

		System Operation Manual (Spanish Version)				TOTAL 66 PAGES (Including Cover)		
<ul style="list-style-type: none"> • PROJECT CODE : P0415 • PROJECT NAME : SISTEMA DESULFURIZACION DE GASES DE ESCAPE PARA LA UNIDAD 1 CENTRAL BOCAMINA • PACKAGE NAME : SEMI DRY FGD SYSTEM • DOCUMENT No. : WD946-ER400-00501 • TITLE : System Operation Manual • OWNER : ENDESA S.A. 						Purpose <input type="checkbox"/> For Approval <input type="checkbox"/> For Construction <input type="checkbox"/> For Review <input checked="" type="checkbox"/> For As Built <input type="checkbox"/> For Information		
1	2016.1.22	P. Millar	J. Solar	H.K.Kim	As built			
0	2014.2.8	J.I.Park	K.D.Lee	H.K.Kim	For construction			
A	2013.11.18	J.I.Park	K.D.Lee	H.K.Kim	For Review			
Rev. No.	DATE	PREP	REVIEW	APPR	DESCRIPTION	REVIEW	REVIEW	APPR
		STX Heavy Industries				ENDESA S.A.		
OWNER:								
Contractor:		 STX Heavy Industries Co.,LTD						

TABLE OF CONTENTS

Contents

1	INTRODUCTION.....	5
1.1	Scope	5
1.2	Manual Organization	5
1.3	System Overview.....	5
2	Descripción del Sistema FGD	6
2.1	Alcance.....	6
2.2	Descripción general del Sistema.....	6
2.2.1	Lime Slurry Preparation System.	7
2.2.2	Recycle Product Slurry Preparation System.....	9
2.2.3	Spray Dryer Absorber.....	11
2.2.4	Fabric Filter System.....	13
3	HMI operation	14
3.1	HMI PLC system overview.....	14
3.2	Operation & Guide line.....	21
4	SDA operation	21
4.1	HMI PLC system overview.....	21
4.2.	Operation & Guide line.....	22
4.2.1.	Spray Dryer Absorber.....	22
4.3.	Safety	25
4.3.1.	Spray Dryer Absorber Safety.....	25

4.4.	Trouble Shooting	32
5.	Lime Preparation system.....	35
5.1.	System Overview.....	35
5.2.	Operation & Guide line.....	36
5.2.1.	Lime Preparation System.....	36
5.2.2.	Lime Storage Silo A & B(10HTJ01BB001, 002).....	37
5.3.	Safety.....	38
5.3.1.	Lime Slurry Preparation System Safety.....	38
5.3.2.	Lime Storage Silo Safet	39
5.3.6.	Slide Gate for Lime Storage Silo Safety.....	40
5.3.7.	Lime Weighing Feed Hopper for Lime Storage Silo	40
5.3.8.	Lime Slaker Safety.....	41
5.4	Trouble Shooting	43
6.	Recycle Slurry Preparation system.....	47
6.1.	HMI PLC system overview.....	47
6.2.	Operation & Guide line.....	48
6.2.1.	Recycle Ash Slurry Preparation Systems	48
6.3.	Safety	50
6.3.1.	Recycle Ash Slurry Preparation System Safety	50
6.3.2.	Recycle Ash Storage Silo Safety	50
6.3.3.	Vent Filter for Recycle Ash storage Silo Safety.....	51
6.3.4.	Air Fluidizer for Recycle Ash Storage Silo Safety.....	52
6.3.5.	Recycle Ash Feed Hopper for Recycle Ash Storage Silo	52
6.3.6.	Recycle Ash Solution Tank Safety	52
6.3.7.	Screen for Recycle Ash Slurry Storage Tank Safety.....	53
6.3.8.	Recycle Ash Slurry Storage Tank Safety	53
6.3.10.	Recycle Ash Slurry Feed Pump Safety	54

6.4 Trouble Shooting.....	56
7. Pump operation.....	58
7.1 Operation & Guide line.....	58
8. Fabric Filter operation.....	61
8.1 Operation & Guide line.....	61
8.1.1 Outlet Poppet Valve	61
8.1.2 Shut-Off Damper	61
8.1.3 Hopper.....	61
8.1.4 Housing.....	61
8.1.5 Air Pulse Header.....	61
8.1.6 Main Pneumatic Piping.....	62
8.1.7 Manometer (Magnetic Gauge)	62
8.1.8 Differential Pressure Transmitter and Switch.....	62
8.1.9 Filter Bag / Cage.....	62
8.2 Safety.....	62
8.4 Trouble Shooting	63
9. Ash handling system.....	64
9.1 System overview.....	64
9.2 Operation & Guide line.....	64
9.3 Safety.....	65

1 INTRODUCTION

1.1 Scope

Este manual está escrito como un guía de apoyo para la operación FGD de Bocamina I, que está compuesto por el sistema del SDA, filtro de mangas, sistema de manejo de cenizas y sistema de compresores de aire, el cual fue suministrado a ENDESA S.A.

1.2 Manual Organization

Esta parte es provista para la operación del sistema FGD suministrado. El manual incluye una descripción del sistema y los componentes básicos, el proceso, y los controles utilizados para mantener el sistema en operación. Además se dará una guía de operación, especificaciones de seguridad y problemas frecuentes.

1.3 System Overview

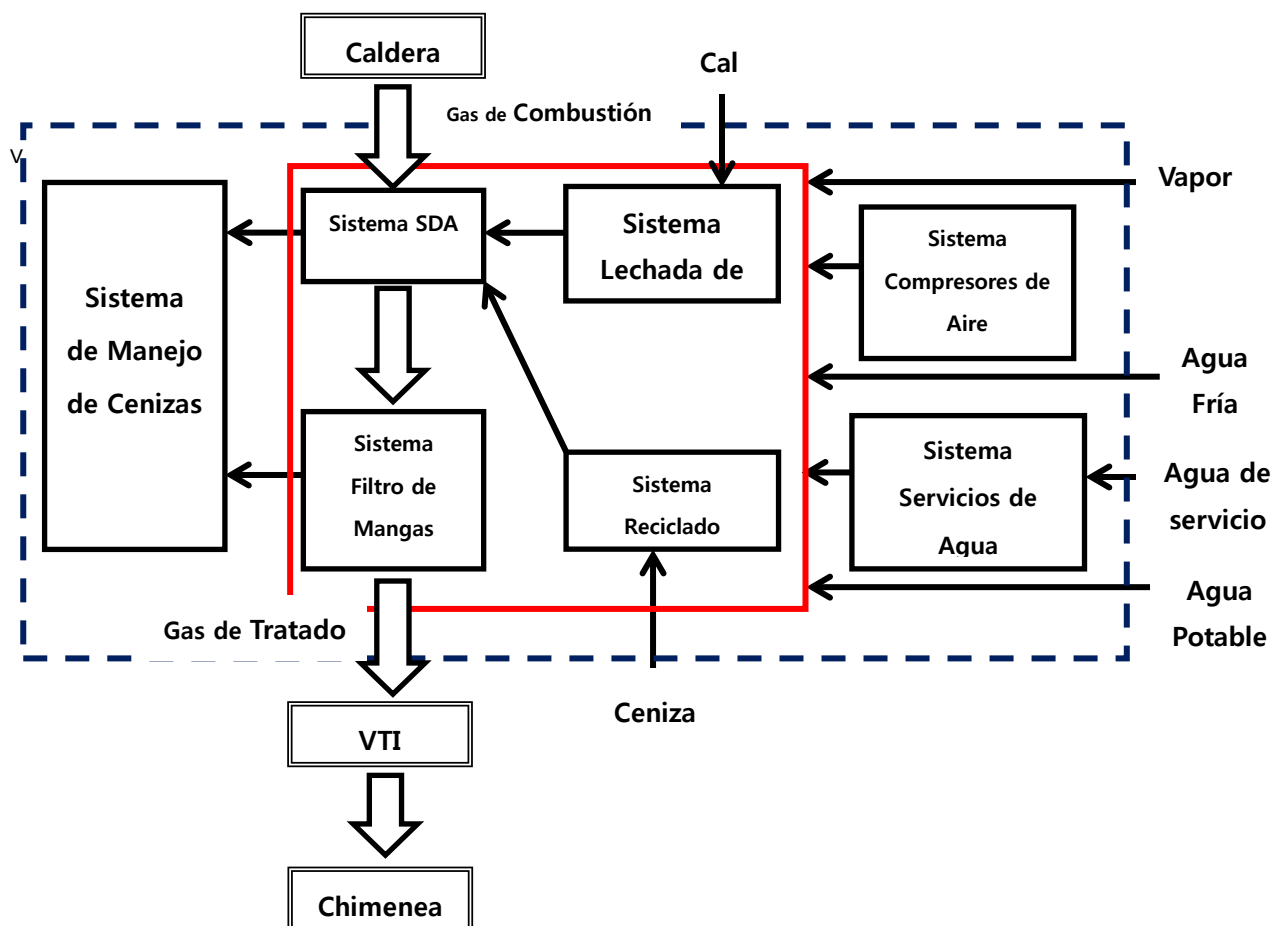
El sistema FGD es uno de los componentes del sistema de control de la calidad del aire en general (SCCA).

Los SCCA para esta planta se han diseñado para reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO₂) y partículas a los niveles permitidos. Las emisiones de SO₂ no deben superar los 400(mg/Nm³), según D.S. N° 13/2011 del MMA para plantas térmicas existentes.

2 Descripción del Sistema FGD

2.1 Alcance

En esta sección se verá una revisión general del Sistema FGD.



2.2 Descripción general del Sistema

El gas de combustión entra en el módulo de SDA por medio del dispersor de gas compuesto (dispersor de gas superior y dispersor de gas central) que distribuye el gas de combustión entrante simétricamente alrededor del pulverizador centrífugo.

El pulverizador centrífugo se utiliza para atomizar la mezcla de lechada (mezcla lechada de cal y lechada reciclada) en una pulverización fina y lo inyecta en el gas de combustión entrante. La lechada de cal finamente atomizada se mezcla con el gas de combustión, dando como resultado la evaporación del agua y la eliminación del dióxido de azufre (SO_2).

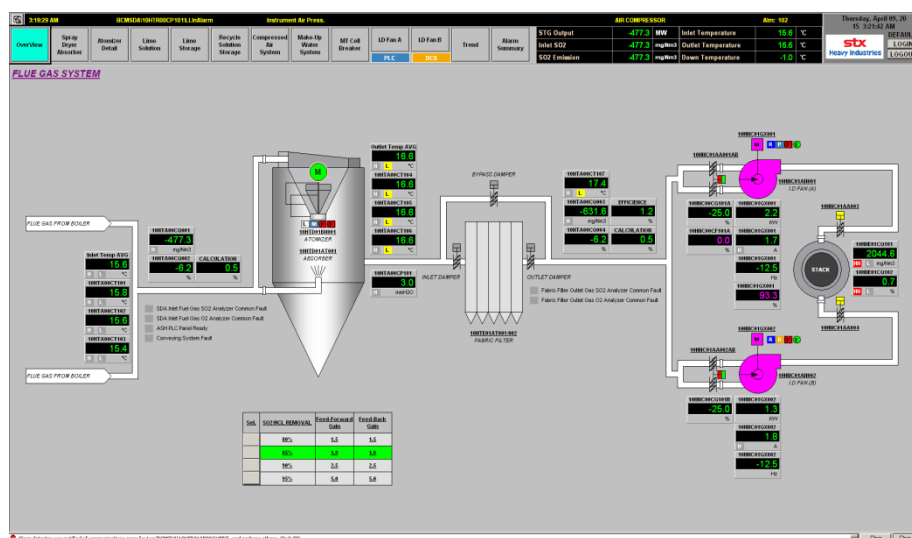
contenido en el gas de combustión, a través de reacción química con mezcla de lechada.

La reacción química ocurre con la cal hidratada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) presente en la lechada reacciona con el SO_2 y produce un producto en forma de sulfito de calcio ($\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) y sulfato de calcio ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$).

A medida que el gas de combustión y la lechada pasan a través del módulo de SDA, se completan el secado por aspersión y los procesos iniciales de eliminación de SO_2 .

Las partículas grandes y gruesas que no son arrastradas por con el flujo de gases de combustión, son descargadas a través de la tolva inferior del módulo de SDA, estos residuos son dispuestos en el transportador de residuos para su eliminación. Los gases de combustión arrastran partículas de sulfito de calcio ($\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) y sulfato de calcio ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), reactivo que no ha reaccionado, cenizas inertes y volantes salen desde el modulo del SDA hacia el Filtro de Mangas donde adicionalmente se removerán el SO_2 y el material particulado.

La reacción de productos, reactivos que no han reaccionado, cenizas inertes y volantes se recolectan en las tolvas del Filtro de Mangas las cuales son transportadas por el sistema de transporte de cenizas o hacia el silo de reciclado de cenizas para ser reutilizado o hacia silo Fly Ash existente para ser desechados.



2.2.1 Lime Slurry Preparation System.

El sistema de preparación de lechada suministrado por el sistema SDA y el filtro de mangas consiste en un 100% de la capacidad de 2 silos de almacenamiento de cal, 2 apagadores de cal y 2 estanques de almacenamiento de lechada de cal. Los dos sistemas de almacenamiento

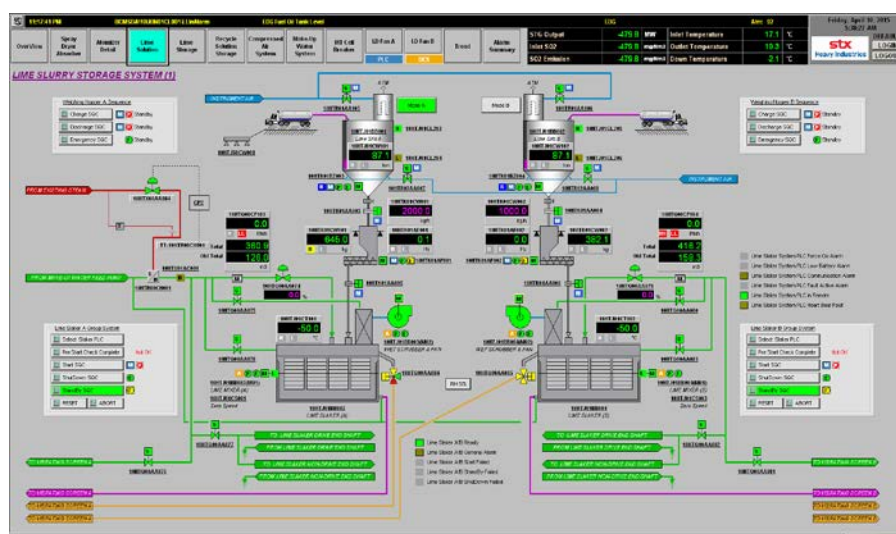
de cal, estan compuestos cada uno por un silo de almacenamiento de cal en polvo con filtro de venteo incorporado, un vibrador, y una tolva pesometrica de alimentación de cal hacia el apagador de cal. Los dos sistemas de preparación de lechada de cal, cada uno cuenta con un apagador de cal con un sistema para eliminación de polvo y vapor, también cuenta con un harnero vibrador y un estanque de almacenamiento con agitador, para la lechada preparada. El sistema de preparación de lechada, prepara lechada de cal en suficiente cantidad y concentración para mantener el continuo tratamiento de los gases de combustión a través del SDA removiendo el SO_2 .

El sistema fue diseñado para una operación continua de este servicio. La Cal en polvo (CaO) es entregada a la planta a través de camiones. La Cal es transportada a través del sistema neumático desde el estanque del camión hasta el silo de almacenamiento.

El filtro de venteo suministrado en el la parte superior del silo es para filtrar y ventilar el aire de transporte y desplazar el aire del silo durante su llenado. El silo de almacenamiento de cal puede soportar aproximadamente 549.7 toneladas de cal viva, la cal es descargada desde silo a través del vibrador y fluye por gravedad. Para línea de preparación de lechada de cal, primeramente consiste en la tolva pesometrica de alimentación de cal, una válvula de cuchillo manual y un harnero vibrador.

En el apagador de cal, se realiza una mezcla controlada de cal y agua proveniente del sistema Make Up, produciéndose así la lechada de cal ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). El estanque mezclador esta equipado con un sistema eliminador de polvo y vapor con el propósito de remover aire y polvo producido por la generación de solución durante el proceso.

La lechada de cal aproximadamente con un 25 wt% de concentración de sólidos en suspensión, es descargada desde el apagador de cal fluyendo por revalse y gravedad hacia al harnero vibratorio.



El harnero vibrador separa las partículas más grandes de la lechada de cal. Las partículas de mayor tamaño son descargadas a través de una grilla a un chute, para ser dispuestos en un

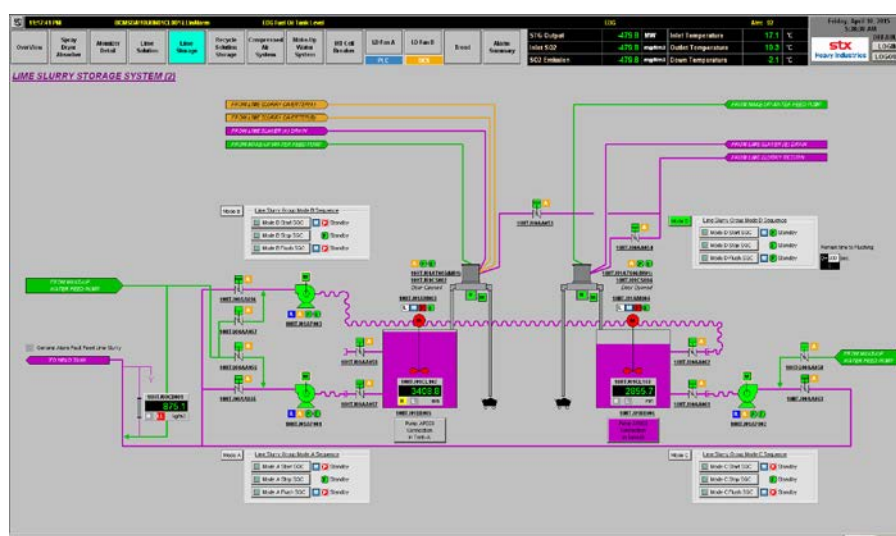
contenedor de desechos. La lechada de cal descargada desde el harnero vibrador fluye por gravedad hacia el estanque de almacenamiento de lechada de cal.

Los estanques de lechada de cal sirven como recipientes, desde los cuales la lechada de cal es utilizada para remover el dióxido de Azufre de los gases de combustión de la caldera.

La lechada de cal es suministrada a los módulos del SDA a través de los circuitos de lechada de cal. Cada estanque posee una bomba de alimentación de lechada de cal para ser utilizada con el 100% de capacidad del estanque (una operando y la otra en reserva). Esta bomba succiona lechada de cal desde el estanque de almacenamiento y suministra (envía), hacia el estanque de cabeza, con el propósito de que el pulverizador centrifugo (atomizador) tenga una respuesta rápida y un nivel constante en el estanque de cabeza ubicado en el pent-house del SDA.

Cada bomba de lechada de cal mantiene un flujo continuo de lechada de cal a través de las cañerías suministradas y dispuestas para este fin.

Solo una fracción de la lechada es suministrada al estanque de cabeza del atomizador. La restante lechada retorna a través de la cañería de retorno a los estanque de lechada de cal pasando por los harneros vibratorios.



2.2.2 Recycle Product Slurry Preparation System

El sistema de preparación de producto reciclado suministrado por el sistema SDA y Filtro de mangas está compuesto por un estanque de 100% de capacidad para el almacenaje de reciclado de cenizas y la preparación de lechada.

La preparación de lechada reciclada está compuesto primeramente del silo de reciclado de cenizas una caja de venteo y un sistema de fluidización de aire en la descarga, una tolva de

alimentación de ceniza reciclada, estanque de solución de ceniza reciclada con un agitador y un sistema de eliminación de polvo y vapor, harnero vibratorio, un estanque de almacenamiento de lechada reciclada con un agitador y los apropiados controles e instrumentación.

El producto de lechada reciclada tiene una densidad aproximada del 45% esto es descargado hacia el estanque solución de ceniza reciclada, esta es mezclada con agua y fluye por gravedad hacia el harnero vibrador.

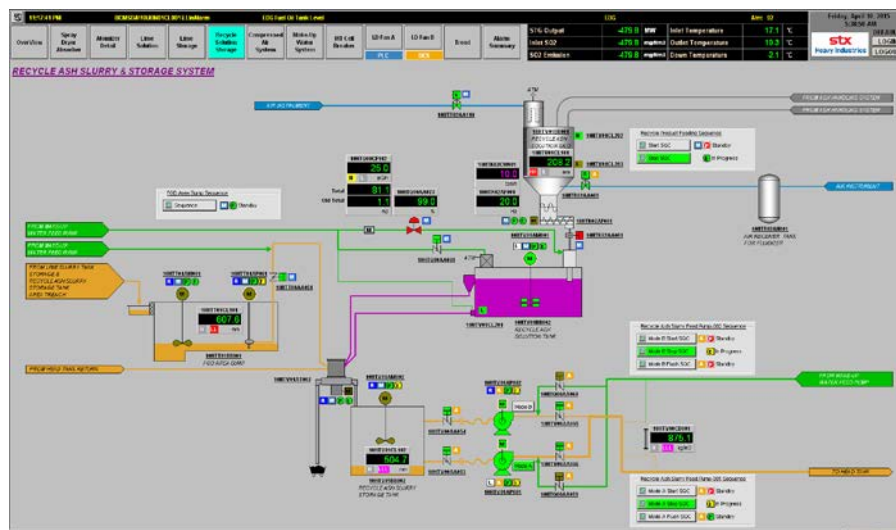
La ceniza reciclada es transportada desde Filtro de Mangas hacia el silo de reciclado de ceniza ubicado en el área de preparación. El filtro de venteo suministrado en la parte superior del silo filtra y ventea el aire transportado y desplazado durante el llenado.

Este silo tiene la capacidad de soportar aproximadamente 161.8 toneladas de reciclado de cenizas.

La Ceniza de reciclada se descarga desde el silo de almacenamiento de cenizas reciclada y fluye por gravedad al estanque de solución de ceniza reciclada. El estanque de solución de cenizas de reciclada está equipado con un lavador húmedo de vapor y polvo con el fin de eliminar el aire de cenizas que se crea en el estanque. La lechada reciclada se descarga desde el estanque de solución y fluye por gravedad a través del harnero vibrador.

El harnero vibrador segrega las partículas de gran tamaño de la lechada reciclada de cenizas. La lechada reciclada de cenizas fluye por gravedad desde el harnero vibrador, hacia el estanque de almacenamiento de lechada reciclada.

El producto del reciclado de cenizas del estanque de almacenamiento sirve como depósito del reciclado de cenizas que es utilizado para para remover el dióxido de azufre (SO_2) y para mejorar el proceso de secado por aspersión. La lechada de reciclado de ceniza es suministrada para mantener el atomizador del SDA con una respuesta rápida y con un nivel constante en el estanque de cabeza con una bomba de lechada de reciclada dedicada al 100% de su capacidad. Posee dos bombas para suministrar lechada reciclada al estanque de cabeza una operando y la otra spare. Las bombas de lechada reciclada de ceniza, sacan desde la succión del estanque de almacenaje de reciclado y descargan en una línea dedicada, para que el atomizador del SDA tenga una respuesta rápida y con un nivel constante en el estanque de cabeza.



2.2.3 Spray Dryer Absorber

El módulo del SDA contempla la mezcla de lechada con los gases de combustión desde los calentadores de aire.

Los gases de combustión entran dentro del módulo del SDA por medio del dispersor de gases compuesto (dispersor de gases superior y dispersor de gas central). El propósito de los dispersores de gases es distribuir la entrada de gases de combustión simétricamente alrededor unidad de atomizador a una velocidad y dirección apropiadas para asegurar una óptima absorción de los ácidos contenidos dentro de los gases de combustión.

El dispersor de gases superior tiene una entrada desplazada, la cual entrega el flujo de gases de combustión a la boquilla del cono anular de descarga posicionada alrededor del pulverizador centrífugo. Los álabes guía están contruidos de material resistente a la abrasión y se montan en la salida de la descarga del dispersor. El propósito de las aletas es distribuir los gases de combustión alrededor del pulverizador centrífugo.

La configuración de paletas determina el grado de rotación del flujo de gas de combustión a medida que sale el dispersor de gas superior. Se colocan al arrancar, y luego no se cambian después.

El pulverizador centrífugo proporciona para la atomización y la conversión de la lechada de cal a una uniforme, finamente dividido pulverización de gotitas atomizadas.

El estanque de cabeza sirve y forma parte de las cañerías de recirculación de lechada reciclada de cal. El nivel del líquido de estanque de cabeza se mantiene de forma continua rebalsado de lechada de cal reciclada desde la cámara de entrada de estanque de cabeza a la

línea de retorno de la lechada reciclada.

El flujo de lechada del estanque de cabeza del SDA es medido a través un transmisor de flujo justo antes de la de la válvula de control de flujo y este se utiliza para obtener el promedio apropiado para alimentar el atomizador del SDA. El ajuste automático del flujo de lechada de cal al estanque de cabeza es basado en la medición de la concentración SO_2 en el módulo de entrada del SDA y en la salida del Filtro de Mangas.

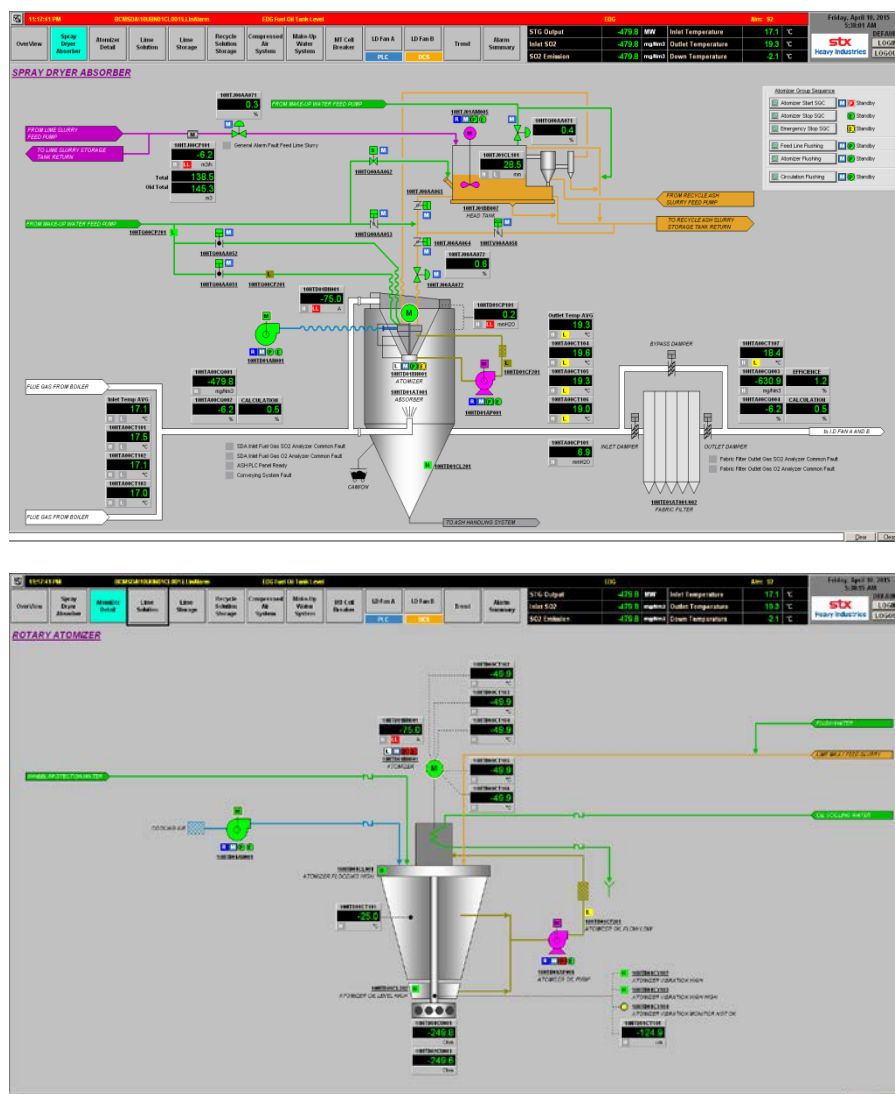
El flujo de alimentación de lechada desde el estanque de cabeza hacia el atomizador por la cañería de suministro es por gravedad. El flujo a través de la válvula de control crece o decrece basado en la temperatura de los gases de combustión de salida del módulo del SDA. Una señal de retroalimentación del atomizador crece o decrece en respuesta a la temperatura de salida del SDA.

El nivel de líquido del estanque de cabeza se mantiene constantemente para mejorar la capacidad bajada de del flujo de lechada de la válvula de control de atomizador. Al entrar en el atomizador, la lechada es direccionada el distribuidor de líquido estacionario el cual descarga dentro de la rueda del atomizador. Esta tiene una fuerza centrífuga inducida que rápidamente gira la rueda y descarga la lechada a través de la boquilla de la rueda a gran velocidad. El diseño de la rueda del atomizador, su velocidad de giro, y la velocidad de descarga de la lechada crea una nube de finas gotas atomizadas alrededor de la periferia de la rueda del atomizador.

Una porción del gas de combustión (aproximadamente un 60%) entra desde la parte superior del SDA a través de dispersor de gas ciclónico superior. El gas de combustión remanente (aproximadamente un 40%) entra al centro del SDA a través del dispersor de gas central. El dispersor dirige el gas de combustión dentro de la zona de la nube de lechada atomizada, donde una violenta mezcla del gas de combustión y la lechada y la mayoría de la absorción de químicos ocurre.

El diferencial de temperatura a través del módulo SDA se denomina “reductor de temperatura”. A una velocidad de flujo constante de la entrada de gases de combustión, una alta velocidad de flujo de lechada de cal el atomizador producirá una alta reducción de temperatura. Durante la operación normal, la temperatura varía entre aproximadamente entre 130°C a la entrada del SDA hasta aproximadamente 77°C a la salida del SDA.

El gas de combustión tratado, partículas arrastradas de sulfito de calcio ($\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$) y sulfato de calcio ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), el reactivo sin reaccionar, inerte y cenizas se emiten desde el módulo de SDA y luego entran en el “filtro de magnas”, en la que la eliminación adicional de SO_2 y partículas toma lugar.



2.2.4 Fabric Filter System

El disparo de pulsos del filtro de mangas se distingue por una técnica simple y una bien organizada construcción, bajo consumo de energía, altos requisitos de disponibilidad y bajos requerimientos de mantención. El gas de combustión que tiene que ser limpiado entra a través de un canal de gas en el filtro y la boquilla de gas a través del gas a las cámaras de polvo. El polvo/gas de combustión es direccionado a la cámara de gas a través de una distribución central de tal manera, de conseguir una distribución de gas óptima dentro del filtro y una baja velocidad de flujo y turbulencia en la zona del elemento de filtro. El flujo de gas pasa a través del filtro medio desde el exterior al interior mientras los sólidos que se transfieren por el gas quedaran atrapados en el exterior de la bolsa del filtro. Estas partículas forman una capa la cual ayuda en la filtración.

Para evitar una gran resistencia al flujo a través de los elementos del filtro, el aire

comprimido desde la distribución es alimentado a través de cada manga en el interior de la manga esto significa que la membranas de la válvula vía inyección a través de los tubos de aire sobre cada una de las mangas de forma individual. Para incrementar el efecto de limpieza y minimizar el consumo de aire, los extremos superiores de los filtros están equipados con inyectores que mezclan la inyección de aire comprimido con el gas secundario del área de gas limpio.

La contra presión así generada en el elemento del filtro sopla a través del filtro de manga por un tiempo corto y expulsa lo filtrado hacia el exterior de la manga hacia las tolvas de mas abajo. La materia solida es removida a través de los cabezales de salida de las tolvas. La frecuencia de la secuencia de limpieza y los periodos de apertura de la válvula pueden ser ajustados con un arreglo de la configuración y puede ser controlada independientemente de la presión diferencial. La limpieza de línea por línea, se realiza en un corto tiempo, tomando solo una pequeña parte del total del área filtrada proveniente de la operación de filtración. El flujo de gas limpio es virtualmente no afectado por el ciclo de limpieza y sale del sistema de filtración a travez de las boquillas de gas limpio y el ducto de gas. Para la mantención de los puertos de gases de una de las cámaras de los filtros, pueden cerrarse los dampers para la mantención de uno a la vez. La operación normal del filtro puede continuar durante este tiempo con el resto de las cámaras del filtro. Los elementos del filtro son básicamente removidos y reemplazados desde lado de gas limpio sin requerimiento de herramientas especiales.

3 HMI operation

3.1 HMI PLC system overview

El pantalla de operación del SDA está compuesto por 13 pantallas principales a través de la cuales se controla, supervisa y registra la operación el sistema del SDA.

La primera pantalla figura N°1 , de izquierda a derecha es “Overview” una descripción general del sistema que muestra la salida de los gases combustión de la caldera donde en la pantalla HMI supervisamos la temperatura desde la entrada de gases al SDA hasta la salida de estos del filtro de mangas y su nivel de SO₂.

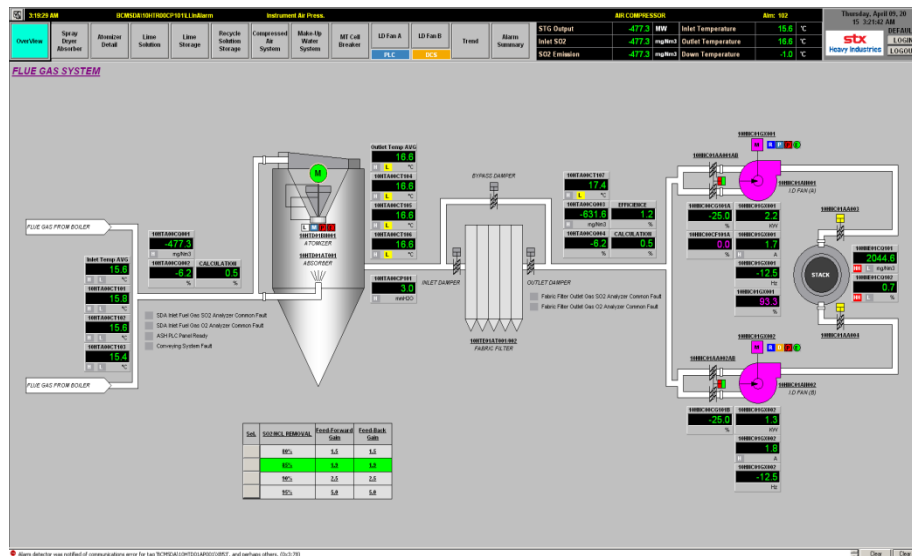


Figura N°1

La segunda pantalla de izquierda Figura N°2 a derecha es “Spray Dryer Absorber” en donde se controla y supervisa los principales parámetros asociados a los gases de combustión del SDA, control de temperatura de entrada y salida de los gases y niveles de entrada y salida de SO_2 y O_2 , también se encuentra el estanque de cabeza con sus circuitos de cañerías, se encuentran también las válvulas de control para la mezcla de lechada de cal y reciclado, así como también el circuito de cañerías y válvula para la alimentación de lechada al atomizador su circuitos y válvulas de lavado. Además del motor del atomizador y sus servicios auxiliares, motor ventilador, motor bomba lubricación y cañerías de agua de enfriamiento.

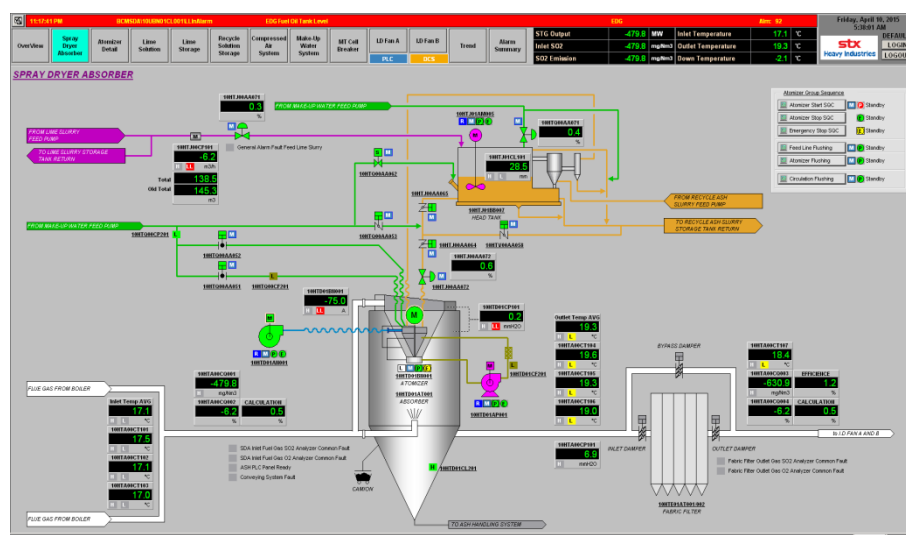


Figura N°2

Se tiene una pantalla “Atomizer Detail” figura N°3 donde se muestran los parámetros específicos asociados al atomizador, su corriente, temperatura del Motor de Atomizador y sus vibraciones.

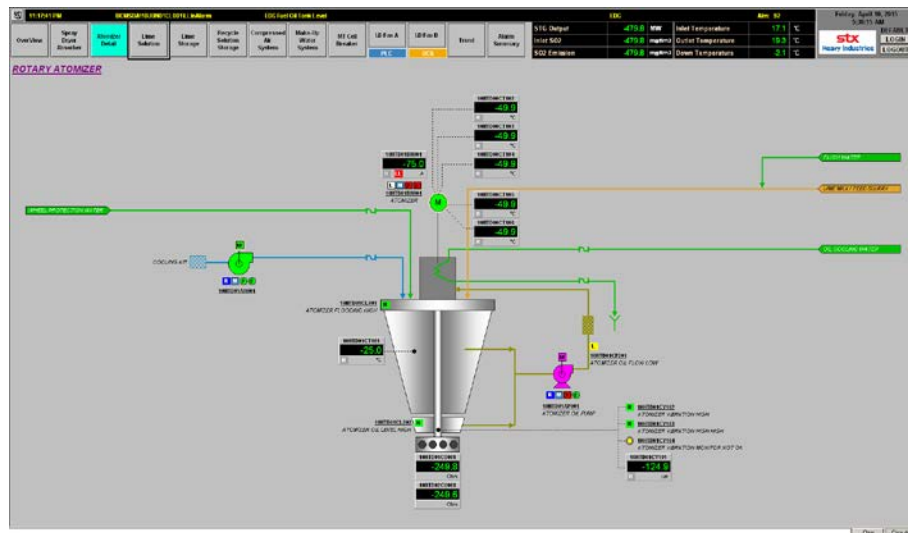


Figura N°3

En esta pantalla “Lime Solution” figura N°4 se puede ver la secuencia de preparación de lechada de cal líneas A o B compuesta cada una con su Silo de almacenamiento de cal, una tolva pesometrica de descarga, válvulas de guillotina y tornillo alimentador de cal a hacia cada uno de los apagadores de cal. Aquí se puede seleccionar con que línea trabajar y hacia que estanque de lechada descargar, en este punto es de vital importancia supervisar y controlar la velocidad del tornillo y la temperatura del Apagador de Cal (Lime Slaker), 83°C según diseño.

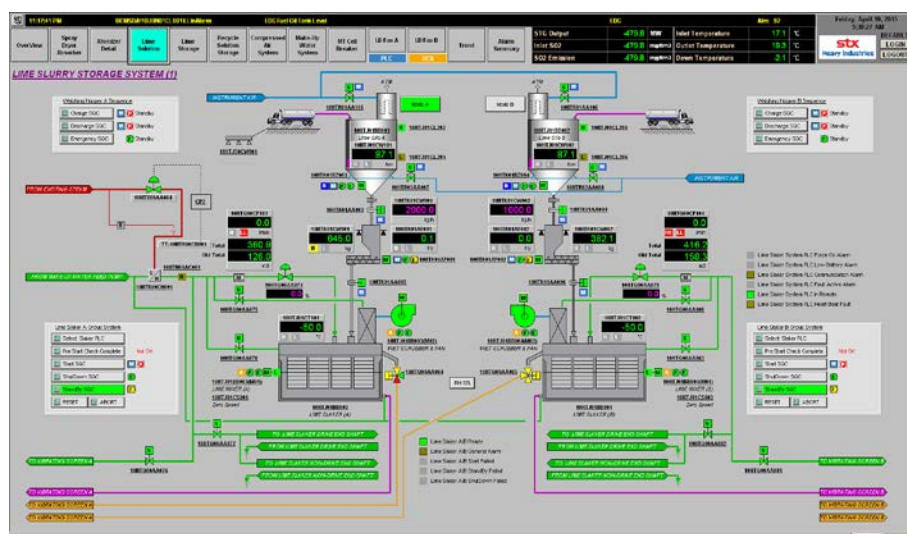


Figura N°4

La pantalla “Lime Storage” figura N°5 es la pantalla donde se supervisa el nivel de los estanques de los estanque de lechada y su respectivas bombas, también el parámetro de la densidad de la lechada de cal que se está transportando desde el estanque de lechada hacia el estanque de cabeza.

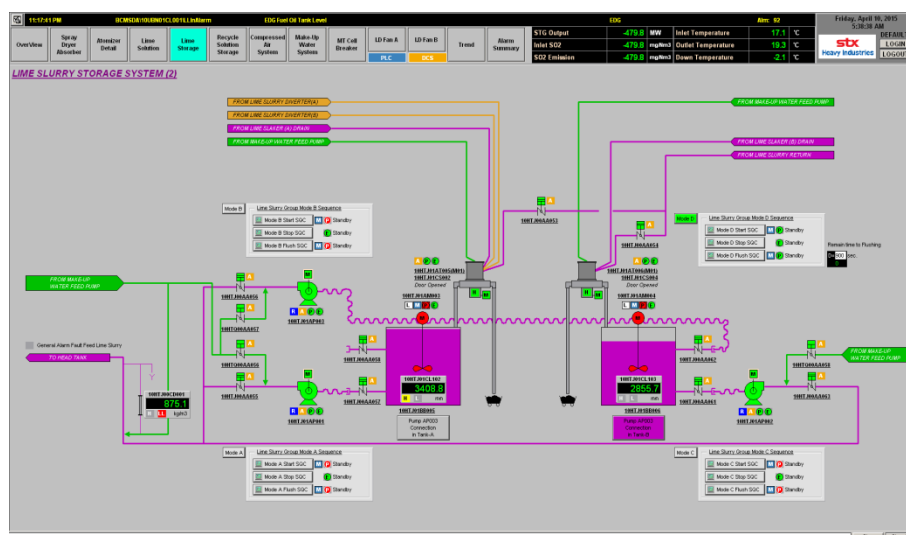


Figura N°5

La pantalla “Recycle Solution Storage”, figura N°6 supervisa el almacenamiento de silo de cenizas y controla la producción de reciclado de cenizas. Los parámetros principales a supervisar son los niveles del estanque de almacenamiento de reciclado y del estanque sumidero, así como también la densidad de lechada reciclada que se esta produciendo.

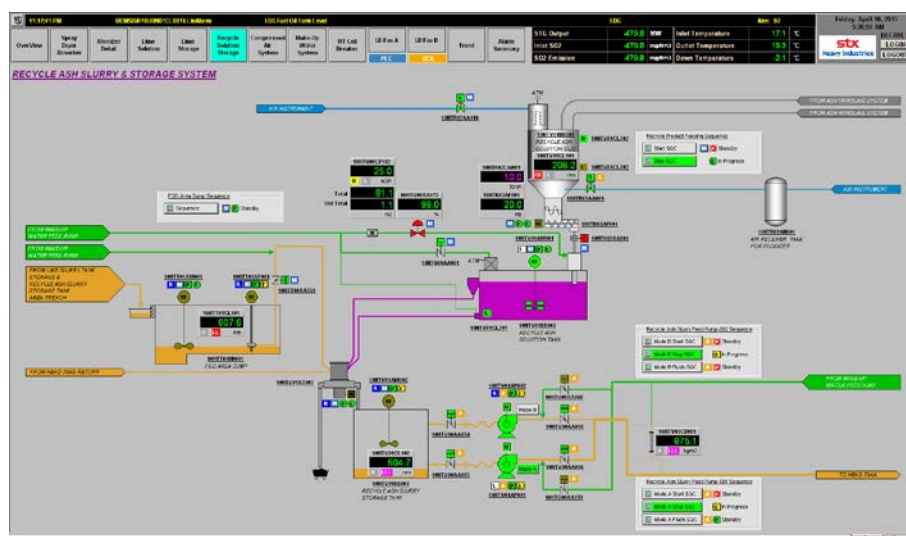


Figura N°6

La pantalla “Compressed Air System” figura N°7 supervisa y controla el funcionamiento de los compresores y secadores que proporcionan el aire a todos los servicios del SDA de la planta Bocamina I. se debe supervisar la presión de salida de estos como parámetro principal de esta pantalla.

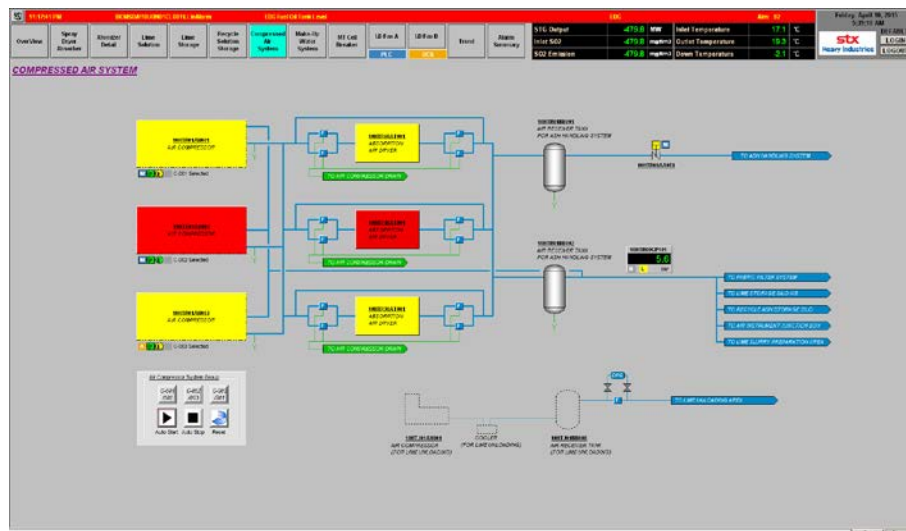


Figura N°7

La pantalla de “Make Up Water System” figura N°8, supervisa las bombas y estanques de agua para todos los servicios auxiliares del sistema SDA.

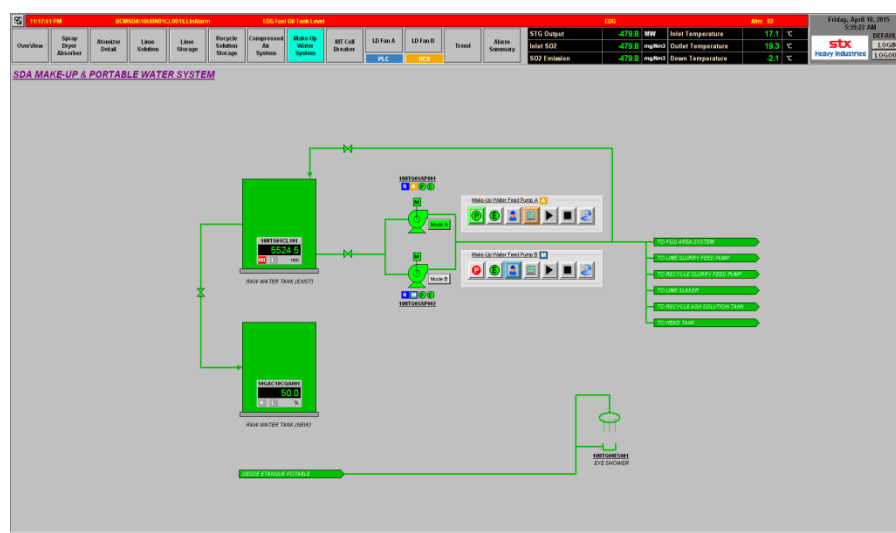


Figura N°8

En la pantalla “MT Cell Breaker” figura N°9, se tiene el sistema eléctrico del sistema SDA con 5 celdas media tensión, 2 de estas alimentan los 2 transformadores de 4160/400 que paralelamente son la alimentación para los servicios de baja tensión, una celda para alimentar el motor de media tensión Atomizador y 2 celdas para alimentar ambos VTI's.

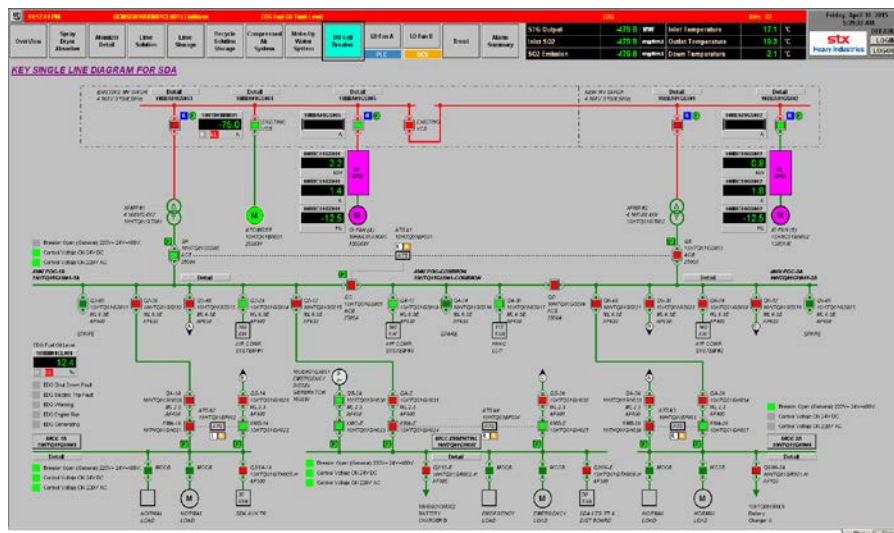


Figura N°9

En la pantalla “ID Fan A” o “ID Fan B” figura N°10, muestra los parámetros del Motor y el Ventilador, así como también temperaturas y niveles de vibraciones para ambos equipos.

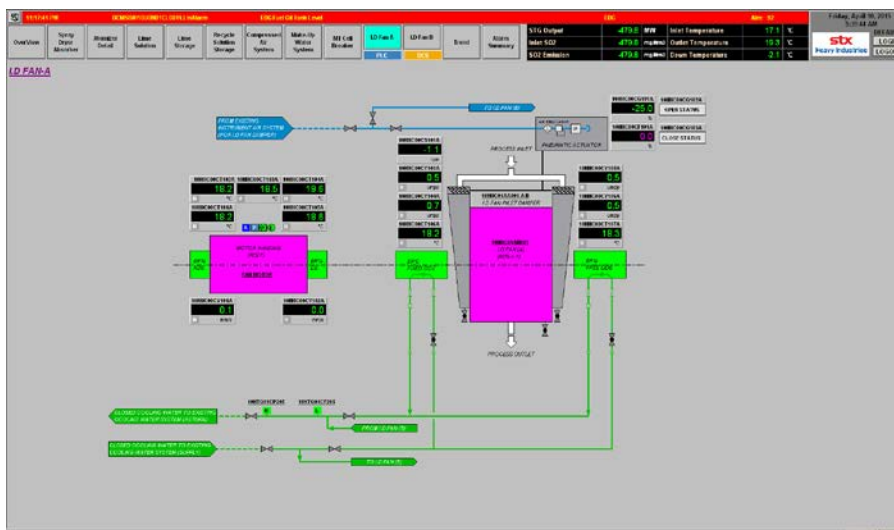


Figura N°10

14/04/2015 09:00:00 (04/04/2015) 14:00:00

STC Feed for Tank 1.ind

Page 1/1

Friday, April 10, 2015 5:40:40 AM

MEASUREMENT LOGS LOGOUT

User View
Signal Diagnostics
Alarms Detail
Alarm Summary
Alarm Silencing

Line Selection
Line Simulation
Line Storage

Biogenic Solution Storage
Compressed Air System
Make-Up Water System
MT Cell Brackish

LD Fan A
LD Fan B
Trend

PLC
DCS

STC Output

Inlet SO2

SO2 Emission

479.9 MW

-479.9 mg/sec

-479.9 mg/sec

Initial Temperature

Outlet Temperature

Down Temperature

17.1 °C

19.3 °C

-2.1 °C

Trend for LD Fan A

LD Fan(A) Temperature Saturday, March 28, 2015 - Sunday, March 29, 2015

Thursday, April 09, 2015 3:11:10

Por último está la pantalla de alarmas figura N°12, esta pantalla es donde los registros de avisos de alarma del sistema SDA quedan almacenados, se pueden ver los registros en tiempo real y los registros de eventos pasados. Es muy útil para ver el estado del sistema en tiempo real y ver alarmas durante días anteriores.

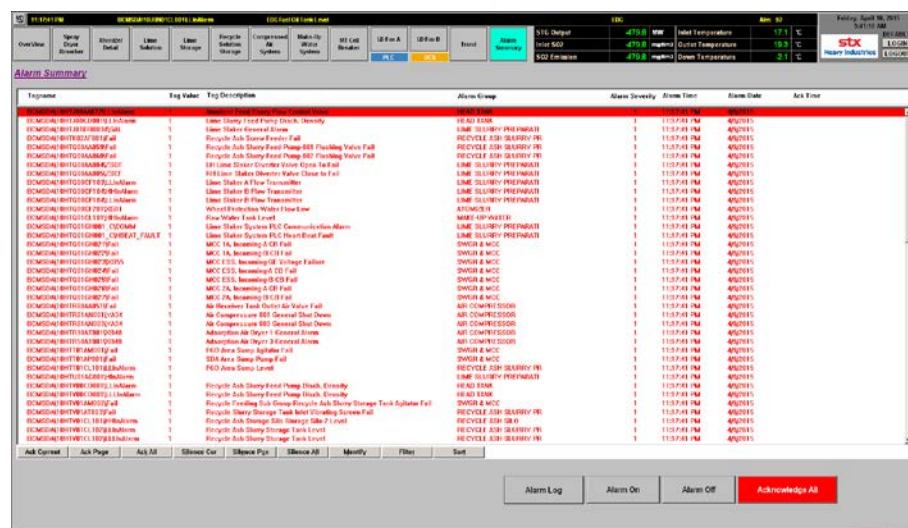


Figura N°12

3.2 Operation & Guide line

La primera pantalla de izquierda a derecha es “Overview” ver figura N°1 una descripción general del sistema que muestra la salida de los gases combustión de la caldera donde en la pantalla HMI supervisamos la temperatura desde la entrada con 3 muestras (10HTA00CT101, 10HTA00CT102 y 10HTA00CT103) más la T° promedio (Inlet Temp AVG). También se tiene la medición de nivel de SO₂ de entrada (10HTA00CQ001), más el porcentaje de oxígeno (10HTA00CQ002), a la derecha de la gráfica del atomizador se tiene la temperatura de salida del SDA con el setpoint (Outlet Temp SP), la temperatura promedio (Outlet Temp AVG) y 3 muestras (10HTA00CT104, 10HTA00CT105 y 10HTA00CT106) además de la presión diferencial del SDA (10HTA00CP101), a la derecha de la gráfica del filtro de mangas esta la medición de salida de temperatura del filtro de mangas (10HTA00CT107), donde la operación de este se realiza desde HMI propia), la medición de nivel de SO₂ (10HTA00CQ003), eficiencia y salida de O₂ (10HTA00CQ004), por último en la derecha de la pantalla se tiene los VTI con indicación de apertura y cierre de dâmpers de entrada y dâmpers de salida (10HNC01AA001AB) más parâmetros de los 2 Motores de VTI que son corriente (10HNC01GX001), frecuencia(10HNC01GX001) y potencia(10HNC01GX001).

El cuadro en la parte inferior de la pantalla muestra la ganancia de los controladores de las válvulas 10HTJ00AA071(Feed-Forward Gain) y 10HTJ00AA072(Feed-Back Gain). Cambiando estos parâmetros se puede aumentar o disminuir el nivel de SO₂ de salida(SO₂/HCL REMOVAL).

4 SDA operation

4.1 HMI PLC system overview

Como dijimos anteriormente la pantalla “Spray Dryer Absorber” en donde se controla y supervisa los principales parâmetros asociados a los gases de combustión del SDA, control de temperatura de salida del SDA con el setpoint (Outlet Temp SP), la temperatura promedio (Outlet Temp AVG) y 3 muestras (10HTA00CT104, 10HTA00CT105 y 10HTA00CT106) además de la presión diferencial del SDA (10HTA00CP101), a la derecha de la gráfica de la salida del filtro de mangas esta la medición de salida de temperatura del filtro de mangas (10HTA00CT107), donde la operación, control y supervisión de este se realiza desde HMI propia, la medición de nivel de SO₂ (10HTA00CQ003), eficiencia y salida de O₂ (10HTA00CQ004) y además está la medición registrada por el CEMS de SO₂ (10HNE01CQ101) y O₂ (10HNE01CQ102). Ahora en el centro de la pantalla tenemos el SDA y esta la corriente del motor de atomizador (10HTD01BN001_A) y la potencia (10HTD01BN001_KW), sus motores auxiliares un motor ventilador (10HTD01AN001) y una bomba de aceite (10HTD01AP001) donde está el motor de lubricación de aceite, la presión diferencial (10HTD01CP101) y la indicación de nivel de cenizas en el SDA (10HTD01CL201), dentro del circuito de cañerías están las líneas de agua de enfriamiento de

protección para la rueda (válvula 10HTQ00AA051) y enfriamiento de aceite lubricante (válvula 10HTQ00AA052) además de un circuito de lavado (válvula 10HTQ00AA053).

También está el estanque de cabeza con su agitador (10HTJ01AM005), la indicación de nivel (10HTJ01CL101), donde este estanque es alimentado con reciclado y con lechada de cal a través de la válvula de control de lechada de cal (10HTJ00AA071), la cual control las emisiones de SO₂, la cual tiene su indicación de apertura y además está la medición de flujo (10HTJ00CF101). Este además posee un circuito de lavado para el sensor de nivel (válvula 10HTQ00AA062). En el circuito de lechada desde el estanque al atomizador tenemos la válvula de bloqueo de lechada (10HTJ00AA065), la válvula de control de alimentación de lechada (10HTJ00AA064) y la válvula de control de lechada (10HTJ00AA072) la cual controla la salida T° y tiene una indicación de apertura.

Se tiene una pantalla “Atomizer Detail” que muestra en detalle los parámetros del motor de atomizador los que son la corriente del motor de atomizador (10HTD01BN001_A) y la potencia (10HTD01BN001_KW), las temperaturas de devanados (10HTD01CT002, 10HTD01CT003 y 10HTD01CT004) y temperatura de rodamientos (10HTD01CT005 y 10HTD01CT006) y sus motores auxiliares, para un ventilador (10HTD01AN001) y una bomba de aceite (10HTD01AP001) y la temperatura del aceite (10HTD01CT001). En esta pantalla también se muestra el identificador de atomizador a través una resistencia (10HTD01CU001) y el monitoreo de vibraciones del atomizador (10HTD01CY101).

4.2. Operation & Guide line

4.2.1. Spray Dryer Absorber

4.2.1.1. Head Tank (10HTJ01BB007)

El estanque de cabeza esta ubica en el “pent-house” sobre el la cámara del SDA y ejerce la suficiente presión de gravedad como para permitir el correcto funcionamiento de la válvula de control de flujo aliente al Atomizador.

La cámara de entrada tiene conexión de entrada de lechada reciclada, una descarga y una conexión del rebalse hacia un estanque de almacenamiento de reciclado, y un rebalse hacia la línea recirculación de lechada reciclada. La cámara interna es equipada con una **regilla** removible y perforada de acero inoxidable. El estanque de cabeza tiene una conexión de entrada de lechada de cal, una conexión de salida de la línea de alimentación del atomizador una conexión de rebalses y drenajes.

La regilla removible y perforada de acero inoxidable en la conexión de salida remueve las partículas de la lechada, las cuales podrían afectar adversamente la operación del atomizador.

El agitador en el atomizador mantiene los sólidos en suspensión y provoca una mezcla del

reciclado con la lechada de cal como es dictado por los requerimientos del proceso.

La lechada reciclada es bombeada hacia la cámara de entrada del estanque de cabeza. Una parte de la lechada reciclada pasa a través de la regilla y fluye por la cámara principal de este.

La lechada de reciclado restante pasa por la regilla y rebalsa desde la cámara de entrada hacia la línea de recirculación de lechada de reciclado por el retorno al estanque de almacenamiento de producto reciclado. La lechada de cal fluye a el estanque de cabeza localizado en el pent-house se alimenta de una línea de lechada de carga constante y luego es retornado al estanque de almacenamiento de lechada de cal.

Una pequeña fracción de la lechada de cal fluye y es medida a través de un flujometro magnético y es controlado a través de una válvula de control de bola antes de fluir dentro del estanque de cabeza.

El lazo de control en cascada del flujo de SO₂ en el PLC ajusta la posición de la válvula de control basada en la señal de realimentación desde el flujometro magnético. El setpoint de lechada de cal que fluye hacia el estanque de cabeza es generado por el controlador de SO₂ basado en las emisiones de SO₂ medidas por el analizador en el ducto de salida en el filtro de mangas.

4.2.1.2. Head Tank Agitator (10HTJ01AM005)

EL agitador del estanque de cabeza mantiene en suspensión los sólidos de lechada de cal que alimentan al atomizador.

4.2.1.3. Atomizer (10HTD01BN001, 002)

Dos atomizadores rotatorios tipo F-350 son normalmente requeridos para que uno este operando y el otro este de repuesto. El atomizador es impulsado por un motor eléctrico montado verticalmente y a una brida vertical. El eje del motor es conectado a través de un acoplamiento dentado a la caja de engranajes del atomizador.

La potencia es transferida a través de una unidad de engranaje epicicloidal al eje del atomizador. Girando dentro de rodamientos especiales de alta velocidad, el eje es soportado en su extremidad inferior por una guía de rodamientos autolubricados hechos de antimonio impregnados con carbono.

La rueda del atomizador es ajustada al final del eje en el fondo del atomizador. La rueda del atomizador es especialmente diseñada para resistir la gran abrasión asociada con esta operación en el SDA. La rueda del atomizador utiliza un diseño único con insertos de silicio de carbono para resistir la abrasión de la alimentación lechada de cal y reciclado.

Una placa base resistente al desgaste protege el cuerpo de la rueda inferior, del desgaste. La rueda del atomizador es diseñada para optimizar la atomización de la alimentación de lechada. La rueda es dinámicamente balanceada para resistir la fuerzas centrifugas asociadas con la

operación a alta velocidad.

El atomizador es equipado con una bomba de lubricación integral. La caja de engranajes es lubricada con un aceite que pasa desde el sumidero de aceite principal, pasando a través de un filtro y un enfriador, siendo enviado luego a los engranajes del atomizador y rodamientos.

Los cables de conexión de fuerza del atomizador son hechos de una combinación de un enchufe y receptáculo. Lesiones graves o mortales pueden ser el resultado de manipular el cable de conexión de fuerza con el atomizador encendido.

El interruptor alimentador del motor del atomizador debe ser bloqueado en la posición “OFF” siempre que la conexión del cable este abierta.

La planta debe establecer procedimientos para remover el atomizador de manera segura.

4.2.1.4. Spray Dryer Absorber Module (10HTD01AT001)

.El modulo del SDA es provisto de unas cámaras de mezcla para el gas de combustión y la lechada atomizada. El módulo SDA incluye el dispersor de gas entrada superior, un dispersor de gas de entrada central, una cámara de mezcla para la lechada y el gas de combustión, un penthouse y un cono de descarga de polvo. El gas de combustión que no ha sido tratado entra en el SDA a través del dispersor de gas superior y el dispersor de gas central.

El dispersor de gas superior es una entrada ciclónica en la cámara superior. El gas sale del dispersor y espirales descendentes a través de los vanos entre el segmento superior del cono de soporte del atomizador y la cámara superior. El dispersor de gas central es una entrada ciclónica situado en el centro de la cámara inmediatamente por debajo del dispersor de gas superior. Así como este gas entra en la cámara del SDA, este toma contacto con la lechada atomizada rociada desde la rueda del atomizador.

El atomizador es soportado por una estructura invertida con forma de cono, formada por los segmentos del cono superior e inferior del dispersor de gas superior, extendido dentro de la cámara desde la cámara superior del SDA. La ubicación de la rueda del atomizador asegura una óptima mezcla de la nube de lechada atomizada, con el gas de combustión no tratado, entrando en las cámaras desde los dispersores de gas.

El modulo del SDA y los dispersores de gas son construidos de acero al carbono. Una base de soporte del atomizador se suministra para el módulo de SDA. La base de soporte es para almacenamiento del atomizador cuando este es removido durante la mantención del módulo o del atomizador.

Un montacargas eléctrico con un carro monorriel es para facilitar el servicio y la circulación de los equipos en el penthouse y el transporte de equipamiento y material entre el penthouse y el piso.

El cono de descarga de polvo (con 10 horas de capacidad de almacenamiento) es ubicado en el fondo de SDA. Esta tolva con forma de cono invertida acumula químicos y cenizas consumidas que han caído de la corriente de gas, estas son descargadas en la punta de la base del cono.

Gas de combustión tratado sale del módulo de SDA horizontalmente a través de una chimenea de salida cuadrada centrada en el cono de descarga de polvo.

4.3. Safety

4.3.1. Spray Dryer Absorber Safety

4.3.1.1. Head Tank Safety

>>> ADVERTENCIA <<<

EL ESTANQUE DE CABEZA CONTIENE UNA MEZCLA DE LECHADA DE CAL Y LECHADA RECICLADA DE CENIZAS. LA EXPOSICIÓN A LA LECHADA DE CAL Y/O LECHADA RECICLADA DE CENIZAS PUEDE CAUSAR CEGUERA AL CONTACTO CON LOS OJOS, IRRITACIONES DE PIEL, Y / O QUEMADURAS. EVITE EL CONTACTO DIRECTO CON LA SUSPENSIÓN. SI SE HACE CONTACTO, LAVE EL ÁREA AFECTADA CON AGUA Y BUSQUE ATENCIÓN MÉDICA.

- a. La mantención y servicios del estanque de cabeza requiere que toda la lechada sea drenada del estanque y todas las líneas de alimentación y drenaje sean lavadas a fondo con agua.
- b. Lavar los derrames y rebalses del área. Mantener una buena limpieza para evitar los resbalamientos.
- c. No coloque objetos extraños en el estanque de cabeza, mientras que el agitador estanque de cabeza está funcionando.
- d. Operar el estanque de cabeza continuamente mientras la lechada esté presente en el estanque de cabeza.
- e. Lavar el estanque de cabeza, líneas completas, rebalses y drenajes a fondo con agua siempre que el sistema este fuera de servicio para prevenir la solidificación de material durante periodos de inoperatividad.

4.3.1.2. Head Tank Agitator Safety

- a. No intente reparar el agitador del estanque de cabeza mientras esté operando.

- b. Bloquear el interruptor de alimentación de fuerza en posición OFF cuando el acceso a el estanque de cabeza es requerido.
- c. No coloque objetos extraños en el estanque de cabeza, mientras que el agitador está funcionando.
- d. Mantener el agitador corriendo siempre que en el estanque de cabeza este presente lechada.
- e. Mantener las tierras del motor de agitador del estanque de cabeza en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en casa de que un motor no este aterrizado.

4.3.1.3. Atomizer Safety

>>> ADVERTENCIA <<<

EL ACCESO AL ATOMIZADOR/ATOMIZADOR ABIERTO PUEDE PRESENTAR RIESGOS DE CAIDAS. UN HARNES DE SEGURIDAD DEBE SER USADO CUANDO SE QUIETE O SE INSTALE EL ATOMIZADOR. EL ARNES DEBE ESTAR BIEN ATADO Y FIJADO A UNA ESTRUCTURA FIRME, UTILIZANDO UNA CUERDA DE FUERZA YLONGITUD APROPIADA ANTES DE DESCENDER HACIA EL ATOMIZADOR Y/O APERTURA DE ESTE. UNA CUBIERTA SE DEBE COLOCAR SOBRE LA APERTURA DEL ATOMIZADOR CUANDO EL ATOMIZADOR SE RETIRA.

- a. Todas los servicios auxiliares del atomizador, incluyendo la líneas de suministro de alimentación de lechada, líneas de alimentación y descarga de agua de enfriamiento de aceite de la caja de engranajes del atomizador, línea de suministro de agua de protección de la rueda del atomizador, la linea alimentación eléctrica del motor y sus sistemas de monitoreo deben ser apagados y desconectados previos a la desconexión de este.

NOTA: Cuando se reemplace el atomizador, se recomienda que SDA sea aislado. Sin embargo, el atomizador puede ser reemplazado mientras el SDA se encuentra en línea si se realiza con extrema precaución.

>>> ADVERTENCIA <<<

UNA HERIDA SERIA O FATAL PUEDE RESULTAR DE ABRIR EL ATOMIZADOR MIENTRAS EL CABLE DE CABLE DE CONEXIÓN ELECTRIO SE ENCUENTRE CON EL ATOMIZADOR ENERGIZADO. EL CABLE DE CONEXIÓN ESTA HECHO DE UNA COMBINACIÓN ENCHUFE/RECEPTACULO (CONEXIÓN/DESCONEXIÓN RÁPIDA). EL

INTERRUPTOR DE ALIMENTACIÓN DE MEDIA TENSIÓN DEL MOTOR DEL ATOMIZADOR DEBE SER BLOQUEADO EN LA POSICIÓN “OFF” SIEMPRE CUANDO EL CABLE DE CONEXIÓN ESTE ABIERTO. LA PLANTA DEBE ESTABLECER PROCEDIMIENTOS PARA REMOVER DE MANERA SEGURA EL ATOMIZADOR.

- b. Remover el atomizador cuando el SDA este detenido por extensos periodos de tiempo para inspeccionar el atomizador y la rueda del atomizador para comprobar que la unidad esta funcionando correctamente cuando este en servicio nuevamente.

- c. El atomizador fuera de servicio,

Cuando el atomizador no está en operación por un largo periodo de tiempo, es muy recomendable tomar la siguientes acciones:

- Remover el atomizador del SDA(de la fosa del dispersos de gas) y ubicar en el soporte de atomizador
- Desmantelar la rueda del atomizador y el líquido distribuidor.
- Instalar una capa protectora alrededor del cabezal del atomizador.
- Mantener los calefactores del atomizador encendidos.

Todo lo anterior protegerá el atomizador de daños durante una larga detención de la planta.

- d. Instalar una placa protectora sobre el cuello del cono de soporte del atomizador abierto inmediatamente después que atomizador ha sido removido.
- e. Cuando se esté usando el soporte del atomizador, comprobar que se está colocando firme y a un nivel adecuado en el penthouse del SDA. Energizar los calefactores del SDA en caso de estar en un clima extremadamente frio.
- f. Cuando el atomizador es sacado del penthouse a las instalaciones de mantenimiento, transportar el atomizador en su en su estructura de soporte removible. Nunca dejar el atomizador de costado.

>>> PRECAUCION <<<

NUNCA DEJAR EL ATOMIZADOR DE COSTADO. NUNCA OPERAR EL ATOMIZADOR CON EL SISTEMA DE ACEITE DE LUBRICACIÓN O EL SISTEMA DE AGUA DE PROTECCIÓN DE LA RUEDA EN MAL ESTADO O FUERA DE SERVICIO.

- g. Mantener el sistema de lubricación del atomizador y el suministro de agua de protección de rueda trabajando correctamente. Nunca operar el atomizador con el sistema de aceite de lubricación o el sistema de agua de protección de la rueda en mal estado o fuera de servicio.
- h. Mantener las tierras del motor de agitador del estanque de cabeza en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en caso de que un motor no este aterrizado.

>>> PRECAUCION <<<

NO ALIMENTAR CON AGUA O LECHADA LA CAMARA DE ALIMENTACIÓN DE ATOMIZADOR DURANTE UNA PARTIDA SIN CHEQUEAR LA TEMPERATURA DE LOS GASES DE COMBUSTIÓN.

- i. Dejar que la velocidad de la rueda del atomizador se estabilice y la temperatura de gas de salida del módulo del SDA llegue a los 120°C antes de alimentar con agua o lechada al atomizador. La temperatura del gas de combustión de entrada del SDA debe ser mayor que 120°C para partir/parar el atomizador porque el agua de lavado siempre debería ser posible usar dentro del atomizador.

4.3.1.4. Spray Dryer Absorber Module Safety

- a. La inspección del módulo SDA debe proceder con la Caldera detenida. Durante la detención, el atomizador se debe permitir de operar durante el mayor tiempo posible antes de lavar las líneas de lechada. La operación de los VTI debe continuar por al menos 15 minutos después de la detención para purgar los gases de combustión nocivos.

>>> ADVERTENCIA <<<

HERIDAS FATALES O SERIAS PUEDEN RESULTAR DE LA EXPOSICIÓN A LOS GASES DE COMBUSTIÓN. GASES DE COMBUSTIÓN EXTREMADAMENTE TOXICOS PUEDEN ESTAR PRESENTES EN CUAL CUALQUIER PARTE DEL SISTEMA SDA MIENTRAS EL SISTEMA ESTA OPERANDO. LOS GASES DE COMBUSTIÓN PRESENTES EN LOS GASES DE COMBUSTIÓN PUEDEN QUEMAR, ENVENENAR Y/O PROVOCAR CEGUERA AL HACER CONTACTO CON LA PERSONA.

- b. No abrir puerta de acceso al módulo del SDA o alguna puerta de acceso mientras el sistema SDA este en operación y el gas de combustión este presente.

>>> ADVERTENCIA <<<

PARA INSPECCIONAR EL MODULO, LA PUERTA DE ACCESO AL SDA DEBE SER ABIERTA. NO PERMITIR PARTE DEL CUERPO DENTRO DEL PLANO DE LA PARED DDEL MODULO. DEPOSITOS EN LAS PAREDES PUEDEN CAER HACIENDO EFECTO GUILLOTINA. SI EL ACCESO ES REQUERIDO ESTAR SEGURO QUE LAS PAREDES ESTAN LIMPIAS.

- c. El modulo del SDA se debe enfriar a niveles adecuados previo a una inspección al interior del módulo.
- d. Usar un analizador de gases portátil para testear dentro del módulo del SDA aires o gases nocivos. Un análisis de gases es requerido previo a entrar o inspección al interior del módulo del SDA. Una purga del sistema del SDA es necesaria.

NOTA

Aun cuando un análisis de gases ha sido realizado en el módulo del SDA, no indica que los gases nocivos o combustibles han sido purgados en otras áreas. Un habito que debe desarrollarse es incluir la pruebas de los humos antes de entrar a cualquier punto de acceso.

>>> PRECAUCION <<<

SI LA ENTRADA AL MODULO SDA ES REQUERIDA POR ALGUNA RAZON, ANDAMIOS TEMPORALES Y/O UNA LINEA Y CINTURON DE SEGURIDAD ES REQUERIDA.

- e. Si el atomizador requiere servicios, este debe ser removido desde su cono de soporte y ubicado en el soporte de atomizador provisto en el penthouse del SDA.

>>> PRECAUCION <<<

EL SDA OPERATA A ELEVADAS TEMPERATURAS. DESPUES DE LA DETENCIÓN O DURANTE LA MANTENCIÓN EN LINEA DEL ATOMIZADOR, COMPONENTES PODRIAN MANTENER TEMPERATURA POR UN SIGNIFICANTE PERIODO. USAR CON EXTREMO CUIDADO COMPONENTES QUE SON EXPUESTOS DIRECTAMENTE AL FLUJO DE GASES DE COMBUSTIÓN.

- f. Si el atomizador está siendo removido, una placa cobertura debe ser ubicada sobre la apertura en cono de soporte que quedo abierto por el atomizador.

4.3.1.5. Spray Dryer Absorber Discharge Cone Safety

- a. La inspección del módulo del SDA debe ser precedida del apagado de la caldera. La operación de los VTI's debe continuar por al menos 15 minutos después de que los sistemas se han apagado para purgar los gases combustión nocivos.

>>> ADVERTENCIA <<<

UNA HERIDA FATAL O SERIA PUEDE RESULTAR DE LA EXPOSICIÓN DEL GAS DE COMBUSTIÓN. EL HUMO EXTREMADAMENTE TOXICO PUEDE ESTAR PRESENTE EN CUALQUIER PARTE DEL SISTEMA DEL SDA MIENTRAS EL SISTEMA ESTA OPERANDO. EL GAS DE COMBUSTIÓN PREENTE EN EL HUMO PUEDE QUEMAR, ASFIXIAR, ENVENENAR Y/O PROVOCAR CEGUERA AL HACER CONTACTO CON LA PERSONA.

- b. No abrir ninguna puerta de acceso del cono de descarga del SDA o algún acceso al sistema del SDA mientras esta en operación y con flujo de combustión presente.

>>> ADVERTENCIA <<<

PRODUCTO DEL POLVO SECO PUEDE SER RETENIDO EN LA DESCARGA DEL CONO AL INTERIOR DE LAS PAREDES. PRODUCTOS DEL POLVO SECO RETENIDOS EN LA PAREDES PUEDEN RPOVOCAR UN AVALANCHA Y CAUSAR SERIAS LESIONES CORPORALES.

- c. Toque en la puerta de acceso del cono de descarga bruscamente para desalojar cualquier material que pueda haberse depositado sobre y detrás de la puerta.

NOTA

Es importante desarrollar el hábito de tener limpia la boca de acceso al abrir la puerta de acceso del cono de descarga SDA. El polvo puede formar un puente por encima y detrás de la puerta de acceso y provocar avalanchas a través de la abertura cuando sea se descuelgue.

- d. Realice los siguientes pasos para abrir una puerta de acceso de apertura rápida.
 - 1. Fije la cadena de seguridad ubicada en el encuadre puerta de la manija de la puerta y una cuerda a la abrazadera de la puerta de acceso / conjunto de enganche.
 - 2. Afloje la abrazadera de la puerta aproximadamente cinco vueltas. No suelte la abrazadera / conjunto de enganche.
 - 3. Párese bien lejos de la puerta y la apertura y tire de la cuerda atada a la abrazadera / conjunto de enganche hasta que la puerta se abre y deja caer hasta el límite de la cadena.

4. Inspeccione detrás de la puerta con la cadena de seguridad en su lugar y cerciorarse de que no existan acumulaciones de polvo detrás o por encima de la puerta. Eliminar si existe alguna acumulación detrás o por encima de la puerta. Retire cualquier acumulación utilizando un tubo o poste manteniendo una distancia segura del polvo que puede caer a través de la abertura de la puerta.
 5. Desconecte la cadena de seguridad y dejar que la puerta totalmente abierta después de comprobar que no existen riesgos de derrame de polvo.
- e. Realice los siguientes pasos para abrir una puerta de acceso con pernos.
1. Retire todos menos dos pernos en los lados opuestos de la placa de la puerta.
 2. No abra la puerta estando delante de la abertura.
 3. Afloje un tornillo y retire el resto estado claro de la apertura de la puerta.
 4. Compruebe la apertura y la tolva para acumulación de polvo.
 5. Utilice un tubo o poste para desalojar cualquier acumulación durante la restante bien clara de la apertura de la puerta.
- f. Antes de entrar al cono de descarga del SDA, asegurarse de que no se ha formado un puente o algún deposito peligroso de polvo que podría provocar una avalancha hacia la puerta de acceso. No abrir la tolva hasta que la cañería o poste sea usada para descolgar cualquier deposito.

>>> **ADVERTENCIA** <<<

POLVO O DEPOSITOS PUEDEN SER RETENIDOS EN EL INTERIOIR DE LAS PAREDES DEL MODULO DEL SDA Y EN EL CONO DE DESCARGA. TENGA PRECAUCION CUANDO INGRESE AL CONO DE DESCARGA Y LIMPIE LA PAREDES POR EXCESO DE POLVO Y DEPOSITOS, EL CUAL PUEDE CAER Y CAUSAR SERIAS HERIDAS A LAS PERSONAS.

- g. Use un analizador de gas portátil para testear el aire del cono de descarga del SDA por gases nocivos o combustibles. Un análisis de gas es requerido previo a la entrada o inspección al interior de cono de descarga del SDA. La purga del sistema SDA es necesaria.

NOTA

Aun cuando un análisis de gases ha sido realizado en el módulo del SDA, no indica que los gases nocivos o combustibles han sido purgados en otras áreas. Un hábito que debe desarrollarse es incluir las pruebas de los humos antes de entrar a cualquier punto de acceso.

4.4. Trouble Shooting

Condición	Problema	Acción Recomendada	Causa	Chequear
Altas emisiones de salida de SO ₂	Atomizador no operando	Detener el proceso Inmediatamente	Falla de Energía	<p>>>Precaución<< Alta temperatura y SO₂ dañara permanentemente en los componentes del sistema de control de calidad del aire. Verificar la operación del controlador de temperatura de salida y setpoints de temperature y alarmas. 1) Interruptor del Panel de control de SDA apagado (OFF). 2) Switch on/off del Panel de control del SDA en apagado(OFF). 3) Interruptor del alimentador del Atomizador/SDA apagado. 4)Falla en los fusible de control 5) Falla en la linea de alimentación Eléctrica - Líneas de alimentación del atomizador están desconectadas -Terminales de los cables quemados 6)Falla en el cableado de control -Perdida de conexiones -Circuitos incompletos</p>
			Falla del Motor del Atomizador	1) Corto circuito en los devanados del motor 2) Falla en el contactor del Motor 3) Falla en los calefactores del Motor 4) Interruptor del alimentador Tripeado o Abierto.
	Atomización Insuficiente	Ajuste de variable de proceso. Detener el proceso si el problema persiste.	Alto flujo de gas de proceso	1) Carga de operación de la caldera - Operación excede el diseño - Alto exceso de aire 2) Indicación de gas proceso incorrecto. (chequear flujo de gas incorrecto)
			Baja tasa de alimentación de lechada	1) Válvula de control de flujo alimentación de lechada al atomizador defectuoso. 2) Controlador de temperature defectuoso. - Controlador no operando. - Controlador descalibrado. - Termocupla o conexión de las termocuplas con defectos.
	Falla de analizador de SO ₂	Continuar Operación	Equipo defectuoso	1) Controlador no operando. 2) Controlador descalibrado. 3) Equipo de captura no funciona
	Bajo contenido de lechada en el alimentador.	Continuar Operación	Lechada de cal no es suficientemente suministrada	1) Baja concentración de lechada de cal en el estanque de lechada. - Silo de cal vacio. - Descarga de silo cal bloqueada. - Tolva de pesaje de alimentación de cal no esta en modo AUTOMATICO - Controlador de velocidad de tolva de pesaje de alimentación de cal defectuoso.

				<ul style="list-style-type: none"> - Fuga en válvula de control de agua de apagador de cal en posición cerrada. 2) Bomba de alimentación de lechada de cal defectuosa - Bomba esta inoperativa. - Succión de la bomba y/o línea de descarga están tapadas. 3) Válvula de control de flujo de lechada de cal esta defectuosa. 4) Controlador de SO₂ defectuoso. 5) Controlador de SO₂ en modo MANUAL.
Estanque de cabeza rebalsado	Exceso de flujo de lechada de cal hacia el estanque.	Continue operating and correct problem	Problemas de control de flujo de lechada de cal.	<ul style="list-style-type: none"> 1) Válvula de control de flujo de lechada de cal del estanque de cabeza del atomizador defectuosa. 2) Monitor o controlador de SO₂ defectuoso.
Bajo nivel del estanque de cabeza	Insuficiente flujo de lechada al estanque.	Continuar operando y corregir el problema.	Insuficiente suministro de lechada reciclada. Excesiva demanda de lechada de cal.	<ul style="list-style-type: none"> 1) Bomba de lechada reciclada no operativa. 2) Línea de succión y descarga de bomba lechada reciclada tapada. 1) Requerimientos de eliminación de SO₂ sobre los límites del sistema.
Alarma		Chequear		Posible Causa
Alta Temperatura de salida del SDA.		Atomizador		<ul style="list-style-type: none"> 1) Baja alimentación al atomizador. -Atomizador en Trip (Falla) - Línea de alimentación de lechada al atomizador tapada. - Fuga en línea de conexión de alimentación de lechada del atomizador. -Válvula de control de flujo de alimentación de lechada defectuosa. -Estanque de cabeza del Atomizador vacío. - Válvula de corte de línea de alimentación de lechada cerrada. - Cortina del estanque de cabeza del atomizador está obstruida.
Baja temperatura de salida del SDA		Analizador de Temperatura		<ul style="list-style-type: none"> 1) Analizador defectuoso 2) Error en la calibración del Setpoint.
		Operación del proceso		<ul style="list-style-type: none"> 1) Caldera no operando. 2) Bajo flujo de gases de combustión. 3) Fuga excesiva de aire. 4) Válvula de control de flujo de alimentación de lechada defectuosa (Excesiva alimentación de lechada) 5) Válvula de control de flujo de alimentación de lechada del atomizador defectuosa. 6) Calibración del Setpoint errónea.
Baja presión de aceite engranajes del atomizador.		Atomizador		<ul style="list-style-type: none"> 1) Bajo nivel de aceite del atomizador. 2) Falla de bomba de aceite de engranajes de atomizador. 3) Tipo de aceite incorrecta. 4) Fuga en línea de Aceite. 5) Daño en válvula de presión alivio. 6) Deficiencias eléctricas -Instrumentación no conectada. - Cables rotos o quemados - Falla del transformador

Aceite de ejes del Atomizador	Baja presión de atomizador	<ol style="list-style-type: none"> 1) Baja presión del atomizador o sumidero vacío 2) Bomba de aceite del atomizador en falla o defectuosa. 3) Conexiones de líneas de aceite de atomizador con fugas. 4) Válvula de chequeo o filtro bloqueado. 5) Deficiencias eléctricas <ul style="list-style-type: none"> -Instrumentación no conectada. - Cables rotos o quemados - Falla del transformador
Alta presión diferencial del Filtro de aceite del atomizador	Atomizador	<ol style="list-style-type: none"> 1) Filtro de Aceite bloqueado.
Aceite de ejes del atomizador	Nivel de atomizador es Alto.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Deposito sobre llenado de aceite. 2) Bomba de aceite de atomizador no operando. 3) Lechada a entrado en el sumidero inferior de aceite 4) Aceite se ha fugado desde el sistema de aceite de engranajes hacia el sistema de aceites del eje. 5) Deficiencias eléctricas <ul style="list-style-type: none"> -Instrumentación no conectada. - Cables rotos o quemados - Falla del transformador
Aceite del Atomizador	Alta temperatura en el atomizador	<ol style="list-style-type: none"> 1) Burbujas de aire en el enfriador de aceite 2) Insuficiente suministro de agua hacia el enfriador de aceite. 3) Válvula termostática bloqueada. 4) Elementos del sensor de temperatura bloqueados. 5) Defectos en la caja de engranajes
Vibración en el atomizador	Max-Max o alta vibración en el atomizador	<ol style="list-style-type: none"> 1) Guia de rodamiento desgastada. 2) Bolas de rodamientos desgastadas. 3) Eje doblado o dañado 4) Rueda del atomizador desbalanceada. 5) Puertos de la rueda del atomizador tapados 6) Falta de agua de protección. 7) Motor desbalanceado. 8) Rodamientos del motor desgastados 9) Eje del motor descentrado 10) Vibraciones de la fundación son recogidas por el sensor. 11) Falla del sensor 12) Falla del control de vibraciones.
Atomizador inundado	Atomizador	<ol style="list-style-type: none"> 1) Rotura de línea de alimentación de lechada justo arriba del atomizador. 2) Fuga en sellos o conexiones de líneas de alimentación.
Protección del atomizador	Atomizador	<ol style="list-style-type: none"> 1) Defecto en solenoide de control. 2) Agua de protección de rueda de atomizador sin fuente de alimentación. 3) Línea de agua tapada.
Estanque de almacenamiento de lechada.	Alto nivel en estanque de almacenamiento de lechada.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Nivel del estanque de almacenamiento de lechada sobre el nivel del setpoint. 2) LIT detector defectuoso. 3) Set point ajustado incorrectamente.
Estanque de almacenamiento de lechada.	Bajo nivel en el estanque de almacenamiento de lechada.	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tolva de alimentación Cal/Ceniza reciclada defectuosa. 2) Silo de Cal/Ceniza Reciclada vacío. 3) Suministro de agua apagado. 4) LIT detector defectuoso. 5) Set points ajustados incorrectamente.

5. Lime Preparation system

5.1. System Overview

En esta pantalla “Lime Solution” se supervisa la producción de lechada de cal, este sistema tiene dos líneas de almacenamiento de cal y preparación de lechada de cal. Cada una de estas 2 líneas opera independiente una de otra y no pueden trabajar paralelamente.

Una vía de preparación de lechada está dada por el Silo de cal A(10HTJ01BB001) este tiene una medición de peso de cal en toneladas (10HTJ01CW101), un sensor nivel alto(HTJ01CL203) y nivel bajo(HTJ01CL204), para la carga de cal esta válvula fluidizadora A(10HTR02AA007), el motor vibrador A(10HTK01BZ003) y la válvula cuchillo de carga A(10HTK01AA003) luego está la tolva A con su pesometro(10HTK01CW001) que suministra cal al tornillo alimentador de cal(10HTK01AF001) del cual tenemos la supervisión de la velocidad de giro(10HTK01AF001) donde el operador determina a qué velocidad será descargada (10HTK01CW001) la cal que pasara por la válvula cuchillo de descarga(10HTK01AA005) hacia el Apagador de Cal A(10HTJ01BB003) para preparar la lechada de cal. El Apagador de Cal A(Lime Slaker A/10HTJ01BB003) está compuesto por los siguientes elementos: la válvula solenoide de agua del extracto de vados (10HTQ00AA075), la válvula solenoide de agua de enfriamiento de emergencia(10HTQ00AA078), la válvula solenoide de agua de sello(10HTQ00AA077), la válvula de control de flujo de agua(10HTQ00AA074), para supervisar el flujo de agua existe un transmisor(10HTQ00CF103), el motor agitador(10HTJ01BB003(M01)), el motor del ventilador y extractor de vados(10HTJ01BB003(M02)), el transmisor de temperatura del Apagador de Cal(10HTJ01CT101) y la válvula de desvío (10HTQ00AA084).

La line de preparación B parte por el Silo de cal B(10HTJ01BB002), tiene una medición de peso de cal en toneladas (10HTJ01CW102), un sensor nivel alto(HTJ01CL205) y nivel bajo(HTJ01CL206), para la carga de cal de la tolva B esta la válvula fluidizadora B(10HTR02AA008), el motor vibrador B(10HTK01BZ004) y la válvula cuchillo de carga B(10HTK01AA004), luego está la tolva B de descarga con su pesometro(10HTK01CW002) que carga al tornillo alimentador de cal(10HTK01AF002) del cual tenemos la supervisión de la velocidad de giro(10HTK01AF002) donde el operador determina a qué velocidad será descargada (10HTK01CW002) la cal que pasara por la válvula cuchillo de descarga(10HTK01AA006) hacia el Apagador de Cal B(10HTJ01BB004) para preparar la lechada de cal. El Apagador de Cal B(Lime Slaker B/10HTJ01BB004) está compuesto por los siguientes elementos: la válvula solenoide de agua del extracto de vados (10HTQ00AA080), la válvula solenoide de agua de enfriamiento de emergencia(10HTQ00AA082), la válvula solenoide de agua de sello(10HTQ00AA083), la válvula de control de flujo de agua(10HTQ00AA079), para supervisar el flujo de agua existe un transmisor(10HTQ00CF104), el motor agitador(10HTJ01BB004(M01)), el motor del ventilador y extractor de vados(10HTJ01BB004(M02)), el sensor/transmisor de temperatura

del Apagador de Cal(10HTJ01CT102) y la válvula de desvío (10HTQ00AA085).

Para que el agua que se suministra en la preparación de cal tenga la temperatura apropiada y obtener una óptima mezcla está la válvula de vapor de entrada (10HTX00AA084) y una válvula de mezcla de agua con vapor(10HTR00CH001).

En la pantalla “Lime Storage” se supervisa el nivel de los estanques que almacenan la lechada de cal preparada en los apagadores de cal, que baja por gravedad desde los apagadores de cal en el caso de estanque de lechada de cal A(10HTJ01BB005), pero antes de almacenarse pasa por el harnero vibratorio A(10HTJ01AT005(M01)), recibiendo aportes de lechada también desde el retorno a través de la válvula de retorno de lechada(10HTJ00A053) el estanque de lechada A está compuesto por un agitador A(10HTJ01AM003), un sensor/transmisor de nivel(10HTJ01CL102) y una bomba de lechada de cal 1(10HTJ01AP001), esta bomba tiene su válvula de succión(10HTJ00AA057) , una válvula de descarga(10HTJ00AA055) y una válvula de lavado(10HTQ00AA056). Ahora para el estanque de lechada de cal B(10HTJ01BB006) con su harnero vibratorio B(10HTJ01AT005(M01)), recibiendo aportes de lechada también desde el retorno a través de la válvula de retorno de lechada(10HTJ00A054) el estanque de lechada B está compuesto por un agitador B(10HTJ01AM004), un sensor/transmisor de nivel(10HTJ01CL103) y una bomba de lechada de cal 2(10HTJ01AP002), esta bomba tiene su válvula de succión(10HTJ00AA061) , una válvula de descarga(10HTJ00AA063) y una válvula de lavado(10HTQ00AA058). Además en este sistema de estanques y bombas esta la bomba de lechada C, es bomba puede ser conectada a la succión del estanque A(10HTJ00AA058) o la succión del estanque B(10HTJ00AA062), y el sistema está compuesto por la válvula de descarga(10HTJ00AA056) y la válvula agua de lavado(10HTQ00AA057).

Por último está el densímetro (10HTJ00CD001) para supervisar la densidad de la lechada de cal que se está transportando hacia el estanque de cabeza.

5.2. Operation & Guide line

5.2.1. Lime Preparation System

El sistema de preparación de lechada de cal suministrado para el sistema SDA consta en un 100% de la capacidad de los 2 silos de almacenamiento de cal, 2 apagadores de cal y dos estanques de almacenamiento de lechada de cal. Ambos sistemas de almacenamiento y sistema de preparación de lechada constan de un silo de almacenamiento de cal con un filtro de venteo, un motor vibrador, aire de fluidización y una tolva de pesaje de alimentación de cal, un apagador de cal con sistema de eliminación de vapor, harnero vibrador y un estanque de almacenamiento de lechada de cal con un agitador. El control de los componentes del sistema de almacenamiento cal y preparación de lechada cal podrán ser operados manual o automáticamente.

5.2.2. Lime Storage Silo A & B(10HTJ01BB001, 002)

Se proporcionan 100% de la capacidad de dos silos de almacenamiento de cal. El silo de almacenamiento de cal es de 7,8 m de diámetro por 16,19 m de altura muro recto y tiene un volumen de trabajo de aproximadamente 478 m³. El silo de almacenamiento de cal está construido de acero al carbono. El silo de almacenamiento de cal es un vaso cilíndrico equipado con tolva cónica de 65 grados con salidas de 1,07 m de diámetro. La cal en polvo es entregada a la planta a través de camiones con estanques. Esta entra a través de líneas de cañerías de 4 pulgadas.

5.2.2.1. Vent Filter for Lime Storage silo (10HTJ01AT001,002)

El filtro de venteo es provisto para el silo de almacenamiento de cal. Está ubicado en el techo del silo de almacenamiento de cal con el propósito de filtrar y ventear el transporte de aire y desplazar el aire del silo durante la descarga. Una descarga del filtro de venteo cae directamente dentro del Silo. El filtro de venteo para el silo de almacenamiento de cal es solo activado cuando está siendo llenado con productos. Cuando es activado, el filtro con un sistema automático de limpieza evita que las mangas de filtro de sean cegadas por la acumulación de polvo. Las mangas del filtro son limpiadas por cortos pulsos de aire comprimido que se inyectan hacia atrás a través de los filtros a intervalos regulares.

5.2.2.2. Bin Vibrator for Lime Storage Silo (10HTK01BZ003,004)

Dos vibradores son provistos con el silo de almacenamiento de cal. EL accionamiento eléctrico del vibrador facilita la descarga de solidos agua abajo

5.2.2.3. Lime Weighing Feed Hopper for Lime Storage Silo (41HTJ01AF001 / 41HTV01AF001)

2 tolva de pesaje de alimentación de cal son provistas con el silo de almacenamiento de cal. La tolva de pesaje de alimentación de cal es un pesaje del alimentador con velocidad variable y es usado para regular el flujo de cal a los estanques de solución de lechada de cal.

5.2.2.4. Dust and Vapor Removal System for Lime Slurry Solution Tanks

Un sistema removedor de polvo y vapor para el apagador de cal esta siendo provisto para el propósito de remover el polvo y el vapor producido durante proceso de solución de lechada de cal.

5.2.2.5. Vibrating Screen for Lime Slurry Storage Tank (10HTJ01AT005, 006)

2 harneros vibratorios son provistos para el estanque de almacenamiento de lechada de cal. La descarga de lechada de cal hidratada desde el harnero vibrador fluye hacia el estanque de almacenamiento de lechada de cal por gravedad.

5.2.2.6. Lime Slurry Storage Tank (10HTJ01BB005, 006)

El estanque de almacenamiento de lechada de cal es de 3.3 m de diámetro × 3.8m de altura. Esto incluye aperturas para entrada de lechada, un agitador, un sensor de nivel, un rebalse de emergencia, 2 succiones de bombas y estanque de drenaje. La capacidad del estanque de almacenamiento de lechada de cal es aproximadamente 32.5m³.

5.2.2.7. Lime Slurry Feed Pumps (10HTJ01AP001, 002, 003)

Tres bombas de alimentación de lechada de cal (una(1) operando y otras 2 en espera) extraen desde la succión del estanque de almacenamiento la lechada de cal y suministran la lechada de cal hidratada para mantener la rápida respuesta del atomizador en el módulo del SDA y un nivel constante del estanque de cabeza, el cual suministra la alimentación de lechada al atomizador del módulo del SDA para la atomización. Velocidades constantes de las bombas y velocidades en las cañerías se mantienen para eliminar sedimentación o formación de grietas dentro del lazo de alimentación lechada de cal. Esto se consigue con un pequeño sobredimensionamiento en cada boba de lechada y la lechada de cal que vuelve es reciclada hacia el silo de almacenamiento de lechada de cal. Las bombas de lechada de cal son del tipo centrifugas fabricadas por Dutching con resistencia a la erosión y revestimiento desplazado.

5.3. Safety

5.3.1. Lime Slurry Preparation System Safety

Cada dispositivo en el sistema de lechada de cal contribuye al movimiento de cal desde el punto de recibimiento del estanque de cabeza de atomizador a través del sistema de preparación de lechada. La operación segura y precauciones en la mantención son requeridas en cada componente del sistema de preparación de lechada de cal.

>>> ADVERTENCIA <<<

LA EXPOSICIÓN A LA CAL, LECHADA DE CAL, PUEDE CAUSAR CEGUERA AL CONTACTO CON LOS OJOS, IRRITACIÓN DE LA PIEL Y/O QUEMADURAS. SI OCURRE CONTACTO, LAVAR BIEN LAS AREAS EXPUESTAS CON AGUA Y BUSCAR ATENCIÓN MEDICA INMEDIATAMENTE.

>>> ADVERTENCIA <<<

EVITAR CONTACTO DIRECTO CON CUALQUIER SUSTANCIA DE CAL. USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS Y ROPA PROTECTIVA CUANDO ESTE TRABAJANDO EN LAS PROXIMIDADES DE LOS SISTEMAS DE LECHADA. UN RESPIRADOR O MASCARA ANTIPOLVO DEBERIA SER USADA CUANDO ESTE TRABAJANDO ALREDEDOR DEL POLVO DE CAL O CUALQUIER AMBIENTE CON POLVO DE EL SISTEMA SDA.

NOTA

Una estación de emergencias ducha/lavaojos es provista en las cercanías del área de preparación. Las estaciones de ducha / lavado de ojos de emergencia se encuentran cerca del tanque de solución de cenizas de reciclaje. Esta estación se debe utilizar para el lavado de cal, cenizas de reciclaje y / o sus respectivas lechadas, así como otros contaminantes de los ojos y la piel.

5.3.2. Lime Storage Silo Safety

- a. Mantener el silo de almacenamiento de cal sellado durante todo el tiempo a menos que una mantención sea requerida.
- b. No introduzca material húmedo dentro de ambos silos de almacenamiento de cal. La cal húmeda puede cambiar y endurecerse causando obstrucciones en la descarga del silo.
- c. Si es necesario entrar al interior del silo, el silo de ser vaciado completamente.
- d. El acceso al interior del silo es por el techo. Marcar adecuadamente el acceso por el techo cuando este es abierto para prevenir lesiones por caídas.
- e. Tener cuidado cuando el manhole del silo está abierto.
- f. Guardar la tapa del manhole alejada de la abertura de acceso para evitar tropiezos.
- g. Ser precavido de resbalamientos peligrosos en el techo del silo durante climas húmedos y heladas.
- h. Utilice cables de seguridad cuando se trabaja en la parte superior y dentro del silo.
- i. Tenga cuidado al entrar en el silo; una escalera portátil se requiere para llegar al interior inferior del silo. La escalera debe estar firmemente asegurada.

>>> ADVERTENCIA <<<

POLVO PUEDE SER RETENIDO EN LAS PAREDES Y TOLVA DEL SILO. USO PRECAUCIÓN AL ACCEDER AL SILO Y LIMPIEZA PAREDES Y TOLVA PORQUE EL POLVO PUEDE CAER.

5.3.3. Vent Filter for Lime storage Silo Safety

- a. Iniciar un ciclo de limpieza del filtro antes de acceder al filtro de venteo para el silo de almacenamiento de cal para el mantenimiento o servicio. Filtro de limpieza antes de acceso reduce la cantidad de material que queda en los medios de filtro y, por lo tanto, la exposición al polvo de cal.
- b. No abra la puerta de acceso al filtro mientras que la línea de llenado está en servicio.
- c. Sellar y marcar la línea llena antes de realizar uso del filtro de venteo. La línea llena es presurizada durante el llenado del silo de almacenamiento de cal.
- d. No tienen fondo los filtro de venteo de manera que estos están abiertos directamente a el silo

de esta manera se puede recoger el polvo que cae directamente dentro del silo. Tener precaución cuando se ingresa al filtro.

- e. Realizar bloqueo de los ventiladores de extracción de los filtros de venteo y limpiar el aire suministrado para prevenir lesiones que pudiesen ocurrir de una operación inadvertida.
- f. Mantener las tierras de los ventiladores de extracción de los filtros de venteo en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en caso de que un motor no esté aterrizado.

5.3.4. Bin Vibrator for Lime Storage Silo Safety

- a. Nunca intentar reparar el vibrador del silo de almacenamiento de cal mientras está operando.
- b. El vibrador del silo de almacenamiento de cal debería ser desenergizado cuando el trabajo es realizado en su accionamiento.
- c. Mantener las tierras de los motores del vibrador en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en caso de que un motor no esté aterrizado.

5.3.5. Air Fluidizer for Lime Storage Silo Safety

- a. Nunca intentar reparar el aire de fluidización mientras esté operando.
- b. El aire de fluidización debe ser desenergizado en el momento que el operador está realizando un trabajo.
- c. Al remover el aire de fluidización o sus componentes para reemplazo o reparación se requiere que el silo esté vacío.

5.3.6. Slide Gate for Lime Storage Silo Safety.

- a. Remover la válvula cuchillo para reemplazarla o repararla requiere el silo vacío.
- b. Excepto para la mantención de los componentes de sistema ubicados arriba o debajo de la válvula cuchillo, la válvula cuchillo puede permanecer abierta.

5.3.7. Lime Weighing Feed Hopper for Lime Storage Silo

- a. Nunca intentar reparar la tolva de pesaje de alimentación de cal mientras esté operando.

>>> ADVERTENCIA <<<

LAS PARTES MOVILES DE LA TOLVA DE PESAJE DE ALIMENTACIÓN DE CAL ES PODERA Y PELIGROSA. LA TOLVA DE PESAJE PUEDE CAUSAR LESIONES CORPORALES (AMPUTACIÓN DE DEDOS Y EXTREMIDADES) DURANTE LA OPERACIÓN.

- b. No ubicar o dejar caer objetos ajenos en la operación del tolva de pesaje de alimentación de cal. Los objetos pueden dañar la tolva alimentadora o la rotación de la tolva de pesaje de alimentación explosando objetos que podrían causar lesiones corporales.
- c. Remover la tolva de pesaje de alimentación para reparar o reemplazar requiere el cierre de la válvula cuchillo ubicada sobre el alimentador o vaciar el silo.
- d. Mantener las tierras de los motores de las tolvas de pesaje de alimentación en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en casa de que un motor no esté aterrizado.

5.3.8. Lime Slaker Safety

>>> ADVERTENCIA <<<

LA EXPOSICIÓN A LA CAL Y LA LECHADA DE CAL PUEDE CAUSAR CEGUERA AL CONTACTO CON LOS OJOS, IRRITACIÓN DE LA PIEL Y/O QUEMADURAS. SI SE HACE CONTACTO, LAVA BIEN LAS AREAS EXPUESTAS CON AGUA Y BUSCAR ATENCIÓN MEDICA INMEDIATAMENTE.

- a. Nunca intentar reparar el Apagador de cal mientras está operando.
- b. No ubicar o dejar caer objetos ajenos en la operación del apagador de cal. Los objetos pueden dañar apagador o podrían causar lesiones corporales.
- c. La el proceso de la solución de la lechada de cal es una reacción exotérmica y podría generar una significativa cantidad de calor. Usar ropa de seguridad cuando haga contacto con el apagador y mantener la sistema de solución de agua trabajando en el orden adecuado.
- d. No operar el apagador si el sistema de agua esta con problemas.

>>> PRECAUCION <<<

NUNCA USAR EL APAGADOR PARA GUARDAR CAL O LECHADA DE CAL. EL APAGADOR DEBE SER BIEN LAVADO CON AGUA CUANDO ESTE NO ESTA EN USO.

5.3.9. Screen for Lime Slurry Storage Tank Safety

>>> ADVERTENCIA <<<

LA EXPOSICIÓN A LA CAL Y LA LECHADA DE CAL PUEDE CAUSAR CEGUERA AL CONTACTO CON LOS OJOS, IRRITACIÓN DE LA PIEL Y/O QUEMADURAS. SI SE HACE CONTACTO, LAVA BIEN LAS AREAS EXPUESTAS CON AGUA Y BUSCAR ATENCIÓN MEDICA INMEDIATAMENTE.

- a. Inspeccionar el harnero vibratorio de manera regular para asegurarse que las cortinas no estan tapadas, la lechada fluye libremente a través de las cortinas y los grumos son removidos.
- b. Mantener las carcasa del motor del harnero vibrador y sus partes rotatorias para reducir la exposición del personal a las partes móviles.
- c. Mantener las tierras de los motores del harnero vibrador en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en casa de que un motor no esté aterrizado.

5.3.10. Lime Slurry Storage Tank Safety

>>> ADVERTENCIA <<<

LA EXPOSICIÓN A LA CAL Y LA LECHADA DE CAL PUEDE CAUSAR CEGUERA AL CONTACTO CON LOS OJOS, IRRITACIÓN DE LA PIEL Y/O QUEMADURAS. SI SE HACE CONTACTO, LAVA BIEN LAS AREAS EXPUESTAS CON AGUA Y BUSCAR ATENCIÓN MEDICA INMEDIATAMENTE.

- a. Tener precaución cuando se ingrese a la parte superior del estanque de almacenamiento cuando este húmedo. La cal húmeda puede presentar peligro de un resbalamiento.
- b. Drenar el estanque de almacenamiento, y lavar bien el estanque, las líneas de lechada y los drenajes antes de entrar al estanque para realizar mantenimiento y trabajos.
- c. Apagar la tolva de pesaje de alimentación de cal y el sistema de bombeo antes de entrar al estanque de almacenamiento para mantención o trabajos.
- d. No entrar al estanque de almacenamiento con el agitador en funcionamiento. Bloquear el interruptor del agitador en la posición de apagado “OFF” cuando el ingreso es requerido.
- e. Dejar debidamente marcado cuando se abre un manhole del estanque de almacenamiento cuando se realiza una mantención o algún trabajo.
- f. Lavar bien el exterior de los tanque después de un derrame o rebalse. Mantener un buen aseo en el área de preparación de reactivos para prevenir lesiones por resbalamiento peligrosos.

- g. Lavar bien por el interior del tanque de almacenamiento cuando este no esté en uso para prevenir problemas con la lechada en el estanque, las salidas del estanque y los drenajes.

5.3.11. Agitator for Lime Slurry Storage Tank Safety

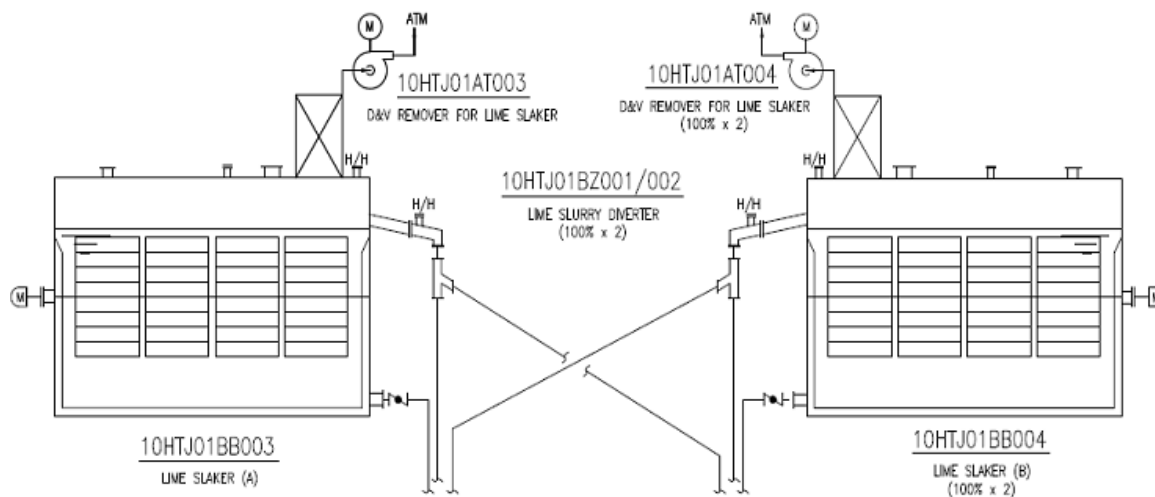
- a. Apagar el agitador del estanque de almacenamiento mientras se esté trabajando en el agitador mientras se está al interior del estanque de almacenamiento.
- b. No realizar trabajos en el agitador mientras este está en operación. Bloquear el interruptor del agitador y dejarlo en la posición apagado “OFF” cuando el acceso al estanque de almacenamiento sea requerido.
- c. No dejar objetos ajenos al interior del estanque de almacenamiento mientras el agitador está operando.
- d. Mantener el agitador corriendo siempre que haya lechada presente en el estanque de almacenamiento.
- e. Mantener las tierras de los motores de los agitadores en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en caso de que un motor no esté aterrizado.

5.4 Trouble Shooting

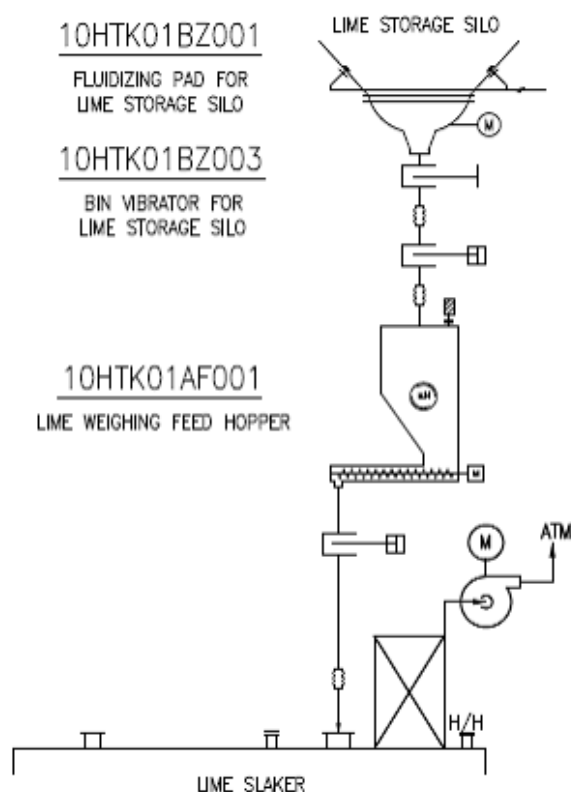
Condición	Problema	Acción Recomendada	Causa	Chequear
Altas emisiones de salida de SO ₂	Bajo contenido de lechada en la alimentación	Continuar operando	Suministro de lechada de cal no es suficiente	1) Baja concentración de lechada de cal en el estanque de lechada - Silo de Cal está vacío. - Descarga de Silo de cal está bloqueada. - Tolva de pesaje de alimentación de cal no esta en modo AUTOMATICO - Controlador de velocidad de la Tolva de pesaje de alimentación de cal esta funcionando mal. - Válvula de control de agua de apagador de cal esta con una fuga en posición cerrado. 2) La bomba de alimentación de lechada de cal esta funcionando mal. - La bomba no está operando. - Las líneas de succión y/o descarga de la bomba están bloqueadas. 3) La válvula de control de lechada de cal esta funcionando mal. 4) El controlador de SO ₂ esta funcionando mal. 5) El controlador de SO ₂ está en modo MANUAL.
El silo de almacenamiento	Silo lleno	No son requeridos	Falla en el nivel de	1) Medición de peso. 2) Conexiones del controlador/sensor

de cal o silo de almacenamiento de ceniza reciclada estas emitiendo partículas.		cambios en el proceso.	alarma	incompletas.
	Filtro de venteo del filtro esta inoperativo.	No son requeridos cambios en el proceso.	Falla del equipamiento	1) Tiempos de soplado de limpieza están funcionando mal. Limpieza excesiva de mangas. 2) Filtros de mangas gastadas o rotas. 3) Filtros de mangas mal instalados.
Rebalse del apagador de cal.	Suministro excesivo de agua.	Continuar operando y solucionar el problema.	Cal/Agua no están siendo suministradas.	1) Tolva de pesaje de alimentación de cal o válvula de agua para el estanque de solución de cal no está en modo AUTO. 2) Detector de nivel esta funcionando mal.
Rebalse del apagador de cal	Bajo suministro de solución/agua.	Continuar operando y solucionar el problema.	Cal/Agua no están siendo suministradas.	1) Tolva de pesaje de alimentación de cal o válvula de agua para el estanque de solución de cal no está en modo AUTO 2) Detector de nivel esta funcionando mal 3) El suministro de agua no esta disponible para el estanque de solución de cal. 4) Excesiva demanda de lechada.
Alta concentración de lechada de cal en el estanque de lechada de cal.	Incorrecta proporción cal/agua.	Continuar operando y solucionar el problema.	Incorrecta proporción de suministro de agua/cal.	1) Alimentador rotatorio de silo de cal o válvula de agua para el estanque de solución de cal no está en modo AUTO. 2) Menor flujo de agua de lo que es requerido. 3) Suministro de agua no está disponible para estanque de solución de cal. 4) Válvula de control de agua del apagador de cal completamente abierta.
Baja concentración de lechada de cal en el estanque de lechada de cal.	Incorrecta proporción cal/agua.	Continuar operando y solucionar el problema.	Incorrecta proporción de suministro de agua/cal.	1) Silo de cal vacío. 2) Descarga de silo de cal bloqueada. 3) Alimentador rotatorio del silo de cal en falla. 4) Alimentador rotatorio del silo de cal no está en modo AUTO. 5) Válvula de control de agua del apagador de cal con fuga en posición cerrada.
Alarma		Chequear		Posible Causa
Alto nivel del estanque de almacenamiento de lechada.		Estanque de almacenamiento de lechada.		1) Nivel del estanque de almacenamiento de lechada sobre el nivel del setpoint. 2) LIT detector funcionando mal. 3) Ajuste incorrecto del Set point.
Bajo nivel del estanque de almacenamiento de lechada.		Estanque de almacenamiento de lechada.		1) Tolva de alimentación de cal funcioanando mal. 2) Silo de cal vacío. 3) Suministro de agua detenido. 4) LIT detector funcionanado mal. 5) Set points mal ajustados.

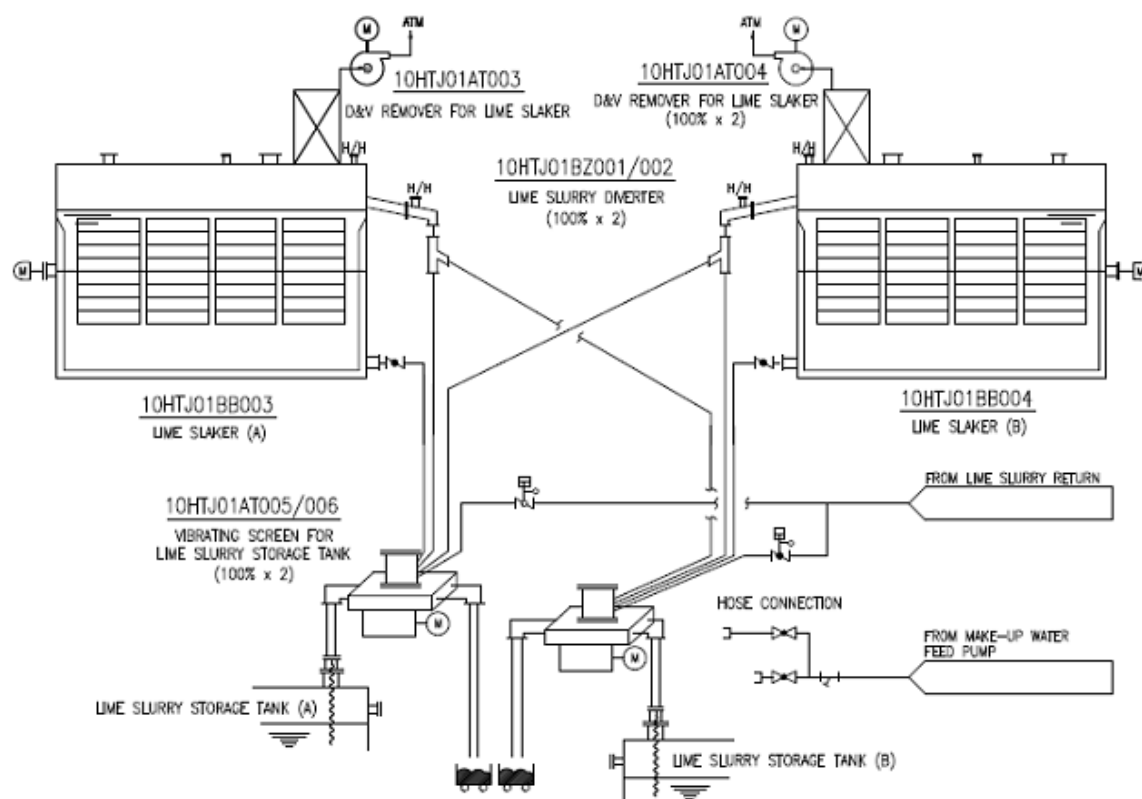
Trouble shooting for lime preparation system



No.	Area Problema	Chequear/Causa	Solución	Frecuencia
(1)	Estanque del apagador de cal rebalsado.	Chequear los miras de inspección de los cuales pueden mostrar si se están acumulado solidos. Problemas de atascos de cal por el crecimiento de los depósitos en las cañerías de rebalse.	Remover los depósitos rascando con una varilla.	4 veces al día
(2)	Linea de descarga del apagador de cal.	Problema de tapados / Piedras, guantes, ropas, cables y plasticos que hayan quedado en la cañeria.	Desconectar flange y limpiar contaminantes o bulto de lechada.	Una vez al mes



No.	Area Problema	Chequear/Causa	Solución	Frecuencia
(3)	Válvula cuchillo	Chequear las partes de la válvula cuchillo del silo de almacenamiento de cal. Frecuentemente tiene depósitos. La cal solida crece en la tolva crea problemas debido a la humedad dentro del apagador.	Remover los depósitos rascando con una varilla.	4 veces al día.
(4)	Tolva de pesaje de alimentación de cal.	Chequear frecuentemente la tolva de pesaje de alimentación de cal, donde la cal solida crea problemas por la humedad en el interior del apagador de cal. Problemas de obstrucciones. Piedras u objetos que bloquean el tronillo.	Remover los depósitos rascando con una varilla	4 veces al día
(5)	Tolva de descarga de cal	Chequear frecuentemente la tolva de descarga de cal, donde la cal solida crece en la tolva. Cal solida crea problemas por la humedad en el interior de apagador de cal.	Martillar la tolva hasta que la cal solida sea removida.	4 veces al día



No.	Area Problema	Chequear/Causa	Solución	Frecuencia
(1)	Harnero vibrador para el estanque de almacenamiento de lechada de cal.	Cuando el harnero vibrador es detenido o parte, chequear en terreno por el operador.	Lave la malla y limpiar la acumulación de sólidos en ella con agua con el harnero funcionando. Se prefiere no alimentar cuando se hace limpieza. Mientras haya lechada alimentando el harnero vibrador este se debería mantener funcionando.	4 veces al día

6. Recycle Slurry Preparation system

6.1. HMI PLC system overview

La pantalla “Recycle Solution Storage” supervisa la preparación de reciclado el cual está compuesto por el Silo de ceniza reciclada(10HTV01BB001), con un sensor de alto nivel(10HTV01CL202) y un sensor de bajo nivel (10HTV01CL203), una cañería de aire y su válvula de fluidización(10HTR02AA009) para la carga del tornillo de ceniza reciclada(10HTK02AF001), una indicación de velocidad de descarga de ceniza(10HTK02CW001) y la indicación de velocidad de giro del tornillo(10HTK02AF001), está también la válvula cuchillo de descarga de cenizas(10HTK02AA001), la cual descarga hacia el estanque de Solución de ceniza reciclada(10HTV01BB002), la descarga del tornillo

hacia el estanque de cenizas es proporcional al flujo de agua entregado por la válvula de control de flujo de agua(10HTQ00AA073), donde este estanque tiene un agitador(10HTV01AM001), un sensor de bajo nivel (10HTV01CL201) y un circuito de agua con la válvula de cierre removedora de ceniza (10HTQ00AA061).

Por gravedad el reciclado baja pasando por el harnero vibratorio (10HTV01AT003), para ser acumulado en el estanque de almacenamiento de reciclado (10HTV01BB003), el cual está compuesto por un agitador (10HTV01AM002) y un transmisor de nivel (10HTV01CL102).

Este estanque de almacenamiento recibe aportes reciclado desde el retorno del estanque de cabeza y desde el estanque de sumidero (10HTT01BB001), el cual está compuesto por un agitador (10HTT01AM001), una bomba (10HTT01CL101) y una válvula de cierre (10HTT00AA051).

Para el transporte de reciclado hacia el estanque de cabeza existen 2 bombas reciclado, la bomba de reciclado A (10HTV01AP001), con sus válvula de succión (10HTV00AA053), válvula de descarga (10HTV00AA056) y válvula de lavado (10HTQ00AA059), y la bomba de reciclado B, con su válvula de succión (10HTV00AA054), válvula de descarga (10HTV00AA055), también es posible supervisar la densidad del reciclado a través del densímetro(10HTV00CD001).

6.2. Operation & Guide line

6.2.1. Recycle Ash Slurry Preparation Systems

El sistema de preparación de lechada reciclada suministrada para el sistema SDA y filtro de mangas consta un almacenador de ceniza reciclada y una secuencia de preparación de lechada. Primeramente la secuencia de preparación de lechada reciclada consta de un silo de almacenamiento de ceniza reciclada con un sistema de venteo y un sistema de fluidización de aire para la descarga, una tolva de alimentación de ceniza reciclada, un estanque de solución de reciclado con un agitador y un sistema para remover el polvo y el vapor, un harnero vibratorio, un estanque de almacenamiento de lechada reciclada con un agitador y los apropiados sistemas de control e instrumentación. El control del almacenamiento de reciclado y los componentes del sistema de preparación de lechada pueden ser operados de manera manual o automática.

6.2.1.1. Recycle Ash Storage Silo (10HTV01BB001)

El silo de almacenamiento de ceniza reciclada fue construido de acero carbono. El silo de almacenamiento de ceniza reciclada está equipado con vaso cilíndrico con una tolva conica de 70 grados con una salida de un diámetro de 0.43m. La ceniza reciclada es transportada a el silo de ceniza reciclada por el sistema de manejo de cenizas.

6.2.1.2. Vent Filter for Recycle Ash Silo

El filtro de venteo se provee en el silo de almacenamiento de reciclado. Este está ubicado en el techo del silo de almacenamiento de ceniza reciclada con el propósito de filtrar y ventear el aire transportado y desplazado al silo durante el transporte de ceniza. Una descarga del filtro de venteo caerá directamente dentro del silo. El venteo para el silo de almacenamiento de ceniza reciclada operará solo cuando esté siendo llenado con producto. Cuando es activado, el filtro con un sistema automático de limpieza evita que las mangas de filtro sean cegadas por la acumulación de polvo. Las mangas del filtro son limpiadas por cortos pulsos de aire comprimido que se inyectan hacia atrás a través de los filtros a intervalos regulares.

6.2.1.3. Dust and Vapor Removal System for Recycle ash Solution Tank

Un sistema removedor de polvo y vapor es provisto para el estanque de solución de reciclado con el propósito de remover el polvo y el vapor producido durante el proceso de solución de lechada reciclada.

6.2.1.4. Vibrating screen for Recycle ash Slurry Storage Tank (10HTV01AT003)

Un harnero vibratorio es provisto para el estanque de almacenamiento de lechada de reciclada. La descarga de lechada reciclada desde el harnero vibrador fluye hacia el estanque de almacenamiento de lechada de reciclada por gravedad.

6.2.1.5. Recycle Ash Slurry Storage Tank (10HTV01BB003)

El estanque de almacenamiento de lechada reciclada es de 4.4m de diámetro \times 4.1m de altura. Esto incluye aperturas para lechada, un agitador, un sensor de nivel, un rebalse de emergencia, 2 bombas de succión, un retorno de la bomba sumidero y un drenaje del estanque. La capacidad del estanque de almacenamiento de producto de lechada reciclada es aproximadamente 62.3m³.

6.2.1.6. Recycle ash slurry feed pumps (10HTV01AP001, 002)

Dos bombas de alimentación de lechada reciclada (una(1) operando y otra (1) en espera) extraen desde la succión del estanque de almacenamiento la lechada reciclada y suministran la lechada reciclada para mantener la rápida respuesta del atomizador en el módulo del SDA y un nivel constante del estanque de cabeza, el cual suministra la alimentación de lechada al atomizador del módulo del SDA para la atomización. Las bombas de lechada reciclada son del tipo centrifugas fabricadas por Dutching con resistencia a la erosión y revestimiento desplazado.

6.2.1.7. Sump pump and Agitator for FGD Area Sump (10HTT01AP001 / 10HTT01AM001)

Una bomba sumidero extraen desde el sumidero y descarga dentro del estanque de almacenamiento de lechada reciclada. Normalmente las bombas deberían estar detenidas y operan solo en caso de alto nivel del sumidero. Un agitador opera solo cuando la lechada cargada dentro del sumidero esta sobre el bajo nivel. Un agitador debería estar normalmente detenido despues por debajo del bajo nivel. Pequeñas cantidades de restos de agua o contenidos solidos de lechada son cargados dentro del sumidero.

6.3. Safety

6.3.1. Recycle Ash Slurry Preparation System Safety

Cada Dispositivo en el sistema de lechada reciclada contribuye a los movimientos de reciclado de ceniza desde el punto de recibimiento hasta el estanque de cabeza del atomizador a través del sistema de preparación de lechada. Una operación segura y precauciones en la mantención son requeridas para cada componente del sistema de preparación de reciclado.

>>> ADVERTENCIA <<<

LA EXPOSICIÓN A LA CENIZA O LA LECHADA RECICLADA, PUEDE CAUSAR CEGUERA AL CONTACTO CON LOS OJOS, IRRITACIÓN DE LA PIEL Y/O QUEMADURAS. SI OCURRE CONTACTO, LAVAR BIEN LAS AREAS EXPUESTAS CON AGUA Y BUSCAR ATENCIÓN MEDICA INMEDIATAMENTE.

>>> ADVERTENCIA <<<

EVITAR CONTACTO DIRECTO CON CUALQUIER SUSTANCIA DE CENIZA RECICLADA. USAR PROTECCIÓN PARA LOS OJOS Y ROPA PROTECTIVA CUANDO ESTE TRABAJANDO EN LAS PROXIMIDADES DE LOS SISTEMAS DE CENIZAS RECICLADAS. UN RESPIRADOR O MASCARA ANTIPOLVO DEBERIA SER USADA CUANDO ESTE TRABAJANDO ALREDEDOR DEL POLVO DE CAL O CUALQUIER AMBIENTE CON POLVO DE EL SISTEMA SDA.

NOTA

Una estación de emergencias ducha/lavaojos es provista en las cercanías del área de preparación. Las estaciones de ducha / lavado de ojos de emergencia se encuentran cerca del tanque de solución de cenizas de reciclaje. Esta estación se debe utilizar para el lavado de cal, cenizas de reciclaje y / o sus respectivas lechadas, así como otros contaminantes de los ojos y la piel.

6.3.2. Recycle Ash Storage Silo Safety

- a. Mantener el silo de almacenamiento de ceniza reciclada sellado durante todo el tiempo a menos

que una mantención sea requerida.

- b. No introduzca material húmedo dentro de ambos silos de almacenamiento de ceniza reciclada.
- c. Si es necesario entrar al interior del silo, el silo de ser vaciado completamente.
- d. El acceso al interior del silo es por el techo. Marcar adecuadamente el acceso por el techo cuando este es abierto para prevenir lesiones por caídas.
- e. Tener cuidado cuando el manhole del silo está abierto.
- f. Guardar la tapa del manhole alejada de la abertura de acceso para evitar tropiezos.
- g. Ser precavido de resbalamientos peligrosos en el techo del silo durante climas húmedos y heladas.
- h. Utilice cables de seguridad cuando se trabaja en la parte superior y dentro del silo.
- i. Tenga cuidado al entrar en el silo; una escalera portátil se requiere para llegar al interior inferior del silo. La escalera debe estar firmemente asegurada.

>>> **ADVERTENCIA** <<<

POLVO PUEDE SER RETENIDO EN LAS PAREDES Y TOLVA DEL SILO. USO PRECAUCIÓN AL ACCEDER AL SILO Y LIMPIEZA PAREDES Y TOLVA PORQUE EL POLVO PUEDE CAER.

6.3.3. Vent Filter for Recycle Ash storage Silo Safety

- a. Iniciar un ciclo de limpieza del filtro antes de acceder al filtro de venteo para el silo de almacenamiento de ceniza reciclada para el mantenimiento o servicio. Filtro de limpieza antes de acceso reduce la cantidad de material que queda en los medios de filtro y, por lo tanto, la exposición al polvo de ceniza.
- b. No abra la puerta de acceso al filtro mientras que la línea de llenado está en servicio.
- c. Sellar y marcar la línea llena antes de realizar uso del filtro de venteo. La línea llena es presurizada durante el llenado del silo de almacenamiento de ceniza reciclada.
- d. No tienen fondo los filtro de venteo de manera que estos están abiertos directamente a el silo de esta manera se puede recoger el polvo que cae directamente dentro del silo. Tener precaución cuando se ingresa al filtro.
- e. Realizar bloqueo de los ventiladores de extracción de los filtros de venteo y limpiar el aire suministrado para prevenir lesiones que pudiesen ocurrir de una operación inadvertida.
- f. Mantener las tierras de los ventiladores de extracción de los filtros de venteo en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en caso de que un motor no esté aterrizado.

6.3.4. Air Fluidizer for Recycle Ash Storage Silo Safety

- a. Nunca intentar reparar el aire de fluidización mientras esté operando.
- b. El aire de fluidización debe ser desenergizado en el momento que el operador esta realizando un trabajo.
- c. Al remover el aire de fluidización o sus componentes para reemplazo o reparación se requiere que el silo este vacío.

6.3.5. Recycle Ash Feed Hopper for Recycle Ash Storage Silo

- a. Nunca intentar reparar la tolva de alimentación de ceniza reciclada mientras esté operando.

>>> ADVERTENCIA <<<

LAS PARTES MOVILES DE LA TOLVA DE ALIMENTACIÓN DE CENIZA RECICLADA ES PODERA Y PELIGROSA. LA TOLVA PUEDE CAUSAR LESIONES CORPORALES (AMPUTACIÓN DE DEDOS Y EXTREMIDADES) DURANTE LA OPERACIÓN.

- b. No ubicar o dejar caer objetos ajenos en la operación de la tolva de alimentación de ceniza reciclada. Los objetos pueden dañar la tolva alimentadora o la rotación de la tolva de pesaje de alimentación expulsando objetos que podrían causar lesiones corporales.
- c. Remover la tolva alimentación para reparar o reemplazar requiere el cierre de la válvula cuchillo ubicada sobre el alimentador o vaciar el silo.
- d. Mantener las tierras del motor de la tolva de alimentación en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en casa de que un motor no esté aterrizado.

6.3.6. Recycle Ash Solution Tank Safety

>>> ADVERTENCIA <<<

LA EXPOSICIÓN A LA CENIZA Y LA LECHADA RECICLADA PUEDE CAUSAR CEGUERA AL CONTACTO CON LOS OJOS, IRRITACIÓN DE LA PIEL Y/O QUEMADURAS. SI SE HACE CONTACTO, LAVA BIEN LAS AREAS EXPUESTAS CON AGUA Y BUSCAR ATENCIÓN MEDICA INMEDIATAMENTE.

- a. Tener precaución cuando se ingrese a la parte superior del estanque de almacenamiento cuando este húmedo. La cal húmeda puede presentar peligro de un resbalamiento.
- b. Drenar el estanque de almacenamiento, y lavar bien el estanque, las líneas de lechada y los drenajes antes de entrar al estanque para realizar mantenimiento y trabajos.

- c. Apagar la tolva de alimentación de ceniza reciclada y el sistema de bombeo antes de entrar al estanque de almacenamiento para mantención o trabajos.
- d. No entrar al estanque de almacenamiento con el agitador en funcionamiento. Bloquear el interruptor del agitador en la posición de apagado “OFF” cuando el ingreso es requerido.
- e. Dejar debidamente marcado cuando se abre un manhole del estanque de almacenamiento cuando se realiza una mantención o algún trabajo.
- f. Lavar bien el exterior del estanque después de un derrame o rebalse. Mantener un buen aseo en el área de preparación de reactivos para prevenir lesiones por resbalamiento peligrosos.
- g. Lavar bien por el interior del tanque de almacenamiento cuando este no esté en uso para prevenir problemas con la lechada en el estanque, las salidas del estanque y los drenajes.

6.3.7. Screen for Recycle Ash Slurry Storage Tank Safety

>>> ADVERTENCIA <<<

LA EXPOSICIÓN A LA CENIZA Y LA LECHADA RECICLADA PUEDE CAUSAR CEGUERA AL CONTACTO CON LOS OJOS, IRRITACIÓN DE LA PIEL Y/O QUEMADURAS. SI SE HACE CONTACTO, LAVA BIEN LAS AREAS EXPUESTAS CON AGUA Y BUSCAR ATENCIÓN MEDICA INMEDIATAMENTE.

- a. Inspeccionar el harnero vibratorio de manera regular para asegurarse que las cortinas no estan tapadas, la lechada fluye libremente a través de las cortinas y los grumos son removidos.
- b. Mantener la carcasa del motor del harnero vibrador y sus partes rotatorias para reducir la exposición del personal a las partes móviles.
- c. Mantener la tierra del motor del harnero vibrador en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en casa de que un motor no esté aterrizado.

6.3.8. Recycle Ash Slurry Storage Tank Safety

>>> ADVERTENCIA <<<

LA EXPOSICIÓN A LA CENIZA Y LA LECHADA RECICLADA PUEDE CAUSAR CEGUERA AL CONTACTO CON LOS OJOS, IRRITACIÓN DE LA PIEL Y/O QUEMADURAS. SI SE HACE CONTACTO, LAVA BIEN LAS AREAS EXPUESTAS CON AGUA Y BUSCAR ATENCIÓN MEDICA INMEDIATAMENTE.

- a. Tener precaución cuando se ingrese a la parte superior del estanque de almacenamiento cuando este húmedo. La cal húmeda puede presentar peligro de un resbalamiento.
- b. Drenar el estanque de almacenamiento, y lavar bien el estanque, las líneas de lechada y los drenajes antes de entrar al estanque para realizar mantenimiento y reparaciones.

- c. Apagar la tolva de alimentación de ceniza reciclada y el sistema de bombeo antes de entrar al estanque de almacenamiento para mantención o trabajos.
- d. No entrar al estanque de almacenamiento con el agitador en funcionamiento. Bloquear el interruptor del agitador en la posición de apagado “OFF” cuando el ingreso es requerido.
- e. Dejar debidamente marcado cuando se abre un manhole del estanque de almacenamiento cuando se realiza una mantención o algún trabajo.
- f. Lavar bien el exterior del estanque después de un derrame o rebalse. Mantener un buen aseo en el área de preparación de reactivos para prevenir lesiones por resbalamiento peligrosos.
- g. Lavar bien por el interior del tanque de almacenamiento cuando este no esté en uso para prevenir problemas con la lechada en el estanque, las salidas del estanque y los drenajes.

6.3.9. Agitator for Recycle Ash Slurry Storage Tank Safety

- a. Apagar el agitador del estanque de almacenamiento mientras se esté trabajando en el agitador mientras se está al interior del estanque de almacenamiento.
- b. No realizar reparaciones en el agitador mientras este está en operación. Bloquear el interruptor del agitador y dejarlo en la posición apagado “OFF” cuando el acceso al estanque de almacenamiento sea requerido.
- c. No dejar objetos ajenos al interior del estanque de almacenamiento mientras el agitador está operando.
- d. Mantener el agitador corriendo siempre que haya lechada presente en el estanque de almacenamiento.
- e. Mantener la tierra del motor del agitador en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en casa de que un motor no esté aterrizado.

6.3.10. Recycle Ash Slurry Feed Pump Safety

- a. Mantener las carcasas sobre la parte rotatorias de las bombas. Evitar el contacto con poleas, acoplamientos y / o extensiones de eje no utilizados.
- b. Mantener las tierras de los motores de las bombas de alimentación en buen estado para limitar el riesgo de un shock eléctrico por el contacto en entre las partes eléctricas y la carcasa exterior del motor. Un shock eléctrico podría ser fatal en casa de que un motor no esté aterrizado.
- c. Antes de arrancar cualquier bomba, retire las llaves de ejes no utilizados o partes giratorias sueltas para evitar que vuelen fuera del eje en movimiento.
- d. Mantener la rotación correcta de la bomba. La operación de las bombas en oposición de la

dirección normal de rotación puede soltar la hélice de la bomba causando daño permanente o daños al personal con las partes que vuelen.

- e. No operar las bombas a bajo flujo o sin flujo. La evaporación de líquidos como resultado de las piezas móviles no enfriadas pueden crear presiones internas importantes que llevan a la falla permanente de la bomba o lesiones al personal.

>>> ADVERTENCIA <<<

EL BAJO-BAJO NIVEL DE ALARMA EN EL ESTANQUE DE LECHADA DETIENE LAS BOMBAS. LAS BOMBAS PODRIAN PARTIR AUTOMATICAMENTE SI EL NIVEL DEL ESTANQUE AUMENTA. SIEMPRE DESCONECTAR ELETRICAMENTE LA BOMBA SI SE VA A REALIZAR UN TRABAJO EN ESTAS.

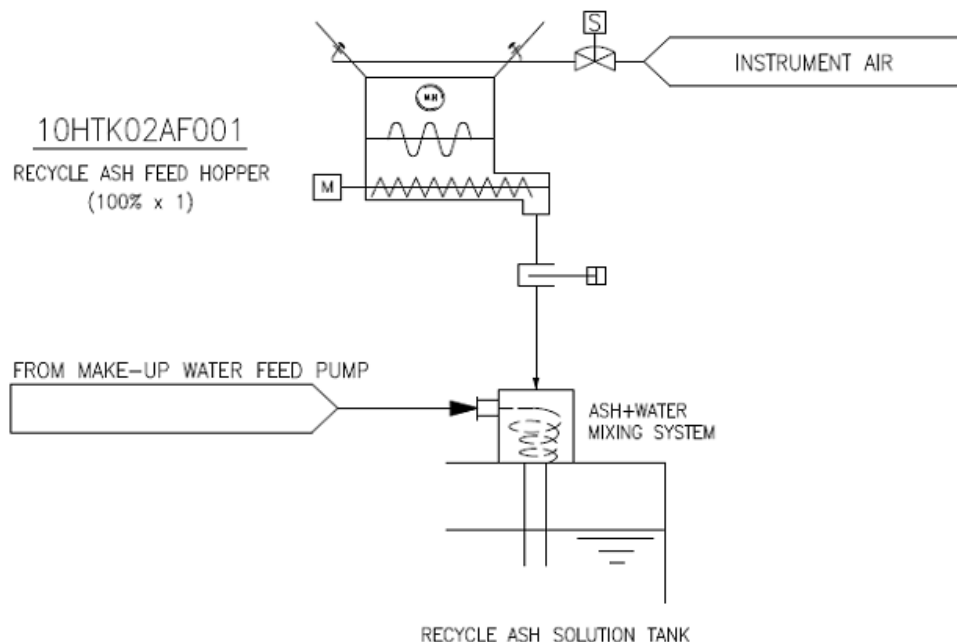
>>> PRECAUCIÓN <<<

NO INTENTAR CONECTAR LA DESCARGA DE MAS DE UNA BOMBA A EL CIRCUITO DE RECIRCULACIÓN DE LECHADA.

- f. Cada bomba es dimensionada para proveer un flujo máximo al sistema a través de los circuitos de recirculación. La operación de más de una bomba en el circuito de recirculación puede agotar el estanque de lechada, resultando en la no operación del flujo de las bombas de lechada o provocar una condición de rebalse en el harnero vibratorio.
- g. Utilice válvulas y las mangueras flexibles para conectar o aislar las bombas del sistema. Mantener las válvulas y mangueras en buen estado.
- h. En caso de mantenimiento o reparación que requieren el retiro del rodete de cualquier eje de la bomba, el calor no se debería de utilizarse para expandir o reducir el rodete del eje. La expansión de metal podría explotar y causar lesiones y / o daños graves al eje de la bomba.
- i. Realizar un buen lavado de las bombas de alimentación con agua inmediatamente después de una reparación para remover la lechada del interior de la bomba, la lechada se instalará y endurecerá mientras lo bomba se mantiene inactivo.
- j. Lavar completamente todo el alimentación, líneas de retorno y de rebalse con agua cuando no están operando para evitar la solidificación de la lechada de durante los periodos inactivos.

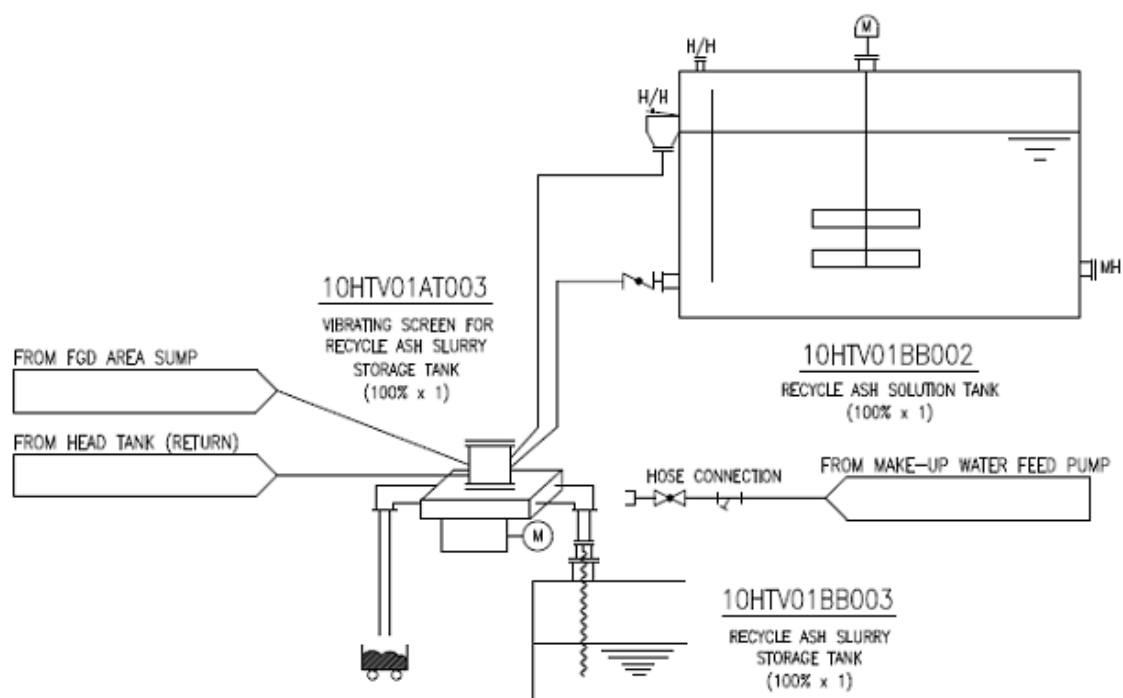
6.4 Trouble Shooting

Trouble shooting for recycle ash preparation system



No.	Area Problema	Chequear/Causa	Solución	Frecuencia
(1)	Válvula cuchillo	Chequear frecuentemente las partes de la valvula cuchillo del silo de almacenamiento de ceniza reciclada, la cual recibe depositos. Solidos de ceniza reciclada crean problemas debido a la humedad dentro del estanque de solución de reciclado.	Remover los depósitos rascando con una varilla.	4 veces al día.
(2)	Tolva de alimentación de ceniza reciclada.	Chequear frecuentemente la tolva de alimentación de ceniza reciclada, donde la ceniza solida se acumula en la tolva. Problemas de obstrucción. Piedras u objetos que bloquean el tornillo.	Remover los depósitos rascando con una varilla.	4 veces al día.
(3)	Tolva de descarga de ceniza reciclada.	Chequear frecuentemente la tolva de descarga de ceniza reciclada, donde la ceniza solida se acumula en la tolva. Sólidos de ceniza crean problemas debido a la humedad dentro del estanque mezclador.	Martillar la tolva hasta que los sólidos son removidos.	4 veces al día.

Trouble shooting of vibrating screen for recycle ash slurry storage tank



No.	Area Problema	Chequear/Causa	Solución	Frecuencia
(1)	Harnero vibratorio para estanque de almacenamiento de lechada reciclada.	Cuando el harnero vibratorio es detenido o encendido, el operador de terreno debe chequear internamente el equipo.	Lavar la malla y limpiar los solidos acumulados en el interior con agua con el harnero corriendo. Es preferible hacer la limpieza sin alimentación. Siempre cuando haya alimentación de lechada el harnero vibratorio deberia estar operando.	2 veces al día

7. Pump operation

7.1 Operation & Guide line

Procedimiento de Operación de Bombas de Lechada en Bocamina I

※ EN CASO DE PARTIDA O DETENCIÓN DE LAS BOMBAS DE LECHADA, EL OPERADOR DE TERRENO DEBE ESTAR CON UN WALKIE-TALKIE EN TERRENO.

A. Falla de Bomba de Lechada (Modo Automático)

(1) Procedimiento para Bomba Perturbada o Falla en la Partida.

1. Detectar perturbación de la bomba o falla en el procedimiento de partida.
2. Comando de parada automática de bomba (automáticamente)
3. Bomba detenida.
4. Válvula de descarga cerrada (30 seg. después de "3")
5. Válvula de succión de bomba cerrada.
6. Válvula de agua de lavado abierta.
7. Válvula de succión de bomba abierta.
8. Válvula de succión cerrada (30 seg. Después de "7")
9. Válvula de agua de lavado cerrada.

※ Inspección : 1) Abrir la válvula de drenaje y esperar hasta que no salga agua desde la válvula de drenaje (Chequeo Visual por el operador de terreno)

- Caso 1 : Agua limpia o nada es descargado → Cerrar la válvula de drenaje e informar al operador en la sala de control "procedimiento de detención de bomba fallida" está completo.

- Case 2 : Lechada + mezcla con agua es descargada → Lavado con agua y chequeo visual nuevamente.

- FIN –

B. Partida de Bomba de Lechada (Semi-Auto Modo)

(1) Procedimiento de Partida de Bomba.

※ Pre-chequeo : 1) Abrir la válvula de drenaje y esperar hasta que no salga agua de la válvula de drenaje (Chequeo Visual por el operador de terreno).

- Caso 1 : Agua limpia o nada se descarga → Cerrar la válvula de drenaje e informar al operador en la sala de control que la bomba esta lista para la partida.

- Caso 2 : Lechada + mezcla con agua es descargada → Lavado con agua y chequeo visual

nuevamente

2) Si la línea de succión de la bomba es hecha a través de una manguera flexible, la conexión entre el estanque y la bomba debería chequearse por el operador de terreno.

1. Presionar botón de partida de la bomba.
2. Abrir válvula de succión
3. Abrir válvula de agua de lavado
4. Cerrar válvula de agua de lavado. (30 seg. ~ 60 seg. Después de "3")
 - a) El operador de terreno debe chequear el indicador de presión en la línea de succión y descarga e informar si es que la presión es buena o no está de acuerdo al nivel adecuado a el operador en la sala de control a través del walkie-talkie dentro de 60 segundos.
 - Nivel adecuado de presión: Bajo 2 barg = "OK", Sobre 2 barg = "No OK"
 - OK : El operador en la sala de control debería proceder con "5" dentro de 60 segundos.
 - No OK: El operador en la sala de control debería detener el procedimiento de operación de la bomba.
 - b) El operador de terreno debe encontrar la obstrucción en la línea y resolver con agua de lavado o manual.
 - c) Después de resolver la obstrucción, el operador de terreno debe informar al operador en la sala de control para reiniciar el procedimiento con el "paso No 1".
5. Abrir válvula de descarga.
6. Cerrar válvula de descarga(15 seg. después de "5")
7. Partir bomba.
8. Abrir válvula de descarga(5 seg. Después de "7")

※ Chequear: 1) Después de abrir la válvula de descarga, la presión de la bomba de succión y la línea de descarga se debe chequear por el operador de terreno. (La presión actual de operación debe ser similar a la presión de diseño)

2) En caso de que la presión alcance (sobre 2 barg) más de 5 veces → Detener la bomba → Encontrar la causa y resolver → Reiniciar el procedimiento de operación de la bomba.

- Posible causas: Las líneas de cañerías de succión y/o descarga de la bomba estén obstruidas, fuga en la bomba, el indicador de presión esté funcionando mal, obstrucción en la conexión del indicador de presión, etc.

- FIN –

C. Detención de Bomba de Lechada (Modo Automatico)

(1) Procedimiento de detención de bomba.

1. Presionar boto de parar bomba
2. Detener bomba
3. Cerrar válvula de descarga (30 seg. después de "2")
4. Cerrar válvula de succión de la bomba.

5. Abrir válvula de agua de lavado.
6. Abrir válvula de succión de la bomba.
7. Cerrar válvula de succión (30 seg. despues de "6")
8. Cerrar válvula de agua de lavado.

※Inspección : 1) Abrir la válvula de drenaje y esperar hasta que no salga agua desde la válvula de drenaje (Chequeo Visual por el operador de terreno)

- Caso 1 : Agua limpia o nada es descargado → Cerrar la válvula de drenaje e informar al operador en la sala de control "procedimiento de detención de bomba" está completo.

- Case 2 : Lechada + mezcla con agua es descargada → Lavado con agua y chequeo visual nuevamente.

- FIN –

D. Lavado de Largo Plazo de Bomba de Lechada(Auto Concept)

(1) Procedimiento de Lavado

1. Presionar botón de lavado
2. Detener bomba
3. Cerrar válvula de descarga. (120 seg después de "2")
4. Cerrar válvula de succión de bomba.
5. Abrir válvula de lavado.
6. Abrir válvula de descarga.
7. Cerrar válvula de descarga. (120 seg. después de "6")
8. Abrir válvula de succión.
9. Cerrar válvula de succión. (30 seg despues de "8")
10. Cerrar válvula de lavado.

※Inspección : 1) Abrir la válvula de drenaje y esperar hasta que no salga agua desde la válvula de drenaje (Chequeo Visual por el operador de terreno)

- Caso 1: Agua limpia o nada es descargado → Cerrar la válvula de drenaje e informar al operador en la sala de control "procedimiento de lavado de largo plazo" está completo.

- Case 2: Lechada + mezcla con agua es descargada → Lavado con agua y chequeo visual nuevamente.

8. Fabric Filter operation

8.1 Operation & Guide line

8.1.1 Outlet Poppet Valve

Válvula poppet de tipo neumática que consiste en la tapa de neumática, la horquilla y disco, etc. Su función es detener los pulsos de aire. Debido al cierre del flujo de gas, el sistema de chorro de pulso de aire es capaz de generar un incremento de la eficiencia de eliminación de polvo y la durabilidad del filtro de mangas. Está diseñado para que el mantenimiento de una cámara y una válvula de poppet se realice fácilmente, cuando se lleva a cabo el mantenimiento de una válvula poppet bajo condiciones de funcionamiento, debido a que tanto la válvula de poppet y el damper de cierre son capaces de ser cerrados a la vez. En caso de emergencia, compuertas de salida deberán estar cerradas para proteger las mangas del filtro. Así ante una alta temperatura flujo ($> 160\text{ }^{\circ}\text{C}$) de gas, este se expulsa directamente a través de un bypass.

8.1.2 Shut-Off Damper

El dämpen de cierre del tipo de neumático consisten en la tapa de la válvula neumática, horquilla, disco se proporcionan en cada cámara de gas. Para realizar mantención en una de las 4 cámaras, se diseñó para que la cámara se cierre se manteniendo en el tiempo el rendimiento normal, debido al dämpen de cierre que se utilizó para interrumpir el flujo de gas en la cámara que se hará la mantención.

8.1.3 Hopper

La tolva es provista para cada una de las cámaras. La tolva recolecta la partículas la cuales se han reunido a través mangas del filtro después del pulso de limpieza. Tolvas de almacenamiento de ceniza son requeridas por el proceso. Entonces, si ocurre algún problema con una cámara esta puede almacenar de acuerdo a su diseño la ceniza por muchas horas.

8.1.4 Housing

Al fijarse las mangas del filtro y las cajas de las mangas, se considerará el espacio. Cuando entra el pulso de aire en la carcasa, la capacidad de la caja con la que el polvo se precipita bajo aceleración de la gravedad se debe mantener. Además, la carcasa está diseñado para tener 378 conjuntos de mangas de filtro y una jaula de mangas por cámara, y limpiar el flujo de gas a través de las mangas de filtro pasando ducto de salida. Cuando entra el pulso de aire en la manga de filtro, está diseñado para evitar fugas de aire. Porque tiene un soporte de mangas de tipo anillo de retención para la fijación de la jaula de mangas. Y tanto la manga de filtro y la caja son de estructura de fácil montaje y desmontaje.

8.1.5 Air Pulse Header

La capacidad de la cabecera de aire es Max. 0.25 m³ y 300^a, la tubería está conectada con 9 conjuntos de válvulas de diafragma. La válvula inferior de diafragma está conectado con el tubo de pulso. El tubo de soplado (50a) está diseñado para operar el pulso de 1 o 2 válvulas de diafragma por un pulso y hecha de un estructura para fácil montaje y desmontaje.

8.1.6 Main Pneumatic Piping

La tubería 100A está conectada desde el compresor de aire al inferior del filtro de mangas, tiene una presión regular que se proporciona a cada parte del filtro de mangas.

En primer lugar, la tubería 100A de la dirección de la cabecera de aire se separa se separa de la tubería de 40A y su aire se reduce. Su aire de 40A pasa por la válvula de bola, filtro de aire, regulador de aire y la cabecera de aire conectada a cada una de sus cámaras.

En segundo lugar, la tubería 50A de dirección del dämper poppet se separa de la tubería de 25A del tanque receptor de aire y su aire se reduce. Su aire de 25A pasa por válvula de bola, filtro de aire, regulador de aire, lubricador de aire y conectado al aire neumático.

Cuando se realiza, cada tubo se proporciona con la unidad de combinación de aire y tiene para prevenir la suciedad, realizar mantenimiento regular de la presión y proveer aceite lubricante.

8.1.7 Manometer (Magnetic Gauge)

Este es el indicador para la medición de la presión diferencial en el filtro de mangas para cada cámara.

8.1.8 Differential Pressure Transmitter and Switch.

La presión diferencial total sobre el filtro de mangas se mantiene a 150 mmAq (± 50) con la reducción de conteos pulsos innecesarios. Cuando sea necesario, un transmisor de presión diferencial da un intervalo para el funcionamiento de la válvula poppet y la válvula de pulso de aire.

8.1.9 Filter Bag / Cage

La manga de filtro es un elemento crucial en la prestación de un rendimiento fiable de alta calidad. El diseño utiliza el diseño de "banda de cierre". La jaula de soporte es un diseño rígido para proporcionar un apoyo adecuado a la manga de filtro en todas las condiciones. Cuidado se ha ejercido en el diseño de la jaula para facilitar su extracción, lo que se puede hacer sin necesidad de herramientas. Los medios filtrantes utilizados se hicieron de acuerdo a las exigencias de la temperatura máxima de funcionamiento. Para la aplicación del material de la mangas normales se ha elegido es PPS, que puede soportar no superior a 160 °C.

8.2 Safety

- a. Comprobar el aire comprimido para suministrar al colector de aire del filtro de mangas.

Ajuste a 5 kg/cm².G de presión con el regulador de aire comprimido.

- b. Comprobar el sistema de descarga de la tolva donde está equipado y en control separado. El sistema de la tolva de descarga debe estar siempre operando mientras el colector de ceniza esté operando.

NOTA

Asegúrese de que el orificio de descarga de la tolva está sellado.

>>> PRECAUCION <<<

DESCONECTAR EL PODER ELECTRICO ANTES DE REALIZAR UNA REPARACIÓN EN CUALQUIER COMPONENTE ELÉCTRICO.

APAGAR Y PURGAR EL AIRE COMPRIMIDO ANTES DE REALIZAR CUALQUIER REPARACIÓN EN CUALQUIER COMPONENTE DEL AIRE COMPRIMIDO. NO REALIZAR NINGUNA SOLDADURA YA SEA EN O DENTRO DE LA CAMARA DEL FILTRO.

>>> PRECAUCION <<<

EI AIRE COMPRIMIDO PUEDE SER PELIGROSO. ANTES DE REALIZAR UN TRABAJO , CORTE EL SUMINISTRO DE AIRE A EL COLECTOR DE CENIZA Y DESPRESURIZE AIRE DEL COLECTOR.

DESCONECTE Y BLOQUEE EL PODER ELECTRICO DEL COLECTOR DE CENIZAS. NO OPERE EL FILTRO DE MANGAS CON LAS PUERTAS DE INSPECCIÓN Y ACCESO REMOVIDAS.

8.4 Trouble Shooting

Alarma	Chequear	Possible Causa
Alto nivel de tolva del filtro de mangas.	Tolva del Filtro de Mangas.	1) Detener el sistema neumático del manejo de cenizas. 2) Alta humedad en las cenizas. 3) Mal funcionamiento del switch de nivel.

9. Ash handling system

9.1 System overview

Resumen de la planta instalada

Este proyecto comprende los sistemas y equipos de manejo de materiales a caldera de carbón pulverizado 1 x 128MW descrito de manera generalmente más abajo:

Unidad 1 está equipado con:

- Sistema Economizador de Ceniza ~ cenizas de 4 economizadores puntos de venta de la tolvas a silo fly ash de Ceniza utilizando un sistema de transporte y una de tubería de transporte.
- Sistema Calentador Aire de Cenizas ~ cenizas de 4 salidas tolva calentador de aire a la Silo Fly de Cenizas esta línea tubería de transporte está conectado al sistema economizador.
- Sistema de Residuos del SDA ~ Para transferir los residuos del sistema SDA al Silo Fly de Ceniza a través de 2 etapas de Estación de trituración y Tolva surge usando 1 sistema de transporte y 1 tubería de transporte (Sistema Dense-Phase). Una doble dirección del tornillo transportador se colocará debajo de la salida trituradora para permitir el desvío de emergencia al contenedor sellado a través de una válvula de aleta de bloqueo de aire.
- **Sistema de cenizas del filtro de mangas** ~ para transferir ceniza fina desde las 10 tolvas del filtro de mangas hacia el Silo Fly de Cenizas y el Silo de Almacenamiento de Cenizas Recicladas usando 2 sistemas de transporte y 2 cañerías de transporte.
- **Sistema de cenizas de la tolva de la chimenea** ~ para transferir los Residuos desde la Tolva de a Chimenea hacia el Silo Fly de cenizas este es transportado con una línea conectada al sistema del Filtro de Mangas.
- **Silo Fly de Cenizas Existente** ~ está equipado con equipos de la parte superior del silo / tolva.
- **Silo de Almacenamiento de Ceniza Reciclada**~ está equipado con equipos de la parte superior del silo / tolva.

9.2 Operation & Guide line

Modos de operación del sistema de transporte.

El sistema de transportes neumático de CBMH opera de manera cíclica, es decir, transferencia de material de forma discontinua con el ciclo de transporte real constituido por un período de llenado (mientras que el recipiente (s) que se está lleno de material), y un período de transferencia (mientras que el material está siendo transferido a través de la tubería a su destino).

Sistemas de transporte CBMH generalmente realizan una de las dos funciones básicas ya sea:

- **Los sistemas de manejo de primarios** ~ para eliminar el material directamente de las tolvas de recolección de proceso que forman parte de la combustión de la caldera o el proceso de limpieza de gases de combustión, donde las variaciones en la calidad del combustible, la carga de la caldera, y las condiciones de funcionamiento de la caldera tendrán un efecto inmediato en la velocidad de transferencia requerida.
- **Los sistemas de manejo de secundarios** ~ para transferir material entre dos sistemas de almacenamiento, donde la capacidad de almacenamiento va a amortiguar el efecto de cualquier cambio en las condiciones de la caldera. Aunque en general todos los sistemas funcionan de una manera similar, existen diferencias sutiles en la forma en que los sistemas son controlados y con prioridades entre las dos funciones

El ciclo de transporte para cada sistema de transporte CBMH normalmente tiene 4 condiciones básicas de estado de funcionamiento y el sistema de control lógico por lo general paso a través de las primeras condiciones de estado 3 cuando está en funcionamiento normal. Dependiendo de la tecnología de CBMH, la aplicación y la configuración del sistema cada, pueden tener un conjunto más complicado de sub-pasos en su funcionamiento. En reposo es cuando el sistema ha sido 'iniciado' o se está en espera del material, o en espera de un temporizador de que transcurra el retardo mínimo ciclo, o en espera de espacio dentro del silo recepción cuando el recipiente (s) de transporte está siendo llenado con material del conducto de alimentación / tolva / silo y ningún aire de transporte se está utilizando de transferencia cuando el recipiente (s) de transporte están bajo presión y utilizando aire de transporte para transferir material a través de la cañería al silo de recepción cuando el sistema está en una condición de fallo para cualquier razón.

El estado en tiempo real de cada sistema de transporte está generalmente representada en la pantalla HMI de control del operador para el sistema.

9.3 Safety

¡Advertencia!

1.1 Sólo el personal debidamente cualificado y capacitado debe llevar a cabo cualquier tarea de mantenimiento en la planta y siempre deben usar prácticas de trabajo seguro y en acuerdo con la Salud y Seguridad cuestiones generales relativas a trabajar en la dentro de una planta en un entorno industrial, especialmente en relación a el uso del aire comprimido y la electricidad.

1.2 Antes de la operación o realizar trabajos de mantenimiento en la planta, el personal debe familiarizarse con todos los reglamentos del lugar y la información preventiva sobre los riesgos de salud y seguridad asociados con el material transportado.

1.3 Se recomienda que cuando se trabaja en los sistemas, productos o equipos CBMH, que la

ropa de protección sea la adecuada esto incluyendo gafas de seguridad y protectores auditivos si se requiere.

1.4 Asegúrese siempre de que las condiciones de iluminación locales sean adecuadas para cualquier trabajo que se llevará a cabo y si es necesario, utilice iluminación temporal para complementar esto.

1.5 Asegúrese siempre de que el acceso sea estable con plataformas adecuadas, estas se utilizan cuando el mantenimiento de cualquier elemento sea por encima la altura del hombro o la altura que está determinada por las leyes internas de seguridad de la planta. **No se extralimite!**

1.6 La mayoría de los sistemas de transporte son CBMH manejo cenizas "**calientes**" o materiales similares que durante el funcionamiento normal pueden estar a una temperatura significativamente más altas como para ser tocadas con seguridad por personal de operación o mantenimiento. Tales materiales también pueden retener su calor residual durante un largo periodo después de la parada de la planta, especialmente cuando está en una condición de almacenamiento. Siempre permitir que haya tiempo suficiente para almacenar cualquier material, y que los diversos componentes del sistema se enfríen a temperatura segura de manipulación antes de comenzar el trabajo, y siempre testear cuidadosamente las temperaturas de la superficie de los componentes antes de su uso.

1.8 La Planta CBMH incluye sistemas de transporte neumático o equipos que utilizan aire comprimido como una fuerza motriz. Al operar o mantener la Planta se deben respetar todas las normativas locales y permisos relacionados con el uso de aire comprimido deben seguirse estrictamente.

1.9 Antes de iniciar cualquier trabajo de mantenimiento se debe asegurar que el sistema o componentes en los que se está trabajando estén totalmente ventilados a presión atmosférica y todas las válvulas de aislación aire comprimido están cerradas.

1.10 Asegúrese de que todo el equipo está completamente aislado eléctricamente por un técnico electricista capacitado y competente antes de comenzar a desmontar los componentes.