de agua han sido seleccionados y diseñados para mejorar los valores de los parámetros de calidad de agua críticos, para cumplir o superar los requisitos y especificaciones de los equipos de la instalación que utilizan agua para operar la planta de generación de energía eléctrica. Toda el agua suministrada al proyecto será a base de agua de mar, así como para cubrir las necesidades de agua de enfriamiento del condensador, agua de protección contra incendios, agua de servicio, agua de aporte para el ciclo de vapor, agua potable, manejo de ceniza, y periódicamente como agua de servicio para supresión de polvo, mantenimiento, limpieza y mantenimiento de jardinería. Para cumplir con las especificaciones requeridas del agua son necesariamente utilizados los procesos de coagulación, filtración, osmosis inversa y desmineralización. Todos los efluentes asociados a los sistemas de tratamiento de agua serán procesados a través de sistemas de tratamiento de aguas residuales.

Tratamiento de aguas residuales – Las aguas residuales producidas del tratamiento del agua de mar, aguas residuales por perdidas de otros procesos y aguas residuales sanitarias de la instalación serán todas tratadas por el Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales. La Central tendrá sistemas de

drenajes para colectar el agua de desecho, en todas las áreas de mantenimiento, mencionadas a continuación pero no limitadas a sólo éstas: edificios de mantenimiento, talleres de mantenimiento de vehículos, talleres de mantenimiento, planta principal y áreas generales, en donde dichas aguas serán enviadas a unos separadores de agua-aceite y luego al depósito de sedimentación. Las aguas residuales colectadas en el depósito de sedimentación serán tratadas antes de la descargas fuera de la Central. El Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales será diseñado y construido para cumplir con todos los permisos, reglas y leyes medioambientales aplicables.

Las aguas residuales sanitarias serán dirigidas a una planta de tratamiento de aguas residuales. Los procesos de descarga de aguas residuales tratadas del sitio de la planta van de acuerdo con todos los permisos ambientales, normas, reglamentos y leyes aplicables.

**Recepción del Material, Manejo, Almacenamiento y Distribución.** Los sistemas propuestos para recepción, manejo y almacenamiento de combustible y ceniza utilizan diseños típicos y probados, y estrategias de control de emisiones para minimizar las emisiones de partículas volantes. Los sistemas de eliminación de residuos sólidos (principalmente de cenizas en la caldera) también llevan incorporados diseños típicos probados, que incluyen un proceso de mojado de ceniza que reduce potencialmente el esparcimiento de partículas durante las actividades de manejo de ceniza y llenado de camiones. Todas las fuentes potenciales de emisiones de partículas de material serán controladas por espacios cerrados, casas de filtros, el uso de agentes de supresión de polvo, y cualquier otra técnica de control de emisiones disponible.

#### Sistema de Manejo de Carbón

El sistema de manejo de carbón recibirá el carbón mineral desde los buques y lo transportará al edificio de almacenamiento y a los silos de carbón de la caldera. El sistema de manejo de carbón está diseñado para recibir carbón de buques auto descargables por medio de una tolva recibidora en el muelle. El carbón proveniente de los buques será transportado a través de una correa cerrada que transporta el carbón directamente al edificio de almacén. El área de almacén de carbón será un edificio completamente cerrado.

En las zonas de transferencia o transición del sistema de descarga se incluyen equipos de colección y eliminación de polvo para minimizar la salida de polvo y así cumplir con los requerimientos medioambientales. El polvo recolectado será destinado a una tolva de colección. El polvo colectado será quemado en las calderas.

#### Sistema de Cenizas Volantes

Los sistemas de cenizas volantes son independientes para cada caldera y cada AQCS. Los sistemas de cenizas volantes recolectarán ceniza de las tolvas del economizador, de las tolvas de los calentadores de aire y de las tolvas de los filtros de tela de cada unidad, y transportarán la ceniza a un silo de almacenamiento. Los equipos para descarga de silos dispuestos en el piso de descarga deberán estar equipados con un sistema de humectación para humedecer la ceniza y minimizar el polvo durante la carga de los camiones para su disposición fuera del proyecto.

Para camiones tipo termo al vacío, se dispone de un descargador telescópico el cual permite cargar este tipo de camiones con cenizas seca.

## Sistema de Cenizas de Fondo

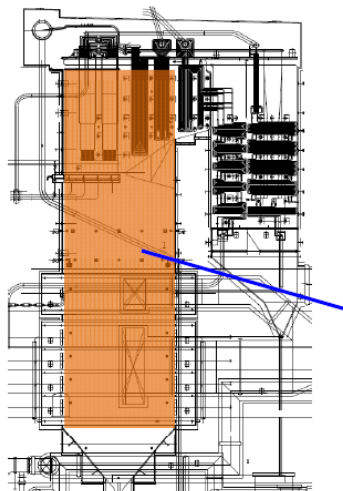
Los sistemas de cenizas de fondo son independientes para cada caldera. Estos sistemas recolectarán cenizas de la parte inferior del horno de cada caldera. Las cenizas así recolectadas serán removidas mediante un transportador colocado debajo de la caldera y almacenadas en un silo.

## **Descripción de los Sistemas Principales**

### Sistema de Caldera

Fabricadas por Babcock and Wilcox, empresa de Estados Unidos, pionera en la fabricación de Calderas. De tecnología Sub-Crítica, de circulación natural y Carbón pulverizado; con 4 molinos por cada caldera lo cual brinda mucha estabilidad a la operación y mantenimiento, incluyendo moderna tecnología de extracción de cenizas de fondo con un sistema seco para un menor consumo de agua de la central, lo cual favorece la preservación de los recursos naturales.

De un solo domo, soportada en la parte superior, con quemadores opuestos, de sistema de tiro balanceado,



### Calentador de Aire

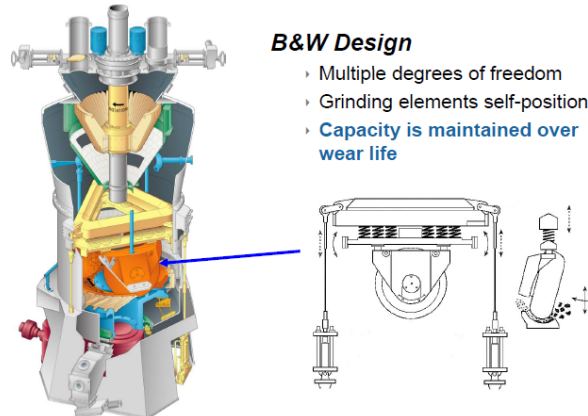
Tipo: Trisector, regenerativo y adecuado para servicio al aire libre. Fabricados por Howden.

- Recuperación de calor: Proporcionar temperatura del aire secundario según sea necesario para el rendimiento y estabilidad del quemador.

### Pulverizadores

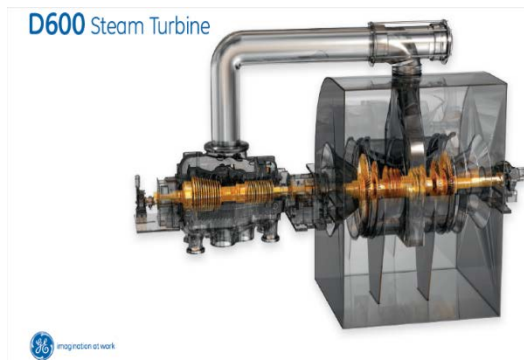
- Modelo B&W 89. Tipo rodillo verticales, presurizados, con clasificadores dinámicos y sistemas hidráulicos automáticos para su ajuste en línea.

### B&W Roll Wheel Pulverizer Grinding Elements



### Turbina de Vapor

- Tipo: Modelo D600, fabricadas por General Electric. De arreglo compuesto tipo tándem, doble flujo, condensación, 3,600rpm, directamente conectada a un generador trifásico enfriado por hidrógeno.
- Desde el punto de vista operativo, son turbinas flexibles y eficientes; con la más reciente versión del sistema de control de General Electric el cual es de triple modulo con altos niveles de confiabilidad.



**Generador Eléctrico**, fabricado por General Electric con capacidad para 460 MVA a 22 KV, Factor de Potencia de 0.85, enfriado por hidrógeno y una frecuencia de 60Hz. Incluye un Interruptor en lado de baja de transformador (Generator Breaker) para mayor confiabilidad en la alimentación de las barras de media tensión, así como un Sistema de Excitación Estático.

